



Title	初乳、常乳、分泌末期乳の結氷點降下並びに加水の有無鑑別上結氷測定の實用的價值
Author(s)	里, 正義
Citation	札幌博物学会会報, 6(3), 232-244
Issue Date	1917-05-30
Doc URL	<a href="http://hdl.handle.net/2115/62376">http://hdl.handle.net/2115/62376</a>
Type	article
File Information	Vol.6No.3_006.pdf



[Instructions for use](#)

# 初乳.常乳.分泌末期乳の結氷點降下 並びに加水の有無鑑別上結氷測定の實用的價值

里 正 義

Über die Gefrierpunkterniedering der Kuhmilch sowie die  
Anwendung der Kryoskopie als ein sicheres Mittel,  
die Milchverfälschungen durch Wasserzusatz nachzuweisen

VON

MASAYOSHI SATO.

## 緒 言

乳汁の結氷點降下は其の中に溶存する鹽類並びに含糖量に關係せり従つて此等の成分に變化多き初乳並びに分泌末期乳に於ける結氷點降下は常乳と稍々趣きを異にするも其の程度に關する研究に乏しく常乳にあつては牛種、個體、飼料分泌期間及び其の他の關係による變異の範圍極めて少なきより殆んど結氷點に影響なし而して加水による濃度の減少と共に漸次零度に近接す従つて結氷點の測定は加水による不正行爲を多數の鑑定法中最も確實に觀破し得可しとは多くの研究者の共に唱導する所なるも各實驗者によつて純乳に於ける結氷點降下の限界を異にするより加水量の範圍は勿論其の實用的價值の如何に關しても亦對説ありよつて余は最近他の目的を以て初乳常乳分泌末期乳の結氷點降下並びに加水による變化に就き稍々多數に測定する所ありたるを以て聊か從來の業績と比較し併せて加水の有無程度の鑑別上結氷點測定の實用的價值に就て記載す可し。

## 結氷點測定方法

結氷點の測定は Beckmann 氏の裝置により所定の方法に従つて之を測定したり。

### I.

## 初乳の結氷點降下

大正五年六月十三日より同十二月五日に至たる間本學第二農場に於て分娩

したるホルスタイン種八頭エーシヤイヤー種三頭ゲルンジー種四頭都合十五頭の初乳に就て分娩直後並びに其の翌日より毎日朝乳に就て三日間乃至七日間供試測定したり

供試牛の種類年齢、産次、分娩年月日並びに供試乳に就て其の酸度、含脂量比重乾物量無脂乾物量を併記し結氷點降下の測定結果を表示せば第一表の如し

表中酸度は牛乳 100 c.c 中に含有する乳酸量に換算し含脂量は Gerber 氏の遠心分離法により比重は Westphal 氏天秤比重計及 Quevenne 乳稠計を用ひて測定したり而して乾物量は表中 (×) 標を附したるものは常法により他は Fleischmann 氏の算式により計出したる

第一表

供試 番號	種 類	年 齡	産 次	分 娩 年 月 日	供試乳	酸 度 g	含 脂 量 %	比 重 15°C	乾 物 量 %	無 脂 乾 物 量 %	乳 量 ポンド	結 氷 點 °C	
1.	ホルスタイン	90 號	5 歲	5 産	5. 6. 17.	直後	0,324	4,9	1,0420	—	—	18,5	-0,55
						3 日目朝	0,216	3,1	1,0333	12,31	9,21	20,6	-0,565
						4 " " "	0,198	5,6	1,0312	14,78	9,18	18,6	-0,525
2.	,,	126 號	7 ,,	4 ,,	5. 7. 7.	直後	0,279	4,0	1,067	—	—	6,2	-0,75
						2 日目朝	0,234	2,4	1,0384	12,74	10,34	10,8	-0,55
						3 " " "	0,234	2,1	1,0370	12,03	9,93	14,0	-0,53
						4 " " "	0,225	3,3	1,0354	13,07	9,77	15,1	-0,58
3.	,,	60 號	13 ,,	11 ,,	5. 9. 26.	直後	0,288	4,5	1,084	38,280×	33,780	6,2	-0,61
						2 日目朝	0,261	3,2	1,049	17,460×	14,260	6,0	-0,55
						3 " " "	0,243	2,7	1,0347	16,728×	14,028	8,7	-0,55
						4 " " "	0,225	3,1	1,0342	12,835×	9,735	8,0	-0,56
						5 " " "	0,189	2,1	1,0345	11,828×	9,728	11,0	-0,53
4.	,,	160 號	4 ,,	I ,,	5. 10. 29	直後	0,243	5,5	1,052	22,109×	16,608	8,8	-0,615
						2 日目朝	0,225	3,5	1,0351	13,449×	9,949	8,2	-0,55
						3 " " "	0,252	3,0	1,037	13,231×	10,231	10,0	-0,575
						4 " " "	0,252	2,9	1,038	13,24	10,34	10,4	-0,57
						5 " " "	—	3,0	1,036	12,86	9,86	12,0	-0,56
						6 " " "	0,216	2,8	1,036	12,430×	9,63	12,4	-0,55
						7 " " "	0,225	2,9	1,0356	12,669×	9,769	12,5	-0,575
						8 " " "	0,352	8,5	1,054	25,293×	16,793	15,4	-0,595
						2 日目朝	0,306	4,8	1,0355	14,516×	9,716	15,6	-0,59
						3 " " "	0,252	4,6	1,0357	14,968×	10,368	15,5	-0,575
,,	,,	119 號	7 ,,	5 ,,	5. 11. 1.	直後	0,352	8,5	1,054	25,293×	16,793	15,4	-0,595
						2 日目朝	0,306	4,8	1,0355	14,516×	9,716	15,6	-0,59
						3 " " "	0,252	4,6	1,0357	14,968×	10,368	15,5	-0,575
						4 " " "	0,225	4,2	1,0354	14,15	9,95	13,0	-0,59
						5 " " "	0,216	—	—	—	—	—	—
,,	,,	,,	,,	,,	,,	直後	0,261	3,9	1,0349	13,67	9,79	17,2	-0,50
						2 日目朝	0,261	3,9	1,0349	13,67	9,79	17,2	-0,50
						3 " " "	0,225	4,1	1,0345	14,180×	10,08	18,4	-0,55

234 里一初乳、常乳、分泌末期乳の結氷點降下並びに加水の有無鑑別上結氷點測定の實用的價值

6.	”	75 號 11 ” 7 ” 5. 11.	4. 直後	0,360	11,2	1,071	31,511×	20,311	9,8	-0.46
			2 日目朝	0,297	3,0	1,054	18,664×	15,664	7,2	-0.59
			3 ” ” ”	0,252	4,1	1,0385	14,739×	10,639	15,5	-0.56
			4 ” ” ”	0,270	3,6	1,0385	14,638×	11,038	18,2	-0.59
			5 ” ” ”	0,243	4,2	1,0355	14,523×	10,323	15,0	-0.58
7.	”	108 號 8 ” 5 ” 5. 12.	4. 直後	0,414	8,1	1,057	26,351×	18,251	14,0	-0.59
			2 日目朝	0,270	3,2	1,0352	12,985×	9,785	17,0	-0.57
			3 ” ” ”	0,252	3,4	1,0363	13,42	10,02	16,0	-0.55
			4 ” ” ”	0,243	4,45	1,039	15,28	10,83	16,9	—
			5 ” ” ”	0,234	4,3	1,038	14,92	10,62	16,8	-0.535
8.	”	54 號 14 ” 9 ” 5. 12.	5. 直後	0,378	7,2	1,0668	29,447×	22,247	4,2	-0.62
			2 日目朝	0,315	4,9	1,042	15,473×	10,573	9,5	-0.59
			3 ” ” ”	0,279	3,3	1,0354	13,07	9,77	14,4	-0.545
			4 ” ” ”	0,252	4,3	1,0360	14,30	10,00	14,1	-0.53
9.	”	エア-シヤイヤ-79 號 5 ” 3 ” 5. 9. 20.	直後	0,323	6,7	1,064	26,396	19,696	4,0	-0.62
			2 日目朝	0,351	3,5	1,053	14,077×	10,577	2,8	-0.50
			3 ” ” ”	0,225	4,1	1,0360	14,547×	14,137	6,3	-0.57
			4 ” ” ”	0,189	3,0	1,0350	12,865×	9,865	7,8	-0.54
10.	”	76 號 7 ” 4 ” 5. 10. 30.	直後	0,540	5,5	1,079	31,214×	25,714	6,8	-0.59
			2 日目朝	0,423	8,5	1,050	34,080×	25,580	1,0	-0.60
			3 ” ” ”	0,324	4,5	1,0395	15,398×	10,898	6,8	-0.59
			4 ” ” ”	—	3,6	1,0370	13,439×	9,839	6,4	-0.56
			5 ” ” ”	0,252	8,9	1,0340	18,916×	10,016	12,0	-0.55
			6 ” ” ”	0,207	5,7	1,0331	15,350×	9,650	8,2	-0.56
			7 ” ” ”	0,180	5,5	1,0344	15,46	9,96	?	-0.54
11.	”	82 號 3 ” 1 ” 5. 11.	4. 直後	0,378	4,0	1,078	27,268×	23,263	2,8	-0.62
			2 日目朝	0,270	9,2	1,0545	26,535×	17,335	2,0	-0.59
			3 ” ” ”	0,270	3,3	1,038	13,796×	10,395	6,0	-0.555
			4 ” ” ”	0,288	3,7	1,0398	14,386×	10,686	7,6	-0.575
			5 ” ” ”	0,234	4,2	1,0385	15,046×	10,846	7,2	-0.56
12.	”	メルソ- 141 號 9 ” 5 ” 5. 6. 13.	直後	0,459	5,7	1,0400	17,09	11,39	18,	-0.54
			3 日目朝	0,270	—	1,0353	—	—	13,1	-0.575
			4 ” ” ”	0,243	—	1,0363	—	—	14,8	-0.555
13.	”	148 號 7 ” 4 ” 5. 7. 1.	3 日目朝	0,279	3,1	1,0343	12,56	9,46	10,8	-0.56
			4 ” ” ”	0,243	2,9	1,0353	12,57	9,67	12,0	-0.545
			5 ” ” ”	0,234	3,5	1,0358	13,41	9,91	12,6	-0.54
14.	”	151 號 7 ” 4 ” 5. 9. 16.	直後	—	3,6	1,0490	18,186×	14,586	11,8	-0.61
			2 日目朝	—	3,6	1,0410	15,607×	12,007	6,8	—
			3 ” ” ”	0,315	3,6	1,0360	13,880×	10,28	6,0	-0.61
			4 ” ” ”	0,261	4,1	1,0333	13,510	9,41	6,6	-0.54
			5 ” ” ”	0,270	3,7	1,0367	13,87	10,17	9,0	-0.56
			6 ” ” ”	0,243	3,7	—	—	—	—	-0.57

15.	„	157 號	3 „	1 „	5. 9. 22.	直 後	0,315	6,6	1,074	29,185×	22,585	4,4	-0.54
						4 日 目 朝	0,270	3,8	1,0370	13,215×	9,415	5,3	-0.56
						5 „ „ „	0,234	3,1	1,0354	12,027×	8,927	6,2	-0.57
						6 „ „ „	0,252	3,3	1,0357	12,539×	9,239	7,3	-0.56

今初乳期間に於ける分娩後の経過日數と結氷點降下の關係を明らかならし  
 むる爲め第一表より結氷點のみを列記すれば左の如し

### 第 二 表

供試番號	直 後 oc	二日目朝乳 oc	三日目朝乳 oc	四日目朝乳 oc	五日目朝乳 cc	六日目朝乳 oc	七日目朝乳 (平 均) cc
1.	-0,55	—	-0,565	-0,525	—	—	—
2.	-0,57	-0,56	-0,53	-0,58	—	—	—
3.	-0,61	-0,55	-0,55	-0,56	-0,53	—	—
4.	-0,615	-0,55	-0,575	-0,57	-0,56	-0,55	-0,575
5.	-0,595	-0,59	-0,575	-0,59	—	-0,50	-0,55
6.	-0,64	-0,59	-0,56	-0,59	-0,58	—	—
7.	-0,59	-0,57	-0,55	—	-0,535	—	—
8.	-0,62	-0,59	-0,545	-0,53	—	—	—
9.	-0,62	-0,50	-0,57	—	—	-0,54	—
10.	-0,59	-0,60	-0,59	-0,56	-0,55	-0,56	-0,54
11.	-0,62	-0,59	-0,555	-0,575	-0,56	—	—
12.	-0,54	—	-0,575	-0,555	—	—	—
13.	—	—	-0,56	-0,545	-0,54	—	—
14.	-0,61	—	-0,61	-0,54	-0,56	-0,57	—
15.	-0,54	—	—	-0,56	-0,57	-0,56	—
平 均	-0,594	-0,569	-0,565	-0,560	-0,554	-0,547	-0,555 (-0,567)

### 結 果

i). 初乳の結氷點降下 $\Delta$ は直後にありては十四頭十四回の測定に於て

$$\Delta = -0,54 - 0,64 \quad \text{平均} \Delta = -0,594$$

二日目に於ては十頭十回の測定に於て $\Delta = -0,50 - 0,60$  平均 $\Delta = -0,569$

三日目に於ては十四頭十四回の測定に於て $\Delta = -0,53 - 0,61$  平均 $\Delta = -0,565$

四日目に於ては十三頭十三回の測定に於て $\Delta = -0,525 - 0,59$  平均 $\Delta = -0,560$

五日目に於ては九頭九回の測定に於て $\Delta = -0,53 - 0,58$  平均 $\Delta = -0,554$

六日目に於ては六頭六回の測定に於て $\Delta = -0,50 - 0,57$  平均 $\Delta = -0,547$

七日目に於ては三頭三回の測定に於て $\Delta = -0,54 - 0,575$  平均 $\Delta = -0,555$

にして普通初乳期間と見做されたる分娩後一週間以内にありては十六頭六十九

同の測定に於て $\Delta = -0,50 - 0,64$  平均 $\Delta = -0,567$  にして Rievel 氏( $\Delta = -0,56 - 0,60$ ), 並びに Schnorf 氏 ( $\Delta = -0,549 - 0,595$ ) の測定法と同様一般常乳に於けるより稍々低く且つ降下の變異甚だしく大なり。

ii). 初乳の結氷點降下と分娩後の経過日數との關係は個畜によつて差異ありて一定せざるも一般分娩直後に於て最大にして分娩後時日を経過すると共に減じて常乳に近接するを常則とすること恰かも酸度比重無脂乾物の變異に於けると相等し而して Schnorf<sup>1)</sup> 氏の稱なるが如きは時に個畜に於て見る一現象に過ぎず。

## II.

### 分泌末期乳の結氷點降下

大正五年七月六日より同五年十二月廿九日に至たる間ホルスタイン種四頭  
 デルンジー種一頭に就て色澤の變調時に稍々鹹味を有し酸度の減少加熱並びに酒精試験による凝固、脂脂球の細微不均一、所謂初乳球の出現等外觀、臭味、化學的並びに顯微鏡的に常乳と相異なりたる分泌末期乳十例に就て之れが結氷點降下を測定したり今供試牛の種類年齢産次分娩年月日、供試年月日供試乳の分娩後の経過日數、酸度、含脂量比重乾物量無脂乾物並びに乳量を併記し結氷點の測定結果を表示せば左の如し

第三表

供試 番號	種	類	年齢	産次	分娩 年月日	供試 年月日	供試乳の分娩 後の経過日數	酸度	含脂量	比重	乾物量	無脂	乳量	結氷點
									g	%	%	%		
1.	ホルスタイン	136號	5.	2.	5. 8. 1.	5. 7. 6.	340日	0,189	5,1	1,0326	14,65	9,55	4,5"	-0,565
						5. 7. 7.	341"	0,144	7,6	1,0294	—	—	12,0"	-0,53
2.	"	73號	11.	7.	4.11. 8.	5.11.15.	373"	0,108	4,5	1,0313	13,49	8,99	1, "	-0,56
						5.11.16.	378"	0,09	3,6	1,0310	12,33	8,73	1, "	-0,55
3.	"	137號	5.	2.	4.12.20.	5.11.20.	337"	0,108	3,7	1,035	13,45	9,75	2, "	-0,53
						5.11.21.	338"	0,09	3,6	1,0344	13,18	9,58	1,5"	-0,535
4.	"	85號	10.	6.	4.12.22.	5.11.28.	279"	0,09	3,1	1,0295	11,36	8,26	12,5"	-0,56
						5.11.29.	280"	0,081	3,0	1,030	11,36	8,36	0,6"	-0,56
5.	デルンジー	154號	5.	1.	4. 9.18.	5.11.20.	429"	0,126	8,7	1,033	—	—	3, "	-0,57
						5.11.21.	430"	0,162	6,3	1,032	—	—	2,8"	-0,56

1) Schnorf 氏は初乳に於ける結氷點降下は分娩後三日目乃至四日目に於て降下最も大なりとせり

## 結 果

分泌末期乳の結氷點降下は $\Delta = -0,53 - 0,57$  平均 $\Delta = -0,552$  にして初乳に比し變化の範圍は勿論其の降下の度亦少く常乳に於けると大なる差異を認めず

### III.

### 常乳の結氷點降下

ホルスタイン種分娩後 83 日乃至 382 日を経過したるもの十九頭四十二例  
 デルンジー種分娩後 19 日乃至 297 日を経過したるもの九頭十例  
 エアーシヤイヤ種分娩後 89 日乃至 279 日を経過したるもの六頭六例  
 短角種分娩後 8 日乃至 38 日を経過したるもの二頭二例、都合三十六頭四十二例の個畜乳並びに一回十七頭乃至十八頭のホルスタイン混合乳二十四例、一回七頭乃至八頭のデルンジー混合乳七例市乳九例都合混合乳四十例の結氷點降下を測定したり

今種類分娩年月日供試年月日、供試乳の分娩後の経過日數、酸度、含脂量比重乾物量無法乾物量乳量を併記し結氷點の測定結果を示せば左の如し

### 第 四 表

#### 個畜乳の結氷點降下

供試 番號	種 類	分娩 年月日	供試 年月日	供試乳の分娩 後の経過日數	酸 度	含脂量	比 重	乾物量	無脂 乾物量	乳 量	結氷點
					g	%		%	%	ポンド	oc
1.	ホルスタイン	47 號 5. 2. 26.	5. 5. 19.	83 日目	0,180	3,3	1,0310	11,97	8,67	12,0	-0.53
2.	"	" " " " 5. 7. 18.		149 " "	0,171	2,7	1,0323	11,58	8,88	12,5	-0.555
3.	"	48 號 4. 10. 22.	5. 5. 19.	210 " "	0,171	3,3	1,0300	11,72	8,42	8,0	-0.51
4.	"	" " " " 5. 7. 18.		246 " "	0,180	3,2	1,0333	12,43	9,23	7,3	-0.55
5.	"	85 號 5. 2. 22.	5. 5. 23.	91 " "	0,153	2,8	1,032	11,17	8,37	12,0	-0.59
6.	"	108 號 4. 9. 18.	5. 5. 25.	250 " "	0,189	3,8	1,0302	12,37	8,57	4,3	-0.58
7.	"	119 號 4. 8. 9.	5. 5. 26.	291 " "	0,189	3,0	1,0344	12,49	9,49	10,4	-0.52
8.	"	" " " " 5. 5. 29.		294 " "	0,198	3,0	1,0352	12,66	9,66	10,6	-0.52
9.	"	149 號 5. 2. 27.	5. 5. 26.	89 " "	0,171	2,8	1,0334	11,97	9,17	12,6	-0.53
10.	"	73 號 4. 11. 8.	5. 5. 27.	201 " "	0,180	2,2	1,0327	11,08	8,88	16,0	-0.52
11.	"	132 號 4. 9. 16.	5. 6. 1.	259 " "	0,199	3,3	1,0330	12,35	9,15	9,5	-0.54
12.	"	137 號 4. 12. 20.	5. 6. 1.	168 " "	0,171	3,3	1,0330	12,59	9,19	13,5	-0.57
13.	"	" " " " 5. 6. 24.		191 " "	0,162	2,7	1,0323	11,58	8,88	15,0	-0.53
14.	"	136 號 4. 8. 1.	5. 6. 23.	314 " "	0,162	4,6	1,0312	13,58	8,98	13,1	-0.52
15.	"	123 號 5. 2. 21.	5. 6. 10.	110 " "	0,162	1,9	1,0323	10,62	8,72	19,2	-0.54

16.	”	46 號	4. 9. 19	5. 6. 10.	265 ” ”	0,171	3,9	1,0312	12,74	8,84	7,7	-0.52	
17.	”	”	”	”	5. 6. 17.	272 ” ”	0,171	3,2	1,0312	11,90	8,70	7,1	-0.54
18.	”	57 號	5. 3. 4	5. 6. 13.	102 ” ”	0,144	2,1	1,0312	10,58	8,48	15,0	-0.55	
19.	”	155 號	5. 2. 9	5. 6. 13.	125 ” ”	0,144	3,5	1,0302	12,01	8,51	9,5	-0.55	
20.	”	54 號	4. 5. 30	5. 6. 15.	382 ” ”	0,162	2,9	1,0323	11,82	8,92	10,0	-0.54	
21.	”	147 號	4. 9. 9	5. 6. 16.	281 ” ”	0,162	3,9	1,0302	12,49	8,59	5,2	-0.52	
22.	”	156 號	4. 11. 6	5. 6. 9.	214 ” ”	0,162	4,1	1,0302	12,73	8,63	7,2	-0.51	
23.	”	”	”	”	5. 6. 29.	236 ” ”	0,162	3,4	1,0317	12,27	8,87	8,4	-0.53
24.	”	49 號	5. 6. 9	5. 7. 18.	40 ” ”	0,180	2,1	1,0333	11,11	9,01	15,0	-0.55	
平均												-0.538	
25.	ガルンソー	146 號	5. 1. 7	5. 5. 25.	139 ” ”	0,189	4,8	1,0320	14,02	9,22	8,2	-0.58	
26.	”	152 號	5. 5. 11	5. 5. 29.	1,9 ” ”	0,234	3,1	1,0372	13,30	10,2	11,8	-0.52	
27.	”	154 號	4. 9. 18	5. 6. 2.	258 ” ”	0,207	5,5	1,0312	14,66	9,16	6,2	-0.52	
28.	”	151 號	4. 8. 11	5. 6. 3.	297 ” ”	0,189	6,0	1,0327	15,64	9,64	8,0	-0.55	
29.	”	156 號	4. 11. 3	5. 6. 3.	213 ” ”	0,243	4,2	1,0327	13,48	9,28	6,5	-0.59	
30.	”	”	”	”	5. 6. 20.	226 ” ”	0,162	3,5	1,0353	13,29	9,79	6,3	-0.53
31.	”	120 號	5. 5. 26	5. 6. 7.	23 ” ”	0,198	3,4	1,0327	12,52	9,12	18,1	-0.54	
32.	”	125 號	5. 1. 15	5. 6. 8.	145 ” ”	0,180	4,6	1,0330	14,03	9,43	7,1	-0.52	
33.	”	149 號	5. 5. 6	5. 6. 8.	34 ” ”	0,198	2,8	1,0350	12,37	9,58	16,0	-0.54	
34.	”	141 號	5. 6. 13	5. 7. 1.	19 ” ”	0,189	3,3	1,0347	12,90	9,60	20,1	-0.55	
平均												-0.544	
35.	エアーシャイヤ	71 號	5. 3. 9	5. 6. 5.	89 ” ”	0,180	3,9	1,0333	13,27	9,37	17,6	-0.55	
36.	”	77 號	4. 12. 27	5. 6. 5.	161 ” ”	0,180	2,9	1,0333	12,07	9,17	15,0	-0.56	
37.	”	ク라운	號	4. 11. 29	5. 6. 6.	159 ” ”	0,162	4,1	1,0302	12,73	8,63	9,1	-0.52
38.	”	76 號	4. 9. 19	5. 6. 14.	269 ” ”	0,153	4,6	1,0309	13,51	8,91	10,8	-0.54	
39.	”	79 號	4. 9. 9	5. 1. 14.	279 ” ”	0,153	4,6	1,0309	13,51	8,91	3,7	-0.54	
40.	”	ノール	號	4. 7. 8	5. 7. 18.	376 ” ”	0,153	4,3	1,0302	12,97	8,67	5,0	-0.555
平均												-0.543	
41.	短角	17 號	5. 6. 10	5. 7. 18.	38 ” ”	0,153	2,6	1,0320	11,38	8,76	11,0	-0.565	
42.	”	27 號	5. 7. 11	5. 7. 18.	8 ” ”	0,225	3,4	1,0327	12,52	9,12	14,0	-0.525	
平均												-0.545	

第五表

混合乳の結氷點降下

供試番 號	供試混乳 種類	混乳頭數	試驗 年月日	酸度 g	含脂量 %	比重	乾物量 %	無脂 乾物量 %	結氷點 oc
1.	ホルスタイン混乳	18.	5. 5. 31.	0,162	3,4	1,0310	12,09	8,69	-0.54
2.	”	17.	5. 6. 13.	0,162	3,4	1,0312	12,14	8,74	-0.56
3.	”	17.	5. 6. 14.	0,162	3,4	1,0320	12,34	8,94	-0.53
4.	”	18.	5. 6. 19.	0,171	3,1	1,0323	12,06	8,96	-0.54
5.	”	18.	5. 6. 21.	0,171	3,2	1,0320	12,10	8,93	-0.565
6.	”	18.	5. 6. 23.	0,171	3,2	1,0323	12,18	8,98	-0.54



7.	”	18.	5. 6. 24.	0,162	3,3	1,0320	12,22	8,92	-0.535
8.	”	18.	5. 6. 26.	0,162	3,0	1,0310	11,66	8,66	-0.55
9.	”	18.	5. 6. 27.	0,171	3,3	1,0323	12,30	9,00	-0.57
10.	”	18.	5. 6. 28.	0,153	3,2	1,0322	12,15	8,95	-0.55
11.	”	18.	5. 6. 30.	0,162	3,2	1,0320	12,10	8,90	-0.53
12.	”	18.	5. 7. 1.	0,153	3,0	1,0327	12,04	9,04	-0.55
13.	”	18.	5. 7. 3.	0,180	3,1	1,0312	11,78	8,68	-0.55
14.	”	18.	5. 7. 4.	0,162	3,3	1,0312	12,02	8,72	-0.56
15.	”	17.	5. 7. 5.	0,162	3,2	1,0316	12,00	8,80	-0.58
16.	”	18.	5. 7. 7.	0,180	3,3	1,0324	12,32	9,02	-0.53
17.	”	18.	5. 7. 10.	0,170	2,9	1,0328	11,94	9,04	-0.53
18.	”	18.	5. 7. 11.	0,162	3,4	1,0320	12,34	8,94	-0.54
19.	”	17.	5. 7. 12.	0,153	3,0	1,0320	11,86	8,86	-0.53
20.	”	17.	5. 7. 13.	0,162	2,9	1,033	11,99	9,09	-0.545
21.	”	17.	5. 7. 14.	0,180	3,1	1,0317	11,91	8,81	-0.57
22.	”	17.	5. 7. 15.	0,180	2,55	1,0324	11,42	8,87	-0.57
23.	”	17.	5. 7. 17.	0,171	3,3	1,0320	12,22	8,92	-0.56
24.	”	17.	5. 7. 18.	0,180	2,8	1,0323	11,70	8,90	-0.555
平均									-0.549
25.	ゲルンシー混乳	8.	5. 5. 31.	0,189	4,5	1,0330	13,91	9,41	-0.54
26.	”	7.	5. 6. 6.	0,189	4,1	1,033	13,51	9,41	-0.57
27.	”	8.	5. 6. 7.	0,198	4,4	1,0327	13,72	9,32	-0.56
28.	”	8.	5. 6. 8.	0,198	4,1	1,0340	13,68	9,58	-0.54
29.	”	8.	5. 6. 9.	0,189	4,1	1,0333	13,51	9,41	-0.53
30.	”	8.	5. 6. 10.	0,189	4,5	1,0323	13,74	9,24	-0.54
31.	”	8.	5. 6. 12.	0,189	4,0	1,0333	13,39	9,39	-0.54
平均									-0.546

## 第六表

## 市乳の結氷點降下

供試 番號	販賣者	試 年 月 日	酸 度 g	含 脂 量 %	比 重	乾 物 量 %	無 脂 乾 物 量 %	結 氷 點 oc
1.	小.	5. 7. 19.	0,162	3,6	1,0306	12,23	8,63	-0.555
2.	西.	” ” ”	0,171	4,7	1,0305	13,53	8,83	-0.555
3.	國.	5. 7. 20.	0,171	4,0	1,031	12,81	8,81	-0.55
4.	岡.	” ” ”	0,171	3,3	1,031	11,97	8,67	-0.55
5.	淺.	5. 7. 21.	0,189	3,5	1,0312	12,26	8,76	-0.53
6.	北.	5. 7. 22.	0,162	3,5	1,0310	12,21	8,71	-0.53
7.	宮.	5. 7. 22.	0,171	3,2	1,0305	11,73	8,53	-0.55
8.	東.	5. 7. 22.	0,153	3,9	1,0312	12,74	8,84	-0.57
9.	林.	5. 11. 14.	0,180	5,3	1,0310	14,37	9,07	-0.53
平均								-0.547

## 結 果

何等他物を含有せざる常乳の結氷點は個畜乳にありては第四表より**ホルスタイン**種十九頭二十四例の測定により  $\Delta = -0,510 - 0,59$  平均  $\Delta = -0,538$   
**ゲルンジー**種九頭十例の測定により  $\Delta = -0,52 - 0,59$  平均  $\Delta = -0,544$   
**エア-シヤイヤ**種六頭六例の測定により  $\Delta = -0,52 - 0,56$  平均  $\Delta = -0,543$   
 短角種二頭二例の測定により  $\Delta = -0,525 - 0,565$  平均  $\Delta = -0,545$  にして牛種を異にするによつて何等認む可き差異なし従つて都合各種二十六頭四十二例に於ける降下の範圍は  $\Delta = -0,51 - 0,59$  なり 混合乳にありては第五表より**ホルスタン**混乳二十四例の測定によつて  $\Delta = -0,53 - 0,58$  平均  $\Delta = -0,549$  **ゲルンジー**混乳七例により  $\Delta = -0,53 - 0,57$  平均  $\Delta = -0,546$  の降下を示し市乳にありては第六表より九例の測定により  $\Delta = -0,53 - 0,57$  平均  $\Delta = -0,547$  の降下を示せり而して市乳にありては牛種並びに其の混合頭數を知ることはざるも混合乳と見做す可きものなるより市乳を含める混合乳各種四十例に於て  $\Delta = -0,53 - 0,58$  平均  $\Delta = -0,548$  の降下を示せり今此等の測定數を從來檢定せられたる結果に比較するに個畜乳にありては Winter, Hamburger, Koeppe, Abati u. B. Sohn, Allemann, Parmentier, Villejean, Lucius, Grimmer 並びに Van der Lean 氏等の測定したる降下の範圍は  $\Delta = -0,530 - 0,587$  にして高低共稍々大に混合乳にありては Barthel, Bonnema, Fischer, Dresser, Beckmann, Winter, Hamburger. Rievel, Carlinfanti, Yam, Maiocco, Koeppe, Hotz, Schnorf, Grimmer, Van der Lean 氏等の測定したる範圍は最高 Maiocco 氏の測定したる  $\Delta = -0,52$  最低 Carlinfanti 氏の測定したる  $\Delta = -0,59$  にして稍々小なり、

## IV.

### 加水の有無鑑別上結氷點測定の實用的價值

乳汁に加水する時は漸次水の結氷點に近接す従つて加水の有無を知り得る事に關しては敢て異論の存する所にあらざるも衛生警察上其の應用の適否加水量を確知し得る程度並びに實用的價值に關しては對説あり

結氷點測定は加水の有無を鑑別するに適したる方法なりと推奨したるは Barthel, Bomstein, Allemann, Fischer, Schnorf, Hamburger, Beckmann, Parmentier, Winter 氏等にして其の確知し得る程度に關しては Beckmann 氏は 8% 以上、Fischer 氏は 5% 以上、Hamburger 氏は 3% 以上の加水量を知り得可しとし殊に Barthel 氏の如きは本法による時は牛舎試験の如きは全く不必要にして 1-2% の加水量も尙確實に之を知ることを得可しと稱したり Winter 氏は結氷點の降下は殆んど加水量と比例するものなりとし  $E = V \frac{\alpha - D}{\alpha}$  (E は檢乳 V 量中の加水量、 $\alpha$  は純乳の結氷點  $-0,555$  D は檢乳の結氷點を示す) なる算式を作り本式に依つて約 1,82% 加水する時は結氷點に於て 0,01 度の差異を來たすものとし檢乳の結氷點を測定して直ちに加水量を算出し得る表を作成せり然るに Koepe 氏並びに其他二三の學者は 10% 以上の加水量に至りて初て確實に知り得可しとなし Maiocco 氏は結氷點の測定は單獨にては加水の證明に不適當にして唯他の方法と併試したる場合に於ける補助的一法に過ぎずとし Teichert 氏亦他の各種の方法により得たる結果を確證する時に於てのみ適當すと結論せり

之を要するに結氷點降下は種類、個畜、年齢、飼料、泌乳期間發情其の他含脂量により殆んど影響なきことは從來の研究により又吾人の試験により明かなる所にして且つ少量の加水も直ちに結氷點の向上を來たすものなれば加水の有無を鑑別し得る實用的價值を知らんと欲せば常乳に於ける結氷點變異の範圍並びに一定量の加水によつて向上する割合を測定することを必要とす然るに新鮮にして何等他物の混入なき混合純乳の結氷點は  $\Delta = -0,53 - 0,58$  にして平均  $\Delta = -0,548$  の降下を示せりよつて余は一定量の加水によつて結氷點の向上する割合を見出す爲め個畜乳並びに混合乳三十一例に就て 5%、10% 及び 20% の加水によつて變化する結氷點降下を測定したり今是等の結果を示せば第七表の如し

第七表

常乳の結氷點	5%の加水による 結氷點降下	差	10%の加水による 結氷點降下	差	20%の加水による 結氷點降下	差
1.	-0.55	—	-0.48	0,05	-0,37	0,16
2.	-0.52	—	-0.48	0,04	—	—
3.	-0.52	-0,48	—	—	—	—
4.	-0.53	-0,50	—	—	—	—
5.	-0.52	-0,48	—	—	—	—
6.	-0.54	-0,505	—	—	—	—
7.	-0.54	-0,51	—	—	—	—
8.	-0.54	-0,51	—	—	—	—
9.	-0.52	-0,50	-0,475	0,045	-0,43	0,09
10.	-0.55	-0,49	—	—	—	—
11.	-0.55	—	-0,48	0,07	—	—
12.	-0.56	—	-0,48	0,08	—	—
13.	-0.57	—	-0,48	0,09	-0,40	0,17
14.	-0.54	—	-0,47	0,07	-0,41	0,13
15.	-0.54	—	-0,47	0,08	-0,40	0,14
16.	-0.53	—	-0,48	0,05	-0,41	0,12
17.	-0.54	-0,495	-0,44	0,10	—	—
18.	-0.55	-0,53	—	—	—	—
19.	-0.57	—	-0,475	0,095	—	—
20.	-0.56	-0,52	—	—	—	—
21.	-0.53	-0,49	—	—	—	—
22.	-0.54	-0,51	-0,48	0,06	—	—
23.	-0.555	—	-0,475	0,08	—	—
24.	-0.555	—	-0,475	0,08	—	—
25.	-0.55	—	-0,49	0,06	—	—
26.	-0.55	—	-0,50	0,05	—	—
27.	-0.53	—	-0,445	0,085	—	—
28.	-0.53	—	-0,47	0,06	—	—
29.	-0.55	—	-0,465	0,085	—	—
30.	-0.51	—	-0,46	0,05	—	—
31.	-0.57	—	-0,49	0,08	—	—
平均	-0.537	-0,502	0,035			
”	-0.543		-0,473	0,07		
”	-0.538				-0,403	0,135

第七表より5%の加水によつて0,035度(0,02度-0,06度), 10%の加水によつて0,07度(0,04度-0,10度), 20%の加水によつて0,135度(0,09度-0,17度)の向上を來たし従つて結氷點に於て0,01度の向上を來たさしむるに要する加水量は Winter

氏の測定したる數より稍々少なく約 1,44% (約 1%—2,4%) なることを知る、故に今一混合市乳にして -0,53 の結氷點を有する場合には 1% の加水も尙之を知ることを得可きも -0,58 の結氷點を有する場合には 10% 以上の加水に有らざれば其の贋造を検出すること能はず然るに混合純乳に於ける結氷點にして -0,58<sub>度</sub> の如き甚だしき降下を來たすは極めて稀れなることは余の四十回の測定にありても唯一回に過ぎざりしによりて明らかなる所にして多くは平均數 -0,548 より僅かに上下するに過ぎず故に今結氷點の平均數を -0,548 とし 0,01<sub>度</sub> を向上するに要する加水量を 1,44% (1%—2,4%) とする時は次表を得可し

## 第 八 表

検出したる結氷點 °C	加水量 %	
-0,548	—	
-0,538	1,44	(1, -2,4)
-0,528	2,88	(2, -4,8)
-0,518	4,32	(3, -7,2)
-0,508	5,76	(4, -9,6)
-0,498	7,20	(5, -12,4)
-0,488	8,64	(6, -14,4)
-0,478	10,08	(7, -16,8)
-0,468	11,52	(8, -19,2)
-0,458	12,96	(9, -21,6)
-0,448	14,42	(10, -24,0)
-0,438	15,94	(11, -26,4)
-0,428	17,28	(12, -24,8)
-0,418	18,72	(13, -31,2)
-0,408	20,16	(14, -33,6)

即ち如何なる場合にありても 10% 以上の加水量は之れを確知することを得可く且つ多くの場合に於て 0,01 度の向上を來たすに要する加水量の 2,4% に及ぶことは亦甚だしく稀れにして多くは平均數 1,44% より僅かに上下するに止まるより Fischer 氏の稱するが如く 10% 以下 5% 以上の加水による不正行爲も尙之れを知ることを得可く且つ一般成書に見る多くの鑑別法に比し確實なり但し本法の欠點とする所は加水量の極めて少量なる場合並びに加水と同時にグリセリン、蔗糖及び食鹽液等を混入したる場合に於ては檢定不可能なると共に

測定に手数を要し熟練後に非らざれば正確なる結氷點を測定し得ざるにあり、

## 總 括

1. 初乳の結氷點は  $\Delta = -0,50 - 0,64$  平均  $\Delta = -5,567$  にして一般常乳に比し稍々低く降下の變異亦甚だし而して個畜によつて其の趣きを異にするも常則として直後に於て最も大に漸次遞下して常乳の其れに近接す、

2. 分泌末期乳の結氷點降下は  $\Delta = -0,53 - 0,57$  平均  $\Delta = -0,552$  にして常乳に於けると大なる差異を認めず、

3. 常乳の結氷點降下は個畜乳にあつては  $\Delta = -0,51 - 0,59$  混合乳にあつては  $\Delta = -0,53 - 0,58$  平均  $\Delta = -0,548$  なり従つて市乳に於て何等異物を混入せざる新鮮純乳にして  $\Delta = -0,53$  より降下小なる時は Van der Lean 氏と同じく加水せるものと見做すことを得可し、

4. 結氷點測定法による時は 5% 以上の加水は殆んど確實に 10% 以上の加水は確實に鑑別することを得可く加水量は第八表より大略之を検出することを得可し而して一般成書に見る多くの鑑定法に比し正確なる判決を下すことを得るも測定に手数と熟練とを必要とする欠點あり、

(結氷點の測定に當り坂上氏を煩はしたること多し茲に感謝の意を表す)