

福岡市市乳の組成に関する研究。(第IV報)：季節に 由る乳糖百分率及び氷点降下の變化。固形物と乳糖 との關係並に牛乳主要成分の季節的變化の比較

西山, 晴壽
九州帝國大學農學部

<https://doi.org/10.15017/20917>

出版情報：九州帝國大學農學部學藝雜誌. 8 (1), pp.31-60, 1938-07. 九州帝國大學農學部
バージョン：
権利関係：



福岡市市乳の組成に関する研究。(第IV報)

季節に由る乳糖百分率及び氷点降下 の變化。固形物と乳糖との關係並に 牛乳主要成分の季節的變化の比較

西 山 晴 壽

(昭和十三年六月二十八日受理)

I 緒 言

著者は曩に福岡市市乳の組成に関する研究(第I報)として同市市乳の季節に由る脂肪百分率の變化。同じく(第II報)として季節に由る固形物、無脂肪固形物及び灰分百分率の變化、並に固形物と脂肪及び灰分との關係に就いて。同じく(第III報)として季節による比重、全蛋白質及びカゼイン百分率の變化、固形物と全蛋白質及びカゼインとの關係並に脂肪と全蛋白質及びカゼインとの關係に就いての成績を九大農學部學藝雜誌(1)(2)(3)に發表した。

著者は尙引續いて同市市乳の組成として乳糖百分率及び氷點降下に就いて調査を行つた。今その成績を第IV報として茲に報告する。

II 調査の目的及び方法

1. 調査の目的 福岡市市乳の乳糖百分率及び氷點降下を測定し、是等の成分の1ケ年間を通じて見たる(I)季節的變化、(II)固形物と乳糖との關係、(III)牛乳主要成分の季節的變化の比較に就いて検討せんとするのである。

2. 調査期間 昭和12年3月より昭和13年2月に至る1ケ年間。

3. 供試牛乳 供試牛乳の化學的組成殊に乳糖含有量並に氷點降下の檢定に對し最も正確を期せんには乳牛の種類、飼料、泌乳期、搾乳時間、乳牛の年齢及び疾病等の諸條件に就いて注意を拂ふべきであるが、茲に報告せんとするものは曩に著者が發表せる第I報乃至第III報に供用せるものと全く同一のもの即ち福岡市内及び市外に存在する主なるミルクプラント某所より早朝配達せしめた1合壺詰滅菌全乳(朝乳)1本宛を出来る丈け早く實驗室に運び直に實驗に供した。

尙是等 3 種の供試牛乳は便宜上次の如き符號を以て之を表示する。

第 1 號乳 低溫滅菌乳なり

第 2 號乳 同

第 3 號乳 同

4. 定 量 法

A. 乳糖 供試牛乳一定量に約 400 c.c. の水を加へ硫酸銅液と苛性アルカリ液を加ふること RITTHAUSEN 氏法に於けるが如くし後水を加へて 500 c.c. となし濾過し濾液の一定量を硫酸銅のアルカリ溶液と共に熱し沈澱せる亞酸化銅を BERTRAND 氏法によつて測定し BERTRAND 氏表により乳糖量を算出した。

B. 氷點降下 供試牛乳の氷點降下の測定は規定の BECKMANN 装置を用ひ牛乳 20 c.c. を用ひた。而してその成績は 4.10^2 を以てこれを表示した。

C. 酸度 供試牛乳 50 c.c. を採り SOXHLET-HENKEL 氏法によつて測定した。

D. 固形物 牛乳約 5 瓦を細砂に吸収せしめ水浴上に熱して水分の大部分を除いた後 100°C . で 5 時間乾燥、秤量してこれを求めた。

III 試 験 成 績

前記の方法に従つて試験し得た 1 ケ年間に於ける各供試牛乳に對する試験成績を表示するときは第 1 表の如くである。尙参考として脂肪含量 (GERBER 法) 及び乳稠計による比重を併記する。尙本表に示す SOXHLET-HENKEL の酸度 7° に對するものに換算した氷點降下 4.10^2 の値は BURR (4) の示した方法即ち牛乳の酸度 7° 以上のときは酸度 1° につき 0.8 を測定値より減じこれに反し酸度 7° 以下なるときは酸度 1° につき 0.8 を測定値に加へたのである。

第 1 表

第 1 號 乳

供試牛 乳 の 番 號	日 月 (昭和12年)	固形物 %	乳 糖 %	酸 度 (S.—H.)	氷 點 降 下		乳稠計の度 15°C.	脂 肪 %
					測定値 $\Delta.10^2$	S.—H.の酸度 7° に對するもの に換算した値 $\Delta.10^2$		
1	3. III.	11.06	4.13	6.9	51.3	51.4	28.6	3.20
2	10. III.	11.11	4.36	6.9	50.9	51.0	29.6	3.17
3	16. III.	11.56	3.95	7.0	52.8	52.8	29.6	3.49
4	26. III.	11.52	4.11	6.8	55.4	55.6	29.4	3.43

5	5.	IV.	11.14	4.15	6.8	52.2	52.4	29.2	3.30
6	12.	IV.	11.85	4.14	6.9	51.7	51.8	28.6	3.90
7	19.	IV.	11.55	4.13	6.6	53.1	53.4	29.2	3.59
8	26.	IV.	11.20	4.09	6.7	55.0	55.2	29.4	3.30
9	4.	V.	10.98	4.19	6.8	52.4	52.6	29.2	3.09
10	10.	V.	10.87	4.19	6.4	51.3	51.8	29.2	2.99
11	14.	V.	10.99	4.44	6.4	56.8	57.3	29.2	3.10
12	18.	V.	11.10	4.17	6.5	53.5	53.9	28.9	3.20
13	24.	V.	11.23	4.13	6.2	50.0	50.6	28.9	3.40
14	27.	V.	11.20	4.30	6.7	55.8	56.0	29.6	3.31
15	31.	V.	11.13	3.78	6.4	54.0	54.5	28.4	3.47
16	4.	VI.	10.78	4.03	6.5	53.4	53.8	28.9	2.99
17	18.	VI.	10.88	4.30	6.5	57.6	58.0	28.4	3.06
18	22.	VI.	10.63	4.10	6.3	55.8	56.4	29.4	2.81
19	25.	VI.	11.24	4.26	6.3	59.3	59.9	29.2	3.40
20	30.	VI.	11.33	4.26	6.0	58.5	59.3	28.2	3.50
21	3.	VII.	10.98	4.19	6.4	56.0	56.5	28.2	3.20
22	8.	VII.	10.33	4.19	6.4	55.0	55.5	27.9	2.78
23	12.	VII.	10.64	4.11	6.6	59.8	60.1	27.7	3.30
24	15.	VII.	10.77	4.26	6.4	55.2	55.7	27.9	3.40
25	19.	VII.	10.83	4.31	6.7	58.0	58.2	29.0	3.04
26	22.	VII.	10.69	4.32	6.9	52.5	52.6	28.2	3.03
27	26.	VII.	10.96	4.29	6.8	55.3	55.5	27.7	3.30
28	29.	VII.	11.09	4.19	6.9	57.5	57.6	27.9	3.29
29	4.	VIII.	10.88	4.12	6.5	52.8	53.2	26.8	3.30
30	7.	VIII.	10.87	4.04	6.2	56.0	56.6	27.9	3.20
31	12.	VIII.	11.24	4.32	6.5	55.0	55.4	28.2	3.40
32	16.	VIII.	11.13	4.12	6.9	53.5	53.6	27.3	3.40
33	21.	VIII.	10.82	3.99	6.4	52.5	53.0	27.9	3.21
34	25.	VIII.	11.11	3.93	6.6	53.9	54.2	27.5	3.33
35	28.	VIII.	10.61	4.03	6.6	55.4	55.7	27.9	3.52

36	2.	K.	10.98	4.25	6.3	53.4	54.0	27.7	3.28
37	6.	K.	10.97	3.95	6.4	54.0	54.5	27.7	3.10
38	9.	K.	10.94	4.03	6.4	55.5	56.0	28.6	3.17
39	14.	K.	11.13	4.06	6.3	56.0	56.6	28.4	3.30
40	16.	K.	11.40	4.03	6.4	60.9	61.4	28.2	3.42
41	20.	K.	11.32	3.96	6.3	58.0	58.6	28.2	3.40
42	24.	K.	11.26	3.95	6.6	52.3	52.6	28.4	3.30
43	27.	K.	11.18	3.91	6.8	55.5	55.7	28.2	3.31
44	1.	X.	11.41	4.02	6.7	54.5	54.7	28.6	3.44
45	12.	X.	11.58	4.18	6.7	56.5	56.7	29.6	3.63
46	15.	X.	11.49	4.14	6.4	56.0	56.5	29.4	3.50
47	19.	X.	11.75	4.01	6.6	53.8	54.1	29.6	3.61
48	22.	X.	11.76	4.09	7.0	52.3	52.3	28.8	3.79
49	5.	XI.	11.90	4.24	6.8	52.3	52.5	29.2	4.03
50	9.	XI.	11.63	4.35	6.6	51.5	51.8	28.6	3.90
51	13.	XI.	11.43	4.02	6.6	51.5	51.8	27.8	3.86
52	17.	XI.	11.69	3.88	6.7	51.5	51.7	27.6	4.10
53	19.	XI.	11.16	4.00	6.8	53.4	53.6	27.2	3.60
54	22.	XI.	11.12	3.85	6.8	52.5	52.7	26.5	3.66
55	26.	XI.	11.27	3.75	6.7	53.5	53.7	27.9	3.74
56	1.	XII.	11.36	3.79	6.6	52.7	53.0	28.2	3.54
57	3.	XII.	11.36	3.86	6.6	52.0	52.3	27.8	3.62
58	6.	XII.	1.132	4.01	6.8	53.2	53.4	28.6	3.50
59	9.	XII.	11.45	4.01	7.2	51.8	51.6	29.2	3.59
60	13.	XII.	11.31	3.93	7.1	54.3	54.2	28.7	3.36
61	16.	XII.	11.36	3.82	7.0	55.5	55.5	29.0	3.51
62	21.	XII.	11.12	3.85	7.0	58.5	58.5	28.8	3.19
63	24.	XII.	11.31	3.94	7.0	58.3	58.3	29.2	3.31
64	10.	I.	11.68	4.01	6.8	59.5	59.7	28.4	3.79
65	13.	I.	11.26	3.91	7.3	52.1	51.9	30.6	3.40
66	17.	I.	10.69	3.80	7.1	51.9	51.8	28.5	3.00

(昭和13年)

67	24.	I.	11.09	3.46	7.6	55.7	55.2	29.5	3.06
68	27.	I.	10.96	3.94	7.3	54.6	54.4	29.3	3.00
69	28.	I.	11.33	4.02	7.5	55.2	54.8	29.3	3.30
70	4.	II.	10.70	4.04	7.1	52.1	52.0	29.7	2.87
71	7.	II.	10.43	4.02	7.4	54.7	54.4	29.5	2.62
72	9.	II.	10.57	3.87	6.8	53.1	53.3	28.4	2.84
73	16.	II.	10.80	3.99	7.3	50.4	50.2	29.0	2.90
74	21.	II.	11.07	4.11	7.5	56.2	55.8	29.5	3.04
75	25.	II.	11.01	4.11	7.6	58.7	58.2	29.7	2.93

第 2 號 乳

供試牛 乳 の 番 號	日 月 (昭和12年)	固形物 %	乳 糖 %	酸 度 (S.-H.)	氷 點 降 下		乳稠計の度 15°C.	脂 肪 %
					測定値 $\Delta.10^2$	S.-H.の酸度7° に對するものに 換算した値 $\Delta.10^2$		
1	1. III.	11.51	4.19	6.7	53.2	53.4	30.6	3.49
2	4. III.	11.07	4.33	6.3	50.2	50.8	29.8	3.08
3	11. III.	11.40	4.39	6.4	52.1	52.6	29.4	3.30
4	17. III.	11.46	3.81	6.6	52.1	52.4	29.2	3.64
5	30. III.	11.40	4.11	6.9	55.6	55.7	29.6	3.46
6	7. IV.	11.14	4.14	6.5	52.7	53.1	28.4	3.19
7	14. IV.	11.19	4.22	6.6	54.0	54.3	29.4	3.55
8	21. IV.	10.99	4.13	6.2	52.1	52.7	29.4	3.07
9	28. IV.	10.95	4.09	6.5	56.4	56.8	30.6	2.97
10	6. V.	11.07	4.37	6.1	54.7	55.4	30.4	3.00
11	12. V.	11.76	4.52	6.4	54.3	54.8	32.0	3.21
12	15. V.	11.02	4.13	6.3	56.7	57.3	29.6	3.00
13	19. V.	11.14	4.48	6.3	53.7	54.3	31.9	2.96
14	25. V.	11.62	4.22	6.0	55.5	56.3	30.2	3.50
15	28. V.	11.42	4.30	6.4	55.5	56.0	30.2	3.30
16	1. VI.	11.48	4.02	6.4	60.7	61.2	30.6	3.20
17	8. VI.	11.30	4.37	6.4	57.0	57.5	30.6	3.18

18	19.	VI.	11.27	4.21	6.2	57.3	57.9	30.4	3.16
19	23.	VI.	11.19	4.35	6.2	56.0	56.6	30.9	2.90
20	28.	VI.	11.24	4.49	6.4	60.4	60.9	29.9	3.07
21	1.	VII.	11.57	4.44	6.5	59.0	59.4	30.9	3.29
22	5.	VII.	11.29	4.48	6.4	56.0	56.5	30.0	3.28
23	9.	VII.	11.48	4.33	6.1	56.8	57.5	29.5	3.49
24	16.	VII.	11.25	4.26	6.5	58.0	58.4	29.0	3.11
25	20.	VII.	10.87	4.23	6.2	58.8	59.4	28.6	3.03
26	23.	VII.	11.00	4.28	6.3	56.5	57.1	28.2	3.09
27	27.	VII.	11.26	4.10	6.7	58.2	58.4	29.7	3.22
28	30.	VII.	10.81	4.23	6.8	57.5	57.7	30.8	3.30
29	6.	VIII.	11.07	4.28	5.8	57.7	58.7	28.6	3.28
30	10.	VIII.	11.12	4.21	6.3	55.5	56.1	28.6	3.30
31	14.	VIII.	11.17	4.32	6.6	56.0	56.3	27.7	3.30
32	18.	VIII.	11.08	4.37	6.2	57.9	58.5	30.3	2.99
33	23.	VIII.	11.16	3.37	6.4	54.5	55.0	29.2	2.70
34	27.	VIII.	11.14	3.90	6.3	56.5	57.1	28.6	3.33
35	31.	VIII.	10.95	4.23	6.2	56.0	56.6	29.5	2.82
36	3.	IX.	11.69	4.10	6.2	56.5	57.1	28.6	3.68
37	7.	IX.	11.77	4.15	6.8	55.1	55.3	28.6	3.64
38	10.	IX.	11.76	4.24	6.5	60.5	60.9	28.6	3.70
39	15.	IX.	11.26	4.06	6.5	60.7	61.1	29.4	3.18
40	21.	IX.	11.08	3.92	5.9	52.3	53.2	29.9	3.00
41	25.	IX.	11.42	4.06	6.2	54.2	54.8	29.2	3.31
42	29.	IX.	11.25	3.90	5.8	55.6	56.6	28.4	3.33
43	2.	X.	11.11	3.88	5.6	54.8	55.9	29.2	3.26
44	6.	X.	11.54	4.07	6.8	60.0	60.2	28.9	3.52
45	9.	X.	11.20	3.94	6.0	55.5	56.3	28.4	3.22
46	13.	X.	11.33	4.05	5.7	51.5	52.5	29.6	3.33
47	18.	X.	11.01	3.99	5.7	54.5	55.5	28.6	3.30
48	21.	X.	11.32	4.14	5.6	51.6	52.7	29.8	3.28

49	26.	X.	11.24	3.88	5.7	51.2	52.2	28.8	3.50
50	29.	X.	11.27	4.10	5.9	52.0	52.9	30.4	3.10
51	4.	Ⅳ.	11.06	4.06	6.2	51.5	52.1	29.9	3.09
52	8.	Ⅳ.	11.48	4.34	6.0	54.4	55.2	29.2	3.50
53	11.	Ⅳ.	10.96	4.05	5.6	53.5	54.6	28.4	3.20
54	15.	Ⅳ.	11.38	4.22	6.4	58.5	59.0	30.4	3.21
55	18.	Ⅳ.	10.73	4.02	5.2	52.8	54.2	28.6	3.12
56	24.	Ⅳ.	11.07	4.18	5.8	56.3	57.3	29.2	3.22
57	27.	Ⅳ.	11.27	3.89	5.6	56.1	57.2	29.8	3.14
58	2.	Ⅶ.	11.36	3.94	5.9	54.5	55.4	29.4	3.34
59	7.	Ⅶ.	11.80	4.21	7.1	54.7	54.6	29.7	3.50
60	10.	Ⅶ.	11.92	4.20	6.9	52.5	52.6	30.0	3.59
61	14.	Ⅶ.	12.17	4.06	7.6	59.0	58.5	29.8	3.71
62	17.	Ⅶ.	11.58	4.04	7.0	55.5	55.5	31.0	3.28
63	22.	Ⅶ.	11.35	3.89	5.7	60.1	61.1	29.6	3.20
(昭和13年)									
64	11.	I.	11.96	4.09	5.9	58.3	59.2	30.1	3.80
65	14.	I.	11.49	4.18	8.4	59.1	58.0	31.2	3.21
66	18.	I.	11.56	4.09	7.9	52.9	52.2	30.4	3.50
67	21.	I.	11.29	4.09	7.0	52.9	52.9	29.8	3.38
68	25.	I.	11.72	4.04	7.6	58.1	57.6	30.4	3.47
69	29.	I.	12.12	4.22	6.9	58.6	58.7	31.5	3.81
70	31.	I.	11.25	4.01	7.0	56.5	56.5	30.1	3.21
71	3.	Ⅱ.	11.39	4.22	7.7	57.4	56.8	30.3	3.28
72	10.	Ⅱ.	11.04	4.04	6.7	57.7	57.9	29.2	3.10
73	17.	Ⅱ.	11.45	4.21	7.6	56.7	56.2	30.4	3.30
74	22.	Ⅱ.	11.05	4.02	6.4	54.0	54.5	29.6	3.21
75	24.	Ⅱ.	11.51	4.08	6.9	57.3	57.4	29.5	3.55

第 3 號 乳

供試牛 乳の 番 號	日 月 (昭和12年)	固形物 %	乳 糖 %	酸 度 (S.－H.)	氷 點 降 下		乳稠計の度 15°C.	脂 肪 %
					測定値 Δ.10 ²	S.－H.の酸度7° に對するもの に換算した値 Δ.10 ²		
1	2. Ⅲ.	10.63	3.83	7.1	53.2	53.1	28.6	2.86

2	12.	III.	11.09	3.80	7.4	54.3	54.0	30.4	2.99
3	25.	III.	11.07	4.02	7.3	55.4	55.2	29.8	2.99
4	2.	IV.	11.23	4.28	7.4	54.3	54.0	29.8	3.09
5	9.	IV.	11.32	4.16	7.2	56.5	56.3	30.8	3.04
6	16.	IV.	11.24	4.21	7.6	55.7	55.2	30.4	2.95
7	23.	IV.	11.08	4.16	7.4	57.3	57.0	30.2	2.91
8	30.	IV.	10.72	4.25	7.6	54.1	53.6	30.4	2.73
9	8.	V.	10.93	4.18	6.9	56.3	56.4	30.8	2.78
10	13.	V.	11.38	4.24	6.8	55.7	55.9	30.2	3.02
11	17.	V.	11.74	4.25	6.8	57.0	57.2	30.4	3.40
12	20.	V.	11.25	4.32	6.5	53.5	53.9	31.9	2.89
13	26.	V.	11.87	4.42	6.9	57.0	57.1	32.0	3.47
14	29.	V.	10.96	4.43	6.8	56.4	56.6	31.7	2.61
15	3.	VI.	11.16	4.25	6.8	57.4	57.6	31.2	2.89
16	17.	VI.	11.35	4.75	6.6	60.0	60.3	31.2	3.00
17	21.	VI.	11.66	4.61	6.7	57.2	57.4	30.6	3.29
18	24.	VI.	11.72	4.51	6.9	61.1	61.2	31.9	3.20
19	29.	VI.	11.16	4.25	6.9	58.7	58.8	30.9	3.03
20	2.	VII.	11.39	4.44	6.9	58.0	58.1	31.9	3.00
21	7.	VII.	11.40	4.33	6.9	58.0	58.1	30.4	3.12
22	10.	VII.	11.05	4.26	6.5	58.8	59.2	30.8	3.09
23	14.	VII.	10.98	4.25	6.6	60.5	60.8	30.4	2.76
24	17.	VII.	10.88	4.29	7.0	57.8	57.8	30.6	2.77
25	21.	VII.	10.66	4.37	6.5	58.8	59.2	29.2	2.70
26	24.	VII.	11.10	4.48	6.4	59.5	60.0	30.3	2.93
27	28.	VII.	10.84	4.16	7.0	56.5	56.5	30.6	2.71
28	5.	VIII.	11.28	4.79	6.6	57.2	57.5	30.6	3.20
29	9.	VIII.	10.72	4.37	6.6	56.3	56.6	29.3	2.70
30	11.	VIII.	11.57	4.48	6.6	56.5	56.8	29.5	3.41
31	17.	VIII.	11.34	4.26	6.6	55.5	55.8	30.0	3.30
32	19.	VIII.	10.83	4.34	6.3	55.3	55.9	28.9	2.78

33	24.	VIII.	11.17	4.22	6.2	56.0	56.6	29.0	3.12
34	30.	VIII.	11.19	4.24	6.4	58.5	59.0	29.3	3.04
35	1.	K.	11.29	4.23	6.2	57.4	58.0	29.3	3.16
36	4.	K.	11.45	4.18	6.6	57.5	57.8	30.4	3.19
37	13.	K.	11.01	3.97	6.1	58.5	59.2	28.6	3.20
38	17.	K.	11.35	4.26	6.8	61.5	61.7	30.6	3.08
39	22.	K.	11.39	4.00	6.4	52.5	53.0	28.9	3.31
40	28.	K.	11.03	3.95	6.9	55.4	55.5	30.4	2.90
41	30.	K.	11.37	3.96	7.0	59.3	59.3	30.9	3.09
42	4.	X.	11.32	4.23	7.6	57.5	57.0	30.4	3.14
43	7.	X.	11.36	4.21	6.9	58.0	58.1	30.4	3.09
44	11.	X.	11.61	4.41	7.0	57.3	57.3	30.6	3.29
45	14.	X.	11.41	4.09	7.1	52.8	52.7	29.9	3.30
46	20.	X.	11.63	4.04	6.8	54.2	54.4	29.6	3.39
47	23.	X.	11.41	4.19	7.2	52.5	52.3	29.8	3.26
48	27.	X.	11.45	4.16	7.4	52.5	52.2	29.6	3.21
49	30.	X.	11.32	4.10	7.4	51.7	51.4	30.2	2.78
50	2.	X.	11.36	4.05	7.5	50.5	50.1	29.9	3.20
51	6.	X.	11.20	4.31	7.3	52.5	52.3	30.2	3.18
52	10.	X.	11.03	4.24	6.8	59.0	59.2	29.4	3.14
53	12.	X.	11.68	4.38	7.0	58.7	58.7	30.4	3.44
54	16.	X.	11.39	4.08	7.2	57.9	57.7	30.2	3.21
55	20.	X.	11.22	4.16	7.0	56.5	56.5	29.2	3.23
56	25.	X.	11.42	3.81	7.1	59.2	59.1	30.0	3.29
57	30.	X.	11.22	3.91	6.7	55.5	55.7	29.4	3.09
58	4.	XII.	11.16	4.10	6.9	53.1	53.2	29.8	3.20
59	8.	XII.	11.30	4.08	7.0	53.9	53.9	30.0	3.40
60	11.	XII.	11.25	3.97	7.2	55.9	55.7	29.2	3.24
61	15.	XII.	11.01	3.90	7.1	52.5	52.4	28.8	3.16
62	18.	XII.	11.16	4.01	7.8	56.1	55.5	29.2	3.30
63	23.	XII.	11.65	3.97	7.2	58.5	58.3	29.7	3.46

(昭和13年)									
64	12.	I.	11.26	4.04	8.3	55.7	54.7	29.8	3.11
65	15.	I.	11.21	3.99	8.2	54.3	53.3	29.8	3.14
66	19.	I.	11.15	4.00	8.2	54.7	53.7	31.0	2.86
67	22.	I.	11.36	4.08	8.8	57.0	55.6	30.0	3.28
68	26.	I.	11.12	4.13	7.6	58.9	58.4	29.8	3.17
69	1.	II.	10.71	4.02	7.2	56.3	56.1	30.0	2.90
70	5.	II.	11.06	4.05	7.6	56.4	55.9	30.2	3.18
71	15.	II.	10.70	3.93	7.1	55.1	55.0	30.9	2.92
72	18.	II.	10.90	4.09	7.6	54.5	54.0	28.7	3.06
73	23.	II.	11.08	3.91	7.4	54.4	54.1	29.7	3.08
74	26.	II.	11.29	4.02	7.3	53.7	53.5	29.6	3.30
75	28.	II.	10.57	4.10	7.2	54.4	54.2	29.2	3.05

今前に示した第1表の試験成績により各供試牛乳に対する乳糖百分率はその多少に従つてこれを假りに 4.00 % 以下のもの及び 4.00 % 以上のもの都合 2 階級に分ち、氷點降下も亦その高低に従つて 0.500~0.509 のもの、0.510~0.519 のもの、0.520~0.529 のもの、0.530~0.539 のもの、0.540~0.549 のもの、0.550~0.559 のもの、0.560~0.569 のもの、0.570~0.579 のもの、0.580~0.589 のもの、0.590~0.599 のもの、0.600~0.609 のもの、0.610~0.619 のもの都合 12 階級に分つた。而して是等成分の各階級に對する各供試牛乳の數及び最高、最低並に平均の値を示せば第2表の如くである。

第 2 表
第 1 號 乳

月 別		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
供試牛乳の數		6	6	4	4	7	5	8	7	8	5	7	8	75
乳	4.00 % 以下	4	2	1	—	1	—	—	2	4	—	3	6	23
	4.00 % 以上	2	4	3	4	6	5	8	5	4	5	4	2	52
糖	最 高 %	4.02	4.11	4.36	4.15	4.44	4.30	4.32	4.32	4.25	4.18	4.35	4.01	
	最 低 %	3.46	3.87	3.95	4.09	3.78	4.03	4.11	3.93	3.91	4.01	3.75	3.79	
	平 均 %	3.86	4.02	4.14	4.13	4.17	4.19	4.23	4.08	4.02	4.09	4.01	3.90	

水 点 降 下 C ^o	0.500~0.509	—	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	3
	0.510~0.519	1	—	1	1	1	—	—	—	—	—	3	1	8
	0.520~0.529	1	1	1	1	1	—	1	2	1	1	2	2	14
	0.530~0.539	—	1	—	1	1	1	—	2	1	1	2	1	11
	0.540~0.549	1	1	—	—	1	—	—	—	1	1	—	1	6
	0.550~0.559	2	—	1	1	1	1	3	2	2	—	—	1	14
	0.560~0.569	—	1	—	—	1	—	1	1	1	2	—	—	7
	0.570~0.579	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	2
	0.580~0.589	—	1	—	—	—	1	1	—	1	—	—	2	6
	0.590~0.599	1	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	3
	0.600~0.609	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1
	0.610~0.619	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
最 高		0.595	0.587	0.554	0.550	0.568	0.593	0.598	0.560	0.609	0.565	0.535	0.585	
最 低		0.519	0.504	0.509	0.517	0.500	0.534	0.525	0.525	0.523	0.523	0.515	0.518	
平 均		0.558	0.542	0.526	0.530	0.534	0.569	0.562	0.541	0.557	0.546	0.523	0.545	

第 2 號 乳

月 別		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
供試牛乳の數		7	5	5	4	6	5	8	7	7	8	7	6	75
乳	4.00 % 以下	—	—	1	—	—	—	—	2	2	4	1	2	12
	4.00 % 以上	7	5	4	4	6	5	8	5	5	4	6	4	63
糖	最 高 %	4.22	4.22	4.39	4.22	4.52	4.49	4.48	4.37	4.24	4.14	4.34	4.21	
	最 低 %	4.01	4.02	3.81	4.09	4.13	4.02	4.10	3.37	3.90	3.88	3.89	3.89	
	平 均 %	4.10	4.11	4.17	4.15	4.34	4.29	4.29	4.10	4.06	4.01	4.11	4.06	
水 点	0.500~0.509	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
	0.510~0.519	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	1	—	4
	0.520~0.529	2	—	2	2	—	—	—	—	1	1	1	1	10
	0.530~0.539	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	1	—	3
	0.540~0.549	—	1	—	1	2	—	—	1	1	2	1	2	11
	0.550~0.559	—	—	1	—	2	—	—	1	2	1	—	1	8
	0.560~0.569	1	1	—	1	1	1	3	3	1	—	2	—	14

降 下	0.570~0.579	—	3	—	—	—	2	1	2	—	—	—	—	8
	0.580~0.589	3	—	—	—	—	—	3	—	—	—	1	—	7
	0.590~0.599	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	3
	0.600~0.609	—	—	—	—	—	2	—	—	2	1	—	1	6
	0.610~0.619	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C ^o	最 高	0.591	0.577	0.556	0.564	0.567	0.607	0.590	0.579	0.607	0.600	0.585	0.601	
	最 低	0.529	0.540	0.502	0.521	0.537	0.560	0.560	0.545	0.523	0.512	0.515	0.525	
	平 均	0.566	0.566	0.526	0.538	0.551	0.583	0.576	0.563	0.564	0.539	0.547	0.561	

第 3 號 乳

月 別		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
供試牛乳の數		5	7	3	5	6	5	8	7	7	8	8	6	75
乳	4.00 % 以下	1	2	2	—	—	—	—	—	3	—	2	3	13
	4.00 % 以上	4	5	1	5	6	5	8	7	4	8	6	3	62
糖	最 高 %	4.13	4.10	4.02	4.28	4.43	4.75	4.48	4.79	4.26	4.41	4.38	4.10	
	最 低 %	3.99	3.91	3.80	4.16	4.18	4.25	4.16	4.22	3.95	4.04	3.81	3.90	
	平 均 %	4.05	4.02	3.88	4.21	4.31	4.47	4.32	4.39	4.08	4.18	4.12	4.01	
氷 點 降 下 C ^o	0.500~0.509	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
	0.510~0.519	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
	0.520~0.529	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3	1	1	6
	0.530~0.539	—	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—	2	5
	0.540~0.549	2	3	1	2	—	—	—	—	—	1	—	—	9
	0.550~0.559	1	1	1	1	1	—	—	2	1	—	1	1	10
	0.560~0.569	—	2	—	1	2	—	1	3	—	—	1	1	11
	0.570~0.579	1	—	—	1	2	2	1	1	2	2	1	—	13
	0.580~0.589	1	—	—	—	—	1	4	1	1	1	1	1	11
	0.590~0.599	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	2	—	4
C ^o	0.600~0.609	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	2
	0.610~0.619	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	2
	最 高	0.589	0.564	0.554	0.573	0.570	0.611	0.605	0.585	0.615	0.580	0.592	0.585	
	最 低	0.543	0.537	0.532	0.541	0.535	0.572	0.565	0.553	0.525	0.517	0.505	0.525	
	平 均	0.561	0.550	0.543	0.556	0.560	0.589	0.585	0.565	0.574	0.546	0.562	0.550	

先づ乳糖に就いて検するに乳糖含有量 4.00% 以下のものは供試牛乳 3 種の中第 1 號乳はその數最も多きを示す。従つて 4.00 % 以上のものは第 1 號乳にて最も少く第 2 號乳及び第 3 號乳相類似して多數を占めて居る。次に氷點降下に就いて見るに第 1 號乳にあつては 0.520~0.529 のもの及び 0.550~0.559 のもの相類似して多數を占めて居るが第 2 號乳にあつては 0.560~0.569 のもの最も多く第 3 號乳は 0.570~0.579 のもの最も多きを占めて居る。

IV 季節に由る乳糖百分率及び 氷點降下の變化

今第 1 表より各供試牛乳に對する乳糖百分率及び氷點降下の平均値を月別に摘記して季節に由る是等成分の變化を示すときは第 3 表の如くである。

第 3 表

月 別	第 1 號 乳		第 2 號 乳		第 3 號 乳	
	乳 糖 %	氷點降下 C.°	乳 糖 %	氷點降下 C.°	乳 糖 %	氷點降下 C.°
1 月 平 均	3.86	0.558	4.10	0.566	4.05	0.561
2 月 "	4.02	0.542	4.11	0.566	4.02	0.550
3 月 "	4.14	0.526	4.17	0.526	3.88	0.543
4 月 "	4.13	0.530	4.15	0.538	4.21	0.556
5 月 "	4.17	0.534	4.34	0.551	4.31	0.560
6 月 "	4.19	0.569	4.29	0.583	4.47	0.589
7 月 "	4.23	0.562	4.29	0.576	4.32	0.585
8 月 "	4.08	0.541	4.10	0.563	4.39	0.565
9 月 "	4.02	0.557	4.06	0.564	4.08	0.574
10 月 "	4.09	0.546	4.01	0.539	4.18	0.546
11 月 "	4.01	0.523	4.11	0.547	4.12	0.562
12 月 "	3.90	0.545	4.06	0.561	4.01	0.550
總 平 均	4.04	0.544	4.15	0.557	4.17	0.562

この表により各供試牛乳に對する乳糖百分率及び氷點降下の 1 ケ年の總平均を検するに乳糖百分率にあつては第 3 號乳の 4.17 % を最高とし第 2 號乳の 4.15 % これに次ぎ第 1 號乳の 4.04 % を最低とする。而して氷點降下は第 3 號乳の 0.562 を最高とし第 2 號乳の 0.557 これ

に次ぎ第3號乳の 0.544 を最低とする。

而して尙是等の成分を春, 夏, 秋, 冬の四季に分ちて その變化を前記第3表より算出するとき第4表に示すが如き結果となる。

第 4 表

	第 1 號 乳		第 2 號 乳		第 3 號 乳	
	乳 糖 %	氷點降下 C.°	乳 糖 %	氷點降下 C.°	乳 糖 %	氷點降下 C.°
春 期 (3月~5月)	4.15	0.530	4.22	0.538	4.13	0.553
夏 期 (6月~8月)	4.17	0.557	4.23	0.574	4.39	0.580
秋 期 (9月~11月)	4.04	0.542	4.06	0.550	4.13	0.561
冬 期 (12月~2月)	3.93	0.548	4.09	0.564	4.03	0.554

先づ乳糖百分率に就いて見るに第1號乳, 第2號乳及び第3號乳共に夏期に於て最高を示して居るが最低は第1號乳及び第3號乳は共に冬期に於てこれを示し第2號乳は秋期に於てこれを示した。次に氷點降下を検するに第1號乳, 第2號乳及び第3號乳共に夏期に於て最高を示すこと前記乳糖の場合と全く同一である。これに反し最低は第1號乳, 第2號乳及び第3號乳共に春期に於てこれを示した。

V 考 察

牛乳中の乳糖百分率は曩に著者が發表せる牛乳の脂肪(1), 同じく固形物, 無脂肪固形物及び灰分(2)並に比重, 全蛋白質及びカゼイン(3)と同様に季節に由つて影響を受くるのである。LYTHGOE(5)は乳糖は季節に由る 變化尠なきこと灰分に類似して居ると論じた。牛乳の乳糖百分率が季節に由る變化に就いての文献としてはその數多くを見ないのであるが LYTHGOE(5)は6ヶ年間に亘り純度の知られた 600~700 の牛乳(各種乳牛産のもの及び Herd milk)に就いて分析した結果を發表して居る。而して今茲に Herd milk に對する乳糖のみに對する結果を摘記するときは5第表の如くである。

第 5 表

乳糖含有量	供試牛乳の數		
5.00~5.80 %	11	最 高 %	5.25
4.00~5.00 %	36	最 低 %	4.35
3.91~4.00 %	—	平 均 %	4.83

この表によれば乳糖含有量は 4.00~5.00 % のもの最も多數を占めその最高 5.25 % 最低 4.35 % 平均 4.83 % を示して居るが我福岡市市乳3種は前既に示したるが如く乳糖含有量 4.00 % 以上のものは第1號乳最も尠く第2號乳及び第3號乳共に多數を占めその1ヶ年の總平均に於て 4.04~4.17 % を示し LYTHGOE の平均値と比較し稍低きを示すのである。尙同氏はこの研究に於て Herd milk が季節に由る牛乳組成成分の變化を示して居るが茲には乳糖のみに對する結果を摘記するときは第6表の如くである。

第 6 表

	乳 糖
	%
春 期 (3月~5月)	4.92
夏 期 (6月~8月)	4.71
秋 期 (9月~11月)	4.80
冬 期 (12月~2月)	4.88

この表によれば乳糖百分率は春期に於て最高を示し夏期に於て最低を示して居る。而して本表の結果と前記第4表の結果即ち我福岡市市乳に於ける乳糖百分率の春, 夏, 秋, 冬による變化とを比較するに稍その趣を異にするを見る。即ち我福岡市市乳は前既に述べたるが如く夏期に於て最高を示し秋期又は冬期に於て最低を示したのである。

SHERMAN (6) は 1900 年 9 月より 1905 年 8 月に至る 5 ヶ年間に亘つて平均約 600 頭の乳牛を有する一牧場より得た午後の搾乳に就き脂肪, 無脂肪固形物, 蛋白質, 乳糖, 灰分及び全固形物の各成分に就いて分析した結果を發表して居る。然し今茲に乳糖のみに對する結果を摘記するときは次に示す第7表の如くである。

第 7 表

月 別	乳 糖 %	月 別	乳 糖 %
1 月 平均	4.82	8 月 "	4.74
2 月 "	4.86	9 月 "	4.79
3 月 "	4.86	10 月 "	4.81
4 月 "	4.84	11 月 "	4.81
5 月 "	4.86	12 月 "	4.82
6 月 "	4.79	總 平 均	4.81
7 月 "	4.73		

この表に示すが如く乳糖百分率は7月に於て最低を示し2月, 3月及び5月に於て最高を示して居る。然るに著者の實驗結果第3表より各供試牛乳に對する最高, 最低の乳糖百分率を示せる月を摘記するときは次の如くである。

第 8 表

	第 1 號 乳		第 2 號 乳		第 3 號 乳	
	最 高	最 低	最 高	最 低	最 高	最 低
月 別	7 月	1 月	5 月	10 月	6 月	3 月

この表による時は我福岡市市乳に於ける乳糖百分率は第1號乳は7月, 第2號乳は5月, 第3號乳は6月に於てそれぞれ最高を示して居るが最低は第1號乳は1月, 第2號乳は10月, 第3號乳は3月に於てそれぞれこれを示し SHERMAN の結果と比較し稍その趣を異にして居るのである。

かくの如く福岡市市乳の乳糖百分率を1ケ年を通じ月別に或は春, 夏, 秋, 冬に分ちて見るとき LYTHGOE 及び SAERMAN の結果と比較し稍その趣を異にするを知るのである。尙この現象は他の牛乳組成分と比較しても同様その趣を異にするを見る。即ち今茲に曩に著者が福岡市市乳の組成に關して發表した報告(1)(2)(3) 中より季節に由る牛乳の脂肪, 灰分, 全蛋白質, 及びカゼインの變化に關し1ケ年を通じて見たる是等諸成分の最高, 最低を示せる月を再録し以て本報告に示せる乳糖の場合とを比較するときは次の如くである。

第 9 表

	第 1 號 乳		第 2 號 乳		第 3 號 乳		市乳3種を共通的に見たる場合	
	最 高	最 低	最 高	最 低	最 高	最 低	最 高	最 低
脂 肪	10 月	6 月	11 月	7 月	10 月	6 月	10~11月	6~7月
灰 分	12 月	4 月	12 月	4 月	12 月	4 月	12~2月	4~5月
		7 月 8 月	1 月 2 月		1 月 2 月	5 月		7~8月
全蛋白質	1 月 2 月	8 月	12 月	7 月	11 月	8 月	11~2月	7~8月

カゼイン	2 月	6 月	12 月	5 月	11 月 12 月	6 月 8 月	11~12月 2 月	5~6月 8 月
乳 糖	7 月	1 月	5 月	10 月	6 月	3 月	5~7月	10 月 1 月 3 月

更にこの表を一目瞭然たらしむるため次の如くこれを總括する。

第 10 表

最高を示せる月			最低を示せる月	
脂 肪	}	10 月	4 月	
灰 分		11 月	5 月	
全蛋白質		12 月	6 月	
カゼイン		1 月	7 月	
		2 月	8 月	
		5 月	10 月	
乳 糖		6 月	1 月	
		7 月	3 月	

かくの如く乳糖百分率の季節的變化の状態は他の組成分のそれと比較して全く反對の現象を呈するを見る。然しこの現象が果して眞實であるか否やは尙將來の實驗に俟つて確證する必要があると思ふ。

牛乳の氷點は水の氷點よりも低く且つ牛乳の理學的諸性質の中で殆ど一定の恒數を示すものなることは多數の研究者によつて報告せられて居る。本邦に於ては既に里博士(7)及び齋藤博士(8)によつて研究せられて居るが今各研究者によつて發表せられた牛乳の氷點を記載し尙著者の實驗結果(第1表參照)を併記して比較するときは次に示す第11表の如くである。

第 11 表

研 究 者	供試牛乳の數	氷點の範圍	平均氷點	備 考
里 (7)	—	0.530~0.580	0.548	混 合 乳 洋牛の場合 和牛の場合
齋 藤 (8)	47	0.530~0.585	0.555	
		0.530~0.575	0.551	
STOECKLIN ⊕	2500	0.545~0.565	—	

HENDERSON and MESTON ⊕	? 多 數	0.540~0.560	0.550	
MacLAURIN ⊕	270	0.545~0.565	0.550	
WINTER ⊕	49	0.540~0.570	0.555	
DUCROSE and IMBERT ⊕	?	0.533~0.575	—	
GOOREN ⊕	20	0.540以下の ものなし	—	
HUMMELINCK ⊕	多 數	0.542~0.570	—	
VAN RAALTE ⊕	155	0.540~0.570	—	
KEISTER ⊕	31	0.541~0.574	—	
STUBER ⊕	262	0.530~0.562	0.546	
HORTVET ⊕	75	0.534~0.562	0.548	
GOLDING ⊕	91	0.543~0.564	0.550	
MURPHY ⊕	676	—	0.548	
BUCHANAN and LOWMAN ⊕	133	0.537~0.582	0.577	
著 者	225	0.500~0.615	0.555	市乳 3 種

備 考：⊕ 印は DAVIES (9) に據る

季節に由る牛乳の氷點降下の變化に就いては從來餘りに注意せられて居らないのであるが最近 BURR (4) は 1924 年 10 月より 1925 年 10 月に亘り最初は朝乳と夕乳の混合乳に就き後に至つて朝乳と夕乳の各別々のものに就き比重、脂肪、無脂肪固形物、鹽化石灰に由る乳精の屈折率及び氷點降下を測定した結果を發表して居るが今茲に氷點下に對する最高、最低の値を摘記し尙著者が本實驗に於て得たる供試牛乳 3 種の氷點降下に對し毎月の試験成績中最高、最低の値を示せるものゝみを記録して比較するときは次に示す第 12 表の如くである。但し氷點降下は 4.10° を以てこれを表示する。

第 12 表

BURR の 結 果						著 者 の 結 果							
月 (年次)	農 場 の 番 號	牛 乳 の 種 類	氷 點 降 下				月 (年次)	供 試 牛 乳 の 號	牛 乳 の 種 類	氷 點 降 下			
			測 定 値		計 算 値					測 定 値		計 算 値	
			最高	最低	最高	最低				最高	最低	最高	最低
	I	M	56.5	55.0	57.1	54.8		I	朝乳	56.5	52.3	56.7	52.3
	I	A	61.0	55.0	57.6	55.0							

10 月 (1924)	Ⅱ	T	58.0	55.5	57.7	54.5	10 月 (昭和12年)	Ⅱ	"	60.0	51.2	60.2	52.2
	Ⅲ		58.8	55.0	56.4	54.4							
	Ⅳ		58.0	56.0	56.9	54.9		Ⅲ	"	58.0	51.7	58.1	51.4
	Ⅴ		58.5	56.0	57.9	55.7							
11 月 (1924)	I	M	56.5	54.8	57.0	55.8	11 月 (昭和12年)	I	朝乳	53.5	51.5	53.7	51.7
	I	A	57.5	55.0	57.2	55.8							
	Ⅱ	T	57.8	55.3	57.2	55.0		Ⅱ	"	58.5	51.5	59.0	52.1
	Ⅲ		58.5	57.0	57.2	55.9							
	Ⅳ		57.0	55.5	57.0	54.4		Ⅲ	"	59.2	50.5	59.2	50.1
	Ⅴ		57.5	55.5	57.3	55.5							
12 月 (1924)	I	M	57.0	53.5	57.8	54.6	12 月 (昭和12年)	I	朝乳	58.5	51.8	58.5	51.6
	I	A	57.0	54.5	57.3	54.8							
	Ⅱ	T	57.5	55.0	56.8	54.5		Ⅱ	"	60.1	52.5	61.1	52.6
	Ⅲ		60.0	57.0	57.4	55.2							
	Ⅳ		58.0	56.0	57.2	53.2		Ⅲ	"	58.5	52.5	58.3	52.4
	Ⅴ		57.5	55.5	56.9	55.8							
1 月 (1925)	I	M	56.0	55.0	57.3	55.6	1 月 (昭和13年)	I	朝乳	59.5	51.9	59.7	51.8
	I	A	57.0	55.0	57.5	55.5							
	Ⅱ	T	57.0	55.0	57.0	54.7		Ⅱ	"	59.1	52.9	59.2	52.2
	Ⅲ		58.5	57.0	57.5	55.6							
	Ⅳ		58.0	56.0	57.8	55.2		Ⅲ	"	58.9	54.3	58.4	53.3
	Ⅴ		57.0	55.5	57.5	55.3							
2 月 (1925)	I	M	56.5	54.5	56.3	55.1	2 月 (昭和13年)	I	朝乳	58.7	50.4	58.2	50.2
	I	A	56.5	54.5	56.8	54.8							
	Ⅱ	T	57.0	54.5	56.8	54.3		Ⅱ	"	57.7	54.0	57.9	54.5
	Ⅲ		58.5	56.0	57.7	55.4							
	Ⅳ		57.5	56.5	56.9	55.9		Ⅲ	"	56.4	53.7	56.1	53.5
	Ⅴ		57.5	56.5	57.3	56.3							
	I	M	57.0	55.5	57.2	55.3		I	朝乳	55.4	50.9	55.6	51.0
	I	A	57.0	55.5	57.0	54.9							
	Ⅱ	T	57.5	56.0	56.4	55.2							
	Ⅱ	M	57.0	56.5	56.4	56.0							

3 月 (1925)	Ⅱ	A	58.5	56.0	57.9	55.5	3 月 (昭和12年)	Ⅱ	"	55.6	50.2	55.7	50.8
	Ⅲ	T	58.0	57.0	57.5	56.5							
	Ⅲ	M	59.5	57.5	58.7	57.2							
	Ⅲ	A	58.0	57.5	57.9	56.9							
	Ⅳ	T	58.0	57.0	57.7	56.2							
	Ⅳ	M	57.5	56.5	56.7	56.2							
	Ⅳ	A	58.0	57.5	57.4	56.4							
	V	T	57.5	56.5	57.7	56.3		Ⅲ	"	55.4	53.2	55.2	53.1
4 月 (1925)	I	M	57.0	55.5	57.2	55.8	4 月 (昭和12年)	I	朝乳	55.0	51.7	55.2	51.8
	I	A	57.0	55.5	57.0	55.3							
	Ⅱ	M	57.0	56.5	56.8	56.0		Ⅱ	"	56.4	52.1	56.8	52.7
	Ⅱ	A	60.0	57.0	59.2	56.5							
	Ⅲ	M	58.5	56.5	57.9	55.9							
	Ⅲ	A	59.0	56.5	56.3	58.4							
	Ⅳ	M	58.0	55.5	57.0	54.7		Ⅲ	"	57.3	54.1	57.0	53.6
	Ⅳ	A	59.5	56.0	58.7	55.4							
5 月 (1925)	I	M	58.0	54.0	58.5	54.0	5 月 (昭和12年)	I	朝乳	56.8	50.0	57.3	50.6
	I	A	58.5	55.5	57.5	55.2							
	Ⅱ	M	58.5	56.0	57.4	56.0		Ⅱ	"	56.7	53.7	57.3	54.3
	Ⅱ	A	58.0	56.0	57.4	56.0							
	Ⅲ	M	58.0	55.5	57.4	55.3							
	Ⅲ	A	57.0	55.0	57.2	55.3							
	Ⅳ	M	58.0	55.0	57.0	55.0		Ⅲ	"	57.0	53.5	57.2	53.9
	Ⅳ	A	57.5	55.0	57.3	55.2							
6 月 (1925)	I	M	56.5	56.0	56.8	55.8	6 月 (昭和12年)	I	朝乳	59.3	53.4	59.9	53.8
	I	A	58.5	56.0	56.7	56.2							
	Ⅱ	M	56.5	55.5	56.8	56.0		Ⅱ	"	60.7	56.0	61.2	56.6
	Ⅱ	A	57.5	56.0	58.0	55.7							
	Ⅲ	M	56.5	55.0	56.5	55.3							
	Ⅲ	A	57.0	55.5	56.8	55.4							
	Ⅳ	M	57.0	56.0	57.5	56.0		Ⅲ	"	61.1	57.2	61.2	57.4
	Ⅳ	A	56.5	55.5	56.8	55.4							

7 月 (1925)	I	M	58.5	56.0	57.7	56.0	7 月 (昭和12年)	I	朝乳	59.8	52.5	60.1	52.6				
	I	A	60.0	56.5	58.1	56.7		8 月 (昭和12年)	I	朝乳	56.0	52.5	56.6	53.2			
	II	M	57.0	55.5	57.5	56.0			9 月 (昭和12年)	I	朝乳	60.9	52.3	61.4	52.6		
	II	A	62.0	56.0	57.8	55.8				10 月 (1925)	II	"	59.0	56.0	59.4	56.5	
	III	M	58.0	56.0	57.8	55.5					備考：BURR の結果表中 M=朝 乳 A=夕 乳 T=混合乳	III	"	60.5	56.5	60.8	56.5
	III	A	59.0	56.0	57.8	55.8											
	IV	M	58.0	56.0	58.0	55.5											
IV	A	58.0	56.5	57.5	56.7												
I	M	—	—	—	—												
I	A	—	—	—	—												
8 月 (1925)	II	M	57.5	56.0	57.5	56.2	8 月 (昭和12年)	II	"	57.9							
	II	A	58.0	57.0	57.4	56.4		9 月 (昭和12年)	II	"	60.7	52.3	61.1	53.2			
	III	M	58.0	56.0	58.0	56.0			10 月 (1925)	III	"	61.5	52.5	61.7	53.0		
	III	A	58.5	56.0	58.3	56.0											
	IV	M	57.5	56.5	57.2	56.0											
	IV	A	58.5	56.0	57.7	55.0											
	I	M	—	—	—	—											
I	A	—	—	—	—												
9 月 (1925)	II	M	57.0	55.5	56.8	54.7	9 月 (昭和12年)	II								"	60.7
	II	A	58.5	56.0	57.5	55.4		10 月 (1925)	III	"	61.5	52.5	61.7	53.0			
	III	M	57.0	55.0	56.8	54.5											
	III	A	58.0	55.0	56.9	54.8											
	IV	M	56.5	55.0	56.3	54.5											
	IV	A	58.0	55.5	57.2	55.3											
	I	M	—	—	—	—											
I	A	—	—	—	—												
10 月 (1925)	II	M	57.0	56.5	57.0	55.9	備考：BURR の結果表中 M=朝 乳 A=夕 乳 T=混合乳	III	"	61.5	52.5	61.7	53.0				
	II	A	58.0	57.0	57.6	56.7											
	III	M	56.5	56.5	56.5	56.2											
	III	A	57.5	56.5	57.0	56.0											
	IV	M	57.0	56.5	56.7	56.5											
	IV	A	56.5	55.5	56.2	55.3											
	I	M	—	—	—	—											
I	A	—	—	—	—												

この表に示すが如く氷點降下（測定値）は著者の結果と BURR の結果とを比較するに最高に於ては大差ないが最低に於て稍低きを見る。而して最高は著者は 9 月に於て 61.5 を、BURR は 7 月に於て 62.0 を示した。而して最低に於て BURR は 12 月に 53.5 を得て居るが著者は 5 月に於て 50.0 を得稍その値低きを示すのである。

尙著者の實驗結果第 3 表より各供試牛乳に對する氷點降下の最高、最低を示せる月を摘記するときは次に示す第 13 表の如くである。

第 13 表

	第 1 號 乳		第 2 號 乳		第 3 號 乳	
	最 高	最 低	最 高	最 低	最 高	最 低
月 別	6 月	11 月	6 月	3 月	6 月	3 月

この表によれば福岡市市乳の氷點降下は第 1 號乳、第 2 號乳及び第 3 號乳共に 6 月に於て最高を示して居るが最低は第 1 號乳は 11 月、第 2 號乳及び第 3 號乳共に 3 月に於てこれを示した。而してこの現象は前既に述べたる乳糖の場合と稍類似するを見るのである。

VI 固 形 物 と 乳 糖 と の 關 係

今牛乳固形物と乳糖との關係を知らんがため 1 ケ年を通じて試験し得た各供試牛乳に對する固形物 100 分中の乳糖量を前記第 1 表の成績より算出して求めた値を季節とは無關係に表示するときは第 14 表の如くである。

第 14 表

第 1 號 乳		第 2 號 乳		第 3 號 乳	
固 形 物	固形物 100 分中の乳糖	固 形 物	固形物 100 分中の乳糖	固 形 物	固形物 100 分中の乳糖
10.33	40.6	10.73	37.5	10.57	38.8
10.43	38.5	10.81	39.1	10.63	36.0
10.57	36.6	10.87	38.9	10.66	41.0
10.61	38.0	10.95	38.7	10.70	36.7
10.63	38.6	10.95	37.4	10.71	37.5
10.64	38.6	10.96	37.0	10.72	39.6

10.69	40.4	10.99	37.6	10.72	40.5
10.69	35.5	11.00	38.9	10.83	40.1
10.70	37.8	11.01	36.2	10.87	38.4
10.77	39.6	11.02	37.5	10.88	39.4
10.78	37.4	11.04	36.6	10.90	33.0
10.80	36.9	11.05	36.4	10.93	38.2
10.82	36.9	11.06	36.7	10.96	40.4
10.83	39.8	11.07	39.5	10.98	38.7
10.87	38.5	11.07	39.1	11.01	35.4
10.87	37.2	11.07	38.7	11.01	36.1
10.88	39.5	11.07	37.8	11.03	38.4
10.88	37.9	11.08	39.4	11.03	35.8
10.94	36.8	11.08	35.4	11.05	38.6
10.96	35.9	11.11	34.9	11.06	36.6
10.96	39.1	11.12	37.9	11.07	36.3
10.97	36.0	11.14	37.2	11.08	35.3
10.98	38.2	11.14	40.2	11.08	37.5
10.98	38.2	11.14	35.0	11.09	34.3
10.98	38.7	11.16	30.2	11.10	40.4
10.99	40.4	11.17	38.7	11.12	37.1
11.01	37.3	11.19	38.9	11.15	35.9
11.06	37.3	11.19	37.7	11.16	35.9
11.07	37.1	11.20	35.2	11.16	36.7
11.09	37.8	11.24	39.9	11.16	38.1
11.09	31.2	11.24	34.5	11.16	38.1
11.10	37.5	11.25	37.9	11.17	37.8
11.11	39.2	11.25	34.7	11.19	37.9
11.11	35.4	11.25	35.6	11.20	38.5
11.12	34.6	11.26	36.4	11.21	35.6
11.12	34.6	11.26	36.1	11.22	34.8
11.13	34.0	11.27	37.4	11.22	37.1

11.13	37.0	11.27	36.4	11.23	38.1
11.13	36.5	11.27	34.5	11.24	37.5
11.14	37.3	11.29	39.7	11.25	35.3
11.16	35.8	11.29	36.2	11.25	38.4
11.18	35.0	11.30	38.7	11.26	35.9
11.20	36.5	11.32	36.6	11.28	42.5
11.20	38.4	11.33	35.7	11.29	37.5
11.23	36.8	11.35	34.3	11.29	35.6
11.24	37.9	11.36	34.7	11.30	36.1
11.24	38.4	11.38	37.1	11.32	36.7
11.26	35.1	11.39	37.1	11.32	37.4
11.26	32.1	11.40	36.1	11.32	36.2
11.27	33.3	11.40	38.5	11.34	37.6
11.31	34.7	11.42	37.7	11.35	41.9
11.31	34.8	11.42	35.6	11.35	37.5
11.32	35.0	11.45	36.8	11.36	35.9
11.32	35.4	11.46	33.2	11.36	35.7
11.33	37.6	11.48	35.0	11.36	37.1
11.33	35.5	11.48	37.7	11.37	34.8
11.36	33.4	11.48	37.8	11.38	37.3
11.36	34.0	11.49	36.4	11.39	39.0
11.36	33.6	11.51	36.4	11.39	35.8
11.40	35.4	11.51	35.4	11.39	35.1
11.41	35.2	11.54	35.3	11.40	38.0
11.43	35.2	11.56	35.4	11.41	36.6
11.45	35.0	11.57	38.4	11.41	35.8
11.49	36.0	11.58	34.9	11.42	33.4
11.52	35.7	11.62	36.3	11.45	36.3
11.55	35.8	11.69	35.1	11.45	36.5
11.56	34.2	11.72	34.5	11.57	38.7
11.58	36.1	11.76	38.4	11.61	38.0

11.63	37.4	11.76	36.1	11.63	34.7
11.68	34.3	11.77	35.3	11.65	34.1
11.69	33.1	11.80	35.7	11.66	39.5
11.75	34.1	11.92	35.2	11.68	37.5
11.76	34.8	11.96	34.2	11.72	38.5
11.85	34.9	12.12	34.8	11.74	36.2
11.90	35.6	12.17	33.4	11.87	37.2

LYTHGOE (5) の研究によれば牛乳中の乳糖量は灰分と同様に殆んど恒量を示し且つ固形物中の乳糖百分率は固形物の減少に伴つて増加するのである。然るに今著者の實驗結果第 14 表を通覽するに各供試牛乳を通じ固形物と乳糖との間には判然たる一定の關係を見出すことが出来ない。

VII 牛乳主要成分の季節的變化の比較

著者は福岡市市乳の組成に関する研究に於て季節に由る牛乳主要成分の變化に關し曩に季節に由る脂肪百分率の變化 (1) 季節に由る固形物、無脂肪固形物及び灰分百分率の變化 (2) 季節に由る比重、全蛋白質及びカゼイン百分率の變化 (3) 及び本報告に於て季節に由る乳糖百分率並に氷點降下の變化に就いて發表したのであるが是等の諸成分中如何なる成分が季節に由つて最も著しく變化を受くるか將亦最もその影響を受くること少きものは如何なる成分なるかを比較せんがため茲に項を改めて記述することとする。而して今茲に比較せんとする牛乳主要成分は脂肪、蛋白質、カゼイン、灰分及び乳糖の 5 成分で、比較には是等各成分の 1 ケ年間を通じて見たる月別百分率の最高のもと同じく最低のものとの差を求め、その差の大なるものを以て季節に由る變化の大なるものと推定し、一方その差の小なるものを以てその變化の小なるものと推定したのである。今是等各成分に對する最高、最低百分率の差を求めたる結果と SHERMAN (6) の結果とを比較するときは次の第 15 表の如くである。

第 15 表

A. 脂 肪	著 者 の 結 果				SHERMAN の 結 果
	第1號乳	第2號乳	第3號乳	平 均	
月別平均百分率中最高%	3.50	3.78	3.33		5.57
月別平均百分率中最低%	<u>3.03</u>	<u>3.13</u>	<u>2.75</u>		<u>5.24</u>
差	0.47	0.65	0.58	0.57	0.33

B. 蛋 白 質

月別平均百分率中最高%	3.06	3.19	3.19		3.85
月別平均百分率中最低%	<u>2.75</u>	<u>2.87</u>	<u>2.90</u>		<u>3.49</u>
差	0.31	0.32	0.29	0.31	0.36

C. カ セ イ ン

月別平均百分率中最高%	2.33	2.47	2.36		—
月別平均百分率中最低%	<u>1.98</u>	<u>2.14</u>	<u>2.12</u>		—
差	0.35	0.33	0.24	0.31	—

D. 灰 分

月別平均百分率中最高%	0.71	0.76	0.75		0.76
月別平均百分率中最低%	<u>0.68</u>	<u>0.70</u>	<u>0.70</u>		<u>0.74</u>
差	0.03	0.06	0.05	0.05	0.02

E. 乳 糖

月別平均百分率中最高%	4.23	4.34	4.47		4.86
月別平均百分率中最低%	<u>3.86</u>	<u>4.01</u>	<u>3.88</u>		<u>4.73</u>
差	0.37	0.33	0.59	0.43	0.13

この表に示すが如く牛乳の主要成分中季節に由つて影響せらるゝこと最も大なるものは脂肪で最もその小なるものは灰分である。今その順位を示せば次の如くである。

灰分<蛋白質=カゼイン<乳糖<脂肪

尙著者の結果と SHERMAN の結果とを比較するに乳糖及び脂肪特に乳糖に於て著しく相異なるが他の組成分に於ては大體に於て類似するを見る。而して LYTHGOE(5)によれば乳糖の季節的變化は灰分の如く僅小である。然るに著者の實驗結果に於ては乳糖百分率の季節的變化は前記の如く灰分よりも大なることを示した。

VIII 摘 要

1. 前回の調査の後をうけて昭和12年3月より昭和13年2月に亘る1ヶ年間に於ける福岡市市乳(1合罐詰滅菌全乳)(朝乳)3種の乳糖百分率及び氷點降下を檢定し、是等2成分の(I)季節的變化、(II)固形物と乳糖との關係並に(III)牛乳主要成分の季節的變化の比較に就いて検討せんとするのである。

2. 1ヶ年間を通じ月別に見たる福岡市市乳の乳糖百分率は第1號乳は7月、第2號乳は5月

第3號乳は6月に於て最高を示したのであるが最低は第1號乳は1月、第2號乳は10月、第3號乳は3月に於てこれを示した。而して今これを春、夏、秋、冬の四季に分ちて見る時は市乳3種共に夏期に於て最高を示し最低は市乳2種（第1號乳及び第3號乳）は冬期に他の1種（第2號乳）は秋期に於てこれを示した。かくの如く福岡市市乳の乳糖百分率を1ケ年を通じ月別に或は四季別に分ちて見る時 LYTHGOE 及び SHERMAN の結果と比較し稍その趣を異にするを見る。尙この現象は他の牛乳組成成分即ち脂肪、灰分、蛋白質及びカゼインの季節的變化とを比較するに之亦同様にその趣を異にするを見る。今是等牛乳組成成分の最高、最低を示せる月を總括して表示すれば次の如くである。

最高を示せる月		最低を示せる月	
脂 肪	10 月		4 月
灰 分	11 月		5 月
全 蛋 白 質	12 月		6 月
カ セ イ ン	1 月		7 月
	2 月		8 月
5 月		10 月	
乳 糖		1 月	
6 月		3 月	
7 月			

3. 氷點降下は市乳3種共に夏期に於て最高を示し前記乳糖の場合と同一であるが最低は市乳3種共に春期に於てこれを示した。尙これを月別に見るときは市乳3種共に6月に於て最高を示し最低は第1號乳は11月、第2號乳及び第3號乳共に3月に於てこれを示した。而してこの結果は大體に於て乳糖の場合と相類似するを見る。

4. LYTHGOE に従へば固形物と乳糖との關係即ち固形物 100 分中の乳糖量は灰分と同様に殆んど恒量を示し且つ固形物の減少に伴つて増加する。然るに著者の實驗結果はかゝる判然たる關係を見出すことが出来なかつた。

5. 牛乳主要成分中季節に由つて影響せらるゝこと最も大なるものは脂肪でその最も小なるものは灰分である、今その順位を示せば次の如くである。

灰分<全蛋白質=カゼイン<乳糖<脂肪

6. LYTHGOE によれば乳糖の季節的變化は灰分と同様に殆んど恒量を示す。然るに著者の實驗結果に於ては乳糖百分率の季節的變化は灰分よりも大である。

終りに臨み満田教授の御懇篤なる御指導と御校閲並に濱田助教授の御助言を賜りたり。

茲に謹みて感謝の意を表す。

IX 文 献

1. 西山 ; 九大農學部學藝雜誌 第6卷 361頁 (昭和10年)
 2. 西山 ; 九大農學部學藝雜誌 第7卷 56頁 (昭和11年)
 3. 西山 ; 九大農學部學藝雜誌 第7卷 297頁 (昭和12年)
 4. BURR ; Z. f. Unters. der Lebensm. , 71, 546 (1936)
 5. LYTHGOE ; J. Ind. and Eng. Chem. , 6, 899 (1914)
 6. SHERMAN ; J. Am. Chem. Soc. , 28, 1719 (1906)
 7. 里 ; 札幌博物學會報. 第6卷 232頁 (大正6年)
 8. 齋藤 ; 宮崎高等農林學校學術報告. 第3號 9頁 (昭和6年)
 9. DAVIES ; The Chemistry of Milk p. 282 (1936)
-

ON THE COMPOSITION OF THE FUKUOKA CITY
MARKET MILK. (IV).

(THE SEASONAL VARIATIONS OF THE PERCENTAGE
OF LACTOSE AND FREEZING POINT DEPRESSION;
THE RELATION OF TOTAL SOLIDS TO LACTOSE,
AND A COMPARISON OF THE SEASONAL
VARIATIONS OF EACH OF THE CHIEF
CONSTITUENTS OF MILK)

(Résumé)

Harutoshi NISHIYAMA

1. The author had previously reported on the seasonal variations of the specific gravity, the percentages of total proteins and casein, and the relations of solids to proteins and to casein, and fat to proteins and to casein, in milk from the Fukuoka city market. This paper reports the results obtained in studying (I) the seasonal variations of the percentage of lactose and the freezing point depression, (II) the relation of total solids to lactose, and (III) the comparison of the seasonal variations of each of the chief constituents of milk in 3 samples of the morning's whole milk (pasteurized) from the Fukuoka city market, taken over a period of one year from March 1937 to February 1938.

2. The record of seasonal variations of the percentage of lactose for each month in 3 samples of the milk shows that the highest average percentage of lactose are found in July, May and June for samples No. 1, No. 2 and No. 3 respectively, and the lowest values in January, October and March. All samples reached a maximum in the summer, but 2 samples of the milk (No. 1 and No. 3) reached their minimum in the winter and the other sample (No. 2) in the autumn. A comparison of the results of these investigations with those carried out by LYTHGOE and SHERMAN on the monthly and four seasonal variations of the average percentage of lactose, shows different phenomena, in the various investigations, and these differences carry over, similarly, in the comparison of the other milk constituents; namely, fat, ash, total proteins and casein. The details of these varying phenomena are summarized in the following table:

Milk constituents	Month in which show a max. percentage	Month in which show a min. percentage
Fat	October	April
Ash	November	May
Total proteins	December	June
Casein	January	July
	February	August
	May	October
Lactose	June	January
	July	March

3. The record of seasonal variations of the freezing point depression, in 3 samples of the milk, shows that the all samples reached a maximum in the summer, as was found to be true in the case of lactose, and the minimum value appeared in the spring. The record of seasonal variations of the freezing point depression for each month, in 3 samples of the milk, shows that the highest average freezing point depression of all samples was found in June, but the lowest average values occurred November (No. 1) and March (No. 2 and No. 3), this being in general similar to the facts found in the case of lactose.

4. According to LYTHGOE, the relation between the total solids and the lactose, that is to say, the percentage of lactose in the solids is like that of the ash, the lactose being nearly constant and the percentage of lactose in the solids increasing as the solids decrease. The author's results did not indicate such a relation between the total solids to the lactose.

5. The greater variation of each of the chief constituents of milk was found in the fat, and the smaller variation was shown in the ash, hence the variations ranking may be shown as follows:

$$\text{Ash} < \text{Protein} = \text{Casein} < \text{Lactose} < \text{Fat}$$

6. According to LYTHGOE, the seasonal variation of lactose is like that of ash, the lactose being nearly constant, but the author's results shows that the seasonal variation of the percentage of lactose was greater than that for ash.