

福岡市々乳の組成に関する研究。〔第1報〕：季節 に由る脂肪百分率の變化に就いて

西山, 晴壽
九州帝國大學農學部

<https://doi.org/10.15017/20889>

出版情報：九州帝國大學農學部學藝雜誌. 6 (4), pp.361-369, 1935-12. 九州帝國大學農學部
バージョン：
権利関係：



福岡市々乳の組成に関する研究。〔第 I 報〕

季節に由る脂肪百分率の變化に就いて

西 山 晴 壽

(昭和十年十月三日受理)

I 緒 言

都市に於ける市販牛乳、所謂市乳の最も新鮮なるものを消費者に供給するここは公衆衛生殊に乳児保健上の立場より見て最も重要な問題であつて、市乳に對する化學的及び細菌學的試験は最も重要な意義を有するものである。余はこの意味に於て福岡市々乳の化學的組成の調査の必要なるを感じ、亦一面には昨昭和 9 年 5 月 1 日より牛乳營業取締規則が改正せらるゝのを機會とし、先づ牛乳營業取締規則中に最も重要視せられて居る牛乳の脂肪含有量に就いて調査を實行したのである。

本調査は單に早朝配達せられた滅菌全乳(朝乳)に就いて實行したもので、今後繼續施行すべく考慮して居る。従つて本文はこれを第 1 報として茲に報告する次第である。

II 調査の目的及び方法

イ 調査の目的 福岡市々乳の脂肪含有量を日々の牛乳に就いて定量し、而してこの脂肪百分率が 1 ケ年間を通じ季節的に如何に變化するかを検索するのである。

ロ 調査期間 昭和 9 年 5 月より昭和 10 年 4 月に至る 1 ケ年間。

ハ 供試牛乳 供試牛乳の化學的組成殊に脂肪含有量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、搾乳の時間、乳牛の年齢及び疾病等の條項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單に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所の 1 合壘詰滅菌全乳(朝乳) 1 本宛を出来るだけ早く實驗室に運び直に實驗に供したのである。尚ほこれ等 3 種の供試牛乳は便宜上次の如き符號を以てこれを表示する。

第 1 號乳 この牛乳は昨年 5 月 1 日より牛乳營業取締規則が改正せらるゝと同時に

低温滅菌を實施して居る。

第 2 號 乳 高温滅菌乳である。

第 3 號 乳 この牛乳は試験着手當時より昭和 10 年 3 月 25 日迄は高温滅菌乳であつたが翌 26 日より低温滅菌乳にして一般に供給して居るものである。

ニ 脂肪定量法 GERBER acid butyrometer に據つた。

III 試 験 成 績

前記の方法に従つて試験し得た昭和 9 年 5 月より昭和 10 年 4 月に至る 1 ヶ年間に於ける各供試牛乳の脂肪百分率の多少に従ひ、これを假りに 3.00 % 以下のもの、3.00~3.25 % のもの、3.26~3.50 % のもの、3.51~3.75 % のもの、3.76~4.00 % のもの、4.01~4.25 % のもの、4.26~4.50 % のもの、7 階級に分ち、これ等各階級に對する各供試牛乳の件數及び最高、最低並に平均脂肪百分率を表示すれば次の如くである。

第 1 表

第 1 號 乳

	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 乳 の 數												
3.00 % 以下	—	—	2	5	8	9	5	7	7	—	—	—	43
3.00~3.25%	10	4	16	13	14	14	5	1	8	7	11	12	115
3.26~3.50%	10	19	4	3	4	2	13	11	4	6	9	7	92
3.51~3.75%	2	—	—	2	—	1	2	5	4	7	4	3	30
3.76~4.00%	—	—	—	—	—	—	1	1	1	5	—	1	9
4.01~4.25%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4.26~4.50%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
計	22	23	22	23	26	26	26	25	24	26	24	23	290
最 高 %	3.53	3.45	3.36	3.60	3.41	3.65	3.86	3.95	3.87	4.37	3.72	3.88	
最 低 %	3.12	2.25	2.90	2.71	2.50	2.65	2.70	2.34	2.77	3.00	3.05	3.00	
平 均 %	3.31	3.27	3.16	3.13	3.04	3.03	3.25	3.27	3.21	3.50	3.30	3.29	

第 2 號 乳

	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 乳 の 數												
3.00% 以下	—	2	—	2	4	1	6	—	—	—	—	—	15
3.00~3.25%	—	4	7	8	16	18	15	6	—	—	1	—	75
3.26~3.50%	3	3	6	5	6	6	5	17	6	3	2	1	63
3.51~3.75%	8	7	7	5	—	1	—	2	18	20	8	10	86
3.76~4.00%	11	5	2	3	—	—	—	—	—	3	8	9	41
4.01~4.25%	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	5	3	10
4.26~4.50%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
計	22	23	22	23	26	26	26	25	24	26	24	23	290
最 高 %	3.97	4.24	3.81	4.00	3.50	3.57	3.42	3.56	3.66	3.92	4.16	4.13	
最 低 %	3.35	2.87	3.00	2.87	2.86	2.94	2.85	3.12	3.40	3.30	3.00	3.45	
平 均 %	3.70	3.55	3.40	3.39	3.14	3.22	3.13	3.32	3.55	3.63	3.78	3.77	

第 3 號 乳

	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 乳 の 數												
3.00% 以下	3	9	6	4	13	23	17	12	2	—	2	3	94
3.00~3.25%	6	4	12	19	9	2	7	8	14	12	11	13	117
3.26~3.50%	9	5	2	—	4	—	2	5	6	6	7	6	52
3.51~3.75%	1	3	2	—	—	1	—	—	1	7	3	1	19
3.76~4.00%	2	1	—	—	—	—	—	—	1	1	1	—	6
4.01~4.25%	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
4.26~4.50%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
計	22	23	22	23	26	26	26	25	24	26	24	23	290
最 高 %	4.14	4.10	3.68	3.20	3.49	3.60	3.34	3.39	3.77	3.89	3.95	3.60	
最 低 %	2.62	2.44	2.50	2.85	2.44	2.34	2.10	2.06	2.89	3.00	2.90	2.91	
平 均 %	3.30	3.20	3.10	3.05	2.92	2.75	2.83	2.94	3.21	3.33	3.28	3.16	

この表に據れば 1 ヶ年を通じて見たる各供試牛乳は脂肪百分率 3.00 % 以下のものは第 3 號乳に於て最も多く第 2 號乳最も少ないのである。脂肪百分率 3.00~3.25 % のものは第 1 號乳及び第 3 號乳相類似して多く第 2 號乳少なきを見る。尚ほ第 2 號乳は脂肪百分率 3.51 ~3.75 % のもの最も多きを示して居る。

前掲の第 1 表より各供試牛乳に對する月別脂肪百分率を摘記するときは次の如くである。

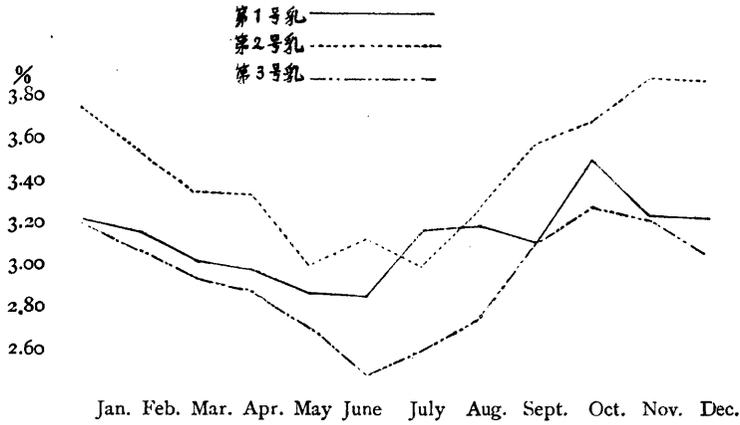
第 2 表

	平均 (22)	第 1 號乳	第 2 號乳	第 3 號乳
		%	%	%
1 月	(22)	3.31	3.70	3.30
2 月	(23)	3.27	3.55	3.20
3 月	(22)	3.16	3.40	3.10
4 月	(23)	3.13	3.39	3.05
5 月	(26)	3.04	3.14	2.92
6 月	(26)	3.03	3.22	2.75
7 月	(26)	3.25	3.13	2.83
8 月	(25)	3.27	3.32	2.94
9 月	(24)	3.21	3.55	3.21
10 月	(26)	3.50	3.63	3.33
11 月	(24)	3.30	3.78	3.28
12 月	(23)	3.29	3.77	3.16
總平均		3.23	3.47	3.09

備考：括弧内の數字はその月に於ける調査件數である。

この表に據るゝ 1 ヶ年を通じて見たるこれ等 3 種の供試牛乳の脂肪百分率は 1 ヶ年の總平均に於て 3.09~3.47 % で第 2 號乳最高を示し第 1 號乳これに次ぎ第 3 號乳最も劣つて居るのである (第 1 圖参照)。而して今この脂肪百分率の春, 夏, 秋, 冬による變化を検するときは次に示す第 3 表の如くである。

第 1 圖



第 3 表

	第 1 號 乳	第 2 號 乳	第 3 號 乳
	%	%	%
春 期 (3月～ 5月)	3.11	3.31	3.02
夏 期 (6月～ 8月)	3.18	3.22	2.84
秋 期 (9月～11月)	3.34	3.65	3.27
冬 期 (12月～ 2月)	3.29	3.61	3.22

この表に據るご供試牛乳の脂肪百分率は第 2 號乳及び第 3 號乳は夏期に於て最低 (但し第 1 號乳は春期) を示し, 秋期に於て第 1 號乳, 第 2 號乳及び第 3 號乳共に最高を示しそれより再び漸減を呈して居る。

IV 考 察

一般に牛乳の脂肪百分率は他の牛乳組成分よりも著しく季節に由つて變化を來すもので, その脂肪百分率は夏期よりも冬期に於て高きを示すものであることは能く知られて居る事實である。而して季節ご牛乳の脂肪百分率との關係に就き ECKLES (1) は米國 Missouri and Iowa Exp. Station Herds に於ける乳牛の 240 哺乳期に就いて調査した結果に據るご泌乳期を考慮しないときは牛乳の脂肪百分率は 6 月及び 7 月に於て最低を示し, それより漸次増進して 12 月及び 1 月に於て最高に達し, それより再び盛夏に至る迄低減を示すのである。WHITE (2) は牛乳の Solids-not-fat も ECKLES の唱へた脂肪と同様の關係があることを認めた。CLOTHIER (3) は米國 Pacific Creamery 並に Salt River Valley, Arizona に於ける Cow

testing association に於ける 13 の Herds に飼養する乳牛の Records に就いて調査し、冬期と夏期に於ける牛乳の脂肪含有量の相違は主として飼料の性質の相違に原因するものであると結論して居る。KELLY and CLEMENT (4) は多數の牛乳に就いて分析して得た平均結果より論じて、牛乳の脂肪及び固形物は晩春及び初夏の時期に於て最低を示して居るが、この現象は乳牛飼養家が春期に多數の乳牛を放牧して生草の繁茂する時期に多量の乳牛を生産せしめんとするに原因するものであるといへり。RAGSDALE and TURNER (5) は 3763 頭の Guernsey, 299 頭の Jersey 及び 95 頭の Holstein-Friesian の Yearly records に就いての研究結果より牛乳の脂肪百分率の季節的變化に就いて發表して居る所に據れば、牛乳の脂肪百分率は夏期に於て最低を示し、それより漸次増加して冬期に最高となり、それより再び春より夏に亘つて低減する。又四季を通じて氣温の變化を伴ふときはその牛乳の脂肪百分率に及ぼす影響は泌乳期の進行による影響よりも大である。

SHERMAN (6) は 1900 年 9 月より 1905 年 8 月に至る 5 ヶ年間に亘つて米國 Westchester County, New York に於ける平均約 600 頭の乳牛を有する一牧場より得た午後の搾乳につき脂肪、無脂肪固形物、蛋白質、乳糖及び全固形物の各成分を定量した結果を發表して居る。尙ほ同氏は RICHMOND が英國 Aylesburg Dairy Company of London の午後の搾乳に就いて矢張り 1900 年 9 月より 1905 年 8 月に至る 5 ヶ年間に亘つて脂肪、無脂肪固形物を定量した結果を發表して居る (6)。然し今茲に脂肪のみに對する SHERMAN 及び RICHMOND の實驗結果を摘記して表示すれば次の如くである。

第 4 表

		SHERMAN の結果	RICHMOND の結果
1 月	平均	5.57	3.99
2 月	"	5.52	3.92
3 月	"	5.46	3.89
4 月	"	5.42	3.86
5 月	"	5.40	3.85
6 月	"	5.53	3.79
7 月	"	5.24	3.82
8 月	"	5.26	3.99

9 月	"	5.33	4.04
10 月	"	5.36	4.14
11 月	"	5.38	4.14
12 月	"	5.52	4.10
總 平 均		5.42	3.96

本表に示す如く SHERMAN の結果に據れば牛乳の脂肪百分率は 7 月に於て最低を 1 月に於て最高を示して居るが RICHMOND の結果は 6 月に於て最低を示し最高は 10 月及び 11 月に於て示して居る。かくの如く英國産の牛乳は米國産のものよりも脂肪百分率の増進が一層速かであることを知る。然るに著者の實驗結果第 2 表より各供試牛乳に對する最高、最低の脂肪百分率を示せる月を摘記するときは次の如くである。

第 5 表

月 別	第 1 號 乳		第 2 號 乳		第 3 號 乳	
	最 高	最 低	最 高	最 低	最 高	最 低
10 月		6 月	11 月	7 月	10 月	6 月

かくの如く四季を通じて見たる福岡市々乳の脂肪百分率は第 1 號乳及び第 3 號乳共に 10 月に於て最高を示し 6 月に於て最低を示すが獨り第 2 號乳のみは 11 月に於て最高となり 7 月に於て最低となる。即ち第 1 號乳及び第 3 號乳に比べて 1 ヶ月遅れて最高、最低に達するを見るのである。而してこれ等の結果は概して前記 RICHMOND の結果に類似するのである。

今比較を容易ならしめんがため第 2 表に示せる各供試牛乳の月別平均脂肪百分率を總平均に對する比率を求めたる結果を RICHMOND 及び SHERMAN の結果 (6) と比較すれば次の如くである。

第 7 表

月	RICHMOND	SHERMAN	著 者		
	(London)	(New York)	(福 岡)		
			第 1 號乳	第 2 號乳	第 3 號乳
1 月	100.8	102.8	102.5	106.6	106.8
2 月	99.0	101.8	101.2	102.3	103.6
3 月	98.2	100.7	97.8	98.0	100.3
4 月	97.5	100.0	96.9	97.7	98.7

5 月	97.2	99.6	94.1	90.5	94.5
6 月	95.7	102.0	93.8	92.3	89.0
7 月	96.5	96.7	100.6	90.2	91.6
8 月	100.8	97.0	101.2	95.7	95.1
9 月	102.0	98.3	99.4	102.3	103.9
10 月	104.5	98.9	108.4	104.6	107.8
11 月	104.5	99.3	102.2	108.9	106.1
12 月	103.5	101.8	101.9	108.6	102.3

V 摘 要

1. 昭和 9 年 5 月より昭和 10 年 4 月に亘る 1 ケ年間に於ける福岡市々乳 (1 合壘詰滅菌全乳 (朝乳) 3 種の脂肪百分率を檢定し, この脂肪百分率が季節に由つて如何に變化するかを研究した。脂肪はゲルベル法に由つて定量した。

2. 福岡市々乳の脂肪百分率はこれを 1 ケ年を通じて月別に見るごきは 3 種の市乳中 2 種 (第 1 號乳及び第 3 號乳) は 10 月に於て最高を示し 6 月に於て最低を示したが, 他の 1 種 (第 2 號乳) は 11 月に最高となり 7 月に於て最低を示した。即ち前二者よりも 1 ケ月遅れて最高, 最低に達した。而してこの結果は概して RICHMOND の結果に類似するのである。

3. 福岡市々乳の脂肪百分率はこれを春, 夏, 秋, 冬の四季に分ちて見るに市乳 3 種中 2 種 (第 2 號乳及び第 3 號乳) は夏期に於て最低 (他の 1 種 (第 1 號乳) は春期) を示し, それより漸次増加して秋期に於て 3 種共に最高となり, それより再び漸減を示して居る。

終りに臨み濱田助教授の御指導に満田教授の御校閲を賜りたり。茲に謹みて感謝の意を表す。

VI 文 獻

1. ECKLES; J. Dairy Sci., 5, 544 (1922).
2. WHITE; J. Dairy Sci., 5, 544 (1922).
3. CLOTHIER; J. Dairy Sci., 5, 544 (1922).
4. KELLY and CLEMENT; Market Milk (New York, 1923), p. 46.
5. RAGSDALE and TURNER; J. Dairy Sci., 5, 544 (1922).
6. SHERMAN; J. Am. Chem. Soc., 28, 1719 (1906).

ON THE COMPOSITION OF THE FUKUOKA CITY MARKET MILK. (I).
THE SEASONAL VARIATION OF THE PER CENT. OF FAT IN MILK

(Résumé)

Harutoshi NISHIYAMA

1. The object of this investigation is to present the data showing the normal variation of each of the chief constituents of milk from the Fukuoka city market and, in this paper, to determine the seasonal variation of the percentage of fat in 3 samples of the morning's whole milk (pasteurized) over a period of one year from May, 1934 to April, 1935. Fat content was determined by GERBER's method.

2. The record of seasonal variation of the percentage of fat for each month in 3 samples of milk from the Fukuoka city market shows that the fat content of 2 samples of the milk (No. 1 and No. 3) are the highest in October and the lowest in June, but that of the other sample (No. 2) is the highest in November and the lowest in July differing in that the fat reached a maximum or a minimum a month later than the former samples. These results are similar in general to those found by RICHMOND.

3. The record of seasonal variation in the percentage of fat in 3 samples of milk from the Fukuoka city market shows that the fat content of 2 samples of the milk (No. 2 and No. 3) is the lowest in the summer (the other sample (No. 1) reaching a minimum point in the spring), and all samples gradually rise to the highest point in the autumn and then again decline.