

## 福山地区市販「牛乳」の品質調査結果

吉 田 繁

(広島大学水畜産学部食品工業化学科)  
(1969年9月27日 受理)

### Composition of Market Milk in Fukuyama

Shigeru YOSHIDA

*Department of Food Chemistry and Technology, Faculty of Fisheries  
and Animal Husbandry Hiroshima University, Fukuyama*

(Tables 1-2)

市乳は一般に市販されている飲用牛乳を指すもので market milk 或いは city milk と呼ばれている。市乳には厚生省令第 52 号「乳及び乳製品の成分規格に関する省令<sup>1)</sup>」(以下乳等省令と略す)の第 2 条に「乳」とは「生乳」、「牛乳」、「特別牛乳」、「生山羊乳」、「殺菌山羊乳」、「脱脂乳」及び「加工乳」を云うと定義されている区分に相当するもので、これらの乳等の成分規格並びに製造及び保存の方法の基準、標示の基準についても乳等省令の附則及び乳等省令の第 7 条に厳しく規定されている。

ここでこれら 7 種の乳等の種類のうち「牛乳」について論ずると、「牛乳」は直接飲用に供する目的で販売する牛の乳と定義されていて、牛から搾取したままの牛の乳すなわち「生乳」をそのまま汙過、殺菌、小分及び密栓の操作などの処理したものであり、この「牛乳」には如何なる他物、例えば水、及びビタミン、ミネラル等の微量栄養素、乳製品さえも加えてはならないものとされている。

「牛乳」はその成分規格の基準として、以下に

- (イ) 無脂乳固形分 8.0% 以上
- (ロ) 乳脂肪分 3.0% 以上
- (ハ) 比重 (15°Cにおいて) 1.028~1.034
- (ニ) 酸度 (乳酸として)
  - ジャージー種の牛の乳のみを原料とするもの以外のも 0.18% 以下
  - ジャージー種の牛の乳のみを原料とするもの 0.20% 以下
- (ホ) 細菌数 50,000 以下
- (ヘ) 大腸菌群 陰性

記したように定められている。標示の基準としては次に記す通りである。

- (イ) 種別すなわち「牛乳」
- (ロ) 殺菌温度及び時間
- (ハ) 製造日
- (ニ) 乳処理場の所在地及び乳処理業者の氏名 (法人の場合はその名称)

福山地区で入手出来る「牛乳」について昭和 44 年 3 月より 6 月にかけてその一般組成の品質検査を行なったところ乳等省令の成分規格に合致しない品質のもの、すなわち乳脂肪分 3.0% 以上或いは無脂乳固形分 8.0% 以上の条件に満たないもの、及び、我国の牛の乳の一般組成の全国平均値と異なった組成、すなわち蛋白質濃度の高い「牛乳」、乳糖及び灰分の濃度の低い「牛乳」が検出されたのでここに報告する。

#### 試料

福山市内の牛乳販売店より入手した「牛乳」を試料とし、昭和 44 年 3 月より 6 月にかけて品質検査

を行なった。一回の検査に際して 360~540 ml の試料を準備した。

#### 実験方法

「無脂乳固形分」の定量方法は乳等省令の成分規格の試験法に従って「全固形分」を求めてから「乳脂肪分」を引いて算出した。

「乳脂肪分」の定量方法は乳等省令の成分規格の試験法のうちゲルベル法に従った。

「乳糖」の定量方法は乳等省令の成分規格の試験法に従った。

「蛋白質」の定量方法はマイクロケルダール法により、係数 6.38 を用いて行なった。

「灰分」の定量方法は常法に従った。

「比重」、「酸度」の測定方法は乳等省令の成分規格の試験法に従った。

#### 実験結果及び検討

[1] 昭和44年3月より6月にかけて調査した「牛乳」の全固形分、乳脂肪分、無脂乳固形分についての結果を第一表に示した。品名は製造工場により分類し、全固形分の少いものから多いものに配列した。

Table 1. Total solids, fat and solids-not-fat contents of market milk of Fukuyama

Sample	Dairy Plant	Total solids	Fat	Solids-not-fat
No 1	G	10.82%	3.10%	7.72%
2	MA	10.86	3.05	7.81
3	Y	10.87	2.90	7.97
4	G	10.88	3.15	7.73
5	MA	10.88	3.05	7.83
6	G	10.91	3.00	7.91
7	Y	10.91	3.10	7.81
8	O	10.96	3.05	7.91
9	MA	11.00	2.85	8.15
10	MO	11.03	3.10	7.98
11	MO	11.04	3.00	8.04
12	Y	11.10	2.88	8.22
13	MA	11.12	3.00	8.12
14	Y	11.12	3.00	8.12
15	O	11.13	2.95	8.18
16	Y	11.14	2.90	8.24
17	MO	11.20	3.00	8.20
18	O	11.21	3.00	8.21
19	ME	11.22	3.15	8.07
20	MO	11.23	3.00	8.23
21	ME	11.24	3.05	8.19
22	ME	11.26	3.10	8.16
23	G	11.29	3.10	8.19
24	O	11.39	2.95	8.44
25	MO	11.47	3.20	8.27
26	ME	11.72	3.63	8.19

その結果によると (1)全固形分が11.00%以上の条件に満たない、(2)乳脂肪分が3.0%以上の条件に満たない、(3)無脂乳固形分が8.0%以上の条件に満たない場合があり、それらについて検討すると次の通りである。

(1) 全固形分が11.00%以上と云う条件は、乳等省令の規格が乳脂肪分3.0%以上、無脂乳固形分8.0%以上と云う成分規格であるから、結局、全固形分11.00%以上なければならぬことになり、乳脂肪分、無脂乳固形分の両方が規格違反の場合か、或いはそのいずれかが非常に少くない場合に全固形分11.00%以下の結果が得られることになる。第1表に示されているように試料番号No.1からNo.8までの8試料はこの条件に相当し、そのうちNo.3の試料は乳脂肪分2.90%、無脂乳固形分7.97%と乳等省令の二条件を満たさない試料であり、他の7試料はいずれも無脂乳固形分は7.72%から7.91%の範囲であって乳等省令の無脂乳固形分8.00%以上と云う条件を満たさない試料であった。

(2) 乳脂肪分が3.0%以上と云う条件に満たない場合は試料番号No.3, No.9, No.12, No.15, No.16 No.24の6試料に及んだ。

(3) 無脂乳固形分が8.0%以上と云う条件に満たない場合は試料番号No.1からNo.8, No.10の9試料に及んだ。

これらのことから福山地区で市販されている「牛乳」は6製造工場26試料のうち14試料、実に54%の割合で乳等省令の成分規格の基準に不合格な規格違反の品質であることが判った。さらにこの調査で、G, MA, ME, MO, O, Yの各製造工場のうち特にG, MA, Oの各品名の場合は4試料のうち3試料が、Yにおいては5試料のうち4試料が規格違反の品質で「牛乳」に該当しない牛の乳を市販していることになる。

[II] 「牛乳」の成分規格が乳等省令に示された基準以下のものが多いと云うことについては第1表に示した通りであるが、その無脂乳固形分のうち蛋白質、乳糖、灰分について測定した結果を第2表に示した。

Table 2. Composition of market milk of Fukayama

Sample	Dairy plant	S. G.	Acidity	T. S.	S. N. F.	Fat	Protein	Lactose	Asth
1	MA	1.0302	0.16	10.86	7.81	3.05	3.22	3.74	0.61
2	MA	1.0305	0.15	11.12	8.12	3.00	3.46	3.84	0.62
3	G	1.0295	0.16	10.91	7.91	3.00	3.21	4.05	0.47
4	G	1.0306	0.16	10.88	7.73	3.15	3.01	4.09	0.53
5	MO	1.0310	0.17	11.23	8.23	3.00	3.41	3.91	0.60
6	生乳	1.0310	0.14	10.95	7.80	3.15	2.80	4.12	0.68
7	*	1.0298	0.14	11.53	8.11	3.42	2.87	4.54	0.70
8	**	—	—	11.59	8.18	3.41	2.92	4.57	0.70
9	***	—	—	11.4	—	3.3	2.9	4.5	0.7

注 \* 我国のホルスタイン乳の全国平均組成<sup>2)</sup>

\*\* 広島地区のホルスタイン乳の平均組成<sup>2)</sup>

\*\*\* 日本食品標準成分表<sup>3)</sup>による「生乳」と「市乳」

生乳は広島大学水畜産学部附属牧場のホルスタイン乳

さらに、我国のホルスタイン乳の全国平均組成及び広島地区のホルスタイン乳の平均組成、日本食品成分標準表、広島大学水畜産学部附属牧場のホルスタイン乳についても附記した。

その実験結果によると通常考えられている牛の乳の一般組成と比較して市販されている「牛乳」の一般組成との間に (1)蛋白質濃度が高い、(2)乳糖の濃度が低い、(3)灰分が低いと云う結果が得られた。それらについて検討を加えると次の通りである。

(1) 蛋白質については我国のホルスタイン乳の全国平均組成が2.87%、広島地区平均組成が2.92%、附属牧場の「生乳」が2.80%であり、さらに日本食品標準成分表では2.9%とされているのに対し、市販の「牛乳」ではいずれも3.0%を越えた蛋白質濃度であり、とくに3.46%、3.41%にも達する高

濃度の蛋白質含量の「牛乳」がみられた。

(2) 乳糖については我国のホルスタイン乳の全国平均値が4.54%、広島地区平均値が4.57%、附属牧場のホルスタイン乳の「生乳」が4.12%、日本食品標準成分表では4.5%とされているのに対し、市販されている「牛乳」では低いものは3.74%、3.84%と云う値を示しており、非常に低に低いことが判る。尚この試料の乳酸酸度が0.15%、0.16%であったので乳糖が乳酸醗酵して減少しているとは考えられない。尚附属牧場の「生乳」の乳糖含量の4.12%はやや低いようである。

(3) 灰分については我国の平均組成では0.70%、広島地区の平均組成では0.70%、日本食品標準成分表によると0.7%とされており、附属牧場の「生乳」では0.68%であった。これに対して市販の「牛乳」の灰分は非常に低い値でいずれも0.62%以下を示していて、とくに低いものは0.47%、0.53%と異常な低灰分含量であった。

これらの結果から「牛乳」の蛋白質、乳糖、灰分は蛋白質が高濃度であり、乳糖、灰分が低濃度であり、これらの値は日本のホルスタイン乳の各種の値と比較してその差が大き過ぎると考えられる。とくに「牛乳」は「生乳」を処理するだけでその成分については途中の工程中に標準化機と云う遠心分離方式による乳脂肪分の調整の為の操作が加えられているが、脂肪以外の成分については「牛乳」と「生乳」の間に差が存在することは起り得ない現象である。「牛乳」の蛋白質、乳糖、灰分などの組成が我国、或いは広島地区の、生乳の標準値と非常に異なっていると云う第2表の結果から考えられることは、(イ)「牛乳」の原料である広島、福山地区の「生乳」の成分が特異な値を示している場合、(ロ)「牛乳」の原料が「生乳」以外の他物を使用している場合、(ハ)実験方法に誤りがある場合が考えられる。(イ)、(ロ)の件については「牛乳」の一般検査と同時に実施した附属牧場の「生乳」の品質が我国のホルスタイン乳の全国平均値、或いは広島地区の平均値と大略近似の値を示しているの、(ロ)「牛乳」に「生乳」以外の他物が添加されているか否かについて尚今後の研究において追究すべき課題であると考えている。

## 要 約

福山地区で市販されている「牛乳」について昭和44年3月から6月まで6製造工場26試料についてその一般組成を厚生省令「乳及び乳製品の成分規格に関する省令」に従って品質検査したところ以下に記すような結果が得られた。

(1) 26試料の「牛乳」のうち乳脂肪分が3.0%以上と云う成分規格の基準に満たないもの5、無脂乳固形分が8.0%以上と云う基準に満たないもの8、乳脂肪分、無脂乳固形分共に基準に満たないもの1であり、26試料のうち14試料が成分規格に違反していた。

(2) 我国のホルスタイン乳の蛋白質含量が2.9%であるのに対し、3.46%に及ぶ高蛋白質含量の「牛乳」、乳糖含量が4.5%であるのに対し3.74%の低乳糖含量の「牛乳」、灰分含量が0.7%であるのに対し0.47%の低灰分含量の「牛乳」がみられた。

## 文 献

- 1) 日本食品衛生協会：乳及び乳製品必携，p. 33，(1961)
- 2) 乳業科学新説編集委員会：乳業科学新説，p. 1，朝倉書店，東京 (1966)
- 3) 科学技術庁資源調査会：日本食品標準成分表，p. 64，大蔵省印刷局，東京 (1967)

## SUMMARY

(1) The contents of milk fat and solids-not-fat of market milk were examined. 26 market milk samples were collected from Fukuyama. 14 samples were articles below standards according to the minimum legal standards of market milk in Japan which are 3.0% milk fat and 8.0% solids-not-fat.

(2) Abnormal composition of market milk were observed when compared with raw milk. There were high protein content samples such as 3.2-3.4% protein concentration, and low lactose content samples such as 3.7-4.0% lactose conc., and low ash content samples such as 0.47-0.62% ash conc.