

# 乳成分取代乳比重納入生乳計價可行性之探討<sup>(1)</sup>

李素珍<sup>(2)(3)</sup>

收件日期：95 年 4 月 20 日；接受日期：95 年 8 月 8 日

## 摘要

本試驗之目的為探討乳成分取代乳比重納入生乳計價之可行性。自 2005 年元月份起，每月一次採集味全、光泉及統一公司之酪農總乳樣品，分析乳比重、脂肪、蛋白質、真蛋白質、乳糖、無脂固形物及總固形物等。結果顯示，乳比重與脂肪、蛋白質、真蛋白質、乳糖、無脂固形物及總固形物等均呈顯著正相關 ( $P < 0.001 \sim 0.05$ )。經統計分析，獲得乳脂肪與總固形物 (A)、乳脂肪與無脂固形物 (B)、乳脂肪與蛋白質 (C) 等 3 組估算比重之公式。由公式 A 及 B 所得估算比重相同 (小數第 4 位)，並與實測比重差距相同，平均介於  $-0.00063 \sim +0.00013$  間，估算比重與實測比重間無顯著差異。而實測比重與公式 C 之估算比重差距平均介於  $-0.00183 \sim +0.00036$  間，公式 C 估算比重與實測比重平均差距較公式 A 及 B 大，且乳品廠 N 估算比重與實測比重間有顯著差異 ( $P < 0.05$ )。實測比重之乳價與估算比重之乳價差距為  $0 \sim 0.38$  元 / 公斤，以百分比表示差距為  $0 \sim 1.80\%$ 。並由公式 A 及 B 依國內現行生乳計價模式計算出對應之總固形物及無脂固形物，可供為將來計價時直接對照使用。

關鍵詞：乳成分、生乳計價、乳比重。

## 緒言

國外早期生乳計價多單以乳脂肪計價，而後開始注重其他乳成分。1991 年國際乳業聯盟 23 國中，單以乳脂肪計價僅 3 國，以乳脂肪與乳蛋白質一併計價 15 國，以乳脂肪與乳無脂固形物計價 3 國，以乳脂肪、乳蛋白質與乳無脂固形物合併計價 2 國 (Bulletin of IDF, 1991)。2002 年國際乳業聯盟 19 個國家，已無單以乳脂肪計價，有 10 國以乳脂肪與蛋白質同時計價，其他 9 國除乳脂肪外，配合乳糖或無脂固形物或總固形物計價 (Bulletin of IDF, 2002)。國內以牛乳比重及乳脂肪計算生乳基礎單價已行之多年，收乳之下限各為 1.028 % 及 2.8 %，低於此則拒收。因比重為以肉眼判定相當主觀，且比重計需定期校正，人員操作技術也很重要，Atherton and Newlander (1977) 即指出比重的測定相當主觀，且敏感度不佳，因此廠農間偶有爭議。

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 1331 號。

(2) 行政院農業委員會畜產試驗所新竹分所。

(3) 通訊作者，E-mail: sjlee@mail.tlri.gov.tw

國內近 30 家牛乳乳品廠，有 13 家共擁有 15 台乳成分測定儀，可以快速檢驗乳成分，廠農代表於中央畜產會召開的生乳價格評議委員會及相關會議上，同意朝以乳成分（總固形物）取代乳比重計價。因國內實施乳比重計價多年，擬將相關乳成分納入計價，考量轉型初期酪農及乳品廠之接受度，需有兩者間替換之模式。本試驗擬探討以乳成分取代乳比重納入生乳計價之可行性。

## 材料與方法

### I. 試驗材料

- (i) 自 2005 年元月份起，每月採集味全、光泉及統一公司之酪農總乳樣品各一次，冷藏運送至新竹分所，24 小時內檢測完畢。
- (ii) 味全、光泉及統一公司提供同一時段該公司檢測乳成分〔藉乳成分測定儀（Combi-Foss 4500，Denmark）測定乳脂肪、蛋白質、乳糖、無脂固形物及總固形物等〕及對應之乳比重（奎氏比重計測定乳比重）數據，供帶入本試驗估算比重之公式，以印證其實用性。
- (iii) 國內某一酪農戶自 2004 年 4 月至 2005 年 2 月總乳交乳品廠月平均資料，供帶入本試驗估算比重之公式，以印證其實用性。

### II. 試驗方法

- (i) 檢測項目及方法  
藉奎氏比重計測定乳比重；藉乳成分測定儀（Combi-Foss 4500，Denmark）測定乳脂肪、蛋白質、真蛋白質、乳糖、無脂固形物及總固形物等。
- (ii) 利用 Statistical Analysis System（1985）進行統計分析，再以 Duncan's 比較各平均值差異顯著性。

## 結果與討論

### I. 乳比重與乳成分相關，並由乳成分估算比重公式

新竹分所檢測酪農總乳，並統計乳比重與各乳成分間相關（ $n = 100$ ），結果乳比重與各乳成分間均有密切相關（表 1），其中乳比重與乳脂肪、蛋白質、真蛋白質、無脂固形物及總固形物呈極顯著正相關， $r = 0.36 \sim 0.64$ （ $P < 0.001$ ），與乳糖呈顯著正相關， $r = 0.21$ （ $P < 0.05$ ）。研擬由乳脂肪、蛋白質、無脂固形物或總固形物等乳成分估算比重之可行性，經統計分析，獲得分別由乳脂肪與總固形物、乳脂肪與無脂固形物、乳脂肪與蛋白質估算比重之公式 A、B 及 C（表 2）。

### II. 新竹分所檢測乳成分及比重之資料估算比重

由總乳 S（ $n = 1,760$ ）依公式 A、B、C 估算比重，並計算實測比重與估算比重之差距，實測比重與公式 A、B、C 估算比重平均之差距各為  $+ 0.00013$ 、 $+ 0.00013$  及  $+ 0.00036$ ，其中公式 A 與 B 所得估算比重相同，因此其與實測比重之差距也相同，公式 C 估算比重與實測比重平均差距較公式 A 及 B 大，然而 3 組公式所估算之比重與實測比重間均無顯著差異（表 3）。

表 1. 乳比重與乳成分相關

Table 1. Correlation coefficients between milk specific gravity and milk composition

Item	Fat	Protein	True protein	Lactose	Solids-not-fat	Total solids	Milk specific gravity
Fat	-	-	-	-	-	-	-
Protein	0.67 <sup>a</sup>	-	-	-	-	-	-
True protein	0.66 <sup>a</sup>	0.99 <sup>a</sup>	-	-	-	-	-
Lactose	-0.28 <sup>b</sup>	-0.20 <sup>c</sup>	-0.21 <sup>c</sup>	-	-	-	-
Solids-not-fat	0.39 <sup>a</sup>	0.78 <sup>a</sup>	0.66 <sup>a</sup>	0.67 <sup>a</sup>	-	-	-
Total solids	0.94 <sup>a</sup>	0.03	0.80 <sup>a</sup>	-0.03	0.73 <sup>a</sup>	-	-
Milk specific gravity	0.36 <sup>a</sup>	0.63 <sup>a</sup>	0.64 <sup>a</sup>	0.21 <sup>c</sup>	0.57 <sup>a</sup>	0.55 <sup>a</sup>	-

<sup>a, b, c</sup> :  $P < 0.001$ ,  $P < 0.01$ ,  $P < 0.05$ .

Bulk milk samples was tested by Hsinchu Branch, Livestock Research Institute, Council of Agriculture.

Sample number was 100.

表 2. 由乳成分估算乳比重之公式

Table 2. Equations of estimated milk specific gravity calculated with different milk composition

Formula	Equation	R <sup>2</sup>
A	$SP = (1.2 \times \text{Fat \%} - \text{TS \%}) / 0.25$	0.98
B	$SP = (0.2 \times \text{Fat \%} - \text{SNF \%}) / 0.25$	0.98
C	$SP = (2.95 \times \text{Fat \%} - \text{Protein \%}) / 0.25$	0.97

SP : Milk specific gravity.

SNF : Solids-not-fat.

TS : Total solids.

表 3. 總乳 S 之實測比重與公式 A、B、C 估算之比重

Table 3. Realistic milk specific gravity (D) and estimated milk specific gravity (E) calculated with formula A, B and C from bulk milk samples S

Realistic milk specific gravity (D)	Formula	Estimated milk specific gravity (E)	(D) - (E)
1.03180	A	1.03167	+0.00013
	B	1.03167	+0.00013
	C	1.03146	+0.00036

Bulk milk samples S was tested by Hsinchu Branch, Livestock Research Institute, Council of Agriculture.

Sample number was 1,760.

### III. 乳品廠檢測乳成分及比重之資料估算比重

為求實用，利用國內 3 大乳品廠（代號為 L、M、N）之乳成分與比重對應之檢測資料同樣帶入此 A、B、C 等 3 個公式。由 L 乳品廠、總乳 T（ $n=4,143$ ）實測比重與公式 A、B、C 估算之比重平均差距各為  $-0.00050$ 、 $-0.00050$  及  $-0.00067$ （表 4），其中公式 A 與 B 所得估算比重相同，因此其與實測比重之差距也相同，公式 C 估算比重與實測比重平均差距較公式 A 及 B 大，然而 3 組公式所估算之比重與實測比重間均無顯著差異；乳品廠 M、總乳 U（ $n=4,026$ ）實測比重與公式 A、B、C 估算比重平均差距各為  $-0.00056$ 、 $-0.00056$  及  $-0.00090$ （表 5），其中公式 A 與 B 所得估算比重相同，因此其與實測比重之差距也相同，公式 C 估算比重與實測比重平均差距也較公式 A 及 B 大，估算比重與實測比重間也無顯著差異；乳品廠 N、總乳 V（ $n=3,291$ ）實測比重與公式 A、B、C 估算比重平均差距各為  $-0.00063$ 、 $-0.00063$  及  $-0.00183$ ，其中公式 A 與 B 所得估算比重相同，因此其與實測比重之差距也相同，與實測比重間無顯著差異，然而公式 C 估算比重與實測比重平均差距較公式 A 及 B 大，且差異顯著（ $P < 0.05$ ）（表 6）。以上資料顯示，L、M、N 乳品廠由公式 A 及 B 所得估算比重相同，因此其與實測比重之差距也相同，估算比重與實測比重間無顯著差異；公式 C 估算比重與實測比重平均差距較公式 A 及 B 大，且乳品廠 N 估算比重與實測比重有顯著差異（ $P < 0.05$ ）。建議以公式 A（乳脂肪及總固形物）或公式 B（乳脂肪及無脂固形物）來估算乳比重，乳品廠及酪農的接受度可能較高，且國外多製作乾酪（cheese）產品，故重視乳蛋白質，國內因囿於僅飼養荷蘭乳牛同時牧草多進口，乳蛋白質較國外低，故 2005 年 10 月 31 日～11 月 1 日中華民國乳業協會主辦，於台中霧峰召開國內乳牛品種利用與規劃研討會，會議結論建議進口乳牛第二品種—娟珊牛（乳量較低、乳成分較高），以提升國內製作及食用乾酪的水準。

Atherton and Newlander（1977）即指出比重的測定相當主觀，且敏感度不佳。個人經驗認為，有些會影響檢測值的因素，如（i）比重計規格：國內統一採用刻度千分之一者，若採取萬分之一者，因敏感度不同，當然會有誤差。（ii）比重計校正：因比重計的敏感度會影響測值，比重計需每年送公正之驗證單位校正。（iii）因以肉眼判定比重計刻度達小數點第 3 位（如 1.031），最多約可估至 2 個相鄰刻度的一半（如 1.030 與 1.031 之間，可判定為 1.0315），因此可能會有誤差；（iv）測定比重前，攪拌牛乳之程度會導致牛乳中氣泡多寡，將牛乳倒入量筒中時，需由瓶壁慢慢倒入，若直接倒入產生的氣泡較多，將影響測值。（v）比重計置入牛乳中時，比重計應能自由上下浮動，一旦停止則馬上記錄比重計刻度及乳溫，否則將導致誤差。（vi）數據校正：需校正比重計本身的誤差及乳溫，才得正確之牛乳比重。因此，檢驗人員的操作技術非常重要。前述第 II 部分，由新竹分所檢測乳成分及比重之資料估算比重與實測比重差距較第 III 部分乳品廠所測者之差距為小，可能為新竹分所為固定人員檢驗，而乳品廠可能多人輪班所致。

### IV. 由估算比重試算乳價

目前國內生乳基礎價格為依牛乳比重及乳脂肪計價，乳脂肪範圍 2.8%～4.0%，以 2.80% 為基礎點，低於 2.8% 則乳品廠拒收，每增 0.1% 為一級，共分為 13 級，乳脂率愈高，則乳單價愈高；乳比重範圍 1.0280～1.0339，乳比重低於 1.0280 則乳品廠拒收，乳比重共分為 1.0280～1.0289、1.0290～1.0299、1.030～1.0309、1.0310～1.0319、1.0320～1.0329、1.0330～1.0339 等 6 級。兩者配合計算乳單價，乳脂率愈高且乳比重愈高則乳單價愈高，否則反之。（i）表 7 為國內某一酪農戶自 2004 年 4 月至 2005 年 2 月近一年之總乳交乳品廠月平均資料，實測比重與公式 A 之估算比重平均差距  $-0.00071$ ，因乳比重依前述分為 6 級，若估算比重與實測比重落在同一級內，則兩者單價差距為 0，或差距為一級的價格 0.28～0.38 元（平均為 0.30 元），以百分比表示，差距為 0～1.80%（平均為 1.41%）。（ii）以 L、M、N 乳品廠之檢測乳成分及乳比重數據，依公式 A、B 及 C 估算比重，再試算乳價結果，與實測比重之乳單價差距為 0～0.38 元，以百分比表示，差距為 0～1.62%（表 8）。

表 4. 總乳 T 之實測比重與公式 A、B、C 估算之比重

Table 4. Realistic milk specific gravity (D) and estimated milk specific gravity (E) calculated with formula A, B and C from bulk milk samples T

Realistic milk specific gravity (D)	Formula	Estimated milk specific gravity (E)	(D)–(E)
1.03100	A	1.03150	–0.00050
	B	1.03150	–0.00050
	C	1.03167	–0.00067

Bulk milk sample T was tested by dairy company L.  
Sample number was 4,143.

表 5. 總乳 U 之實測比重與公式 A、B、C 估算之比重

Table 5. Realistic milk specific gravity (D) and estimated milk specific gravity (E) calculated with formula A, B and C from bulk milk samples U

Realistic milk specific gravity (D)	Formula	Estimated milk specific gravity (E)	(D)–(E)
1.03120	A	1.03176	–0.00056
	B	1.03176	–0.00056
	C	1.03210	–0.00090

Bulk milk sample U was tested by dairy company M.  
Sample number was 4,026.

表 6. 總乳 V 之實測比重與公式 A、B、C 估算之比重

Table 6. Realistic milk specific gravity (D) and estimated milk specific gravity (E) calculated with formula A, B and C from bulk milk samples V

Realistic milk specific gravity (D)	Formula	Estimated milk specific gravity (E)	(D)–(E)
1.03080	A	1.03143	–0.00063
1.03080	B	1.03143	–0.00063
1.03080 <sup>a</sup>	C	1.03263 <sup>b</sup>	–0.00183

Bulk milk sample V was tested by dairy company N.  
Sample number was 3,291.

<sup>a, b</sup> Means in the same row with different letters were significant different ( $P < 0.05$ ).

表 7. 總乳 W 實測比重之乳價與公式 A 估算比重之乳價月平均

Table 7. Monthly average of realistic milk price D and estimated milk price E calculated with formula A from bulk milk samples W

Year/Month	Fat (%)	Protein (%)	SNF (%)	TS (%)	Realistic milk specific gravity	Realistic milk price D (Dollars/kg)	Estimated milk specific gravity	Estimated milk price E (Dollars/kg)	Milk price D—Milk price E (Dollars/%)
2004/04	3.64	3.25	8.81	12.45	1.03150	21.49	1.03234	21.87	0.38/1.77
2004/05	3.58	3.25	8.80	12.38	1.03170	21.49	1.03234	21.87	0.38/1.77
2004/06	3.50	3.24	8.82	12.32	1.03170	21.30	1.03246	21.68	0.38/1.77
2004/07	3.47	3.21	8.77	12.24	1.03150	21.30	1.03231	21.68	0.38/1.77
2004/08	3.56	3.27	8.74	12.30	1.03140	21.49	1.03210	21.87	0.38/1.77
2004/09	3.46	3.23	8.82	12.27	1.03150	21.30	1.03246	21.68	0.38/1.77
2004/10	3.29	3.26	9.04	12.33	1.03230	20.95	1.03353	21.23	0.28/1.34
2004/11	3.35	3.11	8.80	12.15	1.03180	21.11	1.03253	21.49	0.38/1.80
2004/12	3.35	3.22	8.72	12.08	1.03190	21.11	1.03223	21.49	0.38/1.80
2005/01	3.46	3.36	8.89	12.35	1.03220	14.54	1.03278	14.54	0/0
2005/02	3.72	3.39	8.87	12.59	1.03200	15.00	1.03250	15.00	0/0
Mean	3.49	3.25	8.83	12.31	1.03180	20.10	1.03251	20.40	0.30/1.41

SNF : Solids-not-fat.

TS : Total solids.

Bulk milk samples W was from one of dairy farmer's samples in Taiwan.

表 8. 總乳 T、總乳 U 及總乳 V 實測比重之乳價與公式 A、B、C 估算比重之乳價

Table 8. Realistic milk price D and estimated milk price E calculated with formula A, B and C from bulk milk samples T, U and V

Bulk milk	Fat (%)	Protein (%)	SNF (%)	TS (%)	Realistic milk specific gravity	Realistic milk price D (Dollars/kg)	Formula	Estimated milk specific gravity	Estimated milk price E (Dollars/kg)	Milk price D—Milk Price E (Dollars/%)
T	3.77	3.21	8.63	12.40	1.0300	23.49	A	1.03145	23.87	-0.38/1.62
							B	1.03150	23.87	-0.38/1.62
							C	1.03167	23.87	-0.38/1.62
U	3.82	3.21	8.63	12.44	1.0311	23.87	A	1.03143	23.87	0/0
							B	1.03143	23.87	0/0
							C	1.03221	24.25	-0.38/1.62
V	3.80	3.20	8.76	12.60	1.0308	23.49	A	1.03143	23.87	-0.38/1.62
							B	1.03143	23.87	-0.38/1.62
							C	1.03263	23.87	-0.38/1.62

SNF : Solids-not-fat.

TS : Total solids.

Bulk milk sample T (n=4,143) was tested by dairy company L.

Bulk milk sample U (n=4,206) was tested by dairy company M.

Bulk milk sample V (n=3,291) was tested by dairy company N.

# V. 以乳脂肪配合總固形物或無脂固形物計價之對照

表 9-1 及表 9-2 為依國內現行牛乳比重及乳脂肪計價模式，由公式 A 及 B 估算對應之無脂固形物及總固形物。國內近 30 家牛乳乳品廠，有 13 家共擁有 15 台乳成分測定儀，可以快速檢驗包括乳脂肪、蛋白質、乳糖、無脂固形物及總固形物等乳成分。在轉型期，有乳成分測定儀之乳品廠可同時檢測乳成分及比重，而小乳品廠因無乳成分測定儀，故依目前檢測乳脂肪及比重方式，對照表 9-1 及表 9-2，就可獲得對應的無脂固形物及總固形物可直接計價。

表 9-1. 乳脂肪及比重對應之總固形物及無脂固形物

Table 9-1. Corresponding total solids and solids-not-fat, which were calculated according to milk fat and milk specific gravity

Milk specific gravity	1.0280~1.0289		1.0290~1.0299		1.0300~1.0309	
Milk fat (%)	Total solids (%)	Solid-not-fat (%)	Total solids (%)	Solid-not-fat (%)	Total solids (%)	Solid-not-fat (%)
2.8	10.47	7.67	10.72	7.92	10.97	8.17
2.9	10.59	7.69	10.84	7.94	11.09	8.19
3.0	10.71	7.71	10.96	7.96	11.21	8.21
3.1	10.83	7.73	11.08	7.98	11.33	8.23
3.2	10.95	7.75	11.20	8.00	11.45	8.25
3.3	11.07	7.77	11.32	8.02	11.57	8.27
3.4	11.19	7.79	11.44	8.04	11.69	8.29
3.5	11.31	7.81	11.56	8.06	11.81	8.31
3.6	11.43	7.83	11.68	8.08	11.93	8.33
3.7	11.55	7.85	11.80	8.10	12.05	8.35
3.8	11.67	7.87	11.92	8.12	12.17	8.37
3.9	11.79	7.89	12.04	8.14	12.29	8.39
4.0	11.91	7.91	12.16	8.16	12.41	8.41

表 9-2. 乳脂肪及比重對應之總固形物及無脂固形物

Table 9-2. Corresponding total solids and solids-not-fat, which were calculated according to milk fat and milk specific gravity

Milk specific gravity	1.0310~1.0319		1.0320~1.0329		1.0330~1.0339	
Milk fat (%)	Total solids (%)	Solid-not-fat (%)	Total solids (%)	Solid-not-fat (%)	Total solids (%)	Solid-not-fat (%)
2.8	11.22	8.42	11.47	8.67	11.72	8.92
2.9	11.34	8.44	11.59	8.69	11.84	8.94
3.0	11.46	8.46	11.71	8.71	11.96	8.96
3.1	11.58	8.48	11.83	8.73	12.08	8.98
3.2	11.70	8.50	11.95	8.75	12.20	9.00
3.3	11.82	8.52	12.07	8.77	12.32	9.02
3.4	11.94	8.54	12.19	8.79	12.44	9.04
3.5	12.06	8.56	12.31	8.81	12.56	9.06
3.6	12.18	8.58	12.43	8.83	12.68	9.08
3.7	12.30	8.60	12.55	8.85	12.80	9.10
3.8	12.42	8.62	12.67	8.87	12.92	9.12
3.9	12.54	8.64	12.79	8.89	13.04	9.14
4.0	12.66	8.66	12.91	8.91	13.16	9.16

## 結論與建議

本試驗獲得由乳脂肪及總固形物、乳脂肪及無脂固形物、乳脂肪及蛋白質估算比重之 3 組公式。分別依現行方式計算乳價，當估算比重與實測比重落在同一級內，則兩者乳單價差距為 0，或差距為一級的價格 0.28 ~ 0.38 元，以百分比表示差距為 0 ~ 1.80 %。並計算出對應之無脂固形物及總固形物，可供為將來計價時直接對照使用。擬提供乳品廠及酪農試算乳比重及乳價，並提中央畜產會生乳價格評議委員會供參。

## 誌謝

本試驗承味全、光泉及統一公司提供總乳樣品與檢驗數據，及新竹分所張分所長菊犁指導，鄭志明君、乳協丁進來君、陳思孝君、張勝保君協助，僅此一併致謝。

## 參考文獻

- 乳品加工廠收購酪農原料生乳驗收及計價要點。1999。行政院農業委員會頒定。
- Atherton, H. V. and J. A. Newlander. 1977. Chemistry and Testing of Dairy Products. 4<sup>th</sup> ed. AVI Publishing Company, INC. Connecticut. USA. pp. 43, 167.
- Bulletin of the International Dairy Federation. 1991. Payment Systems for Farm Milk.
- Bulletin of the International Dairy Federation. 2002. Payment Systems for Ex-farm Milk.
- SAS. 1985. Users Guide : Statistics, SAS Inst., Carry, NC.



# The study on the feasibility of using milk composition to substitute milk specific gravity to fit into raw milk payment system <sup>(1)</sup>

Sue-Jan Lee<sup>(2)(3)</sup>

Received : Apr. 20, 2006 ; Accepted : Aug. 8, 2006

## Abstract

The purpose of this study was to assess the feasibility of using milk composition to replace milk specific gravity in the raw milk payment system. Dairy farmer's bulk milk has been sampled monthly from Wen-chun, Kuang-chuan and President dairy companies since January 2005. We tested milk specific gravity, fat, protein, true protein, lactose, solids-not-fat and total solids. The results showed that milk specific gravity had a highly positive correlation coefficients with fat, protein, true protein, lactose, solids-not-fat and total solids ( $P < 0.001 \sim 0.05$ ). After calculating by computer, we got 3 formulas to estimate milk specific gravity, including fat and total solids (formula A), fat and solids-not-fat (formula B) as well as fat and protein (formula C), respectively. The estimated specific gravity was the same for formula A and B. The disparity of realistic specific gravity and estimated specific gravity was the same for formula A and B. The difference range was from  $-0.00063$  to  $+0.00013$  for formula A and B, and the difference range was from  $-0.00183$  to  $+0.00036$  for formula C. The disparity of realistic specific gravity and estimated specific gravity was greater for formula C than formula A and B. There was no significant difference between estimated milk specific gravity and realistic specific gravity for formula A and B. However, it was significant for formula C by dairy company N ( $P < 0.05$ ). Milk prices were different from realistic specific gravity and estimated specific gravity were from 0 to 0.38 dollars per kg. It means milk prices difference could range from 0 to 1.8 %. Corresponding total solids and solids-not-fat were calculated with formula A and B according to current raw milk payment system. The synopsis would provide for a new payment system in the future.

Key words : Milk composition, Raw milk payment system, Milk specific gravity.

---

(1) Contribution to No. 1331 From Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan.

(2) Hsinchu Branch, COA-LRI, Hsinchu, Taiwan, R.O.C.

(3) Corresponding author, E-mail : sjlee@mail.tlri.gov.tw