

國產 調製粉乳와 醱酵乳의 營養效果에 關한 研究

1. 乳製品의 營養素 含量比較를 위한 研究

서울大學校 農科大學

白 正 子 · 韓 仁 圭

=Abstract=

Studies on the Nutritional Effects of Locally Produced Dried Formula Milk and Fermented Milk

1. Comparative Studies on the Nutrients Content of Dried Formula Milk and Fermented Milk

Jeong J. Paik and In K. Han

College of Agriculture, Seoul National University

Chemical determination were made to analyze the concentration of nutrients including proximate composition, vitamins, minerals, amino acids and fatty acids in three kinds of locally produced infantile formula milk (DFM) and one fermented milk (FM). An attempt was also made to compare the analytical values of nutrients against guaranteed values.

The results obtained are summarized as follows;

1. The analyzed value of protein and fat content in DFM-A.B.C was slightly lower than that of guaranteed values and a reverse trend was observed in the case of total carbohydrate. There were no differences in proximate composition among the three kinds of DFM. It was found that the FM contained less protein and fat than the fresh milk, but it seemed that a considerable amount of sugar was added to FM.

2. The analyzed values of vitamin A (2~3 times) and E (4~6 times) contents in DFMS were higher than those of the guaranteed values except niacin. There were a little differences in vitamin contents among DFMS analyzed.

3. In the case of minerals, the analyzed values were similar to the guaranteed values except the calcium concentration that analyzed value was much higher than guaranteed value.

When the DFMS were diluted to 15% by adding water to compare with the human and fresh cow milk, it was found that the diluted DFMS resembled the human milk rather than cow milk in the content of energy, carbohydrates, protein and ash. The higher contents of iron and most vitamins in the diluted DFMS than the human milk or cow milk would indicate that they were fortified with these nutrients. When these diluted DFMS were compared with the Korean R.D.A. for infant, it was clear that they could supply sufficient amount of the nutrients required by R.D.A. except the niacin which failed to reach the recommended level.

The fact that iron content of DFM-C was not sufficient while vitamin A supply was exces-

sive by 6 fold would indicate that further studies for the improvement may be necessary.

4. There was a little difference among DFMS in amino acid composition. The similarity of the essential amino acids composition between DFMS and cow milk indicated that there was no modification of the essential amino acids. However, present data showed that the amino acid composition of FM was similar to that of the cow milk.

5. There was no difference among DFMS in the degree of saturation of fatty acids. The similar or higher levels of essential fatty acids contents of DFMS as compared with human milk revealed that essential fatty acids were added to DFMS during the course of process.

From the experimental results described above, it may be concluded that the nutritive effects of three kinds of locally produced DFMS were much alike. It was also found that macro and micro nutrient composition except amino acid composition of locally produced dried formula milk was very much similar to that of the human milk. Moreover, fortification of iron and vitamins resulted in improving their nutritive values as the single form of infantile food, but it seemed that more consideration should be given on the fortification of some nutrients.

I. 緒 論

Kon²⁰⁾은 “牛乳는 種이 다른 송아지를 위하여 준비된 食品이므로, 이것을 乳兒에게 使用하는 때는 制限要因이 있음을 納得해야 할 것”이라고 하였다. 이는 牛乳를 그대로 乳兒에게 利用시키는 것이 무리함을 단적으로 시사한 말이라고 볼 수 있으므로, 牛乳를 적당히 調製한 乳兒食의 給與가 바람직 할 것이다.

韓國에서는 아직 breast feeding 이 대부분이나^{4,39)}, 教育수준이 높은 젊은층에서는 bottle feeding 의 실시율이 높은 경향이며⁴⁾, 또한 1969년과 1973년 사이에 調製粉乳의 生産量은 2,271 M/T 에서 6,000 M/T 으로 增加하였다¹⁰⁾. 이는 同期間中の 年平均 人口出生率 2% 를 훨씬 上廻하는 것으로서, bottle feeding 을 하는 人口가 急增하였음을 나타낸다고 하겠다.

牛乳와 母乳의 成分상의 差界를 조절하여 母乳과 유사한 調製粉乳를 生産하기까지 많은 研究가 이루어졌던 바 이를 要約하면 다음과 같다.

Fomon⁶⁾, Macy 등²⁴⁾에 의하면 乳糖含量은 母乳가 牛乳의 約 1.5배이고, 灰分은 牛乳가 母乳의 約 3배라고 한다. 또한 총단백질에 대한 whey: casein 의 比를 볼 때 牛乳에는 casein 이, 母乳에는 乳清蛋白質이 압도적으로 많다고 보고되어 있으며^{20,24,28,30)}, 우리나라에서도 이의 比率를 60:40으로 조절하여 母乳의 그것에 近접시켰다는 보고도 있다³²⁾.

그런데 이미 1920年代에 牛乳가 胃內에서 응고될 때 母乳의 것보다 消化되기 어려운 상태로 되는 것에 착

안하여, 그 curd 를 부드럽게 하려는 시도가 이루어졌었는데, 즉 牛乳의 均質化(homogenization), 稀釋, 加熱, 無機質의 含量調節, 酸性化(Acidification) 등의 方法을 통하여 어느 정도 soft curd 를 만들었다 한다. 그리하여 當時에는 均質化 牛乳(homogenized milk), evaporated milk 가 bottle feeding 에 이용되었다고 하였다⁸⁾. 그후 Nakai^{27,29)}도 牛乳의 蛋白質消化率을 높이고자 均質化, 칼슘含量 調整, 乳清蛋白質 添加, 加熱, 蛋白質分解酵素 添加 등의 結果 curd tension 이 현저히 감소되고 消化率이 增加되었다고 보고하였다. 또한 McLoughlin²⁵⁾은 脫鹽된 乳清蛋白質을 添加하였을 때 乳兒의 健康과 成長이 좋아졌다고 하였다. 그러나 Barness 등²⁾은 脫鹽된 乳清蛋白質을 添加하여 乳兒에게 給與해도 하등의 效果를 볼 수 없었다고 했다.

또한 Cook 등⁶⁾, Kraft 등²¹⁾은 牛乳의 加工過程에서 lysine 의 파괴가 크게 일어나는데, 이에 lysine 과 함께 valine, methionine 을 添加한 결과 蛋白質의 質을 向上시킬 수 있었다고 했고, Schroeder³⁷⁾은 動物實驗 결과 보통의 상업적 加工條件下에서는 蛋白質의 生物價에 별 영향이 없었다고 하였고, Rice³⁶⁾는 lysine 이 약간 破壞되거나 消化되기 어려움 상태로 되는 것은 微量이고, 실제 牛乳의 lysine 含量은 乳兒가 必要로 하는 量 以上이므로 調製乳가 供給하게 되는 lysine 은 그리 문제될 것이 없을 것이라고 주장하였다.

다음 母乳에는 必須脂肪酸 含量이 牛乳에 比하여 많다고 보고되었는데^{8,24,19,22,38)}, Hansen¹³⁾의 研究에 의하면 linoleic 酸 含量이 각기 다른 여러가지의 cows

milk mixture를 乳兒에게 주었을 때, linoleic 酸이 총열량의 0.1%이하인 群(skin milk)에서 明白한 皮膚 장애가 發現되었다고 하여 乳兒의 皮膚健康에 linoleic 酸이 重要함을 立證하였다. 또한 Wiese 等⁴⁰⁾은 총열량의 1%정도를 glyceride form의 linoleic 酸으로 섭취시키면 健康兒 血清의 不飽化脂肪酸의 最低수준이 되나, 最適수준은 母乳營養兒가 섭취하는 量인 총열량의 4% 정도였다고 보고하였다. Wolfran 等⁴¹⁾은 총열량의 4%를 植物性脂肪의 형태로 添加하여 給與한 결과 “Infantile eczema”의 治療와 健康유지에 效果의 이었다고 하였다. 또한 牛乳脂肪의 消化率이 母乳脂肪에 비하여 떨어진다고 하여^{18,11)}, Imado 等¹⁵⁾은 牛乳脂肪 대신 植物性 脂肪으로서 linoleic 酸이 총열량의 4%가 되게 “oil mixture”를 만들어 in vitro에서 實驗한 결과 消化率이 증진되었다고 하였으며, Volpato 等³⁹⁾은 mucoprotein을 添加하여 牛乳脂肪의 消化率을 증진시키었으나 그 利用率을 높이지는 못하였다고 하였다. Hassen 等¹³⁾, Oski 等³⁰⁾은 充分한 비타민 E 없이 많은 量의 不飽化脂肪酸을 添加하면 急性 溶血性 빈혈증 (acute hemolytic anemia)를 일으킨 수 있다고 경고 하였다. Janovsky 等¹⁷⁾은 牛乳는 母乳보다 蛋白質 및 無機質 含量이 많아 bottle feeding 하는 어린이에게 腎臟부담을 크게 주며, 生理的 脫水時에 특히 심하였다고 보고하였는데, 美小兒科學會⁸⁾에서는 牛乳의 높은 蛋白質 含量 및 電解質 濃度때문에 乳兒의 腎臟에 부담이 되어 害를 줄 수 있으나, 대개의 調製乳는 炭水化合物이 添加되므로서 正常兒인 경우는 別問題가 안될 것이라고 하였다. 또한 鐵分은 生後 3個月까지는 胎兒 때에 저장된 것이 쓰여져 口腔으로 투여되는 것은 別 效果가 없었다 하나³¹⁾, 이 후에는 다른 무기질과는 달리 牛乳나 母乳에 다 不足되므로 이 成分을 調製乳에 強化하고 있다^{20,26)}.

Bottle feeding에서 문제되는 비타민은 비타민 C와 비타민 D인데⁸⁾, 특히 우유에는 비타민 C 含量이 적을 뿐만 아니라^{8,24)}, 저장 및 가공중의 損失現이 커서¹²⁾ 주의를 要한다고 하였다. 그러나 현재는 앞서 말한 비 타민 C와 D는 물론 거의 모든 비타민이 強化되고 있 다⁸⁾.

1908年 metchnikoff 가 醱酵乳에는 健康을 증진시키 는 어떤 要素가 있다고 한 이래 이것이 관심을 모으게 되었다. 지금까지 알려진 사실로는 E.Coli 가 대한 拮 抗作用 및 콜레라菌, 이질菌, 장티프스菌에 대하여 抵 抗력이 있다고 한다²⁰⁾. 또한 Shapro³⁸⁾는 抗生劑 투여 후의 腸內 微生物 回復에 有效하다고 했다.

지금까지 우리나라에서는 調製粉乳에 대한 研究가 많이 되어 있지 않다^{27,38,40)}. 따라서 이 研究는 우리나라에서 生産되고 있는 3種의 調製粉乳와 1種의 醱酵乳를 對象으로 一般成分, 비타민, 무기질, 지방산 및 아미노산의 含量을 分析하여 그 保證成分과 比較함은 물론 母乳와 比較하고자 實施되었다.

II. 材料 및 方法

1. 試驗期間 및 場所

수집된 乳製品에 대한 一般成分, 비타민, 무기질, 지방산 및 아미노산 含量은 서울大學校 農科大學, 韓 國 科學技術研究所 및 畜産試驗場에서 10月 1일부터 11月 20일까지 50日間 分析되었다.

2. 供試 乳製品

化學分析에 使用한 세가지 調製粉乳는 서울牛乳, 南陽乳業, 韓國乳農에서 生産 판매중인 것을 市中에서 購入하여 供試하였으며, 醱酵乳는 한국야쿠르트(株)에 서 生産된 것을 使用하였다.

3. 化學分析

이 試驗에 使用한 調製粉乳 3種 및 醱酵乳에 대하여 化學分析을 實施하였는데 一般成分은 A.O.A.C.方法¹⁾에 의하였고, 아미노산 分析은 KLA-38 type 자동아미노산 분석기(Hitach Co.)로 하였으며, 무기질은 atomic absorption spectrophotometer를 使用하여 分析했다. 또한 脂肪酸은 gas chromatography에 의해서, 각종 비타민은 KIST의 標準方法에 의해서 分析 하였다.

III. 結果 및 考察

1. 一般成分

試驗에 使用한 調製粉乳 및 醱酵乳의 一般成分 含量은 Table 1과 같은데, 粉乳 3種의 保證含量間에는 別 差가 없었으나 分析結果에 의하면 蛋白質, 脂肪의 含量은 保證含量보다 약간 낮았고, 糖質의 含量은 약간 높았다.

醱酵乳는 液體狀態이어서 水分含量이 높았으며 蛋白質, 脂肪 含量은 우유보다 낮았으나, 粘質의 含量이 높은 것으로 보아 加糖된 것으로 判斷되었다.

Table 1. Nutrient composition of dried formula milk(DFM) and fermented milk(FM)

Item	DFM-A		DFM-B		DFM-C		FM
	Guaranted	Analyzed	Guaranted	Analyzed	Guaranted	Analyzed	Analyzed
Moisture (%)	4.0	1.98	2.0	2.64	2.0	3.08	78.80
Protein (%)	13.0	12.47	13.3	13.18	13.0	12.84	1.34
Fat (%)	22.9	19.70	22.0	20.52	22.0	19.71	0.25
Ash (%)	2.5	2.58	2.2	2.33	2.2	2.08	0.33
Carbohydrate(%)	58.3	63.29	60.5	61.35	60.8	62.31	19.28
Energy(12cal/100g)	493	480	493	483	493	478	84.73

Table 2. Vitamin and mineral contents of dried formula milk and fermented milk per 100 g

Nutrients	DFM-A		DFM-B		DFM-C		FM
	Guaranteed	Analyzed	Guaranteed	Analyzed	Guaranteed	Analyzed	Analyzed
Vitamin A (IU)	2,000	5,500	1,500	5,200	2,000	5,600	<500
Thiamine (mg)	0.60	0.84	0.40	0.54	0.60	0.70	0.02
Riboflavin (mg)	1.0	2.6	0.5	0.7	1.0	1.6	0.1
Niacin (mg)	4.2	2.8	4.0	3.3	4.0	2.9	1.0
Ascorbate (mg)	40.0	64.0	40.0	56.0	40.0	74.0	4.5
Vitamin E (mg)	6.5	47.0	6.5	32.0	6.0	26.0	2.5
Calcium (%)	0.34	0.45	0.35	0.39	0.30	0.45	0.06
Phosphorus (%)	0.33	0.33	0.30	0.30	0.28	0.29	0.02
Potassium (%)	—	0.57	—	0.48	—	0.48	0.08
Iron (%)	0.006	0.009	0.007	0.007	0.006	0.006	<0.0001
Magnesium (%)	—	0.043	—	0.043	—	0.029	0.005
Maganese (%)	—	0.0004	—	0.0001	—	0.0001	<0.0001
Sodium (%)	—	0.18	—	0.23	—	0.16	0.02
Chloride (%)	—	0.25	—	0.25	—	0.25	0.05

2. 無機質 및 비타민

시험에 사용한 調製粉乳 및 醱酵乳의 무기질 및 비타민의 保證含量과 分析結果는 Table 2와 같다.

비타민 含量에 있어서 세가지 粉乳의 保證含量間에 差異가 있었고, 保證含量과 分析值間에도 상당한 差異가 나타났다. 특히 과다할 경우에 특성이 있다고 알려진³⁵⁾ 비타민 A의 分析值가 保證含量보다 월등히 높음은 注目할만한 사실이었다. 또한 비타민 E의 含量은 높은 반면 나이아신은 保證含量에 미달된 것으로 判明되었다.

無機質 含量에 대한 粉乳間의 保證含量은 매우 비슷하였고, 分析值와 保證含量도 거의 비슷하였으나 칼슘 分析值는 保證含量보다 높았다.

Table 3에는 國內 各 乳業會社가 권장하고 있는 희석 비율인 1:7(15%)을 적용하여 還元乳로 만들었을 때

各 粉乳들이 供給할 수 있는 營養素 含量을 母乳와 對比시켜 본 것이다.

우선 일반성분에 있어서 調製粉乳의 蛋白質 含量이 母乳보다 약간 높고, 脂肪은 약간 낮으며, 무기질도 우유에 비하여 많이 희석되어 母乳에 近似함을 알 수 있으며, 熱量도 母乳와 매우 類似하였다. 熱量구성에 있어서 단백질이 차지하는 率은 乳兒營養에서 권장되는³⁷⁾ 7~16%의 범위에 들고, 脂肪 역시 30~55%의 범위에 들어 있다.

무기질중 염소의 含量이 특히 母乳와 가깝고 다른 무기질들도 母乳보다는 약간 높으나, 우유보다는 훨씬 희석되어 母乳에 유사함을 알 수 있으며, 철분 含量이 많이 強化되었음을 알 수 있었다.

비타민은 전반적으로 母乳나 牛乳보다 많이 들어 있어서, 調製粉乳를 생산할 때 이들 비타민 특히 多量의 비타민 A가 添加되는 것으로 생각된다.

Table 3. Comparison in nutrients content of diluted DFM with mature human and cow's milk per 100 ml

Nutrient	DFM-A	DFM-B	DFM-C	* Milk	
				Human	Cow
Proximate nutrient:					
Total solid (g)	15.0	15.0	15.0	12.9	12.9
Energy (kcal)	72.0	72.0	72.0	75.0	66.0
Protein (g)	1.9	2.0	1.9	1.1	3.5
Fat (g)	3.0	3.1	3.0	4.5	3.7
Carbohydrate(g)	9.5	9.2	9.4	6.8	4.9
Minerals (g)	0.4	0.4	0.3	0.2	0.7
Caloric distribution (% of Energy):					
Protein (%)	10.5	11.0	10.5	6.1	20.0
Fat (%)	37.2	38.4	37.4	56.3	50.5
Carbohydrate(%)	52.3	50.6	52.1	37.2	29.1
Content of mineral:					
Calcium (mg)	67.5	58.5	67.5	34.0	117.0
Phosphorus(mg)	49.5	45.0	43.5	14.0	92.0
Potassium (mg)	85.5	72.0	72.0	50.8	136.9
Chloride (mg)	37.5	37.5	37.5	39.1	103.0
Magnesium(mg)	6.5	6.5	4.5	4.0	12.0
Iron (mg)	1.32	1.08	0.85	0.05	0.05
Content of vitamins:					
Vitamin A (IU)	825	780	840	190	103
Thiamine (mg)	0.126	0.081	0.105	0.016	0.044
Riboflavin (mg)	0.390	0.110	0.240	0.036	0.175
Niacin (mg)	0.420	0.495	0.435	0.147	0.094
Ascorbate (mg)	9.6	8.4	11.1	4.3	1.1
Vitamin E (mg)	0.71	0.48	0.39	0.18	0.04

* Milk: Cited from Fomon, infant nutrition(1974)⁸⁾

Table 4. Comparison of energy and nutrients of diluted DFM with Korean R.D.A.*(Per liter)

Nutrient	R.D.A.	DFM-A	DFM-B	DFM-C
Energy (kcal)	700	720	720	717
Protein (g)	13.0	18.7	19.8	19.3
Vitamin A(IU)	1,400	8,250	7,800	8,400
Thiamine(mg)	0.40	1.26	0.81	1.05
Riboflavin(mg)	0.4	3.9	1.1	2.4
Niacin (mg)	6.00	4.20	4.95	4.35
Ascorbate (mg)	3.5	96	84	111
Calcium (mg)	400	675	585	675
Iron (mg)	10.0	13.2	10.8	8.5

* Cited from Korean R.D.A.(1975)⁷⁾

Table 4에는 이들 還元乳가 人工營養乳를 위한 권장량⁷⁾에 대하여 어떤 수준에 있는가를 알아 보코져 分析된 것이다. 體重 6 kg 인 乳兒가 그의 권장량을 만족 시키는 데는 하루에 대략 1 l 內외의 牛乳가 必要하게 된다. 그런데 維生素A가 1日 권장량의 6배가량 되는데 Perrsson³⁾의 報告에 의하면 1日 18,500 IU를 乳兒에게 3個月間 먹었을 때 維生素A 과잉증이 發現된 사례가 있다 하므로 앞으로 粉乳生産時에 是正해야 할 문제라 생각된다. 다음 나이아신인 권장량에 미달되나 우유에 tryptophan이 풍부하므로 必要량을 調達할 것으로 추측된다.

한편 粉乳C에서는 철분이 약간 미달될 염려가 있으므로 주의를 요한다.

Table 5. Amino acid composition of DFM and FM(% of protein)

Amino acid	DFM-A	DFM-B	DFM-C	FM	* Milk	
					Human	Cow
Histidine	1.8	2.7	2.7	3.5	3.2	3.2
Isoleucine	4.1	3.7	4.3	4.6	5.8	4.0
Leucine	7.5	7.2	8.2	8.7	11.6	7.7
Lysine	7.2	9.5	8.7	7.4	6.4	6.7
Phenylalanine	3.8	4.1	4.5	2.2	2.9	4.0
Threonine	3.2	3.6	4.1	3.7	3.9	4.6
Valine	5.1	5.3	4.1	4.7	9.8	4.7
Arginine	2.3	2.7	2.5	2.4	2.5	1.8
Alanine	2.5	2.4	2.6	2.6	2.6	2.4
Aspartic acid	5.8	6.3	7.1	7.1	6.9	6.0
Glutamic acid	19.2	20.1	22.2	20.9	23.3	21.1
Glycine	1.5	1.6	1.6	1.4	1.2	1.5
Proline	9.2	8.9	10.9	9.9	7.7	18.6
Serine	3.9	4.0	5.1	4.7	3.9	5.1
Tyrosine	2.7	3.1	3.5	3.6	4.7	4.7

* Cited from Park et al. (1974)³⁾

3. 아미노산 및 지방산 구성

供試한 調製粉乳 및 醱酵乳의 아미노산 分析結果는 Table 5와 같으며, 이들 네가지 乳製品의 必須아미노산 組成이 人乳보다는 牛乳에 가까움 點으로 보아 이들 아미노酸의 添加는 없었는 것 같았다.

다음 Table 6에는 調製粉乳 및 발효유 的 脂肪酸 組成

Table 6. Fatty acid composition of DFM and FM (%)

Fatty acid	DFM-A	DFM-B	DFM-C	* Milk	
				Human	Cow
C ₄	—	—	—	—	3.3
C ₆	—	—	—	—	1.6
C ₈	0.3	0.3	0.5	—	1.0
C ₁₀	1.2	1.7	2.1	0.6	2.5
C ₁₂	11.9	9.3	12.5	2.8	2.7
C ₁₄	9.3	8.4	9.7	7.9	10.1
C ₁₆	22.1	26.8	22.0	22.6	25.9
C ₁₈	13.3	10.6	10.2	7.0	12.1
C _{18:1}	29.2	31.4	22.5	26.5	27.1
C _{18:2}	9.9	11.6	15.4	9.6	2.4
C _{18:3}	3.1	1.0	1.0	2.2	0.9
C _{20:4}	—	—	—	2.7	0.4

* Cited from Koet al. (1970)¹⁹⁾

이 수록되어 있는데, 전체적인 飽和脂肪酸對 不飽和脂肪酸의 比가 人乳에 類似하며, 특히 必須脂肪酸 組成이 人乳의 組成과 매우 비슷하여 이들 必須脂肪酸이 調製粉乳 製造과정에서 添加되었음을 알 수 있었다.

많은 量의 不飽和脂肪酸을 添加하는 경우 Hassen 等¹³⁾, Oski 等³⁰⁾은 充分한 비타민E의 供給이 없다면 急性 溶血性 貧血症(acute hemolytic anemia)을 일으킬 수 있다고 하여 母乳수준 이상의 불포화지방산 添加를 경고하였다.

IV. 要 約

國內에서 生産되고 있는 세가지 調製粉乳 및 한가지 醱酵乳의 一般成分, 비타민, 무기물, 아미노酸 및 脂肪酸 含量을 分析하여 保證成分과 比較하고, 아울러 母乳와 比較하여 이들 乳製品의 營養價를 評價하기 위하여 7週間 實驗을 實施하였던 바 그 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 蛋白質 및 脂肪 含量에 대한 分析値는 保證含量보다 약간 낮았고, 糖質 含量은 약간 높았으나, 다른 成分은 대체로 分析値와 保證含量이 서로 近似했고, 粉乳들間에도 差異가 없었다.

발효유 的 蛋白質 및 脂肪 含量은 우유보다 낮았으나, 糖質의 含量이 높은 것으로 보아 상당한 量의 加糖이 있는 듯 하였다.

2. 비타민은 거의 모든 分析値가 保證된 含量보다 높았는데, 특히 비타민A는 2~3배, 비타민E는 4~5배씩 높았고, 나이아신은 保證含量에 미달하였다. 또한 粉乳들間에는 약간의 含量差가 있었다.

3. 無機質은 分析値와 保證含量이 비슷했는데 칼슘의 分析値가 保證含量보다 다소 많았다. 이상의 分析된 調製粉乳들을 15%로 稀釋하여 牛乳 및 母乳와 比較했을 때, 熱量, 糖質, 蛋白質도 牛乳보다 훨씬 稀釋되어 母乳에 類似함을 알 수 있었다. 또한 철분 및 대개의 비타민이 母乳나 牛乳보다 많은 점으로 미루어 이러한 營養素가 強化되어 있음을 짐작할 수 있었다. 이 還元乳를 一定한 條件에서 한국 영양권장량과 比較했을 때, 모든 營養素를 充分히 供給할 수 있었는데 나이아신만이 권장량에 미달하였다. 또한 粉乳 C에서 철분이 약간 미달했고, 비타민A는 1日 권장량에 6배나 되어 앞으로 再檢討를 要하는 문제라 하겠다.

4. 아미노酸 組成은 粉乳間에 다수 差界를 보였으며, 必須아미노酸 組成이 우유에 가까웠던 點으로 보아 아미노산 調節은 없었던 듯 하였다. 발효유의 아미노酸 組成은 우유와 거의 같았다.

5. 脂肪酸의 組成은 全體 飽和脂肪酸對 不飽和脂肪酸의 比가 3種의 粉乳間에 비슷하였고, 특히 必須脂肪酸의 組成이 母乳와 類似하거나 높아 이들 脂肪酸이 添加되어 있음을 나타냈다.

이상의 여러 結果들을 綜合할 때 3種의 粉乳間 營養效果는 비슷하고, 調製粉乳의 一般組成, 無機質 및 脂肪酸 組成에 있어서 母乳에 상당히 接近하는 것으로 見어진다. 한편 철분, 비타민 等の 強化로서 單一食品으로서의 効用性을 높인 것은 사실이나, 일부 營養素의 지나친 強化문제는 좀더 신중히 다루어져야 할 것으로 생각된다.

參 考 文 獻

- 1) A.O.A.C.: *Official method of analysis, Association of Analytical Chemists, Washington, D.C.*(1970).
- 2) Barness, L.A., Omas, W.B., Rose, C.S. & György P.: *Pediatrics*, 32(1), 52-55(1963).
- 3) 朴鍾來, 金永柱, 李祥烈: 韓畜會誌, 16(3), 251-254(1974).
- 4) 保健社會部: 一部 都市 및 農村母子 保健 實態調查 報告書(1973).
- 5) Comitee on Nutrition, Am. Acad. Pediatrics: *Pediatrics*, 19, 397, (1957).
- 6) Cook, B.B., A.F., Morgan, E.O. Weast & J. Parker.: *J. Nutr.* 44, 51-60, (1951).
- 7) FAO 韓國協會: 韓國人 營養勸奨量(1975).
- 8) Fomon, S.J.: *Infant Nutrition*, (2nd. Ed) Saunders, Philadelphia(1974).
- 9) 農水産部, 韓國畜産團體연합회: 韓國畜産年鑑(1975).
- 10) Hansen, A.E., D.J.D. Adam, A.N. Boelshe, M. E. Haggard, H.F. Wiese, E.L., Pratt & V., Hunter.: *Fed. Proc.* 16, 387(1957).
- 11) Hahn, O. & O. Koldovsky.: *Utilization of nutrients during postnatal development*, London, Pergamon (1966).
- 12) Hartman, A.M. & L.P. Dryden.: *Vitamin in milk & milk products*, Amer. Dairy Sci. Association (1965).
- 13) Hassen, Hs S.A. Hashim, T.B. Van Itallie & W.H. Sebrell.: *Amer. J. Clin. Nutr.*, 19(3), 147-157 (1966).
- 14) Imado, Yazema, A. & Nakai, S.: *Jap. J. Dairy Sci.*, 11(3), A 177-198, (1962).
- 15) Imado, M., Tsuchiya, F. & Asano, Y.: *Jap. J. Dairy Sci.*: 11(2), A 94-122, (1962).
- 16) Imado, M., Tsuchiya, F., Myizawa, K. & Asano, Y.: *Jap. J. Dairy Sci.*, 11(1), A 9-23, (1962).
- 17) Janovsky, M., J. Martinek & V. Stanincova.: *Dairy Sci. Abst.*, 26(10), 2930, (1965).
- 18) Kayden, H.J., J.R. Senior & F.J. Matton.: *J. Clin. Invest.* 46, 1965 (1967).
- 19) 高英秀, 任元明, 李慶子: 韓營會誌, 3(3-4), 137-140 (1970).
- 20) Kon, S.K.: *Milk & milk products in human nutrition*, (2nd. ed.), FAO Nutritional Studies No. 27, FAO, ROME (1972).
- 21) Kraft, R.A. & A.F. Morgan.: *J. Nutr.*, 44, 567-581, (1951).
- 22) Kuzdzal-Savoie, Simone & Kuzdzal, W.: *Dairy Sci. Abst.*, 25(12), 3857, (1963).
- 23) 金永柱, 朴鍾來: 韓畜會誌, 11(3), 266-269, (1969).
- 24) Macy, I.G., H.J. Kelly & R.E. Sloan.: *The composition of milks*, National Academy of

- Science-N.R.C.* (1953).
- 25) McLoughlin, P.T., F.W. Bernhart & R.M. Tomare Di.: *Dairy Sci. Abst.*, 25(10), (1963).
 - 26) Nagai, H. & Sudo, M.: *Ann. Paediat, Jap.*, 9(3), 158-601, (1963) in *Dairy Sci. Abst.* 26(8).
 - 27) Nakai, S.: *Dairy Sci. Abst.*, 26(10), 3080, (1964).
 - 28) Nagasawa, T. & Saito, K.: *Jap. Agri. Chem. Soc.*, 43(1) 45-49, (1969).
 - 29) Nakai, S. & Miyazawa, K.: *Dairy Sci. Abst.*, 26(10), 3080, (1964).
 - 30) Oski, F.A. & L.A. Barness.: *J. Pediat* 70, 211 (1967).
 - 31) Owen, G.M. & Fomon, S.J.: *J. Pediat*, 63(3), 490-91, (1961).
 - 32) 유영진, 이택영, 김승환, 한덕봉, 고정배, 정충일 : *한식과학회지*, 6(2), 91-7, (1974).
 - 33) 이현금, 독고영창, 황우극 : *韓營會誌*, 1(2), 117-19, (1968).
 - 34) 이현중, 김명교 : *韓畜會誌*, 11(3), 266-69, (1969).
 - 35) Persson, B., R. Tunell & K. Ekengren.: *Acta Paediat Scand.*, 54, 49, (1965).
 - 36) Rice, F.E.: *Dairy Sci.*, 40, 1632-36, (1957).
 - 37) Schroed, L.J., M. Iacobellis & A.H. Smith.: *J. Nutr.*, 49, 549-61, (1953).
 - 38) Sueyoshi, Y. & Oda, H.: *Dairy Sci. Abst.*, 26(12), 1118, (1964).
 - 39) Volpato, S., G. Panizza & L. Bottacin.: *Acta Patdiat. 1at.* 13(5), 512-29, (1960), in *Dairy Sci. Abst.*, 26(14).
 - 40) Wiere, H.F., A.E. Hansen & D.J.D. Adam.: *J. Nutr.* 66, 345-60, (1968).
 - 41) Wolfram, G. & D. Meyer.: *Dairy Sci. Abst.*, 26(10), 2931, (1965).