

## 壓搾·濃縮食品의 試製

曹哉銑·宋錫勳\*·李相圭·鄭允秀·權泰完

韓國科學技術研究所 食糧資源研究室, 國立工業標準試驗所\*

(1975년 6월 24일 수리)

## Development of Nutritionally Defined and Compressed Foods

by

Jae-Sun Jo, Suk-Hun Song\*, Sang-Kyu Lee, Youn-Soo Chung and Tae-Wan Kwon

Food Resources Lab., Korea Institute of Science and Technology and

National Industry Standard Research Institute\*

(Received June 24, 1975)

### Abstract

Survival and emergency food packets were developed for use by people isolated in adverse circumstances. These products are made from cereals such as rice, barley and wheat, and from nutritionally defined products, such as glucose, sodium caseinate, powdered milk, hydrogenated vegetable fat and so on. The caloric distribution of the survival packet was adjusted to 55% carbohydrate, 33% fat, and 12% protein for maximum body water retention. The raw materials were mixed thoroughly and then compressed into bars at 4,000 psi (survival) and at 7,000 psi (emergency).

Compressed bars of the emergency packets were coated with edible coatings for protection from insects and microorganisms and prevention of cracking. These products are 4.0—4.4 Cal. per gram and 4.2—4.9 Cal. per cubic centimeter. The texture of the bars makes them convenient to carry and eat.

### 서 론

최근의 국제여론은 한반도의 전쟁발발가능성에 대하여 관심을 집중시키고 있다. 우리정부에서는 전쟁에 대비하여 백방으로 국방태세를 확립하고 있거니와 온 국민에게 비상대책의 일환으로 救急囊을 비치토록 권유하고 있다. 전쟁, 조난사고, 기타 천재지변으로 인한 이재민에게 무엇보다도 중요한 것은 식량이다. 이런 용도로 사용되는 식량은 정상적인 식량과는 달리 脫水精製에 의하여 過剩의 水分이나 不可食部分을 最少로

함은 물론이고, 壓搾에 의하여 容積을 縮少하여 적은 부담으로 최대한의 식량을 備置 또는 携帶할 수 있어야 하며, 可及的이면 食水의 요구량이 적게 原料의 選定 및 配合에도 留意해야 한다. 지금까지 이와같이 精製, 壓搾된 濃縮食糧이 先進國에서는 이미 開發되어 使用되고 있으나<sup>(1-3)</sup>, 우리나라에서는 아직껏 使用된바 없다. 따라서 著者들은 不意의 事故를 당하여 救出時까지 생명유지에 필요한 식품으로, 1인 1일분의 기준을 부피 300cm<sup>3</sup>, 무게 350g 및 열량 1500 Cal로한 1.2 쉐과 정상취사가 불가능시에 調理하지 않고 直席에서 먹을 수 있는 식품으로, 1인 1일분의 기준을 부피 630cm<sup>3</sup>,

무게 600g 및 열량 2700Cal 로서 1,2형보다는 상향이 급박하지 않을때 이용할 수 있는 3,4형을 각각 試製하였다.

### 材料 및 실험방법

#### 1. 材 料

糖質原料: 市販 上級品の 포도당, 설탕, 물엿, 전분덱스트린 및 乳糖와 精選된 白米, 壓麥, 밀쌀 및 라면.

蛋白質原料: 上級品の 全脂肪乳 · 脫脂大豆粉 · 카세인소오다 및 大豆

脂肪質原料: 大豆油 및 植物性 硬化油.

#### 2. 材料의 前處理

本試製品은 調理를 하지 않고 직접취식할 수 있도록 材料를 각각 다음과 같이 處理하였다. 즉, 쌀 · 보리 · 밀쌀등은 水洗하여 160°C~200°C 로 미리 가열된 加熱媒體(모래 4 : 소금 1)에 넣어 膨化시키거나 150~180°C 의 食用유에 튀긴후 거칠게 분쇄하였다. 大豆는 水洗後 2% 중탄산소오다 용액에 8시간 浸漬 膨潤시켜 약 25分間 삶아서 50~55°C 의 低溫으로 熱風乾燥後 粉碎하였고, 澱粉은 Lintner 法<sup>(4)</sup>에 依해서 可溶性澱粉으로 만들어 사용하였다. 其他 카세인 소오다등의 結晶性 분말은 취식시의 촉감이나 제품의 結着力 增進을 위하여 42mesh 이상으로 微粉碎하여 사용하였다.

#### 3. 製造工程

먼저 1,2형은 Table 1에 열거한 原料중 지방을 제외한 나머지를 잘 혼합한 다음, 이와는 별도로 加溫하여 녹힌 脂肪을 나중에 加하여 다시 혼합하고 混合된 一定量을 Carver Press 를 사용하여 壓搾成型하였다. 다음 3,4형은 1,2형과 같이 성형된 제품을 Table 2와 같은

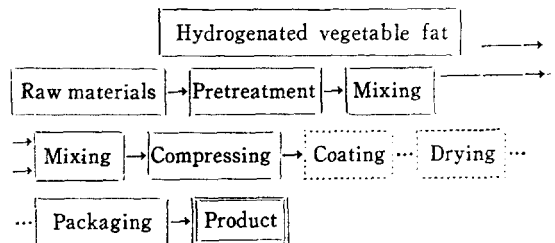
Table 1. Formulas for the trial products.

ingredients	types			
	1	2	3	4
Glucose	40	60	—	—
Puffed rice	—	24	15	17.5
Compressed barley	—	—	62.5	—
Milssal(polished wheat)	—	—	—	34
Ramyun	—	—	—	34
Other carbohydrates	20	8	—	—
Powdered milk	50	—	—	—
Sodium caseinate	5	5	5	5
Hydrogenated vegetable fat	5	10	—	—
Soybean oil	0.2	0.2	15	9
Water	5	10	—	—
Miscellaneous	1.3	1.3	0.5	0.5

Table 2. Formula for edible coating.

Sodium caseinate	3g
Gelatin	7g
Starch	4g
Glycerin	3g
Water	83ml

조성으로 이루어진 被膜劑용액에 浸漬하거나 피막제용액을 直接 분무하여 제품을 피막한후 50~60°C 의 저온으로 열풍건조하여 냉각 · 포장하였다. 이상의 제조공정을 圖示하면 Fig 1과 같다.



\* The steps which are circled with dotted line could be omitted.

Fig 1. Process for the production of the trial products.

#### 4. 試製品의 理化學的 試驗

一般成分: 水分 其他 一般成分은 A.O.A.C.법<sup>(5)</sup> 및 기타 常法에 準하여 분석하였다.

官能試驗: paired preference test<sup>(6)</sup>와 Kramer 의 順位合計에 의한 有意差檢定法<sup>(7)</sup>에 의하였으며 檢査원은 한국과학기술연구소 식품관계 연구원중에서 선정하여 실시하였다.

硬度試驗: Hardness Tester(日本 Kiya Seisakusho社 製)를 사용하여 실시하였다. 즉, 製品을 tester 에 넣고 壓力을 가하여 破碎되는 점에서의 壓力을 그 製品의 硬度로 하였다.

磨耗試驗: 시제품을 휴대 및 운반하는 경우에 대비하여 직경 1m 의 원통에 시제품을 넣어 60rpm 으로 10 분간 회전시켜 製品의 마모 및 파손 여부를 관찰하였다. 落下試驗: 試製品을 1.8~2.0m 의 높이에서 自然落下시켜서 製品의 균열여부 및 파손을 관찰하였다.

### 實驗結果 및 考察

#### 1. 原料配合比에 對한 考察

탄수화물, 지방 및 단백질등은 人體에 있어서 必須영양소이지만 너무 過量으로 한가지 영양소를 섭취할 경

우 때로는 해로운 결과를 가져오므로 均衡있게 섭취하지 않으면 안된다. 즉, 過剩의 脂肪섭취는 ketosis를 誘發하고, 또 過剩의 蛋白質은 消化吸收에 부담을 클 뿐만 아니라 값비싼 단백질을 열량의 給源으로 쓰게 되어 食品經濟上 不合理하다. 그래서 미국의 NAS-NRC 및 UN의 FAO에서는 正常給食의 경우 탄수화물, 지방 및 단백질의 適正比率를 각각 총열량의 55~60%, 30% 및 10~15%의 비율로 섭취할 것을 권장하고 있다<sup>(10,11)</sup>. 本 試製品中 1,2형은 特히 一時的인 피로회복과 水分要求量을 적도록 그 구성비율을 결정해야 한다. 탄수화물은 體內에 들어가서 熱量을 供給할뿐만 아니라 代謝水를 가장 많이 생성하며 Ketone body 생성을 억제하여 주는 유리한 營養素여서 옛날부터 포도당漿을 이러한 목적으로 사용해 왔다<sup>(12-14)</sup>. 그런데 近來에 와서는 滲透活性物質이 전혀 함유되지 않은 炭水化合物만은 蛋白質等 滲透活性物質을 多少間 含有한 것 보다 利尿作用을 더 촉진해서 體內水分의 소모가 더 크다는 실험 결과가 보고되었다<sup>(15)</sup>. 그러나 過量의 蛋白質과 脂肪은 이들을 消化하는데에도 水分이 소요되고 分解物의 排泄에도 亦是 體內水分이 必要하게 되어 脫水狀態가 더욱 심하여지므로 適當量의 蛋白質과 脂肪을 탄수화물에 混合하는 것이 바람직하다. 日本의 경우 이와같은 목적으로 使用하는 海上 救難食糧은 炭水化合物을 주로 하고 脂肪蛋白質은 極히 制限하여 全體의 1% 및 3%에 不過하다<sup>(2)</sup>. 그러나 最近에 美國에서 行한 飲食物攝取와 體內水分의 收支에 關한 시험에 依하면 炭水化合物·脂肪 및 蛋白質의 構成比率를 68:18:18로 하는 것이 體內水分을 가장 節約할 수 있었다고 한다<sup>(16)</sup>. 따라서 本 試製品도 이와같은 實驗資料를 바탕으로 材料를 選定하였다. 한편 재료는 消化吸收이 빠른 포도당·카세인소오다 등을 주로 하였고, 脂肪質材料는 加工의 便宜上 植物性 硬化油를 사용하고 여기에 少量의 大豆油를 添加함으로써 必須脂肪酸을 보충하도록 하였다. 最近 先進國에서는 消化吸收이 좋은 medium chain triglyceride(MCT)를 만들어 脂肪質原料로 사용하고 있으나<sup>(16)</sup> 우리나라에는 아직 보급되지 않고 있다. 其他 糖質의 너무 빠른 消化吸收을 抑制하고 甘味를 줄일 목적으로 乳糖·澱粉等を 添加하였다 함은 前述한 바와 같다.

2. 結着劑의 種類 및 水分含量에 따른 製品의 結着力

Table 1에서 보는 바와 같이 1,2형은 사용한 재료가 대부분 분말형태와 지방으로 되어 있기 때문에 結着劑를 별도로 첨가할 필요가 없다. 그러나 3,4형은 穀類를 주로 사용하였기 때문에 서로 UNGUL 수 있는 結着劑

Table 3. Several binders, its binding effect and nutrient content.

Binders	Binding effect	Dosage (g)/200g of product	Cal.	Protein (g)
Sodium-caseinate	++*	8	32	7.5
Sodium-carboxymethyl cellulose(CMC)	##	0.8	0	0
Corn syrup	##	20	66	0
Egg white	++	35	16	3.6
Gelatin	±	10	32	7
Sugar	±	25	100	6

\* ##: very good, +: good, ±: fair

가 요구된다. 그런데 첨가하는 結着劑의 종류에 따라서는 너무 딱딱하거나 취급하는 동안에 부스러지기도 한다. 따라서 食用가능하거나 식품첨가물로 허용되어 있는 여러가지 結着劑 중에서 適合한 것을 골라야 한다. 전처리가 끝난 쌀과 라면 200g에 몇가지 結着劑를 첨가하여 3,000psi의 압력으로 10초간 압착한후 제품의 結着狀態를 시험한 결과는 Table 3과 같다. 먼저 CMC나 물엿은 結着力이 강해서 製品이 너무 딱딱하고 gelatin과 달걀은 結着性은 좋은 편이나 加工이 不便하다. 그런데 카세인 소오다는 結着性이 좋은 편더러 質이 좋은 蛋白質이므로 本 試製品의 제조에 있어서 適合한 結着劑라고 하겠다. 다음에 위와같은 조건으로 압착시험하되 카세인소오다의 첨가량을 달리하였을때 產品의 結着狀態를 조사한 결과는 Fig. 2와 같다. 즉, 4% 까지는 硬度の 增加率이 크나 그 이상의 첨가량에서는 별로 증가되지 않았다. 따라서 結着劑로 사용되는 카세인소오다는 4%이상 첨가할 필요가 없다. 壓搾

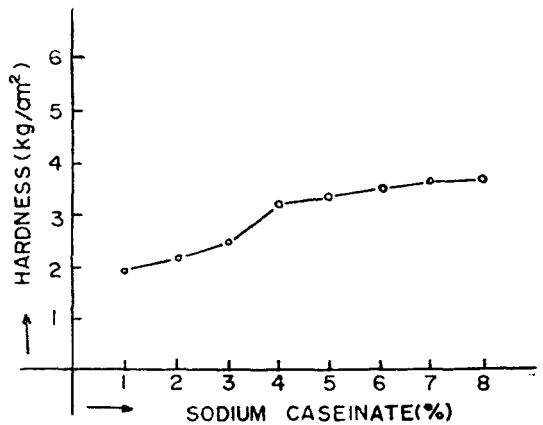


Fig. 2. Hardness of the product (type 3) with various amount of sodium-caseinate.

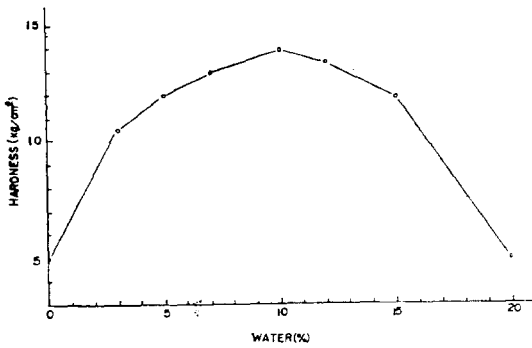


Fig. 3. Hardness of the product (Type 1) with various amount of water.

成型製品에서 結着劑다음으로 重要な 것은 製品의 濕潤度이다. 최적 수분첨가량을 결정하기 위하여 포도당 지방 및 분유의 구성비율을 60 : 18 : 18로 하고 여기에 물의 첨가량을 달리하여 잘 혼합한후 5,000psi의 압력으로 10초간 압착하여 제품의 경도를 조사한 결과는 Fig. 3과 같다. 즉, 수분을 첨가하지 않았을 때 제품의 경도가 5kg/cm<sup>2</sup>이던것이 3% 첨가시에는 10kg/cm<sup>2</sup>로 상승하였고 10%에서 최고인 14kg/cm<sup>2</sup>로 증가하였다가 그 이후에는 다시 감소하였다.

그밖에도 사용하는 原料粒子의 크기나 加工條件에 따라서도 製品의 硬度가 달라짐을 확인하였다.

3. 試製品의 壓搾

體積을 縮少함에 있어서 가장 큰 요인중의 하나가 압착인바, 그 條件은 製品의 狀態에 따라서 다소 차이가 있다. 먼저 粒狀材料의 경우, Table 1의 3·4와 같이 원료를 배합하여 10초간 압착하되 壓搾度에 따른 제품의 밀도·경도·파손율 및 관능시험을 실시한 결과는 Table 4·5 및 Fig. 4·5와 같다. Fig. 4에서 보는바와 같이 제품의 경도는 압력이 증가함에 따라 4,000~5,000

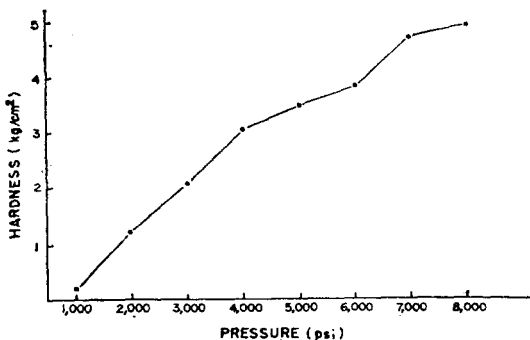


Fig. 4. Hardness of the product (Type 3) compressed with various pressures.

psi까지는 증가율이 크나 그 다음부터는 완만한 증가를 보이고 있다. 한편 밀도는 압력이 증가함에 따라서 증가하나 4,000psi 이상의 압력에서는 증가율이 완만하였는바, 이는 곧 체적의 감소율이 4,000psi 이상에서는 완만하다는 것을 뜻하기도 한다. (Fig. 5 참조). 이상과 같이 제품의 경도나 체적축소면에서는 4,000psi 정도가 적합하다고 볼 수 있으며, 組織感은 4,000~5,000psi의 압력으로 압착하는 것이 좋고 그밖에 破損을 방지하기 위해서는 3,000psi 이상으로 압착하는 것이 좋았다.

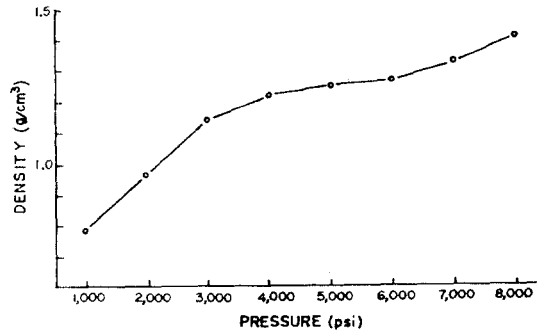


Fig. 5. Density of the product (Type 3) compressed with various pressures.

Table 4. Sensory evaluation of the product compressed under different pressures.

Pressure (psi)	1,000	2,000	3,000	4,000	5,000	6,000	7,000	8,000
Crispness	4*	6	7	8	7	6	6	7
Appearance	3	5	7	8	8	8	5	7

\*: excellent: 9, very poor: 1

Table 5. Crushing rate of the product compressed with various pressures.

Pressure (psi)	1,000	2,000	3,000	4,000	5,000	6,000
Crushing rate	crushed to 4 pieces	crushed to 4 pieces	no crushed	no crushed	no crushed	no crushed

한편 1·2형의 경우 Table 1에 의거 혼합된 원료를 압력을 달리하여 10초간 압착성형한 제품의 체적감소율은 Fig. 6과 같다. Fig. 6에서 보는 바와 같이 1,000psi로 압착한 제품의 체적을 100으로 보았을 때 5,000~7,000psi로 압착한 제품은 체적의 감소율이 커서 각각 27~30% 및 42~43%나 되지만 그 이후에는 완만한 감소율을 보이고 있다. 따라서 單位重量當體積이 감소하므로 제품의 밀도는 당연히 증가하는바 5,000psi의 압

Table 6. Decrease of volume of the products compressed with various pressures.

sample \ pressure (psi)	1,000*	2,000	3,000	5,000	7,000	9,000	12,000	15,000
A	100	84	80	73	70	69	68	67
B	100	67	62	58	57	57	55	55

\* : Assume 100 is the volume of the sample which were compressed at the pressure of 1,000 psi.

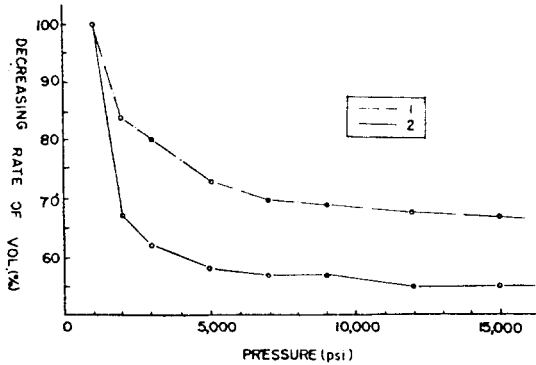


Fig. 6. Decrease of volume of the products (Type 1, 2) compressed with various pressures.

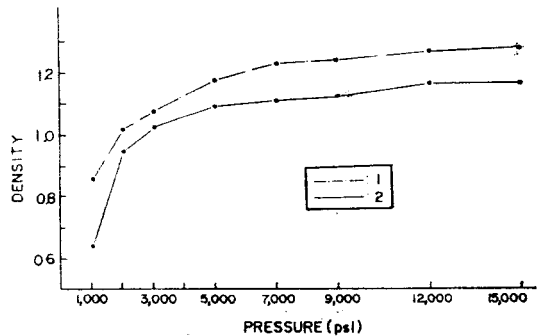


Fig. 7. Density of the products (Type 1, 2) compressed with various pressures.

력까지는 그 증가율이 현저하여 1,000psi에서 각각 0.86 및 0.64이던 것이 1.12 및 1.10으로 증가하였고 그 이후에는 증가율이 완만하였다(Table 7 및 Fig. 7 참조). 여기서 1형보다 2형이 체적이 큰 이유는 2형의 경우 多孔性인 膨化米粉末을 사용하는데 반해서 1형은 팽화미 대신 포도당을 사용한 때문이다.

또한 본 제품의 경도는 압력에 비례하여 상승하나 7,000psi 이상에서는 별로 증가하지 않았다(Table 8 및

Fig 8 참조)

한편 압력을 달리하여 만든 성형제품들에 대해서 組織感을 조사한 결과 대략 3,000psi로 압착한 제품이 적당하다고 하였고 5,000~7,000psi로 압착한 제품은 딱딱한 편이었다(Table 9 참조).

이상의 결과를 종합해 보면 體積의 縮少面에서는 1, 2형의 경우 5,000~7,000psi, 3, 4형은 4,000psi 내외로 압착하는 것이 적합하다고 볼 수 있다. 이상과 같은 경

Table 7. Change of the volume and density of the products with increasing pressures.

types \ pressure (psi)	1,000	2,000	3,000	5,000	7,000	9,000	12,000	15,000
1	Weight (g)	9	9	9	9	9	9	9
	Volume (cm <sup>3</sup> )	10.49	8.80	8.35	7.65	7.35	7.26	7.09
	Density	0.86	1.02	1.08	1.18	1.23	1.24	1.27
2	Weight (g)	9	9	9	9	9	9	9
	Volume (cm <sup>3</sup> )	14.13	9.43	8.72	8.22	8.12	8.04	7.71
	Density	0.64	0.95	1.03	1.10	1.11	1.12	1.17

Table 8. Hardness of the products compressed with various pressures.

types \ pressure (psi)	1,000	2,000	3,000	5,000	7,000	9,000	12,000	15,000
1	3.5	8.0	12.6	14.3	15.5	16.0	16.3	16.6
2	1.5	5.2	7.7	10.6	11.8	12.3	12.7	13.0

unit: Kg/cm<sup>2</sup>

Table 9. Crispness of the products compressed with various pressures.

pressure(psi)	1,000	2,000	3,000	5,000	7,000	9,000	12,000	15,000
types								
1	1*	1	2	3	3	4	4	4
2	1	1	2	2	3	3	4	4

\* 1: brittle, 2: moderate 3: hard, 4: very hard.

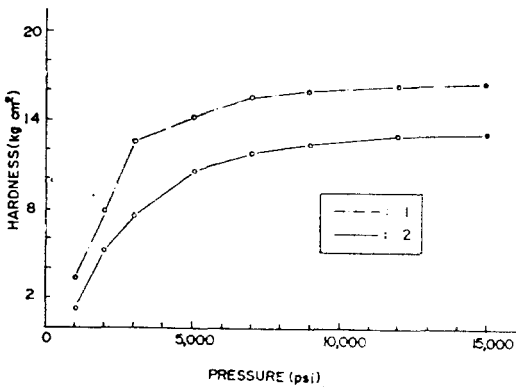


Fig. 8. Hardness of the products(Type 1,2) compressed with various pressures.

도의 압력하에서 식품의 성분이나 기타 품질에 화학적인 손상이 없지만 고도압착에 의한 식품의 품질변화여부를 시험한 결과 90,000~110,000psi로 혈청을 압착하면 완전응고되어 변성되었다고 한다. 한편 각종 건조식품을 120,000psi로 압착하여 시험한 또 다른 보고에 의하면 지방의 조직이 파괴되어 추출율이 증가하였을 뿐 성분의 변화는 찾아볼 수 없었고 다만 이와같은 압착제품의 복원성은 크게 떨어졌다고 한다(18). 본 시험제품의 조직감에 있어서는 3,000psi로 압착하는 것이 좋으나 어떻게 하면 더 많은 식량을 오래도록 지닐 수 있느냐 하는 것이 더욱 중요하다. 실사다소 딱딱하더라도 原料가 大部分 水溶性이어서 입안에 들어가면 녹기 때문에 硬度가 다소간 높더라도 體積을 가급적 줄일 수 있는 방향으로 제조해야 할 것이다.

이상 4가지 시험제품의 제조조건에 대하여 살폈거나 이들의 營養素含量과 特徵을 보면 다음과 같다. 먼저 1,2형은 포도당 및 카세인 소오다등의 精製된 原料를 사용함으로써 不必要한 成分을 제거하였다. 또한 體內水分節約을 期할 수 있도록 炭水化合物材料를 주로 하되 적당량의 蛋白質 및 脂肪을 添加하였다. 소량의 大豆油를 添加한 것은 必須脂肪酸 補給을 爲한 것이며, 전분 및 乳糖은 포도당의 一部를 代替한 것으로서 포도당에 비해서 소화흡수는 좋지 않으나 포도당의 甘味를 줄이고 持續的인 血糖量維持를 위하여 添加하였다. 1일

Table 10. Nutritional and physical properties of the products.

types	1	2	3	4
Cal/100g	442	397	427	441
Protein(%)	15.3	5.8	12	12
Fat(%)	16.9	9.3	18	17
Carbohydrate(%)	57.0	72.4	55	59
Cal/g	4.4	4.0	4.3	4.4
Cal/cm³	4.9	4.4	4.1	4.2
Cal/man/day	1,500	1,500	2,580	2,640
Weight(g)/man/day	360	360	600	600
Volume(cm³)/man/day	341	375	632	632

1인분을 15.00Cal로 하였으나 엄격하게 1일 기준량을 정할 필요가 없으며 상황에 따라서 조정하되 최소한을 소비하므로써 구출시까지 식량을 보유하여야 할 것이다. 일본의 해상구난 식량의 경우 1인 1일분이 800Cal이나 이것은 절약하여 먹으면 3일 이상 먹을 수 있다고 하였다(21). 다음 열량농축면에서 g당 4.0~4.4Cal은 그렇게 高度로 농축되었다고는 볼 수 없다. 왜냐하면 高脂肪組成物을 분무건조하여 압착하면 g당 6Cal 이상의 제품도 얻을 수 있기 때문이다(19). 그러나 본 시제품 1,2형은 體內水分 保有를 위하여 脂肪을 많이 配合할 수 없다는 前술하였다. 한편 3,4형은 穀類를 사용하되 粉狀으로 하지 않고 粗碎함으로써 밥의 기호성을 살렸다. 특히 보리나 밀쌀을 많이 사용하여 價格을 切減시켰다. 본 시험제품 3,4형을 外國의 유사제품과 諸元

Table 11. Several emergency rations per man per meal.

Rations	Trial product (type 3,4)	USA	Formosa	Thailand
Weight(g)	200	180	145	270
Volume(cm³)	210	420	190	740
Specific gravity	0.95	0.43	0.76	0.36
Calorie	900	867	624	905
Protein(g)	27	20	19	34
Cal/cm³	4.1	2	0.86	1.21

을 비교하면 Table 11과 같다. 즉, 자유중국의 휴대구량을 제외하고는 1인 1일분이 영양소함량은 거의 비슷한 편이나 휴대성의 척도가 되는 비중에 있어서는 他製물에 비해서 2~3배나 되며 단위체적당 열량도 2~4배나 되어 他製品에 비하여 1/4정도의 크기이면서도 충분한 영양소를 함유하고 있음을 알 수 있다.

### 要 約

不意의 事故나 正常的인 炊事給食이 不可能한 狀況에 對備하여 携帶取食할 수 있는 壓搾 濃縮食品을 試製하였다. 즉, 原料는 포도당·전분·쌀·보리·카세인소다·분유 및 植物性食用油等を 사용하였으며, 原料組成에 있어서 救急狀況下에서 사용될 1,2형은 炭水化合物을 主로 하되 適量의 蛋白質과 脂肪을 配合함으로 體內水分을 節約할 수 있도록 調整하였다. 이들 試製품의 噸積을 축소하기 위하여 4,000~7,000psi로 압착성형 하였으며, 특히 3,4형은 結核製 로서 카세인소다를 사용함으로써 取食性을 改善하였다. 또한 製品의 破損率을 줄이고 貯藏性을 높이기 위하여 被膜劑로 제품표면을 被膜하였다. 이와같이 만든 製品은 g 당 熱量이 4.0~4.4Cal, 1cm<sup>3</sup> 당 4.2~4.9 Cal이었으며 다소 딱딱한 감이 있기는 하나 휴대·취식성이 좋았다.

### 참 고 문 헌

1. 小山榮三：食品工業, 10(18), 77(1967)
2. 日本運輸省船舶局：船航用救難食糧(1971)
3. Tate, J.N., Nathews R.D., and Stone H.: Technical Report, SRI 6300-160 (1969)
4. 京都大：農藝化學實驗書, 3卷, 日本產業圖書株式會社, P. 1299(1957)
5. Horwitz W., Chichilo P., and Reynolds H. (ed): AOAC (1970)
6. 吉川外：食品の品質測定, 光琳書院, P42(1963)
7. Kramer, A.: *Food Technol.*, 17, 1596 (1963)
8. 松橋鐵治郎：食品工業, 14, (10), 17(1971)
9. Durst, J.R.: Technical Report, NASA, PR R-22-015-004 (1967)
10. NAS/NRC: Recommended Dietary Allowances (1964)
11. FAO: Energy and Protein Requirements (1971)
12. Whittingham, G.V.: A66-22121, American Institute of Aeronautic and Astronautics (1966)
13. Gamble J.L.: A Lecture Syllabus(6ed), Cambridge Press (1954)
14. Chichester, C.O.: Technical Report, A64-80133, ARAC, USA (1964)
15. Johnson, R.E.: *Am. Dietic Ass. J.* 45, 124 (1964)
16. Dymaza, H.A., Stoewgand G.S., and Hollender, H. A.: Technical Report, AD-676-138, ARAC.(1967)
17. Hamann, S.D.: *Physico-Chemical Effects of Pressure*, Butter Worths, London. P214 (1957)
18. Lampi, R.A.: Technical Report, FD-35, USA (1965)
19. Durst, J.A.: Technical Report, 66-29 FD, USA (1966)
20. 韓國科學技術研究所：보유자료 (1973)
21. 萬有榮養株式會社：救難食糧製品說明書(日本) (1965)