

# 쌀蛋白質에 관한 研究 (第2報)

粳糯水陸稻의 米蛋白質 劃分定量

李 春 寧 · 金 秀 一 · 金 成 坤

서울大學校 農科大學 農化學科

(1969. 7. 30 受理)

## Studies on the Rice Protein (II)

Fractionation of Rice protein of upland and paddy rice with waxy and nonwaxy types

C.Y. Lee, S.I. Kim, and S.G. Kim

Dept. of Agri. Chem. Agri. College, S.N.U.

### SUMMARY

The fractions of protein, albumin, globulin, oryzenin, and prolamine extracted from 20 varieties of rice were determined, which include upland and paddy rice with both waxy and nonwaxy types.

The protein content is higher in the waxy type and especially in upland rice. The content of oryzenin and albumin were likewise higher in the waxy and upland types.

The results were discussed in the view point of nutrition.

### 緒 言

前報<sup>(1)</sup>에서 著者들은 한국産 벼 9品種과 泰國産 벼 1品種을 대상으로 하여 자기 단백질을 劃分 抽

출하여 정량하고 더 나아가 각 劃分을 濾紙電氣泳動法으로 再分離하여 다시 정량한 결과를 보고한바 있다. 이 실험에서 채택된 벼는 모두가 水稻였고 粳米에 속한 것이었다. 이번에는 水稻와 陸稻 各品種을 택하여 粳米과 糯米가 半半인 것들을 試料로 하고 前報에서와 같이 각 試料의 단백질을 劃分 抽出하여 정량한 결과를 비교하여 보았다.

### 實驗方法

#### 1. 試 料

1968年 農村振興廳 作物試驗場에서 생산된 벼 20品種을 供與받아 玄米로 도정한 후 60 mesh로 분쇄하여 2일간 風乾한 것들을 실험에 사용하였다. 이들 試料의 品種名과 陸水稻別 粳糯別 그리고 水分含量 窒素含量은 Table 1과 같다.

TABLE 1. Varieties of Rice employed for experiment (Brown Rice)

		No.	variety	Moisture %	N% dry base
糯 米 Waxy rice	水 稻 Paddy rice	1	締張糯(Simebarimochi)	8.23	1.21
		2	赤糯(Akamochi)	9.15	1.31
		3	Skinanomochi	8.96	1.22
		4	Kantomochi-63	8.41	1.20
		5	Bikkurimochi	8.59	1.16
陸 稻 Upland rice	陸 稻	6	熊本尾張糯(Kumamotooharimochi)	9.11	1.44
		7	山梨園子糯(Yamashidangomochi)	9.08	1.36
		8	夜雪崎糯	8.68	1.38
		9	選出尾張糯	8.81	1.48
		10	農林糯 1號(Nongrimchal-1)	9.06	1.33

粳米	水稻	11	Fujisaka—5	9.84	1.24
		12	八錦(palkum)	9.04	1.10
		13	Kimmaze	8.82	1.04
		14	關玉(Kwanok)	8.98	1.04
		15	農林 29 號(Nongrim—29)	8.79	1.07
Nonwaxy rice	陸稻	16	美農早生 1 號	8.75	1.34
		17	陰城在來(Umsung)	9.23	1.39
		18	早生信州	8.83	1.33
		19	農林 10 號(Nongrim—10)	9.03	1.33
		20	凱旋 123號	9.41	1.38

## 2. 分析 方法

各단백질 劃分 및 定量은 前報에 記載된 바와 같은 方法에 의하였다.

## 結果 및 考察

各 試料에 대한 실험 결과는 Table 2에서 보는 바와 같다.

TABLE 2. Fractions of Rice Protein (N×5.95)

		No.	crude protein	Albumin	Oryzenin	prolamie	Globulin	差
찰 쌀	水稻	1	7.20	0.89	4.58	0.12	1.49	0.12
		2	7.79	0.83	5.29	0.18	1.49	0.00
		3	7.26	0.94	4.70	0.06	1.43	0.13
		4	7.14	0.94	4.52	0.18	1.31	0.19
		5	6.90	0.71	4.52	0.24	1.43	0.00
		Mean	7.26	0.86	4.72	0.16	1.43	0.09
		Max.	7.79	0.94	5.29	0.24	1.49	0.19
		Min	6.90	0.71	4.52	0.06	1.31	0.00
	陸稻	6	8.57	0.89	5.89	0.24	1.49	0.06
		7	8.09	0.94	5.53	0.18	1.43	0.01
		8	8.23	1.01	5.23	0.24	1.49	0.26
		9	8.81	1.01	5.83	0.36	1.43	0.18
		10	7.91	1.06	5.18	0.24	1.43	0.00
		Mean.	8.32	0.98	5.53	0.25	1.45	0.10
		Max.	8.81	1.06	5.89	0.36	1.49	0.26
	Min	7.91	0.89	5.18	0.18	1.43	0.00	
Mean.		7.79	0.92	5.13	0.21	1.44	0.05	
Max.		8.81	1.06	5.89	0.36	1.49	0.26	
Min.		6.90	0.71	4.52	0.06	1.31	0.00	
엷 쌀	水稻	11	7.38	1.01	4.70	0.24	1.37	0.06
		22	6.55	0.77	4.11	0.24	1.31	0.12
		13	6.19	0.59	4.05	0.18	1.31	0.06
		14	6.19	0.77	3.99	0.18	1.25	0.00
		15	6.37	0.77	3.69	0.24	1.49	0.18
		Mean.	6.54	0.78	4.11	0.22	1.35	0.08
		Max	7.38	1.01	4.70	0.24	1.49	0.18
		Min	6.19	0.59	3.69	0.18	1.25	0.00

陸 稻	16	7.97	0.84	5.36	0.24	1.49	0.00
	17	8.27	0.71	5.77	0.24	1.55	0.00
	18	7.91	0.83	5.29	0.24	1.49	0.07
	19	7.91	0.94	5.24	0.18	1.55	0.00
	20	8.21	0.84	5.65	0.18	1.49	0.00
	Mean	8.05	0.83	5.46	0.22	1.51	0.01
	Max	8.27	0.94	5.77	0.24	1.55	0.07
Min	7.91	0.71	5.24	0.18	1.49	0.00	
Mean	7.29	0.81	4.79	0.22	1.43	0.03	
Max	8.27	1.01	5.77	0.24	1.55	0.18	
Min	6.19	0.59	3.69	0.18	1.25	0.00	

TABLE 3. Fractions of Rice Protein(N×6.25)

	No.	Crude Protein	Albumin	Oryzenin	Prolamine	Globulin	差
참 쌀	1	7.56	0.94	4.81	0.14	1.56	0.09
	2	8.19	0.87	5.56	0.19	1.56	0.01
	3	7.63	1.00	4.94	0.06	1.50	0.13
	4	7.50	1.00	4.75	0.19	1.38	0.18
	5	7.25	0.75	4.75	0.25	1.50	0.00
	6	9.00	0.94	6.19	0.25	1.56	0.06
	7	8.50	1.00	5.81	0.19	1.50	0.00
	8	8.63	1.06	5.50	0.25	1.56	0.26
	9	9.25	1.09	6.12	0.38	1.50	0.16
	10	8.31	1.13	5.44	0.25	1.50	0.00
Mean.		8.18	0.97	5.39	0.22	1.51	0.04
Max.		9.25	1.13	6.19	0.38	1.56	0.26
Min.		7.25	0.75	4.75	0.06	1.38	0.00
멥 쌀	11	7.75	1.09	4.94	0.25	1.44	0.03
	12	6.88	0.81	4.31	0.25	1.38	0.13
	13	6.50	0.63	4.25	0.19	1.38	0.05
	14	6.50	0.81	4.19	0.19	1.31	0.00
	15	6.69	0.81	3.88	0.25	1.56	0.14
	16	8.38	0.94	5.63	0.25	1.56	0.00
	17	8.69	0.75	6.06	0.25	1.62	0.00
	18	8.31	0.87	5.56	0.25	1.56	0.07
	19	8.31	1.00	5.50	0.19	1.62	0.00
	20	8.63	0.94	5.94	0.19	1.56	0.00
Mean.		7.66	0.87	5.03	0.23	1.50	0.02
Max.		8.69	1.09	6.06	0.25	1.62	0.14
Min.		6.50	0.63	3.88	0.19	1.31	0.00

이 表에서는 窒素 含量에 5.95를 包含한 FAO 基準에 따라 計算한 結果를 記載한 것이므로 참고삼아 古典式인 6.25를 包含한 값으로 표시한 結果를 아울러 Table 3에 실는다. 이들 定量值를 比較하면 우선 粗蛋白質含量에서 참쌀이 멥쌀보다 약간 劣세하며 陸稻가 水稻를 上廻하는 것을 알 수 있다. 특히 梗

米에 있어 水陸稻의 蛋白質含量 差가 컸다. 따라서 陸稻의 참쌀과 水稻의 멥쌀의 蛋白質含量 差는 거의 1.8%로 나타난다. 다음에 各 蛋白質 別의 含量을 살펴 보면 albumin과 prolamine에 있어서는 含量이 원래 적은데다 품종간의 차도 별로 없으며 globulin에 있어서는도 品種 間の 較差가 뚜렷하지 않

으나 oryzenin 에 가서는 그 絕對量과 차이가 크다  
水稻와 陸稻와 陸稻 간의 oryzenin 量差가 큰 것은  
단백질 함량의 多寡와도 잘 일치함을 알 수 있다.  
이것으로 쌀의 主蛋白質이라고 볼 수 있는 oryze-

nin 의 比重을 알 수 있는데 粗蛋白質(N×5.95)에  
대한 각 단백질 劃分의 비율(%)을 보면 Table 4 과  
같다. oryzenin 의 品種間差는 5-12%(비율)이 나  
되며 한편 그 비율도 58%에서 70%에 걸쳐고 있다

TABLE 4. Ratio of Protein Fractions

	No.	Albumin	Oryzenin	Prolamine	Globulin	Total	Crude Protein
잡 쌀	1	12.36	63.61	1.67	20.69	98.33	7.20
	2	10.64	65.42	2.44	19.13	100.00	7.79
	3	12.95	64.74	0.83	19.69	98.21	7.26
	4	14.01	63.44	2.61	17.91	97.97	7.14
	5	10.29	65.32	3.78	20.62	100.00	6.90
	6	10.39	68.16	2.81	17.38	98.74	8.57
	7	11.68	68.35	2.21	17.24	100.00	8.09
	8	12.27	64.35	2.91	18.11	97.64	8.23
	9	11.47	66.24	4.01	17.06	98.73	8.81
	10	13.51	65.62	3.01	17.85	100.00	7.91
멥 쌀	11	13.68	63.69	3.25	17.23	97.85	7.38
	12	11.75	65.77	3.82	20.00	98.34	6.55
	13	9.53	65.42	2.91	21.10	99.03	6.19
	14	12.43	64.66	2.91	20.00	100.00	6.19
	15	12.09	57.95	3.62	23.39	96.95	6.37
	16	10.64	67.51	3.08	18.76	100.00	7.97
	17	8.58	69.89	2.89	18.64	100.00	8.27
	18	10.50	66.88	3.04	18.83	99.25	7.91
	19	11.88	66.24	2.28	19.60	100.00	7.91
	20	10.25	68.97	2.24	18.42	100.00	8.21
잡 쌀	Mean.	11.96	65.53	2.63	18.59		
	Max.	14.01	68.35	4.01	20.69		
	Min.	10.39	63.44	0.83	17.06		
멥 쌀	Mean.	11.13	65.70	3.01	18.60		
	Max.	13.68	69.89	3.82	23.39		
	Min.	8.58	57.95	2.24	17.23		

쌀의 품질을 食品化學의이나 營養化學의인 면에서  
단백질을 대상으로 論議한다면 量質 兩角度에서  
살펴 보아야 할 것이다. 우선 量的인 면에서 쌀의  
함량을 증가시키려는 企圖가 외국 특히 필리핀  
과 일본에서 활발히 움직이고 있다. 本大學<sup>(2)</sup>에서도  
이미 첫 試圖가 이루어지고 있거나와 育種 耕種  
施肥 여러면에서 연구가 활발하여 질 것으로 본다.  
本 實驗도 選種面에 참고가 될 자료를 구하는 의의  
가 있는 것이다. 쌀의 단백질 함량은 窒素 分析值  
에서 換算한 粗蛋白質 값으로 쳐도 無難하므로 이  
들 定量值로 비교하여 보면 前報에서와 같이 品種  
간에 단백질 함유량의 차이가 크고 本報에서는 특  
히 水稻와 陸稻사이의 그 차가 컸음을 볼 수 있다.

다음에 쌀 단백질의 質的인 면을 본다면 그 아미노  
산 패턴을 살펴야 할 것인바 쌀 全蛋白質의 아미노  
산 패턴 역시 품종이나 個體에 따라 다소의 차가  
있는 것으로 생각된다.<sup>(3)</sup> 外國의 報告,<sup>(4,5)</sup> 前報,<sup>(1)</sup>  
本報에서 보는 바와 같이 품종에 따라서 단백질  
劃分 比率이 상당한 차이를 보이고 있어 이것이 영  
양학적으로나 식품화학적인 성질면에 많이 반영될  
것으로 본다. 그런데 일본의 한 報告<sup>(6)</sup>에 의하면  
Japonica type 과 Indica type 의 各國 벼 품종<sup>(12)</sup>에  
대하여 劃分 단백질中 oryzenin 과 globulin 의 아미  
노산 패턴을 살펴 보았던 바 各品種 間에 有意의  
인 差가 없었다고 한다. 따라서 쌀 단백질 總量의  
대부분(80%以上)을 차지하는 이 兩者 특히 oryze-

nin(60%以上)의 비중으로 보아 영양학적인 면으로 는 아미노산 패턴을 이 2種蛋白質이 좌우한다고 볼 수 있다. 쌀의 各種 단백질의 아미노산 패턴을 보면 制限因子로 되어 있는(쌀 總단백질로 보아) lysine의 含率(%)이 albumin에 있어 8.7, globulin 0.9, Oryzenin 3.3, prolamine 0.6<sup>(7)</sup>으로 나타나 있어 FAO 기준 4.5에 대하여 prolamine이 가장 劣質로 되어 있다. 따라서 쌀 단백질의 lysine 增率은 albumin 含率의 增大로 피할 수 있는 理論이 되나 앞의 表에서 보는 바와 같이 4種 米蛋白質中 비교적 低量인 것이 문제이다. 그러나 품종에 따른 比率差는 크게 나타나 있다. lysine 含量이 가장 적은 prolamine은 그 自體量도 쌀 단백질 중 最低值(總蛋白質의 2-4%)이므로 prolamine이 다소 增量한다 하여도 별 영향이 없을 듯 하나 품종 선택이나 育種에 있어서 고려할 점은 되겠다.

### 要 約

韓國產 벼 20 品種(主로 導入 品種) 즉 水陸稻 참쌀 및 멥쌀 各 5 品種적에 대하여 그 粗蛋白質量

과 各劃分 蛋白質의 量을 분석 검토하였다. 멥쌀 보다 참쌀 그리고 水稻보다 陸稻가 평균으로 단백질 含量이 많았으며 oryzenin 과 albumin의 各 含量 比도 같은 경향을 보였다.

### 引 用 文 獻

- (1) 李春寧, 邊時明, 李鴻元, 金洙榮; 韓農化 10, 15 (1968).
- (2) 許文會 外 3人: 서울大學校論文集生農系投稿中
- (3) C.Y. Lee, T.Y. Lee and T.W. Kwon: J. Korean Agr. Chem. Soc. 2, 41 (1961).
- (4) B.O. Juliano: Phillippine J. Nutr. p. 250-258, (1965).
- (5) B. C. Cagampang et al; Cereal Chem. 43, 145 (1966).
- (6) H. Taira at al.; 食糧研究所研究報告 18, 253 (1964).
- (7) R.J. Block and K.W. Weiss; Amino Acid Handbook p. 310 Charles C. Thomas. Ill.(1956).