

# 米飯食の栄養学的改善に関する研究

ナトリウム、カリウム比の是正ならびに玄米の粉食化に関する調理学的検討

鈴木妃佐子・南 広子・安部 公子

## A Study on the Nutritional Improvement of Rice Diet

An Investigation of Cooking on the Correction of  
the Ratio Na:K and the Transformation of Unpolished  
Rice into Powdered Food

H. SUZUKI, H. MINAMI and K. ABE

### はじめに

人の血圧と食塩摂取量との関連性については多くの報文がみられ、ナトリウムは血圧上昇の重要な因子であると考えられている。食塩摂取量の適正値がどのくらいであるかは明らかにされていないが、昭和54年8月答申の日本人の栄養所要量では1日10g以下とされ、従来の日本人の平均摂取量15gに比べ、高血圧症等の予防を意図した低い値となっている。一般にナトリウムの生理的必要量は成人で10~60mEqとされ、食塩に換算して1日当り0.6~3.5g<sup>1)2)</sup>であることから、日本人の栄養所要量に示された10gの食塩は嗜好上の問題が考慮されていると考えられる。

事実、食塩を全く使用しない未開社会種族の研究が幾つかみられ<sup>3)</sup>、彼等の中には、植物を焼いた灰に水をかけ、その滷液を加熱蒸発させて作った固型物—塩化カリ(KCl)を調味料として用いている<sup>4)</sup>。

一方Dahlは高血圧自然発症ラット(SHR)を使つての実験により、食塩は高血圧、塩化カリは反高血圧の傾向をもち、ナトリウム、カリウム当量比(以下Na/K比とする)を1から10に変えることによって血圧が段階的に上昇することを報告し<sup>5)</sup>、佐々木氏等も東北地方農民の疫学的調査<sup>6)</sup>によってこれを裏づけている。

私どもは、日本人の死者の40%を占める循環器疾患の予防のために、日本人の日常食におけるKとNaの摂取量を知り、Na/K比を1に近づけるべく、献立、調理の面で検討することを研究目的の一つとした。

さらに、Naは食塩1g中に390mg含まれ、食塩摂取量がNa/K比に与える影響が大であるため食塩摂取量を少なくする必要があるが、日本人が主食とする白米飯は嗜好上、副食に塩からいものが好まれる傾向がある。そこで、アミノ酸組成がすぐれ、良質の脂肪、ビタミン、ミネラルを豊富に含む玄米を粉碎して消化吸収率を向上させるとともに、その利用法を検討することにより、食塩の低減化とNa/K比の改善を図ることをも目的として本研究を行なった。

### 方 法

1. 標準献立(和風、洋風、中国風のもの各四季別)を作成し、そのNa、K含有量を算出

した。栄養所要量は、成人女子20～30才を対象とし、味つけは一般家庭の都市における標準的調味に基づいた。Na, Kの算出は、K量が記載されるはずの四訂日本食品成分表が未発行のため、表7にまとめた文献値のうち、主として医歯薬出版の日本食品成分表の数値を用い、Na, K以外の栄養計算には、三訂日本食品成分表を用いた。その結果よりNa/K比の改善献立を作成し、改善方法を検討した。

2. 業者に依頼して製粉した玄米粉（米の銘柄—日本晴れ、粒度80メッシュ）と、市販の玄米ミール（神田精養軒製、粒度90メッシュ、α化度97%以上）を用いて表8に示すような調理品を試作し、その嗜好性を高めるとともに、食塩の使用量が少ない調理法を検討した。

### 結果および考察

#### 1. 食事Na/K比の改善について

標準献立は表2, 3, 4に示したように、和, 洋, 中国風に分けて作成したが、いずれも日本人の嗜好に適した食事で、厳密な洋食, 中国食でないことはいうまでもない。

献立は、日本人が日常よく摂食するものを基準として選んだが国民栄養調査成績<sup>6)</sup>の「朝夕別主食副食の摂取頻度（10大都市）」を参照して選択した。ちなみに、夕食に多く出される副食を頻度の高い順に並べたのが表1である。

表1 国民栄養調査における副食（夕方）の摂取ひん度（十大都市）

順位	料理名	3日間のうち食べた回数			3日間に食べた延回数
		1回	2回	3回	
1	くだもの	18.9 %	21.0 %	37.5 %	173.4回
2	漬物	23.3	26.0	20.9	138.0
3	みそ汁	26.7	17.2	6.0	79.1
4	煮もの	34.0	14.4	2.5	70.3
5	生やさい	34.8	10.2	1.3	59.1
6	焼魚	35.7	9.2	0.9	56.8
7	炒めもの	32.0	7.4	1.0	49.0
8	ひたし	29.2	6.3	1.1	45.1
9	サラダ	28.8	6.5	0.9	44.5
10	汁もの	24.3	6.1	0.7	38.6
11	天ぷら, フライ	29.7	3.7	0.2	37.7
12	焼もの	25.1	5.4	0.2	36.5
13	牛乳	11.3	5.9	4.2	35.7
14	鍋もの	27.0	2.9	0.4	34.0
15	めん	20.6	2.9	0.7	28.5
16	さしみ	19.9	2.9	0.5	27.2
17	煮魚	19.1	1.3	0.2	22.3
18	酢のもの	16.2	2.0	0.4	21.4
19	卵焼	13.0	1.2	0.1	15.7
20	カレーライス, ハヤシライス	12.8	0.3	0.1	13.7

表2 標準献立(和食)

	献立名	材料および数量	NaCl g	Na mg	K mg	$\frac{\text{Na mEq}}{\text{K mEq}}$	
春	朝	ごはん みそ汁 干物, 煮豆 わらびしたし 浅づけ	米100 みそ15, あさり15, かます30, うずら豆50 わらび25, しょうゆ4 小かぶ30	4.17	1895	633	5.09
	昼	きつねうどん 茶わん蒸し まっ茶, 桜もち	うどん230, 油揚げ10, 葱12.5, さとう7.5, しょうゆ11, 汁250, うす口しょうゆ20, みりん9 卵25, 出し汁75, 塩0.8, しょうゆ1, 鶏肉15, かまぼこ10, ぎんなん10, しいたけ2, みつば5	5.23	2260	470	8.12
	夕	筍ごはん 天ぷら 吸もの	米100, とり肉20, 筍50, しょうゆ10 えび25, きす25, あなご30, いか20 小なす30, 大根30, 油13 だし150, とうふ20, 春菊5, 塩0.9 しょうゆ2	4.86	2093	778	4.55
	一日計			14.29	6248	1881	5.64
夏	朝	ごはん みそ汁 生卵 焼のり ぬか漬	米100 みそ15, なす50, 揚げ5 卵50, しょうゆ3 のり0.5, しょうゆ2 きゅうり	4.15	1945	476	6.39
	昼	竜田揚げ きゅうりごま和え ごはん	豚肉80, 片栗粉10, 生姜3, しょうゆ8, 油10, キャベツ30, トマト20 しょうゆ3 きゅうり80, ごま4, さとう4, 塩1.5 米100	3.48	1586	477	5.66
	夕	焼魚 白あえ カボチャ煮付 ごはん	あじ80, 塩2.1 ごま2, とうふ50, にんじん10, れんこん10, ささげ20, 塩0.8, さとう5, しょうゆ2, こんにゃく10 カボチャ100, さとう5, しょうゆ5 塩0.5 米100	4.66	2123	718	5.02
	一日計			12.29	5649	1781	5.40
秋	朝	ごはん みそ汁 つくだ煮 抜き菜したし	米100 みそ15, 里芋30, 揚げ5 こうなごあめ煮20 抜き菜30, しょうゆ3	3.34	1694	431	6.64

(次ページへ続く)

秋	昼	ごはん 巻き焼卵 筑前煮  とろろ昆布汁	米100 卵50, さとう3, みりん5, 塩0.5 鶏肉63, にんじん20, れんこん75, ごぼう25, 青豆5, こんにゃく40 さとう9, しょうゆ15 とろろ昆布2, しょうゆ8, かつお ぶし0.5	4.64	2336	734	5.40
	夕	ごはん さしみ 梅尾煮 ごま和え  つけもの 果物	米100 まぐろ60, 大根30, しょうゆ6 さつまいも80, さとう15 ほうれん草80, ごま4, さとう3, しょうゆ6 たくわん20 なし100	4.06	1853	1111	2.83
一 日 計				12.04	5883	2276	4.38
冬	朝	ごはん みそ汁 大根おろし 揚はんぺん つけもの	米100 みそ20, とうふ50, 葱10 大根70 さつま揚げ25, しょうゆ4 白菜づけ30	4.73	1994	352	9.63
	昼	ごはん 煮魚  みそかけ したし  果物	米100 さば70, さとう5, みりん5, しょうゆ9, ごぼう30 里芋100, にんじん20, こんにゃく50 みそ10, さとう5, ほうれん草80, 花かつお1, しょうゆ8 みかん100	4.06	2041	1562	2.21
	夕	すき焼き   ごはん つけもの	牛肉100, 葱80, 糸こん50, 春菊20 焼豆腐40, 卵50, さとう8, しょうゆ15, 生しいたけ10, かまぼこ20 酒 米100 白菜づけ50	4.95	2053	691	5.05
	一 日 計				13.74	6088	2605

	Energy Kcal	Protein g	Lipid g	Ca mg	Fe mg	Vitamin			
						A I.U.	B <sub>1</sub> mg	B <sub>2</sub> mg	C mg
春	1924	79.0	28.7	325	14.6	823	0.68	0.66	26
夏	1848	67.7	47.3	330	11.0	1044	1.13	0.63	70
秋	1970	71.5	35.8	600	16.3	3361	1.25	0.84	139
冬	2050	80.0	60.9	597	20.4	3778	1.09	1.16	207

表3 標準献立(洋食)

	献立名	材料および数量	NaCl g	Na mg	K mg	$\frac{Na mEq}{K mEq}$		
春	朝	パン オムレツ トマトジュース 紅茶	バターロール100, バター5, マー レード5 卵100, 牛乳30, 塩0.6, こしょう 油5, バター4, パセリ5 トマトジュース100	1.89	1007	510	3.34	
	昼	ごはん スープ 豚カツ	米100 スープ150, 塩1.2, エビ10, ピーマ ン2 豚ヒレ70, 塩0.5, こしょう, 玄米ミ ール10, 卵10, 油10, ソース6, キ ャベツ30, トマト80, 粉吹ポテト80 塩0.4	2.72	1149	889	2.19	
	夕	ごはん アジムニエル 五月豆スープ煮	米100 あじ80, 塩0.8, こしょう, 小麦粉5 油5, バター5, ポテト50 五月豆40, たまねぎ50, ベーコン10 スープ30, 塩0.5, こしょう, バター2	1.69	692	753	1.56	
	一日計			6.30	2848	2152	2.2	
	夏	朝	パン フランクフルト ソーセージソテー 果物クリーム添え コーヒー	黒パン80 ソーセージ50, バター1, ケチャッ プ3, キャベツ60, 酢5, 塩0.5 さとう0.5, 油10, こしょう バナナ40, オレンジ40, 生クリー ム20	2.75	1689	640	4.48
		昼	カレーライス トマトとオニ オンのサラダ	牛肉50, 塩0.5, 油7, にんじん4, しょ うが1, にんにく2, カレー粉2, た まねぎ60, 小麦粉9, バター8, ス ープ160, りんご10, ケチャップ10 塩1.5, 米120, ピクルス10 トマト100, たまねぎ50, アンチョビ3 ケッパー, パセリ, 酢9, 油9, 塩0.1, こしょう	3.48	1450	828	2.97
夕		ごはん チキンソテー スープ	米100 鶏肉100, 塩0.7, 油5, ワイン5, じゃがいも50, 塩0.3, さやえんど う15, バター2, 塩0.1 スープ150, 塩1.0, ピーマン10, に んじん10, たまねぎ10	2.14	926	623	2.52	
一日計			8.37	4065	2019	3.41		

(次ページへ続く)

秋	朝	パン ツナと野菜のサラダ 牛乳	パン80, バター5 ツナオイル漬50, レモン汁5, マ ヨネーズ10, たまねぎ20, ピーマン 10, トマト20, ピクルス5, サラダ 菜5 牛乳200	1.22	848	418	3.45
	昼	スパゲッティ カルボナーラ ガスパチョ	スパゲッティ80, バター2, ベーコ ン25, ワイン7, 卵50, チーズ10, 生クリーム13, 黒こしょう トマト50, ピーマン10, たまねぎ20 きゅうり40, 水100, 酢10, 油20, 生 パン粉5, 塩0.2	0.93	512	424	2.05
	夕	ごはん スープ ハンバーグステーキ	米80 小麦粉5, バター10, スープ100, 牛 乳100, たまねぎ20, 鶏肉10, ピーマ ン10, 塩1.5 牛肉80, たまねぎ30, パン12, 牛乳12, 塩1.2, こしょう, 五月豆30 にんじん30, バター3, 塩0.5, さとう1 ケチャップ, バター2, 小麦粉2.5, スープ35, 塩0.3	4.14	1598	773	3.51
	一 日 計			6.29	2958	1615	3.10
冬	朝	ホットケーキ オレンジサラダ 紅茶	小麦粉70, B.P.3, 卵20, さとう10 バター3, 牛乳80, バター5, はち みつ10 ネーブル140, クレソン1本, こしょ う, 油5, ワイン5, 酢3, 塩0.5	0.64	375	392	1.62
	昼	マカロニグラタン ロールキャベツ	マカロニ50, バター9, 塩1, ハ ム15, バター8, 小麦粉8, 牛乳100 塩1, チーズ3, 生パン粉3, バタ ー7 豚肉40, たまねぎ20, 卵10, キャベ ツ120, 塩0.4, スープ150, からし	3.43	1520	683	3.77
	夕	ごはん ビーフシチュー グリーンサラダ	米80 牛肉100, 塩1.0, こしょう, 小麦粉 4, 油3, たまねぎ50, ジャガイモ 70, にんじん30, 油5, スープ300, バター50, 小麦粉10, トマトピュー レ30, 塩2.5, グリンピース10 サラダ菜10, たまねぎ5, レモン汁 5, さとう1	3.70	1613	1642	1.67
	一 日 計			7.77	3508	2717	2.19

(次ページへ続く)

	Energy Kcal	Protein g	Lipid g	Ca mg	Fe mg	Vitamin			
						A I.U.	B <sub>1</sub> mg	B <sub>2</sub> mg	C mg
春	2075	74.9	79.6	244	12.0	1646	1.47	1.09	77
夏	2001	65.2	69.3	153	10.0	943	1.09	1.34	118
秋	2257	86.8	106.3	584	13.7	2253	0.93	1.16	68
冬	2073	63.8	91.3	419	13.2	2119	1.43	0.99	154

表4 標準献立(中国食)

	献立名	材料および数量	NaCl g	Na mg	K mg	$\frac{Na mEq}{K mEq}$	
春	朝	ごはん ちくわとじゃがいも煮付 きんぴら みそ汁	米100 ちくわ33, じゃがいも66, しょうゆ7.2, さとう4.2 ごぼう50, 油3, さとう2.5, しょう ゆ5, とうがらし みそ15, 揚げ20, ねぎ5	3.83	2923	995	4.98
	昼	炒米粉 魚香茄子 果物	ピーマン40, 豚肉35, にんじん12, たまねぎ15, 油9, たけのこ12, し ょうゆ5.4, 塩1.5 なす100, 豚肉25, ねぎ2.5, しょう が2.5, 豆瓣醬1.25, しょうゆ5, さ とう0.7, ごま油2.5 いちご60	2.83	1942	674	4.88
	夕	八宝菜 青椒牛肉絲 木犀湯	えび40, 豚肉15, しいたけ1.3, いか 20, 野菜類40, スープ40, しょうゆ 7.2, 塩0.75, さとう, デンプン 牛肉50, ピーマン50, セロリ30, し ょうゆ10, みそ1, 卵10, ねぎ5, きくらげ0.8, 塩0.7 油0.7	4.75	1579	710	3.77
	おやつ	鶏蛋糕, 牛乳	卵66, さとう25, 米粉25, 牛乳100		90	298	0.51
	一日計			11.41	6534	2676	4.13
夏	朝	ごはん みそ汁 半ぺんつけ焼き	米100 なす50, みそ20 半ぺん30, オクラ30, トマト50, し ょうゆ3	2.91	1279	448	4.83
	昼	冷拌面 果物	生中華そば100, かに50, 卵15, 塩 0.1, ロースハム10, きゅうり40, セ ロリー20, 紅しょうが2, 白ごま0.5 油4, しょうゆ6, 酢6, さとう0.5 ごま油1 すいか200	2.40	1017	622	2.77

(次ページへ続く)

夏	おやつ	牛乳かん 夏みかん	寒天1.2, 牛乳66, さとう 夏みかん100	0	29	248	0.19
	夕	かにたま とり唐揚げ コーンスープ ごはん	卵50, かに20, ねぎ10, しいたけ1 たけのこ5, 塩0.8, しょうゆ3.8, さとう2, スープ, デンプン1.2 鶏肉72, 塩0.5, しょうゆ6, 酒, し ょうが汁, デンプン スイートコーン80, たけのこ8, に んじん8, さや豆5, 塩1.5 米100	3.71	1877	546	5.83
			一 日 計	9.20	4201	1734	4.10
	朝	ごはん 炒豆腐 みそ汁 酢のもの	米100 豆腐75, 油5, にんじん, しいたけ 塩0.5, しょうゆ4.5 みそ20, わかめ1, じゃがいも20 かぶ37, 揚げ7.5, 生しいたけ, 塩 0.5, 酢3.7, しょうゆ3,	3.12	4229	823	8.72
秋	昼	ギョーザ スープ 辣白菜	皮, 豚肉200, キャベツ200, しょう ゆ76, 塩2, ラード26 卵50, 青菜30, 塩1 白菜75, にんじん, 塩1, 酢, さと う, ごま油	5.18	3071	785	6.64
	おやつ	揚げいも チョコレート	さつまいも50, 油5, チョコレート20 ミルク	0	40	235	0.28
	夕	ごはん 炒豆芽 溜丸子 魚羹	米100 もやし100, 豚肉10, しょうが, ねぎ, 塩0.8, 油2.6 豚ひき肉50, ねぎ, キャベツ, しょうが 卵, 塩0.75, 揚げ油8, さとう, し ょうゆ3.6, 塩0.2, 酢, 片栗粉 鯛8, しょうが, みつば, 塩1.5, 片 栗粉	3.45	1563	911	2.91
			一 日 計	11.75	7133	2615	4.62
冬	朝	ごはん にら卵 みそ汁 ちぐさづけ	米100 卵50, にら20, 塩0.6, 油, 片栗粉 みそ20, しじみ20, 粉山椒 キャベツ50, ピーマン, にんじん, 糸こんぶ, 塩1	2.70	1439	183	13.32
	昼	炒飯 スープ 果物	米125, 塩, 油19, 卵25, 塩0.125, 片 栗粉, 焼豚25 豚肉25, 塩1.45, 干しいたけ, たけ のこ, ねぎ みかん100	3.88	1747	713	4.15

(次ページへ続く)



夕	ごはん 什錦火鍋子  拌三絲	米100 鶏肉100, 塩0.5, ねぎ32, 春菊10, たけのこ25, とうふ80, しいたけ10 しょうゆ13.5, 塩1.75 きゅうり30, 春雨10, ハム10, 卵10 酢10, 塩1	4.23	2726	652	7.10
	一 日 計		10.81	5912	1548	6.5

  

	Energy Kcal	Protein g	Lipid g	Ca mg	Fe mg	Vitamin			
						A I.U.	B <sub>1</sub> mg	B <sub>2</sub> mg	C mg
春	2115	83.1	74.4	496	18.4	1031	1.66	1.15	147
夏	1967	75.5	46.0	334	9.6	979	0.76	0.74	71
秋	1988	65.6	69.2	388	15.3	1103	1.65	0.73	150
冬	2147	92.5	69.4	354	12.3	1600	1.17	0.82	108

表2～4表示のとおり，標準献立の1日当りの食塩量を比較してみると，和食は平均13g，中国食11g，洋食7gとなり洋食が最も少ない結果となった。NaとK量についてみると，食塩の少ない洋食のNa量は当然のことながら少なくなっている。五島氏等の日本人の家庭における食事のミネラル含量の実測値<sup>7)</sup>は都市におけるNa量の平均4750mg，K1870mg，農村地区のNa5160mg，K2030mg，全平均Na4950mg，K1950mgであり，Kの調理上の損失約20%<sup>8)</sup>を考慮に入れば，著者等の数値と大差がないといえよう。

Na/K比はmEq比で表示したが，和食4.49，中国食4.70，洋食2.66の比率となり洋食のNa/K比が特に優れた結果となった。洋食の比率が良いのは，食塩が少なく，逆にK含有量の多い野菜の摂取量が多いためと思われる。同じ洋食でも朝のNa/K比は昼，夜に比べてやや高く，食塩量も多い。これは食パンに含まれる約1.2%の食塩が影響し，これにバター，スープ，ハム，ベーコンが加わればさらに比率は高くなり，和食に近い比となる。例えば，厚切り食パン1.5枚に約1.2gの食塩が含まれ，薄いまそ汁一杯に相当する。他にバター10g中0.2g，ハム2枚中0.92g，スープ200ml中1.6g，合計3.92gの食塩となり，望ましい状態ではない。またNa/K比の改善がどの程度可能か，改善献立を作成した(表5，6)。献立作成に当っては，KとNa含量の多い食品を抜粋し，表7にまとめた。Naの多いのは，みそ，しょうゆの調味料や，ハム，チーズ，かまぼこ，缶詰などの加工食品であり，K量が多く，Na/K比の低いのは穀類，いも類，豆類，大部分の野菜，果実である。その他，従来栄養献立では重視されなかった食品である長いも，里いも，あずき，くり，たけのこ，しいたけ，ごぼう，まくわうり，バナナなどにK量が非常に多く，Na量が少ないことが目立った。これらを考慮に入れ，摂取食塩を1日10gとし，調理上K損失の少ない方法を取り入れて改善献立を作成した。その結果Na/K比を平均2.0に改善することができた。

改善方法をまとめてみると，

- 1) 加工食品の使用は最小限とする。
- 2) 汁の献立を少なくする。

献立に入れる時は，汁量を少なく実を多くする。

- 3) いも類，野菜類を多くとる。

表5-1 Na:Kの改善献立 ( )内はmEq

	献立名	材料および数量	NaCl g	Na mg (mEq)	K mg (mEq)	Na mEq	
						K mEq	
春	朝	ごはん みそ汁 にら卵 いちご	米100 みそ15, さや豆20, あげ5 にら30, 卵50, 油5, 塩1.0 100	2.90	1228 (53.4)	675 (17.3)	3.01
	昼	お好み焼 サラダ	玄米粉50, ながいも25, 卵25, 豚平切20, しょうゆ2, 花かつお15, 焼きちくわ20, ねぎ24, 干えび3, ウスターソース4, 紅しょうが2 カリフラワー50, 干ぶどう10, りんご50, バナナ50, サラダ油10, 塩0.5 酢3	1.86	979 (42.6)	1149 (29.5)	1.44
	夕	ごはん あじ空揚げ ひたしもの 含め煮 夏みかん	米100 あじ80, 塩1.0, 小麦粉5, 油10, しょうゆ3 みつば50, しょうゆ3, 切りごま2 たけのこ100, ふき50, さとう4, 塩2.3 100	4.38	1901 (82.7)	1462 (37.5)	2.20
	おやつ	ぼたもち	もち米60, ごま5, さとう5, きなこ5, さとう5	0	4 (0.2)	146 (3.7)	0.05
	一日計			9.14	4112 (178.8)	3432 (88.0)	2.03

	Energy Kcal	Protein g	Lipid g	Ca mg	Fe mg	Vitamin				
						A I.U.	B <sub>1</sub> mg	B <sub>2</sub> mg	C mg	
春	朝	575	18.2	14.6	116	4.2	1068	0.25	0.32	93
	昼	662	23.9	27.4	350	4.1	498	0.52	0.62	38
	夕	656	28.1	15.3	123	3.1	730	0.50	0.41	72
	おやつ	263	6.2	3.9	45	5.5	3	0.28	0.11	0
	一日計	2156	76.2	61.2	634	16.9	2299	1.55	1.46	203

表5-2 Na:Kの改善献立

	献立名	材料および数量	NaCl	Na mg (mEq)	K mg (mEq)	Na mEq	
						K mEq	
夏	朝	ごはん みそ汁 糸引きなつとう トマト	米100 みそ15, オクラ20 なつとう30, ねぎ10, 卵10, しょうゆ2 80	2.26	953 (41.4)	702 (18.0)	2.30

(次ページへ続く)

夏	昼	ごはん 鯨肉ソース揚げ カボチャ煮つけ 焼なす	米100 鯨肉70, 小麦粉5, パン粉10, 油8 ウスターソース10, キャベツ20 カボチャ100, 黒さとう5, しょうゆ 10 なす150, 油3, しょうがじょうゆ8	4.0	1907 (82.9)	1092 (28.0)	2.96			
	おやつ	すいか	400			520 (13.3)	0			
	夕	赤飯 山かけ 煮もの くるみ酢あえ	米100, あずき15 まぐろ60, ながいも100, しょうゆ10 のり0.5 にんじん20, さや豆20, しいたけ6 さとう6, しょうゆ6 くるみ5, きゅうり80, さとう4, 酢, 塩1.0	3.7	1328 (57.7)	1756 (45.0)	1.28			
	一日計			9.96	4188 (182.1)	4070 (104.3)	1.74			
		Energy kcal	Protein g	Lipid g	Ca mg	Fe mg	Vitamin			
							A I.U.	B <sub>1</sub> mg	B <sub>2</sub> mg	C mg
夏	朝	489	17.9	6.3	84	4.3	244	0.21	0.67	19
	昼	730	29.1	14.9	131	7.1	1700	0.38	0.22	33
	おやつ	84	1.6	0.4	56	0.8	104	0.08	0.08	20
	夕	928	38.4	5.2	144	4.8	473	0.51	0.37	43
	一日計	2147	82.3	26.4	359	16.2	2417	1.10	1.26	95

表6-1 Na:Kの改善献立

	献立名	材料および数量	NaCl g	Na mg mEq	K mg mEq	Na mEq K mEq	
秋	朝	パン ココア スパニッシュオムレツ	パン100 牛乳200, ココア4, さとう5 卵50, たまねぎ20, ピーマン 20, ジャがいも20, にんじん20, 塩 0.5, こしょう	1.7	94.6 (41.1)	647 (16.6)	2.48
	昼	ごはん レバーステーキ ほうれんそうひたしもの	米100 牛レバー80, 塩0.8, こしょう, 油5, なす40, チーズ5, トマト50, キャ ベツ20 ほうれんそう50, しょうゆ 5, だし汁2.5, かつおぶし0.5	1.95	922 (40.1)	959 (24.6)	1.63
	おやつ	大学いも	さつまいも50, 揚油2.5, さとう15, ごま1.5	0	20 (0.87)	171 (4.38)	0.20

(次ページへ続く)

秋	夕	栗ごはん すまし汁 焼魚 生あげと青菜煮つけ 柿	栗50, 米100, 酒5, 塩1, 黒ごま0.8 ながいも30, しめじ20, みつば4, 塩1.5, しょうゆ1.5 いさき80, 塩1.2, ねぎ20 生あげ80, 青菜50, さとう6, しょうゆ12, みりん10 200	6.4	2720 (118.3)	1789 (45.9)	2.58			
	一日計			10.05	4608 (200.3)	3566 (91.4)	2.19			
		Energy kcal	Protein g	Lipid g	Ca mg	Fe mg	Vitamin			
							A I.U.	B <sub>1</sub> mg	B <sub>2</sub> mg	C mg
秋	朝	501	21.7	36.3	255	2.6	634	0.21	0.50	2
	昼	562	27.2	13.3	108	10.5	5399	0.47	2.00	96
	おやつ	148	1.0	4.1	21	0.6	2	0.09	0.02	15
	夕	835	33.6	11.7	381	6.8	1861	0.58	0.55	129
	一日計	2046	83.5	65.4	765	20.5	6035	1.35	3.07	242

表6-2 Na:Kの改善献立

	献立名	材料および数量	NaCl g	Na mg mEq	K mg mEq	Na mEq / K mEq
朝	ごはん みそ汁	米100 じゃがいも50, わかめ1, みそ15, 黒ごま10, ねりからし	3.10	1310 (57.0)	801 (20.5)	2.77
	白菜と鶏肉いため	白菜100, 鶏肉30, パセリ5, れん こん10, 塩0.3, しょうゆ5, こしょ う, さとう5, 油10				
昼	野菜入りかゆ	米50, 里芋100, 小松菜20, 豚も 肉15, 塩1.4, しいたけ1	3.21	939 (40.8)	1043 (26.7)	1.53
	高菜とじゃこのいためもの 味つけてんぷら	高菜30, じゃこ10, 油5 いか25, ブロッコリー50, 酒2, し ょうゆ3, さとう2, 卵25, 小麦粉 25, デンプン25, 油7, レモン12g				
冬	おやつ 焼りんご 牛乳	リンゴ90, バター6, さとう8, 牛 乳100	0.12	128 (5.6)	257 (6.6)	0.84
	ごはん 白身魚かぶら蒸し	米100 甘鯛50, 塩0.5, 酒5, かぶ100, 卵白10, ゆり根5, ぎんなん1, 塩 0.6, しょうゆ1.2, さとう1.2, デン プン1.2	2.79	1291 (56.1)	800 (20.5)	2.73
	白あえ みかん	とうふ80, くるみ6, さとう8, 塩 1.3, しょうゆ1, にんじん40, グリ ンピース10, さつまいも50 100				
一日計			9.23	3669 (159.6)	2748 (73.38)	2.14

(次ページへ続く)

	Energy kcal	Protein g	Lipid g	Ca mg	Fe mg	Vitamin				
						A I.U	B <sub>1</sub> mg	B <sub>2</sub> mg	C mg	
冬	朝	643	19.7	18.6	94	4.5	135	0.69	0.22	58
	昼	568	24.8	20.1	178	5.2	1105	0.42	0.30	91
	おやつ	173	3.3	8.7	104	0.3	257	0.04	0.16	5
	夕	697	29.3	13.9	196	3.3	617	0.51	0.28	88
	一日計	2081	77.1	61.3	572	13.3	2116	1.66	0.96	242

表 7-1 K の 多 い 食 品

文献別 Na, K 量 食品名	Na mg %					K mg %				
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
玄米	4					112			220~ 370	
白米	5	10	6.3			115	79	113	100~ 150	
小麦粉	4	12	22	2		130	135	82	110~ 150	
さつまいも	40			15		330			240	
さといも	10					540				
じゃがいも	6	17	6.5	12		380	355	568	410	
ながいも	6					350				
くるみ	3		2.7	3		573		687	460~ 687	
ごま		24					375			
だいず	3			3		1680			1680	
あずき	20					1500				
グリーンピース	7		0.5	—		270		342	85~ 1005	
あじ	60				※ <sup>1</sup> 89.7	290				※ <sup>1</sup> 227.6
いわし	50		132			280		409		
さけ	169.1		107	170	※ <sup>1</sup> 169.1	320.6		333	400	※ <sup>1</sup> 20.6
はまぐり	83			36		221			235	
牛肉	90					245				
豚肉	80					250				
鶏肉	70					250				
カボチャ	8	(ちりめん) 11	1.3	15		350	287	309	340	
キャベツ	15	21	冬28.4	3~8		235	175	冬240	140~ 240	
きゅうり	24	24	13	—		177	177	141	160	
さやえんどう	4		6.5			250		276		
さやいんげん	5		43.2			250		1160		
すいか	1					130				
セロリ	葉 110 70		137			葉 410 370		278		

表7-1 K の 多 い 食 品

文献別 Na, K 量 食品名	Na mg %					K mg %				
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
たまねぎ	8	17	10.2	10		120	143	137	157	
玉ちしゃ	30		3.1			220		208		
トマト	3	29	2.8	3		230	158	288	244	
なす	3		2.5			190		238		
にら	8		8.8			380		314		
にんじん	三寸 110	36	95			三寸 350	254	224		
パセリ	26		33			1000		1080		
はなやさい	10		10.4			340		408		
ほうれんそう	50	49	123	25		660	596	490	470	
めキャベツ	7		9.6			480		515		
たけのこ		缶 16 21					缶 88 462			
いちご	10		1.5	2		260		161	164	
バナナ	4	14	1.2	8		320	378	348	370	
ぶどう	4	26		7		120	775	160~ 320		
みかん	温州20	8		2~3		温州 156	121		130~ 160	
もも	19			2		142			202	
りんご	12	12		2		102	102		110	
干しいたけ	37	57				1870	1987			
こんぶ	2700		992			6600		4050		
あさくさのり	680					3800				
白砂糖	4	2				20	1			

- 4) 食後または間食に、くだもの、いも類、種実類を利用する。
  - 5) 食塩が少なくすむ調理法を工夫し、油、酢、ケチャップ、ドレッシングなどで調味する。
  - 6) 食品本来の旨味を生かすよう留意する。
- などがあげられる。

## 2. 玄米の粉食化について

玄米粉使用の調理品は表8に示したが、いずれも本来使用されている小麦粉を省き、米のデンプンで小麦グルテンに代わる物性を出すことを試みたがほぼ好評であった。調理品のうちパンは、卵の起泡性とベーキングパウダーの膨化性を利用したが、グルテンを含まない玄米粉では、十分に膨化せずよい結果は得られなかった。ピッツァ生地は本来小麦粉のイースト発酵を行なうが、今回はグルテンを含まないため無発酵のまま焼き上げたところ、風味もTextureも市販品と大差なく、玄米粉の繊維がTextureに好結果を与えたように思われる。ピッツァはお好み焼きとともに、若い人の嗜好に合っているが、米飯やめん類のような淡白な風味ではなく、日本人の常食とすることが難しいためα化された玄米ミールの粘性を利用してめん類を試作し

表7-2 Na の 多 い 食 品

文献別 Na, K 量 食品名	Na mg %					K mg %				
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
パン	600	429	515			85	43	106		
缶グリーンピース	445					70				
辛みそ	5100				※ <sup>2</sup> 4980	545				※ <sup>2</sup> 876.0
濃口しょうゆ	8367	8367			※ <sup>2</sup> 6624	457	457			※ <sup>2</sup> 700.0
きす	470			142.6		190			158.4	
はたはた	487					80				
かき	380		505	380		260		258	121~ 260	
たいらがい	660					70				
かずのこ	550					85				
すじこ	1600					130				
ハム	1900		2100			400		454		
ベーコン	775		生1220			219		生250		
プロセスチーズ	1300		918			110		86		
バター	560	555	223			15	24	15		
ソース		4868			※ <sup>2</sup> 3330		92			※ <sup>2</sup> 756.0

文献名) A: 日本食品成分表: 医歯薬出版K. K. (1978)

B: 薬師寺, 香川: 腎疾患治療食の調理法によるカリウム含量の変化について, 栄養と食糧, vol.28, No.2 (1975).

C: McCance Widdowson 著, 佐々木訳: 食品の無機質含量表, 第一出版 (1973).

D: 堤 忠一: 食品中のカリウム含量の変動, 臨床栄養, vol.46, No.1.

E: <sup>※1</sup> 新井, 関: 魚肉中のナトリウム, カリウム含量(1), 栄養と食糧, vol.14, No.4.

<sup>※2</sup> 名古屋女子大学病態栄養学研究室食品分析結果.

た. しかし, めんの生地は小麦粉を混入しない場合, 伸展しにくくゆでた場合短く切れ易い. 小麦粉60%配合によって初めて, めんとして成型することができたが, 本来の小麦粉めんに比べ Texture がやや劣った.  $\alpha$ 化した玄米ミールは無臭で粒度が細かく, 玄米粉に比べて消化吸収率もよく優れた食品であるが価格の点でも小麦粉17円/100g に対し167円と高価である. これは玄米粉についても同様であり, 玄米35円/100g (標準米), 粉に加工すると40円/100g となるため, 小麦粉の代用として米を使用するより, むしろ米本来の成分とその風味を活用すべきであると考えられる.

イタリア起源のめん的一种であるニヨッキ(Gnòchi)は生地材料の配合率や添加するソース, 副材料の取り合わせ等で各種の変化がつけられる利点があるが, 表8に示した一般の調理法では, 滑らかさと弾力に欠け, 歯切れの悪さも感じられた. そこで, ニヨッキの調理法について検討を行なった. その製法には二種あり, 一つ<sup>9)</sup>は表8に示したシュー生地を用いる方法, 他の方法は, 挽き割り小麦やじゃがいもの bouillie (牛乳粥) を, くるみ大に成型後, オーブンで焼くものである. これはじゃがいもデンプンの粘性を利用したものであるため, 今回は玄米ミ-

表8 玄米粉料理の配合割合および作り方

材料名 調理品名	玄米粉 g	牛乳 g	卵 g	その他 g	作 り 方
ニヨッキ (Gnòchi)	1)150 2)150	200 122	100 50	サラダ油 25 ピッツァソース 90	1.牛乳とバターを、加熱沸騰し、玄米粉を加えて練り、火からおろし、卵を加えてさらによく練る(手こね150回). 2.(1)を白玉状(10g, 4cmφ)にしてゆでる. 3.ゆでたものをグラタン皿に盛り、ソースをかけて、200℃の天火で7分焼く.
クレープ (Crêpe)	60	150	50	バター 15	1.卵、牛乳を合わせた中へ玄米粉とバターを加えよく混ぜ30分以上ねかす. 2.フライパンにサラダ油を薄くしき、クレープの種をできるだけ薄く流して焼きあげる.
お好み焼き	50	—	25	水 130 具 豚平切 30 しょうゆ 3 焼ちくわ 20 ねぎ 24 干えび 3 花かつお 1.5 ウスターソース 4 紅しょうが 2	1.玄米粉、卵、水を混ぜておく. 2.薄く油をしいた天板に(1)を薄くのばし、その上に豚肉の下味をつけたもの、ちくわの薄切り、ねぎの小口切り、花かつお、紅しょうが、干えびをのせて焼き、ある程度火が通ったところで裏返して焼きウスターソースをハケで塗り焼きあげる.
ピッツァ (Pizza)	75	—	—	湯 50 ピッツァソース 90 たまねぎ 40 にんにく 3.8 トマト 90 トマトペースト 29 油 10 さとう 0.6 塩 0.95 具 ピーマン 8 たまねぎ 20 サラミ 20 チーズ 20	1.玄米粉に湯を加えて練り、30分以上ねかす. 2.直径14cm、厚さ5mmの生地2枚の皮を作り、ピッツァソースとたまねぎをのせ230℃10分弱風の天火で焼き、この後他の具をのせ200℃で3分焼く.
めん	*100	—	—	{ 小麦粉 160 水 150 塩 3.2 汁 だし汁 40 みりん 15 しょうゆ 15	1.玄米ミールと小麦粉を均一に混ぜる. 2.(1)の中へ水、塩を加え、よく練り30分以上ねかす. 3.(2)を薄くのばし、ひも状に切り沸騰湯中で約10分ゆでる.



パン	100	—	50	ベーキングパウダー 2 豚ひき肉 20 さとう 3 ナツメッグ 少々 塩 0.8 酒 110 水 60 サラダ油 4	1.肉に塩、酒、ナツメッグを加えいりつける。 2.玄米粉と、ベーキングパウダーを合わせ、ふるいに通す。 3.卵白を泡立て、さとう、卵黄を加え、さらに泡立ててこの中へ(1)、(2)とサラダ油、水を加え混ぜ25分間蒸す。
クッキー (Cookies)	*150	70	—	バター 75 さとう 30	1.バターをクリーム状にし、さとうを加えて練る。 2.(1)へ玄米粉と牛乳を加え形づくり、150~160℃の天火で10~15分焼く。

※市販玄米ミール

ルのデンプンの粘性を活用するため湿熱操作を加えたり、水分量を調整しながらいろいろ検討した。すなわち、湿熱15分後、卵と植物油を加えてこね、成型後天火焼きとする条件が最適であり製品の texture が改善され、歯切れの良さと風味が生じた。

クレープは最近、軽食として普及しているが、中に入れる具を工夫し、糸引きなっとうとほうれん草の炒めもの、にんじんとひじきの炒め煮、カボチャの煮つけなどを包んで試作したが、玄米粉の使用量が少なく主食よりむしろ間食に適した。

上記の玄米ミールおよび玄米粉の加工食品に含まれる食塩については表9に示すように、いずれも従来の日本食に比べ低い値を示している。日本食における食塩摂取量1日約13g、所要熱量1日当り2000kcalとすれば100kcal当りの摂取食塩は0.65gとなる。それに対し、ニョッキ0.15g、ピッツァ0.27g、お好み焼き0.46gとなり、食塩量は低値であった。特にニョッキとピッツァは各種香辛料、トマト味等による酸味を利用し、さらに米飯に比べ含水量の少ないことが、うす味で食べられる原因と思われた。

表9 試作品の栄養量と100kcal当みの食塩量

調理品名	玄米 使用量 g	Ener- gy kcal	Pro- tein g	Lipid g	Ca mg	Fe mg	Vitamin				NaCl g	Na mg	K mg	NaCl 100kcal 当り g
							A I.U	B <sub>1</sub> mg	B <sub>2</sub> mg	C mg				
ニョッキ	50	1)467	12.5	22.9	120	1.9	462	0.35	0.30	15	0.69	964.8	1235.2	0.15
		2)411	9.6	18.5	83	1.4	280	0.32	0.21	14	0.69	66.0	357.0	0.17
ピッツァ	75	467	15.4	17.1	152	9.9	219	0.36	0.21	20	1.28	706.2	367.6	0.27
クレープ	60	477	15.4	24.2	191	2.2	910	0.32	0.44	0	0.3	191.4	347.8	—
お好み焼き	50	337	17.3	11.4	124	3.1	251	0.41	0.20	6	1.54	498.0	204.0	0.46
めん	60 <sup>※1</sup>	274	8.1	1.3	19	1.0	0	0.19	0.26	0	2.82 <sup>※2</sup>	1303.0	149.0	1.03

※1 玄米ミール：小麦粉=4：6配合

※2 汁は1/2量を摂取、ゆでめんのNaCl残量は1/7とした<sup>10)</sup>。

## ま と め

日本人の死者の40%を占める循環器疾患予防のために、日常食におけるNa/K当量比を1に近づけるべく、献立作成と調理面で検討を行なった。また白米食に塩からい副菜という従来の摂取パターンが食塩摂取量を増加させ、Na/K比を高くしていることから、淡白な味の白米に代り、栄養価の高い玄米を粉碎し、その利用法を調理学的に検索した。その結果は次の通りである。

1. Na/K当量比は和食4.5、中国食4.7、洋食2.7となり洋食が最も良い。
2. 洋食が優れているのは、各種の香辛料や酸味、油脂味によって調味される場合が多いため、食塩使用量が少なく、またカリウムの多い野菜や果実類の使用が多いためと考えられる。
3. 改善献立は、Na/K当量比の小さい食品を多用し、1日の食塩を10g程度に抑えて作成し、Na/K当量比約2.0に改善することができた。
4. 玄米粉を用いためん、パン、ピッツァ、お好み焼き、ニヨッキ、クレープ等の試作品はほぼ好評であった。しかし、主食として連日摂取しても飽きないように性状、味つけ、副材料等に変化がつけられるものはニヨッキであり、次いでお好み焼き、ピッツァであった。
5. ニヨッキの風味向上のため、調理法を検討した結果、15分間の湿熱操作と、水分を少なくすることにより、粘りと弾力が生じ、それを天火焼きしたものが最も良好であった。
6. 上記の調理品100kcal当りの食塩量は従来の食品より低く、玄米粉の消化、吸収、栄養上の利点とともに、食塩低減化を図るためにも好適な食物であった。

なお、本研究は、青木みか教授を代表とする「米飯食の栄養学的改善に関する研究」(昭和53年度名古屋女子大学生活科学研究助成)のうち、調理学分野を別にまとめ、第26回日本栄養改善学会(昭和54年10月水戸)において口頭発表したものである。

## 文 献

- 1) 加藤映一他：体液バランスの基礎と臨床，73，文光堂（1975）
- 2) 桂 英輔：病態栄養学双書1.総論，270，第一出版（1971）
- 3) 佐々木直亮：栄養と食糧，31，306（1978）
- 4) 石毛直道：国立民族博物館研究報告，1，357-373（1976）
- 5) 佐々木直亮：医学と生物学，39，182-187（1956）
- 6) 厚生省公衆衛生局栄養課編：国民栄養の現状，昭和49年国民栄養調査成績，135，第一出版（1977）
- 7) 五島孜郎他：栄養と食糧，25，359-361（1972）
- 8) 小野房子他：栄養改善学会講演集，18，241（1971）
- 9) Larousse gastronomique,3, 945.
- 10) 浅草・渡辺・秋山：日本栄養食糧学会一般講演要旨集，18，9（1978）