

資 料

「四群点数法」における Web 食品構成システム

山 内 喜 昭*¹ 足 立 尚 子*² 川 端 輝 江*²A Web-based Food Composition System for the Four-Food Group Point Method
(the KNU Diet)Yoshiaki YAMAUCHI*¹, Naoko ADACHI*² and Terue KAWABATA*²

Abstract: A Web-based Food Composition System was developed as a Web-DB system using PHP4 and MySQL in order to collect fundamental data on the four-food group point method (KNU diet). Every kind of dietary record from any personal computer connected to the internet can be inputted in the definite form of the CSV file. The individual dietary record can be checked by direct output or by the individual results assessed by the KNU diet. Based on the accumulated dietary records, tables of energy and nutrient intake by food group or its detailed food list can be seen as a Web page for each sex, age, or physical activity level. Their results are renewed automatically if records are changed. Table of energy and nutrient intake by food group can be recalculated by the recommended weights of intake by food group or free weights. This system which has these specific features is expected to work to collect fundamental data on the KNU diet.

緒 言

「四群点数法」¹⁾の基礎となる食品摂取量およびその内訳は、5年ごとの日本人の食事摂取基準（第六次改定までは日本人の栄養所要量）の改定に合わせ、見直し等の作業を行ってきている。即ち、四群点数法を利用する際に食習慣に適した無理のない献立を作成するためにも、また、四群点数法を実践した際に良好な栄養状態を維持できることの根拠を示すためにも必要とされてきた作業である。川村ら^{2, 3)}は「栄養家計簿」のモニターから集められた食事調査から、標準となる食品群別摂取量および点数と各食品群の内訳を1981年と1994年に報告してきた。両者の報告を見る限りでは、時代の変化と共に食品の内訳についても変化がみられており、年齢別・性別・身体活動レベル別に示された食品群別摂取の目標量（食品構成）及び目標点数（点数構成）について、細かな修正が必要であることが示されている。

以上のことから、我々は、出来るだけ多くの食事データを広範囲から収集し、一括管理するシステムを構築し、さらに、そのシステムを用いて、今後も継続的に食品群別摂取量および点数と各食品群の内訳に、食生活の変化

に合わせた修正を加えていくこととした⁴⁾。まず、第一段階として、広範囲に食事データを収集することが可能なインターネットを利用した Web 食事調査システムを開発した⁵⁾。このシステムを利用した食事調査から、食品群別摂取量および点数と各食品群の内訳を検討し、その更新システムの重要性を検討してきた⁶⁾。

ここでは、食品構成および点数構成の作成には欠かせないが、ある程度のデータが蓄積されるまで保留としてきた、Web 上で食品群別摂取量および点数と各食品群の内訳を常に更新するシステムを開発したので、本報ではその概要と特徴を整理して報告する。

方 法

Web 食事調査システムと同様、MySQL と PHP バージョン 4 の組合せ⁷⁾で、同じサーバー上（ホスト名 co-4gun.eiyo.ac.jp）に、Web 食品構成システムを開発する。MySQL と PHP バージョン 4 は、このサーバーで利用できるとともに、Web 上のリレーショナルデータベース（以下 DB と略記）および Web-DB システムを開発する言語として一般的である。Web 食品構成システムでは、食事データの一括管理とともに、地域、性、年齢

*¹ 情報教育研究室, 女子栄養大学: Laboratory of Information Education, Kagawa Nutrition University*² 基礎栄養学研究室, 女子栄養大学: Laboratory of Basic Nutrition, Kagawa Nutrition University

階級、身体活動レベル別に必要なデータを抽出、集計する必要があるなど、まさにリレーショナル DB の特徴をそのまま利用するシステムであり、PHP4 と MySQL はこのシステム開発に最適な組み合わせである。

また、Web 食事調査では、二重のユーザー ID とパスワードによるアクセス制限等のセキュリティ対策⁵⁾を行っているが、Web 食品構成システムでも同様なセキュリティ対策を行うこととした。Web 食事調査のシステム管理者のみが、Web 食品構成システムにアクセスできる。

結 果

1. システム設計

Web 食品構成システムは、1) データ取り込み (図 1)、取り込んだデータの確認のための 2) 個人データ確認と 3) 個人別調査結果、および蓄積したデータの集計結果である 4) 食品群別摂取量算定の基礎となる食品の内訳、5) 食品群別摂取量の 5 つに分けて構築した。これに伴い、Web ページを、図 1 のとおり、左右フレームにわけ、左フレームをメニューフレームとして、各ページへのリンクを配置した。2)~5) では、右フレームのみが変わってくるので、それらの図では、右フレームのみを示すものとする。

システム全体のテーブル関連図を図 2 に示した。

- 1) データ取り込みでは、CSV ファイルから食事データを取り込むが、調査方法によって入力項目が若干変わりを考慮し、図 2 左上のように、食材の食品番号や正味重量 (g) などの食事記録明細と、それ以外の食事記録ヘッダを別々の DB に格納することとした。ただし、主キーとして、個人 ID および年月日は、両 DB に共通に持たせる。
- 2) 個人データ確認では、特に注意を要する食事記録明細 DB を出力する。
- 3) 個人別調査結果では、入力した個人データの最終確

認として、エネルギー及び栄養素等摂取量、食品群別摂取点数の計算結果を出力することとした。図 2 上に示したように、食事記録ヘッダ DB と食事記録明細 DB から、その計算に必要な項目をとりだし、材料の食品番号の列によって、五訂増補日本食品標準成分表⁸⁾の DB と関連づけることで、エネルギーおよび栄養素等摂取量を計算する。さらに、四群点数法による分類と一点実用値⁹⁾の換算用 DB と関連づけることで、食品群別摂取点数を計算する。同様に、性、年齢階級、身体活動レベルの列と、食事摂取基準および四つの食品群点数構成¹⁰⁾の DB とを関連付けることにより、対象者に望ましいエネルギーおよび栄養素等の摂取範囲と四群点数法の点数構成を引き出す。

- 4) 食品群別摂取量算定の基礎となる食品の内訳 (以下、食品の内訳と略記) では、四つの食品群のうちどの群に含まれるかを指定した食品内訳換算 DB を用意し、すべての食品に対して、第 1 群 (乳・乳製品、卵)、第 2 群 (魚介類、肉類、豆・豆製品)、第 3 群 (緑黄色野菜、淡色野菜、芋類、果物)、第 4 群 (穀類、砂糖、油脂、その他) の別を割り当てた。

図 2 下に示したように、個人毎の各食品の摂取量の 1 日平均を求め、食品番号の列によって、この食品内訳換算 DB と、関連づけることで、4) 食品の内訳、5) 食品群別摂取量を算出する。

最後に、DB 間のリレーションを使って、Web 食品構成システムと、Web 食事調査システムとで、データの共有が可能であるので、その検討を行う。

Web 食事調査システムでは、以下の理由で、Web 上に食事記録明細 DB は、存在しない。

写真撮影法との併用のために、食前・食後の画像と料理名はあっても、材料名・概量の入力がないケースもあること。食品番号および量 (g) の入力は、まさに栄養価計算のプロセスであり、調査対象者ではなく、システ

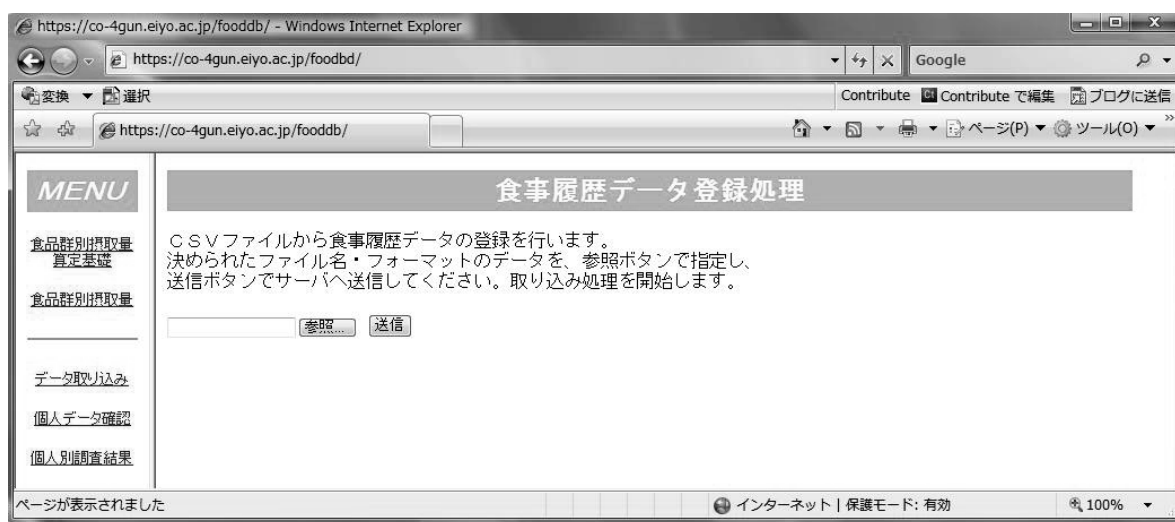


図 1 食事データ取り込み画面

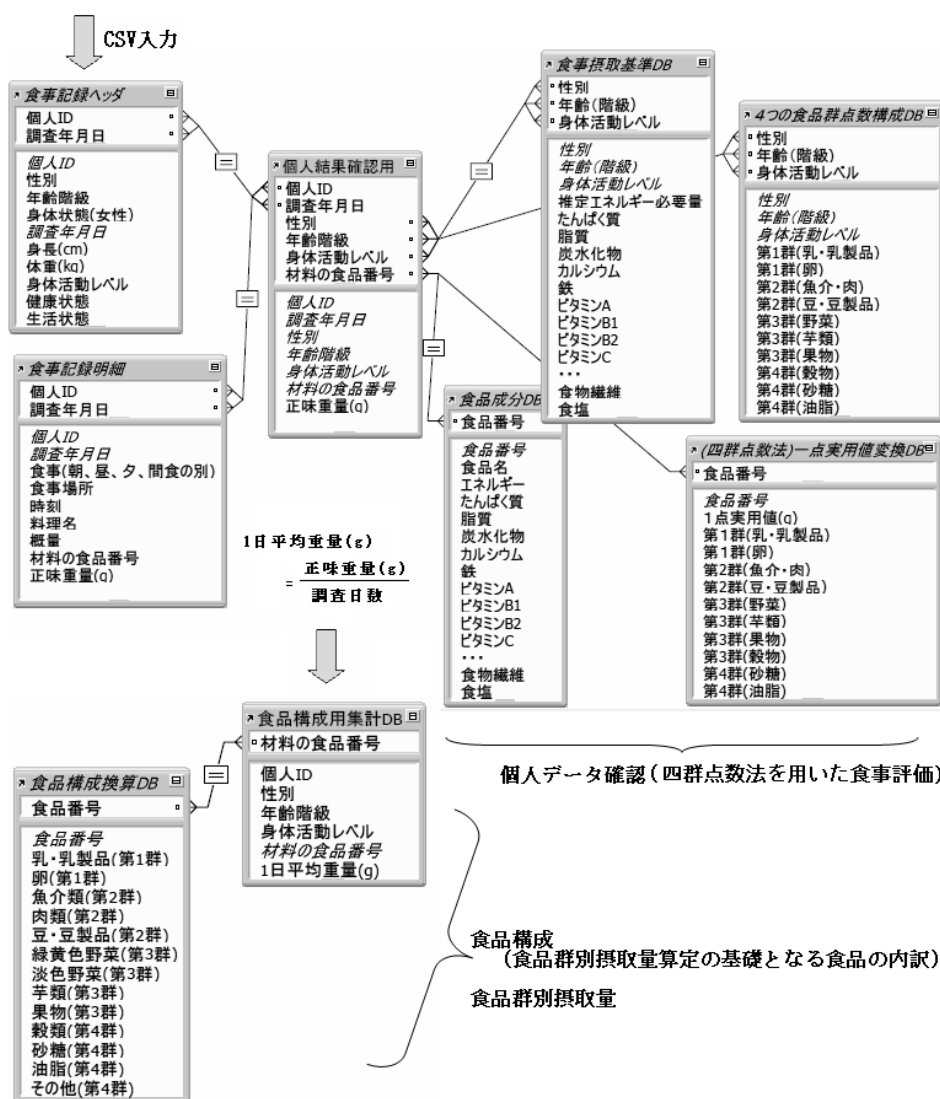


図2 システム全体のテーブル関連図

ム管理者（栄養状態を評価する管理栄養士）がやるべき作業であること。その入力作業は、Web 上でおこなうよりも、パソコンベースで栄養価計算ソフトを使った方が便利であること。

よって、Web 食事調査システムでは、システム管理者用ユーザー ID でシステムに入り、任意の食事データを、CSV ファイルでダウンロードした後で、食品番号および量（g）の入力をパソコンベースで追加することとした²⁾。初期段階で、食品群別摂取量および点数と各食品群の内訳をパソコンベースで検討したのも、この理由による。

以上のように、食事記録明細 DB については、秤量法⁵⁾によって調査され、食事記録用紙に記載された食事データと同様に、CSV ファイルからのデータ取り込みによって、システムに登録する必要がある。

次に、食事記録ヘッダ DB について、検討する。Web 食事調査システムは、多様な特性（性、年齢、居住地域、身体状況など）を持つ対象者の食情報を、調査地域に出

かける必要なくリアルタイムに入手することが可能であることから、共有データの候補としては、居住地域が考えられる。残念ながら、地域ごとの集計を取るには、現段階では、まだデータ量が不十分であるため、将来的な検討課題とし、食事記録ヘッダ DB の項目としても設けないこととする。

2. データ取り込み

本学では、学長を中心とした1年生の授業、「実践栄養学」の中で、自分自身の食事を、秤量記録法により、記録させている。平成19年度より、食事データ収集のひとつとして、この食事記録を、表計算ソフト Excel や栄養価計算ソフトの使い方を教えている「健康管理情報処理実習Ⅰ」（実践栄養学科1年後期）および「情報処理統計学実習」（保健栄養学科2年前期）のなかで、電子データ化し、新たに栄養価計算を行った上で利用することとした。

すなわち Excel を使った電子データ化の作業も実習の

図5 個人別調査結果画面（四群点数法を用いた食事評価）

食品群別摂取量算定の基礎となる食品の内訳									
年齢階層		18～29歳		性別	女	身体活動レベル	I	結果表示	詳細表示
第1群		第2群		第3群		第4群			
乳・乳製品	加工乳・低脂肪	69	まがれい・生	92	ほうれんそう・生	31	めし・水稲・胚芽精米	28	
	ヨーグルト・全脂無糖	27	かつお・フレーク・油漬け缶詰	6	にんじん・根・皮つき・生	25	めし・水稲・精白米	22	
	プロセスチーズ	4	しらす干し・微乾燥品	3	にら・生	14	マカロニ・スパゲッティ・ゆで	17	
	計	100	計	101	きょうな・生	11	うどん・ゆで	14	
卵	鶏卵・全卵・生	100	ぶた・中型種・もも・脂身つき・生	29	なばな洋種・茎葉・生	8	コーンフレーク	13	
	計	100	うし・ひき肉・生	24	かぼちゃ・西洋かぼちゃ・生	6	食パン・市販品	7	
			ぶた・ひき肉・生	22	ピーマン・青ピーマン・生	2	計	101	
			ベーコン	15	さやいんげん・生	1	庫糖・上白糖	100	
			ウインナーメ【セージ】	7	みみづば・生	0	計	100	
				0			調合油	33	

食品群別摂取量算定の基礎となる食品の内訳									
年齢階層		18～29歳		性別	女	身体活動レベル	I	結果表示	詳細表示
第1群									
乳・乳製品									
割合(%)									
13005 加工乳・低脂肪									
69.29									
13025 ヨーグルト・全脂無糖									
27.00									
13040 プロセスチーズ									
3.71									
計									
100.00									
卵									
割合(%)									

図6 食品群別摂取量算定の基礎となる食品の内訳画面

食品群別摂取量

年齢階層 すべて 性別 すべて 身体活動レベル すべて 結果表示

食品群	重量 (g)	エネルギー (kcal)	たんぱく質 (g)	脂質 (g)	コレステロール (mg)	炭水化物 (g)	食物繊維 (g)	ビタミン				無機質						
								B ₁ (mg)	B ₂ (mg)	C (mg)	レチノール当量 (μg)	カルシウム (mg)	リン (mg)	鉄 (mg)	亜鉛 (mg)	ナトリウム (mg)	食塩相当量 (g)	カリウム (mg)
乳・乳製品	100	61	4.4	2.5	10	5.2	0.0	0.04	0.18	0	27	148	116	0.1	0.5	95	0.3	180
卵	100	151	12.3	10.3	420	0.3	0.0	0.06	0.43	0	140	51	180	1.8	1.3	140	0.4	130
魚介類	100	107	19.6	2.7	73	0.1	0.0	0.04	0.33	1	8	45	204	0.3	0.8	162	0.4	321
肉類	100	256	17.7	19.5	66	0.5	0.0	0.52	0.18	8	6	5	191	1.1	2.6	241	0.6	230
豆・豆製品	100	74	6.4	3.8	0	3.2	1.2	0.08	0.04	0	0	101	107	1.0	0.6	11	0.0	163
緑黄色野菜	100	31	1.8	0.3	0	6.3	2.9	0.08	0.14	34	0	63	43	1.1	0.4	16	0.0	484
淡色野菜	100	21	1.2	0.1	0	4.8	1.6	0.04	0.04	23	0	28	29	0.3	0.2	55	0.1	203
芋類	100	79	1.8	0.2	0	18.0	1.5	0.10	0.03	31	0	8	44	0.4	0.4	1	0.0	439
果物	100	57	0.7	0.1	0	14.9	1.1	0.04	0.02	17	0	8	17	0.1	0.1	0	0.0	182
穀類	100	190	4.2	1.0	0	39.9	1.1	0.05	0.02	0	0	6	48	0.4	0.5	186	0.5	42
砂糖	100	384	0.0	0.0	0	99.2	0.0	0.00	0.00	0	0	1	0	0.0	0.0	1	0.0	2
油脂	100	779	2.5	89.2	68	3.3	1.2	0.05	0.04	0	117	118	66	1.0	0.6	398	1.0	50
その他	100	78	1.9	2.0	0	12.9	0.0	0.03	0.03	1	0	22	43	0.3	0.1	1,013	2.6	125
合計	1,300	2,268	74.5	125.7	637	208.6	10.6	1.13	1.54	115	298	602	1,088	7.9	8.1	2,319	5.9	2,611

乳・乳製品	250	153	11.0	6.3	25	13.0	0.0	0.10	0.45	0	68	365	290	0.3	1.3	238	0.8	450
卵	50	76	6.2	5.2	210	0.2	0.0	0.03	0.22	0	70	26	90	0.9	0.7	70	0.2	65
魚介類	50	54	9.8	1.4	37	0.1	0.0	0.02	0.17	1	4	23	102	0.2	0.4	81	0.2	161
肉類	50	128	8.9	9.8	33	0.3	0.0	0.26	0.09	4	3	3	96	0.6	1.3	121	0.3	145
豆・豆製品	80	59	5.1	3.0	0	2.6	1.0	0.06	0.03	0	0	81	86	0.8	0.5	9	0.0	130
緑黄色野菜	120	37	2.2	0.4	0	7.6	3.5	0.10	0.17	41	0	76	52	1.3	0.5	19	0.0	581
淡色野菜	230	48	2.8	0.2	0	11.0	3.7	0.09	0.03	53	0	64	67	0.7	0.5	127	0.2	467
芋類	100	79	1.8	0.2	0	18.0	1.5	0.10	0.03	31	0	8	44	0.4	0.4	1	0.0	439
果物	200	114	1.4	0.2	0	29.8	2.2	0.08	0.04	34	0	16	34	0.2	0.2	0	0.0	364
穀類	210	399	8.8	2.1	0	83.8	2.3	0.11	0.04	0	0	13	101	0.8	1.1	391	1.1	88
砂糖	10	38	0.0	0.0	0	9.9	0.0	0.00	0.00	0	0	0	0	0.0	0.0	0	0.0	0
油脂	15	117	0.4	12.5	10	0.5	0.2	0.01	0.01	0	18	18	10	0.2	0.1	60	0.2	8
その他	0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.00	0.00	0	0	0	0	0.0	0.0	0	0.0	0
合計	1,365	1,302	58.4	41.3	315	176.8	14.4	0.96	1.34	164	163	693	972	6.4	7.0	1,117	3.0	2,898

↑

上記値で再計算

推奨値で再計算

図7 食品群別摂取量画面

る。これらは、調査対象者毎に電子メールで返却したWeb食事調査システム食事の出力⁵⁾(参考文献5)の図8)と、コメントによるアドバイスを除き、同じである。食事調査期間としては、プルダウンメニューを2つ用

意した。両方のプルダウンメニューで同じ調査日を選択することで、その調査日のみの結果を出力することもできるし、1つ目のプルダウンメニューで調査開始日を、2つ目で調査終了日を選択することで、全調査期間での平

均も出力することができる。

なお、後者の計算で用いられる個人毎の各食品の摂取量の1日平均は、個人IDによって引用された年齢階級、性別（身体状態（女性）を含む）、身体活動レベルを付加して、図2中のように、集計用DBに格納し、4)食品の内訳および5)食品群別摂取量の計算に用いる。

5. 食品の内訳

個人毎の各食品の摂取量の1日平均を、食品内訳換算DBと関連づけて、食品の内訳を算出する。

図6のように、年齢階層、性別、身体活動レベルをプルダウンメニューから選び、「結果表示」ボタンをクリックすれば、その条件で抽出した食事データのみを用いて算出した食品の内訳、すなわち食品名および食品群内摂取比率（整数値で四捨五入）を、群毎に1列、左から第1群から第4群まで計4列で、表示する。

「詳細表示」ボタンをクリックした場合、食品コード、食品名および食品群内摂取比率（小数点以下2位まで）を、群毎に1列に上から順に、第1群から第4群まで表示する。

6. 食品群別摂取量

食品群別摂取量は、食品群毎に、群内の各食品の摂取比率と食品成分表の成分値より各群毎の100g当たりの成分値を計算して求められる。

図7のように、年齢階層、性別、身体活動レベルをプルダウンメニューから選び、「結果表示」ボタンをクリックすれば、この条件で抽出した食事データのみを用いた計算結果をWebページで表示する。

さらに、この計算結果を基に、推奨する各群の摂取量で計算した表も、この表の後ろに、表示した。この表の摂取量、各食品群の重量（g）の欄の数値を変更し「上記値で再計算」ボタンをクリックすれば、その値での各成分の値を再計算する。また、「推奨値で再計算」ボタンをクリックすれば、推奨する各群の摂取量で計算した表に戻すこともできる。

考 察

以上のように開発したWeb食事構成システムは、広範囲から収集した食事データを一括管理するシステムで、次のような特徴をもつ。

- i) 指定のフォーマットで電子化すれば、様々な食事調査からの食事データを、インターネット上のどのパソコンからも取り込むことが出来る。
- ii) 取り込んだ食事データについては、食事記録明細の直接出力でも、四群点数法を用いた食事評価の結果でも、確認が出来る。
- iii) 蓄積された食事データに基づき、食品群別摂取量および点数と各食品群の内訳を、年齢階層、性別、身体活動レベル別に、Webページで見ることが出来る。これらの結果は、食事データを取り込む度に自動的に

更新される。

- iv) 食品群別摂取量は、推奨する各群の摂取量での一覧表も表示するとともに、自由に摂取量を変更して再計算できる。

特に、iii)の機能は、重要である。現在、我々は2010年の食事摂取基準の改定時に、四群点数法の標準となる食品群別摂取量を示すために、学術面から基礎資料を提供するための作業を進めている^{5, 11-13)}。その際利用される食品群の内訳は、性、年齢階級、身体活動レベルに合わせた内容であることが大切である。今までの四群点数法の標準となる食品群別摂取量は、性、年齢階級、身体活動レベルには示されてこなかった。しかし、さまざまな対象者のデータを蓄積していけば、iii)の機能を持つ本システムでは容易である。

さらには、疫学的な食事調査を行った場合においても、本システムを利用することで、大量のデータを保管し必要に応じて取り出すことも可能となる。また、栄養教育のための食品構成を作成するツールとして発展する可能性も持っている。我々は、本学1年生の授業で行っている食事調査データについて、本システムへの蓄積を開始し始めたところである。今後、個人毎の食品群摂取量および食品群の内訳の出力機能を追加し、4年間の学生生活の中で学生自身の食事が充実されるよう、対象者に合わせた独自の四群点数法の提案が可能かどうか検討していく予定である。

本システムをより広く活用するためには、それに対応したセキュリティの強化も必要となる。4)、5)の食品群別摂取量および点数と各食品群の内訳は閲覧できるが、1)～3)のデータ取り込みとその確認は不可など、ユーザーごとのアクセス権限も検討していく予定である。

以上のように、食事データを蓄積していけば、本システムは、四つの食品群の基礎資料として機能するシステムになりうると期待される。

要 約

四つの食品群の基礎資料を作成するために、PHP4とMySQLを使ったWeb-DBシステムとして、Web食品構成システムを開発した。

指定のフォーマットで電子化すれば、様々な食事調査からの食事データを、インターネット上のどのパソコンからも取り込むことが出来る。取り込んだ食事データについては、食事記録明細の直接出力でも、四群点数法を用いた食事評価の結果でも、確認が出来る。蓄積された食事データに基づき、食品群別摂取量および点数と各食品群の内訳を、年齢階層、性別、身体活動レベル別に、Webページで見ることが出来る。これらの結果は、食事データを取り込む度に自動的に更新される。食品群別摂取量は、推奨する各群の摂取量での一覧表も表示するとともに、自由に摂取量を変更して再計算できる。食事データを蓄積していけば、本システムは、四つの食品群の基礎資料として機能するシステムになりうると期待さ

れる。

謝 辞

本研究は文部科学省 平成 18, 19 年度 私立大学教育研究高度化推進特別補助の研究助成で実施しました。

文 献

- 1) 香川 綾：香川式食事法－四つの食品群点数法－. 女子栄養大学紀要, **14**, 5-12 (1983)
- 2) 川村玲子, 香川 綾, 香川芳子：世代別の食品購入比率と荷重平均成分値について. 女子栄養大学紀要, **12**, 171-185 (1981)
- 3) 川村玲子, 香川芳子, 香川 綾：四つの食品群の新しい荷重平均成分値ならびに第 5 次改定日本人の栄養所要量に対応した食品構成. 女子栄養大学紀要, **25**, 97-106 (1994)
- 4) 川端輝江, 平田 久, 山内喜昭, 松田康子, 藤倉純子, 西村早苗, 蒲池桂子, 奥嶋佐知子, 千葉宏子, 岩間範子：「四つの食品群」における実証的食品構成の確立と食教育への展開. 女子栄養大学紀要, **36**, 144-145 (2005)
- 5) 山内喜昭, 足立尚子, 鈴木莉絵, 渡辺照美, 川端輝江：Web 食事調査システムの開発. 女子栄養大学紀要, **37**, 13-22 (2006)
- 6) Adachi, N., Yamauchi, Y., Kawabata, T., *et al.*: Collecting Dietary Data for the KNU Diet Using a Web-Based Assessment System. The 39th APACH Conference Japan 2007, Abstract Book; 169
- 7) 立岡佐到士：実例で身につける！MySQL×PHP による本格 Web-DB システム入門. 技術評論社, 東京 (2003)
- 8) 文部科学省科学技術・学術審議会 資源調査分科会 報告：五訂増補日本食品標準成分表
- 9) 香川芳子 編：五訂版食品80キロカロリー成分表. 女子栄養大学出版部, 東京 (2003)
- 10) 香川芳子 監修, 川端輝江, 山中由紀子 著：食事摂取基準早わかり. 女子栄養大学出版部, 東京 (2006)
- 11) 松崎聡子, 安藤英美, 川端輝江 他：デジタル画像を用いた写真撮影法による食事調査方法の妥当性. 女子栄養大学紀要, **37**, 5-12 (2006)
- 12) 蒲池桂子, 川端輝江, 香川芳子 他：食事教育ツールとしての「四群点数法」の評価及び考察. 女子栄養大学栄養科学研究所年報, **14**, 77-85 (2006)
- 13) 岩間範子, 川端輝江, 宮城重二 他：沖縄県の中学生における市販食品の利用と健康及び食習慣との関連. 女子栄養大学栄養科学研究所年報, **14**, 55-62 (2006)