

# 女子大学生を対象とした食育SATシステム（フードモデル）による食事指導方法の検討

海 津 夕希子

Study of Method for Dietary Instruction for Female College Students by the Food-Model Satisfactory“à La Carte”Tray (SAT) Nutrition-Education System

Yukiko Kaizu

## 1. 緒 言

食育SATシステム（株式会社いわさき）は実物大のフードモデルを選んでセンサーボックスに乗せるだけで、瞬時にその食品を組み合わせた栄養価を計算し、モニタ画面上で確認できる、体験型食事教育システムである。本システムは、対象者に負担を要する24時間食事思い出し法による食事調査を、リアルな食品模型を活用して短時間で実施できる利点がある。

筆者ら<sup>1)</sup>は、2013年本学の女子学生を対象に、食育SATシステムを用いた1日分の食事診断を初期設定項目（エネルギー、たんぱく質、総脂質、炭水化物、食物繊維、ビタミンC、ビタミンA、食塩相当量）で行い、不足率が高い栄養素は食物繊維（75.0%）、エネルギー（59.4%）、炭水化物（40.6%）、ビタミンA（34.4%）であり、食塩相当量の過剰率が65.6%であることを報告した。また2年後の経年比較では、食塩相当量の過剰率は半減したものの、他栄養素は同傾向であることを示した<sup>2)</sup>。

食育SATシステムは「エネルギー・栄養素1日チェックモード」と「食事バランスガイド1日チェックモード」のどちらかの診断メニューを選択して食事診断を行う。「エネルギー・栄養素1日チェックモード」による診断では、診断結果が名人度として5段階で表示されるが、名人度判定は任意で選択した8項目のみで行われ、他栄養素は反映されない。選択できるエネルギー・栄養素は36種であり、食品群も選択肢に加えることができる。よって、同様の食事内容であっても、選択する栄養素や食品群によっては、名人度の判定が異なる場合がある。しかし、8項目以外の栄養素も別表として、数値および個々の摂取基準を用いた判定結果が青色（適正範囲）、黄色（適正範囲からは外れるが、最大許容範囲内）、赤色（それ以外）で提示されるため、栄養素の過不足は確認可能である。また、食品群別摂取状況（18群、6群、4群）、PFC比、多価不飽和脂肪酸の比率、食事バランスガイドの「つ[SV]」数も提示されるため、栄養成分に関するほとんどのデータが入手可能となっている。

このように、対象者には多くのデータを提示することが可能ではあるが、PCモニタで提示する画面はメインページである名人度と選択8項目表示（写真1）であるため、食事内容の補正やアドバイスもこの名人度の数に従って行うことが通常である。よって、「エネルギー・栄養素1日チェックモード」

を食事指導で使用する場合、名人度判定の基準となる8項目に何を使用するかが重要となってくる。そこで本稿では、本学の女子学生を対象に、まずはエネルギーおよび3大栄養素（たんぱく質・総脂質・炭水化物）と、前報<sup>2)</sup>で摂取量の改善が見られなかった食物繊維、平成27年度国民健康・栄養調査<sup>3)</sup>で10歳代後半から20歳代で摂取不足が認められるビタミンC、カルシウム、この年代に多く見られる鉄欠乏性貧血に關与する鉄を使用し、1日分の食事診断を行った。また、筆者が補正した食事内容による食事診断も行い、補正前後の摂取栄養素の変化を示した。さらに、名人度判定に使用した8項目以外の栄養素や食事バランスガイド「つ〔SV〕」数も補正前後で比較し、食育SATシステムを使用した効果的な食事指導方法の検討を行った。

## 2. 方 法

- (1) 対象者：本学学生1～2年生（18～20歳女性）の21名  
（身体活動レベルⅠ：6名、身体活動レベルⅡ：15名）

- (2) 調査時期：2016年12月21、22日

- (3) 方 法

食育SATシステムplusシステム（株式会社いわさき）〔センサーボックス、専用ソフト「組み合わせ名人Plus Ver. 2」、ICタグ内蔵フードモデル（基本セット118種）〕（写真2・表1）を用いて1日分の食事診断を行った。

### 1) 対象者が選択した食事診断

対象者ごとに専用ソフトに年齢、身長、性別、身体活動レベルを入力し、普段よく摂る食事1日分をフードモデルから朝食、昼食、夕食、間食ごとに選択・登録し、「エネルギー・栄養素1日チェックモード」で食事診断を行った。

調査を行う前に、対象者に調査の目的と食育SATシステムの食事診断法について説明し、調査実施の有無は個人の自由意志によることとし、個人情報特定されないよう無記名による回答とデータを集めた。

診断結果は5段階の星の数（最低1、最高5）で「名人度」として表示される（写真1）。名人度は指定した8項目（エネルギー、たんぱく質、総脂質、炭水化物、食物繊維、ビタミンC、カル

写真1 食育SATシステムの使用イメージ



写真2 本研究で使用したICタグ内蔵フードモデル



食育SAT(サット)システム - フードモデルドットコム より  
[http://www.foodmodel.com/category12/sat\\_as2.html](http://www.foodmodel.com/category12/sat_as2.html)

表 1 本研究で使用したICタグ内蔵フードモデル名一覧

No.	類	食品名	No.	類	食品名	No.	類	食品名
1	主食	ご飯(100g)	42	副菜	フライポテト	82	調味料など	ドレッシング(乳化タイプ)
2		ご飯(150g)	43		小松菜のお浸し	83		ドレッシング(ノンオイルタイプ)
3		ご飯(200g)	44		ひじきの煮物	84		マヨネーズ
4		ご飯(250g)	45		じゃこおろし	85		スティックシュガー
5		コンビニおにぎり	46		野菜の煮物	86		醤油小瓶
6		カレーライス	47		野菜炒め(食器無し)	87		ケチャップ
7		やきめし	48		ナンキンの煮物	88		タルタルソース
8		にぎりずし	49		金平ゴボウ	89		ウスターソース
9		いなりずし	50		わかめときゅうりの酢の物	90		コーヒーフレッシュ
10		親子丼	51		大根と人参のなます	91		バター
11		きつねうどん(セバレートタイプ)	52	汁物	ポテトサラダ	92	単品食材等	ジャム
12		ざるそば	53		野菜サラダ	93		みかん
13	食	ざるそばつゆ・薬味	54		たくわん	94		イチゴ
14		ラーメン(セバレートタイプ)	55		はくさいキムチ	95		バナナ
15		スパゲティ(ミートソース)	56		きゅうりの浅漬け	96		レモンシャット切り
16		トースト6枚切り(皿付き)	57		フルーツヨーグルト	97		キウイ輪切り
17		トースト6枚切り	58		あさりのすまし汁	98		柿
18		クリームパン	59		野菜の味噌汁	99		りんご
19		あんぱん	60		豆腐の味噌汁	100		ブルーベリー
20		ドーナツ	61		コーンポタージュ	101		トマトくし型
21		ハンバーガー	62		中華卵スープ	102		トマト輪切り
22		お好み焼き	63	菓子	チョコレート	103		小松菜ゆで
23	主菜	シリアル(牛乳かけ・砂糖入り)	64		大福もち	104		小松菜生
24		サンドイッチ(市販品)	65		ショートケーキ	105		ほうれん草ゆで
25		ハムエッグ	66		ポテトチップス	106		ブロッコリー
26		鶏の唐揚げ	67		アイスクリーム	107		えだまめ
27		豚しょうが焼き(セバレートタイプ)	68		ビール(グラス)	108		わかめ(もどし)
28		とんかつ	69		ビール(中ジョッキ)	109		ひじき(もどし) 20g
29		ハンバーグ	70		日本酒	110		スライスチーズ
30		豚肉入り野菜炒め	71		焼酎水割り	111		プロセスチーズ
31		おさしみ盛合せ	72		オレンジジュース	112		レバー(牛)
32		さばの煮付け	73	飲み物	野菜ジュース	113		卵
33	主菜	鮭の塩焼き	74		コーラ500g	114		ゆで卵(半分)
34		ミックスフライ(イカ・えび・ホタテ)	75		カフェオレ	115		めざし焼き2匹
35		天ぷら盛合せ	76		お茶	116		しらす干し
36		肉じゃが	77		水	117		アーモンド
37		マカロニグラタン(市販品)	78		ホットコーヒー(ブラック)	118		ごま
38		おでん	79		缶コーヒー			
39		ぎょうざ(セバレートタイプ)	80		牛乳120ml			
40		冷奴	81		牛乳180ml			
41		納豆						
42		卵の花						
43		出しまき						

シウム、鉄)の摂取量が摂取基準(日本人の食事摂取基準2010年度版対応)の平均誤差 $\pm 6\%$ 以内であれば星5、 $\pm 10\%$ 以内で星4、 $\pm 15\%$ 以内で星3、 $\pm 20\%$ 以内で星2、それ以上の誤差は星1となるよう設定した。さらに名人度補正オプションとして、菓子・嗜好飲料のエネルギーが100kcalごとに1ずつ名人度を下げる設定を追加した。

## 2) 改善後の食事診断

対象者の食事診断後、筆者が補正した食事内容で再度診断を行った。診断結果が星4以上となった食事内容を改善後の食事内容として採用した。

## 3. 結果と考察

### (1) 対象者が選択した食事内容と改善後の食事内容(1日分)

対象者21名が選択した食事内容と改善後の食事内容(1日分)を表2-1、2-2に示した。

名人度が低い順に対象者が選択した食事内容、改善後の食事内容を併記した。改善後の食事内容は星4以上となるよう補正したが、補正内容を明確にするため、可能な限り少品目で調整した。名人度が1(対象者No. 1~10)の食事内容は、主菜は概ね不足はないが、それ以外の主食、牛乳・乳製品、果物、副菜が不足しており、一方で嗜好食品の摂取が多い傾向にあった。よって、まず主食がな

表2-1 対象者が選択した食事内容と改善後の食事内容（1日分）

No	食事区分	主食	主菜	副菜	牛乳・乳製品	果物	その他
No.1	対象者1が選択した食事 身体活動レベル：Ⅰ 名人度：★	朝食 昼食 夕食 間食	ごはん 小 ごはん 中 冷奴(200%)、納豆				ノンオイルドレッシング お茶 チョコレート
	改善後の食事 身体活動レベル：Ⅰ 名人度：★★★★	朝食 昼食 夕食 間食	【追】おにぎり 梅 ごはん 小 ごはん 中 冷奴(200%)、納豆		【追】フルーツヨーグルト	【追】みかん	ノンオイルドレッシング お茶 チョコレート
	対象者2が選択した食事 身体活動レベル：Ⅰ 名人度：★	朝食 昼食 夕食 間食	朝食 サンドイッチ市販品 カレーライス		野菜ジュース(トマトミックス)		アイスクリーム、チョコレート(150%)、お茶(300%)、ホットコーヒー(無糖)(300%)
	改善後の食事 身体活動レベル：Ⅰ 名人度：★★★★	朝食 昼食 夕食 間食	朝食 サンドイッチ市販品 カレーライス			【追】ブルーベリー	
							【食】アイスクリーム(50%)、 【食】チョコレート(50%)、 お茶(300%)、ホットコーヒー(無糖)(300%)
No.2	対象者3が選択した食事 身体活動レベル：Ⅰ 名人度：★	朝食 昼食 夕食 間食	おにぎり 梅 カレーライス あっさり汁の汁を半分残すと				お茶 アイスクリーム(200%)
	改善後の食事 身体活動レベル：Ⅰ 名人度：★★★★	朝食 昼食 夕食 間食	おにぎり 梅 カレーライス あっさり汁の汁を半分残すと		【追】フルーツヨーグルト		お茶
	対象者4が選択した食事 身体活動レベル：Ⅰ 名人度：★	朝食 昼食 夕食 間食	トースト 6枚切り スバゲティミートソース(50%) ごはん 小 ミックスフライ	マカロニグラタン市販品 野菜ジュース(トマトミックス)(50%) 野菜サラダ 野菜ジュース(トマトミックス)	野菜ジュース(トマトミックス)(50%) みかん(50%) りんご 小切れ×2	お茶	
	改善後の食事 身体活動レベル：Ⅰ 名人度：★★★★	朝食 昼食 夕食 間食	トースト 6枚切り スバゲティミートソース(50%) ごはん 小 ミックスフライ	マカロニグラタン市販品 野菜ジュース(トマトミックス)(50%) 野菜サラダ 野菜ジュース(トマトミックス)	みかん(50%)、 【追】ブルーベリー りんご 小切れ×2	お茶	
							クリームパン
No.3	対象者5が選択した食事 身体活動レベル：Ⅰ 名人度：★	朝食 昼食 夕食 間食	ごはん 小 ごはん 小 ごはん 小 鮭の塩焼き、冷奴	ハムエッグ 出し巻き 鮭の塩焼き、冷奴	普通牛乳 手作りポテトサラダ、豆腐の味噌汁 野菜サラダ、豆腐の味噌汁		ポテトチップス、チョコレート
	改善後の食事 身体活動レベル：Ⅰ 名人度：★★★★★	朝食 昼食 夕食 間食	ごはん 小 ごはん 小 ごはん 小 鮭の塩焼き、冷奴	ハムエッグ 出し巻き 鮭の塩焼き、冷奴	普通牛乳 手作りポテトサラダ、豆腐の味噌汁 野菜サラダ、豆腐の味噌汁		
	対象者6が選択した食事 身体活動レベル：Ⅱ 名人度：★	朝食 昼食 夕食 間食	ごはん 中 カレーライス ごはん 中 さばの煮付け、納豆	きゅうりの漬付け、豆腐の味噌汁 野菜サラダ さばの煮付け、納豆			水 水 クリームパン
	改善後の食事 身体活動レベル：Ⅱ 名人度：★★★★	朝食 昼食 夕食 間食	ごはん 中 カレーライス ごはん 中 さばの煮付け、納豆	きゅうりの漬付け、豆腐の味噌汁 野菜サラダ さばの煮付け、納豆			水 水
							【食】アイスクリーム(50%)
No.4	対象者7が選択した食事 身体活動レベル：Ⅱ 名人度：★	朝食 昼食 夕食 間食	トースト 6枚切り にぎり寿司 ごはん 中 野菜サラダ		フルーツヨーグルト みかん 野菜サラダ、豆腐の味噌汁	みかん みかん、キウイフルーツ(輪切り)(50%)、りんご 小切れ×2	ホットコーヒー(無糖) 水 スティックシュガー×2、 チョコレート、カフェオレ(無糖)
	改善後の食事 身体活動レベル：Ⅱ 名人度：★★★★	朝食 昼食 夕食 間食	トースト 6枚切り にぎり寿司 【追】ごはん 中 野菜サラダ		フルーツヨーグルト、 【追】普通牛乳 野菜サラダ、豆腐の味噌汁、 【追】ひじきの煮物	【追】ブルーベリー みかん みかん、キウイフルーツ(輪切り)(50%)、りんご 小切れ×2	ホットコーヒー(無糖) 水 スティックシュガー×2、 チョコレート、カフェオレ(無糖)
	対象者8が選択した食事 身体活動レベル：Ⅱ 名人度：★	朝食 昼食 夕食 間食	ごはん 中 きつねうどん(67%) ごはん 中 鶏の唐揚げ	ハムエッグ 野菜ジュース(トマトミックス) 野菜サラダ、野菜の味噌汁			お茶 お茶 アイスクリーム(150%)
	改善後の食事 身体活動レベル：Ⅱ 名人度：★★★★	朝食 昼食 夕食 間食	ごはん 中 きつねうどん(100%) ごはん 中 【食】鶏の唐揚げ(67%)、 【追】納豆	ハムエッグ 野菜ジュース(トマトミックス) 【食】野菜サラダ(200%)、 野菜の味噌汁	【追】わかつめときゅうりの酢の物、 豆腐の味噌汁 【追】フルーツヨーグルト	【追】ブルーベリー	お茶 お茶 【食】アイスクリーム(100%)
No.5	対象者9が選択した食事 身体活動レベル：Ⅱ 名人度：★	朝食 昼食 夕食 間食	ごはん 大盛 カレーライス	鮭の塩焼き 野菜サラダ			
	改善後の食事 身体活動レベル：Ⅱ 名人度：★★★★★	朝食 昼食 夕食 間食	【追】ごはん 小 ごはん 大盛 カレーライス	【追】納豆 鮭の塩焼き 野菜サラダ			
	対象者10が選択した食事 身体活動レベル：Ⅱ 名人度：★	朝食 昼食 夕食 間食	おにぎり 梅 おにぎり 梅 セツとやめし	冷奴 肉じゃが、出し巻き卵	ブロックリー(ゆで)		あんぱん お茶 コーラ ショートケーキ、ドーナツ、 チョコレート 【食】あんぱん
	改善後の食事 身体活動レベル：Ⅱ 名人度：★★★★	朝食 昼食 夕食 間食	おにぎり 梅 おにぎり 梅 セツとやめし	冷奴 肉じゃが、出し巻き卵	【追】普通牛乳 ブロックリー(ゆで) 【追】ひじきの煮物、【追】野菜サラダ		お茶 オレンジジュース
							【食】ショートケーキ(50%)、 【食】ドーナツ、チョコレート
No.6	対象者11が選択した食事 身体活動レベル：Ⅰ 名人度：★★	朝食 昼食 夕食 間食	トースト 6枚切り×2 ごはん 大盛 スバゲティミートソース	ハムエッグ 鮭の塩焼き 野菜サラダ	きんぴらごぼう、きゅうりの漬付け、 ひじきの煮物 野菜サラダ		お茶 お茶 オレンジジュース
	改善後の食事 身体活動レベル：Ⅰ 名人度：★★★★★	朝食 昼食 夕食 間食	トースト 6枚切り×2 ごはん 大盛 スバゲティミートソース	ハムエッグ 鮭の塩焼き 野菜サラダ	きんぴらごぼう、きゅうりの漬付け、 ひじきの煮物 野菜サラダ		お茶 お茶 オレンジジュース

【追】○○○:追加  
【変】○○○:分量変更  
【削】○○○:削除



表2-2 対象者が選択した食事内容と改善後の食事内容（1日分）

No		食事区分	主食	主菜	副菜	牛乳・乳製品	果物	その他
No.12	対象者12が選択した食事 身体活動レベル：Ⅱ 名人度：★★	朝食			野菜ジュース(トマトミックス)	フルーツヨーグルト	りんご 小切れ×2	
		昼食	スパゲティミートソース					
		夕食		ハンバーグ、納豆	野菜サラダ			お茶
		間食						チョコレート
	改善後の食事 身体活動レベル：Ⅱ 名人度：★★★★	朝食			野菜ジュース(トマトミックス)	フルーツヨーグルト	りんご 小切れ×2	
		昼食	スパゲティミートソース					お茶
		夕食		ハンバーグ、納豆	野菜サラダ			
		間食				【追】普通牛乳		【削】チョコレート
No.13	対象者13が選択した食事 身体活動レベル：Ⅱ 名人度：★★	朝食	ごはん 小	鮭の塩焼き(50%)	豆腐の味噌汁、 野菜ジュース(トマトミックス)(50%)		りんご 小切れ×2	
		昼食	スパゲティミートソース					
		夕食	ごはん 中	冷奴、納豆	はくさいキムチ、豆腐の味噌汁			お茶
		間食						チョコレート
	改善後の食事 身体活動レベル：Ⅱ 名人度：★★★★	朝食	ごはん 小	鮭の塩焼き(50%)	豆腐の味噌汁、 野菜ジュース(トマトミックス)(50%)		りんご 小切れ×2	
		昼食	スパゲティミートソース					
		夕食	ごはん 中	冷奴、納豆	はくさいキムチ、 豆腐の味噌汁豆腐の味噌汁			お茶
		間食				【追】普通牛乳	【追】みかん	【削】チョコレート
No.14	対象者14が選択した食事 身体活動レベル：Ⅱ 名人度：★★	朝食	トースト 6枚切り×2			普通牛乳		
		昼食	ごはん 小	豚肉入り野菜炒め				カフェオレ(無糖)
		夕食	ごはん 小	鶏の唐揚げ、納豆	豆腐の味噌汁			
		間食						
	改善後の食事 身体活動レベル：Ⅱ 名人度：★★★★★	朝食	トースト 6枚切り×2	トースト 6枚切り	【追】野菜サラダ	普通牛乳	【追】ブルーベリー	
		昼食	ごはん 小	豚肉入り野菜炒め				カフェオレ(無糖)
		夕食	ごはん 小	鶏の唐揚げ、納豆	豆腐の味噌汁、【追】ひじきの煮物			
		間食						
No.15	対象者15が選択した食事 身体活動レベル：Ⅱ 名人度：★★★	朝食	ごはん 小	さばの煮付け、納豆	豆腐の味噌汁			
		昼食	あつさりラーメンの汁を半分残すと		小松菜のお浸し			
		夕食	ごはん 小	豚肉入り野菜炒め	卵スープ		みかん、りんご 小切れ×2	
		間食						
	改善後の食事 身体活動レベル：Ⅱ 名人度：★★★★★	朝食	ごはん 小	さばの煮付け、納豆	豆腐の味噌汁			
		昼食	あつさりラーメンの汁を半分残すと		小松菜のお浸し			
		夕食	ごはん 小	豚肉入り野菜炒め	卵スープ			
		間食				【追】普通牛乳	みかん、りんご 小切れ×2	
No.16	対象者16が選択した食事 身体活動レベル：Ⅱ 名人度：★★★	朝食				フルーツヨーグルト		カフェオレ(無糖)
		昼食	カレーライス(67%)	鶏卵	豆腐の味噌汁			
		夕食			かぼちゃの煮物、野菜サラダ、 肉無し野菜炒め、豆腐の味噌汁			
		間食						チョコレート
	改善後の食事 身体活動レベル：Ⅱ 名人度：★★★★	朝食				フルーツヨーグルト		カフェオレ(無糖)
		昼食	カレーライス(67%)	鶏卵	豆腐の味噌汁			
		夕食	【追】ごはん 中		かぼちゃの煮物、野菜サラダ、 肉無し野菜炒め、豆腐の味噌汁、 【追】ひじきの煮物			
		間食				【追】普通牛乳		チョコレート
No.17	対象者17が選択した食事 身体活動レベル：Ⅱ 名人度：★★★	朝食	ごはん 小	豚肉入り野菜炒め(67%)	ひじきの煮物			水
		昼食	スパゲティミートソース			フルーツヨーグルト		
		夕食		ぎょうざ半分、納豆(200%)			みかん(200%)	水
		間食						ポテトチップス、 チョコレート
	改善後の食事 身体活動レベル：Ⅱ 名人度：★★★★	朝食	ごはん 小	豚肉入り野菜炒め(67%)	ひじきの煮物			水
		昼食	スパゲティミートソース			フルーツヨーグルト		
		夕食		ぎょうざ半分、納豆(200%)			みかん(200%)	水
		間食						【変】ポテトチップス(67%)、 【変】チョコレート(67%)
No.18	対象者18が選択した食事 身体活動レベル：Ⅱ 名人度：★★★	朝食	ごはん 中	豚肉入り野菜炒め(67%)、 出し巻き卵				お茶
		昼食	ごはん 小	ハンバーグ	コーンポタージュ			お茶
		夕食	ごはん 小	鮭の塩焼き、納豆、 肉じゃが	野菜の味噌汁			お茶
		間食				普通牛乳、 フルーツヨーグルト	バナナ	
	改善後の食事 身体活動レベル：Ⅱ 名人度：★★★★★	朝食	ごはん 中	豚肉入り野菜炒め(67%)、 出し巻き卵				お茶
		昼食	ごはん 小	【変】ハンバーグ(67%)	コーンポタージュ			お茶
		夕食	ごはん 小	鮭の塩焼き、納豆、 【変】肉じゃが(50%)	野菜の味噌汁			お茶
		間食				【変】普通牛乳(67%)、 フルーツヨーグルト	バナナ、【追】ブルーベリー	
No.19	対象者19が選択した食事 身体活動レベル：Ⅱ 名人度：★★★★	朝食	トースト 6枚切り		野菜ジュース(トマトミックス)	フルーツヨーグルト		
		昼食	スパゲティミートソース		野菜サラダ		オレンジジュース	
		夕食	ごはん 小	とんかつ(67%)	かぼちゃの煮物、野菜サラダ、 野菜の味噌汁			
		間食						アイスクリーム
	改善後の食事 身体活動レベル：Ⅱ 名人度：★★★★★	朝食	トースト 6枚切り		野菜ジュース(トマトミックス)	フルーツヨーグルト		
		昼食	スパゲティミートソース		野菜サラダ		オレンジジュース	
		夕食	ごはん 小	とんかつ(67%)	かぼちゃの煮物、野菜サラダ、 野菜の味噌汁			
		間食				【追】普通牛乳		【削】アイスクリーム
No.20	対象者20が選択した食事 身体活動レベル：Ⅱ 名人度：★★★★	朝食			豆腐の味噌汁、 野菜ジュース(トマトミックス)		みかん、バナナ	
		昼食	ごはん 中	納豆、出し巻き	豆腐の味噌汁		みかん	
		夕食		さばの煮付け(67%)、 冷奴	ひじきの煮物(67%)、野菜サラダ(67%)、 野菜の味噌汁、ブロッコリー(ゆで)(67%)	フルーツヨーグルト(67%)	キウイフルーツ(輪切り)	
		間食						アイスクリーム、 ホットコーヒー(無糖)
	改善後の食事 身体活動レベル：Ⅱ 名人度：★★★★	朝食	【追】ごはん 小	豆腐の味噌汁	野菜ジュース(トマトミックス)		みかん、バナナ	
		昼食	ごはん 中	納豆、出し巻き	豆腐の味噌汁		みかん	
		夕食	【追】ごはん 中	さばの煮付け(67%)、 冷奴	ひじきの煮物(67%)、野菜サラダ(67%)、 野菜の味噌汁、ブロッコリー(ゆで)(67%)	フルーツヨーグルト(67%)	キウイフルーツ(輪切り)	
		間食						アイスクリーム、 ホットコーヒー(無糖)
No.21	対象者21が選択した食事 身体活動レベル：Ⅱ 名人度：★★★★	朝食	トースト 6枚切り		野菜サラダ	普通牛乳	りんご 小切れ×2	
		昼食	スパゲティミートソース			フルーツヨーグルト		お茶
		夕食	ごはん 小	豚しょうが焼き	かぼちゃの煮物、豆腐の味噌汁			カフェオレ(無糖)
		間食						チョコレート、 ホットコーヒー(無糖)
	改善後の食事 身体活動レベル：Ⅱ 名人度：★★★★★	朝食	トースト 6枚切り		野菜サラダ	普通牛乳	りんご 小切れ×2	
		昼食	スパゲティミートソース			フルーツヨーグルト		お茶
		夕食	ごはん 小	豚しょうが焼き	かぼちゃの煮物、豆腐の味噌汁			カフェオレ(無糖)
		間食					【追】ブルーベリー	【変】チョコレート(50%)、 ホットコーヒー(無糖)

【追】○○○：追加  
【変】○○○：分量変更  
【削】○○○：削除

い食事には最低限の主食（米飯100g程度）を、たんぱく源の主菜不足には納豆を追加した。食物繊維、鉄の摂取量に応じて副菜（ひじきの煮物、野菜サラダ、わかめときゅうりの酢の物、豆腐の味噌汁）を適宜追加し、それでも星が4以上にならない場合は、菓子類の分量を制限した。また、牛乳・乳製品（普通牛乳180cc、フルーツヨーグルト60g）、果物100g（みかん、プルーン、バナナ）は最低でも摂るよう補正した。名人度が2（対象者No.11～14）の食事内容は、4ケースのうち3ケースで牛乳・乳製品が不足していた。よって、牛乳180mlを追加し、菓子類を制限した。

食育SATシステムでは、名人度3以上に“ひとまず合格”のコメントを出す、名人度3以上のケースでも4以上になるよう補正を行った。名人度3以上の食事内容は、一部例外はあるものの、概ね副菜の補正を必要としなかった。その他の区分の1品目追加や分量変更のみで4以上に改善した。

## (2) 対象者が選択した食事と改善後の食事のエネルギー・栄養素（8項目）摂取量

対象者が選択した食事と改善後の食事のエネルギー・栄養素（たんぱく質・総脂質・炭水化物・食物繊維・ビタミンC・カルシウム・鉄）摂取量を表3に示した。

本稿では、摂取過不足を明確にするため、使用ソフトが黄色の基準（適正範囲からは外れるが、最大許容範囲内）としている数値を摂取基準として使用し、摂取基準範囲超過を↑印、摂取基準範囲未達を↓印で示した。よって、これらの印がついている栄養素は大幅な過不足が見られるケースとなる。エネルギーは過不足が見られる9ケース（42.9%）のうち、過剰は1ケース（4.8%）のみであった。改善後は不足が1ケース（4.8%）のみとなった。たんぱく質は過剰が1ケース（4.8%）、炭水化物は不足が1ケース（4.8%）あるのみであった。総脂質は過剰が7ケース（33.3%）見られ、改善後でも4ケース（19.0%）は過剰であった。食物繊維とビタミンCは9ケース（42.9%）が不足しており、改善後の不足は2ケース（9.5%）となった。診断に使用した栄養素のうち、最も不足率が高かったものは、カルシウムの14ケース（66.7%）であったが、改善後の不足は1ケース（4.8%）のみとなった。鉄の不足は3ケース（14.3%）で改善後の不足はみられなかった。

以上より、今回使用した8項目中、エネルギー、食物繊維、ビタミンC、カルシウムは不足率が高く、総脂質は過剰率が高いことがわかった。一方、たんぱく質、炭水化物、鉄は名人度1の食事内容であっても過不足が少ないことがわかった。よって、食育SATシステム「エネルギー・栄養素1日チェックモード」の診断基準項目の選定においては、エネルギー、総脂質、食物繊維、ビタミンC、カルシウムは今後も必須項目とするべきであるが、選択項目が8と限定されているため、たんぱく質、炭水化物、鉄を外し、他の過不足率が高い栄養素を入れた方が、より信頼性の高い診断結果を得られると考えられる。

## (3) 対象者が選択した食事と改善後の食事におけるその他（表3の8項目以外）の平均摂取量と基準外割合

表3で示した8項目以外の平均摂取量と摂取基準外割合を表4に示した。これらも使用ソフトが黄色の基準（適正範囲からは外れるが、最大許容範囲内）としている数値を摂取基準として使用し、基準外割合を算出した。

脂肪の“質”の指標となる脂肪酸では、対象者が選択した食事で飽和脂肪酸が過剰傾向（基準外割合：57.1%）、n-3系多価不飽和脂肪酸が不足傾向（基準外割合：57.1%）にあった。これらは改善後の食事においても改善しなかった（飽和脂肪酸：42.9%、n-3系多価不飽和脂肪酸：52.4%）。飽和脂肪酸は、炭素間に二重結合を持たない脂肪酸で、乳製品、肉などの動物性脂肪や近年、我が国において

表3 対象者が選択した食事と改善後の食事のエネルギー・栄養素  
（たんぱく質・総脂質・炭水化物・食物繊維・ビタミンC・カルシウム・鉄）摂取量

		身体 活動 レベル	名 人 度	エネルギー[kcal]	たんぱく質[g]	総脂質[g]	炭水化物[g]	食物繊維	ビタミンC[mg]	カルシウム[mg]	鉄[g]
				I : 1275~2125[kcal] II : 1463~2438[kcal]	32~85[g]	I : 20.9~54.1[g] II : 23.7~62.1[g]	I : 138.5~402.3[g] II : 158.8~460.4[g]	13.6~[g]	85~[mg]	495~1950[mg]	4.5~24[g]
No.1	対象者1が選択した食事	I	★	1,152 ↓※	46.5	45.9	130.5 ↓	6.5 ↓	25 ↓	390 ↓	5.2
	改善後の食事	I	★★★★	1,444	53.6	48.3	192.7	10.2 ↓	104	527	6.1
No.2	対象者2が選択した食事	I	★	1,671	44.9	63.3 ↑	225.0	8.8 ↓	64 ↓	367 ↓	5.8
	改善後の食事	I	★★★★	1,686	49.5	60.1 ↑	236.8	14.3	110	608	10.7
No.3	対象者3が選択した食事	I	★	1,700	45.8	37.3	284.8	9.2 ↓	37 ↓	363 ↓	4.6
	改善後の食事	I	★★★★	1,722	47.6	36	296.8	15.5	96	501	10.5
No.4	対象者4が選択した食事	I	★	1,746	67.6	54.8 ↑	245.5	13.8	100	425 ↓	7.8
	改善後の食事	I	★★★★	1,716	67.3	54.6 ↑	239.7	14.5	102	597	7.4
No.5	対象者5が選択した食事	I	★	1,579	68.1	61 ↑	181.7	8.5 ↓	83 ↓	565	7.4
	改善後の食事	I	★★★★★	1,508	67.6	45.8	203.8	10.3 ↓	129	525	7.1
No.6	対象者6が選択した食事	II	★	2,133	73.6	52.5	327.8	12.5 ↓	49 ↓	333 ↓	7.8
	改善後の食事	II	★★★★	2,205	74.8	52.6	349.1	14.9	93	530	7.8
No.7	対象者7が選択した食事	II	★	1,124 ↓	45.6	28.1	173.4	9.9 ↓	135	454 ↓	4 ↓
	改善後の食事	II	★★★★	1,603	57.3	38.5	260.2	16.3	138	808	10
No.8	対象者8が選択した食事	II	★	1,559	53.7	51.4	212	8.8 ↓	66 ↓	401 ↓	5.6
	改善後の食事	II	★★★★	1,774	62.6	48.3	268.2	17.3	149	564	8.2
No.9	対象者9が選択した食事	II	★	1,313 ↓	44.9	23.7	221.4	7.1 ↓	63 ↓	129 ↓	3.2 ↓
	改善後の食事	II	★★★★★	1,713	59.9	33.3	288.9	16.6	98	392 ↓	11.2
No.10	対象者10が選択した食事	II	★	2,641 ↑	70.6	82.6 ↑	399.6	14.7	161	449 ↓	9
	改善後の食事	II	★★★★	1,700	59.1	58.6 ↑	233.8	14.6	175	650	12.1
No.11	対象者11が選択した食事	I	★★	2,095	80.3	57.1 ↑	308.8	20.6	154	470 ↓	13.9
	改善後の食事	I	★★★★★	1,987	82.2	50	295.9	19.3	153	546	13.2
No.12	対象者12が選択した食事	II	★★	1,499 ↓	69.8	60	164.9	16.6	94	374 ↓	9.9
	改善後の食事	II	★★★★	1,452 ↓	73.6	56.6	156.8 ↓	15.4	96	500	9.2
No.13	対象者13が選択した食事	II	★★	1,568	66.4	40.6	225.6	14.7	38 ↓	467 ↓	9.1
	改善後の食事	II	★★★★	1,734	73.1	47.5	246.2	15.7	72 ↓	686	9.3
No.14	対象者14が選択した食事	II	★★	1,451 ↓	62.7	56.2	168	10 ↓	63 ↓	498	4.3 ↓
	改善後の食事	II	★★★★★	1,572	65.4	59.5	193.7	17	81 ↓	670	10.3
No.15	対象者15が選択した食事	II	★★★	1,365 ↓	65.7	32.9	192.4	14.3	116	364 ↓	8.4
	改善後の食事	II	★★★★★	1,485	71.6	39.8	201	14.3	118	562	8.4
No.16	対象者16が選択した食事	II	★★★	1,262 ↓	40.2	42.8	176	13.7	152	528	5.9
	改善後の食事	II	★★★★	1,695	51.4	53.2	250.3	18.7	154	875	11.7
No.17	対象者17が選択した食事	II	★★★	1,732	65.5	59.6	232	23.4	150	550	14.5
	改善後の食事	II	★★★★	1,649	64.6	54.4	223.6	22.8	150	525	14.1
No.18	対象者18が選択した食事	II	★★★	2,218	108.5 ↑	78.9 ↑	260.8	17.2	170	721	10.8
	改善後の食事	II	★★★★★	1,951	91.8 ↑	62.5 ↑	250.2	16.4	148	630	9.3
No.19	対象者19が選択した食事	II	★★★★	1,819	64.8	52	268.3	19	223	447 ↓	7.2
	改善後の食事	II	★★★★★	1,796	67.6	52.5	258.4	19	225	533	7.1
No.20	対象者20が選択した食事	II	★★★★	1,310 ↓	59.4	41.1	181.4	19.3	170	731	12.3
	改善後の食事	II	★★★★★	1,730	65.6	41.8	274.1	20	170	738	12.6
No.21	対象者21が選択した食事	II	★★★★	1,933	73.8	66.2 ↑	250.6	16.2	133	690	7.2
	改善後の食事	II	★★★★★	1,897	73.2	61.1	254.7	17.1	133	662	7
対象者が選択した食事のエネルギー・栄養素平均値				1660 kcal	63 g	52 g	230 g	14 g	107 mg	463 mg	8 g
改善後の食事平均のエネルギー・栄養素平均値				1715 kcal	66 g	50 g	246 g	16 g	128 mg	601 mg	10 g
対象者が選択した食事のエネルギー・栄養素の基準外割合				42.9 %	4.8 %	33.3 %	4.8 %	42.9 %	42.9 %	66.7 %	14.3 %
改善後の食事平均のエネルギー・栄養素の基準外割合				4.8 %	4.8 %	19.0 %	4.8 %	9.5 %	9.5 %	4.8 %	0.0 %

※↑: 摂取基準範囲以上、↓: 摂取基準範囲以下

使用量が増えているパーム油などの植物油脂に多く含まれている。摂りすぎると血液中のLDLが増加し、動脈硬化が促進されることが予想されている。n-3系多価脂肪酸には、 $\alpha$ -リノレン酸、エイコサペンタエン酸（EPA）、ドコサヘキサエン酸（DHA）などがあり、 $\alpha$ -リノレン酸は主に植物油から、EPAやDHAは魚介類から摂取している。n-3系多価脂肪酸のうち、 $\alpha$ -リノレン酸には冠動脈疾患の予防効果が、EPAやDHAには冠動脈疾患だけでなく脳梗塞や加齢黄斑変性症に対しても予防効果が認められていることから、日本人の食事摂取基準では目標量の下限が設定されている。よって、飽和脂肪酸の過剰摂取とn-3系多価脂肪酸の不足を改善するためには、動物性脂肪の摂取を抑え、魚介類の摂取を増やすことが必要となるが、その指導を他栄養素と同時に行うには、摂取する食品を大幅に入

れ替えなくてはならず煩雑になる。よって、これらの項目に関しては、脂質に関連する指標に特化して診断結果を出す方が望ましいと考えられる。P（たんぱく質エネルギー）比、F（脂質エネルギー）比、C（炭水化物エネルギー）比については、表3のたんぱく質、脂質、炭水化物の摂取量と同傾向の結果となっている。他熱量素とのエネルギーバランスにより脂質の過剰摂取傾向が確認できるため、PFCバランスも脂質に関連する指標に加えると、より効果的な指導ができると思われる。

対象者が選択した食事でビタミン・ミネラルの摂取基準外割合（不足）が40%以上あるものは、ビタミンB<sub>1</sub>、ビオチン、ビタミンA、ビタミンD、マンガン、クロムであった。ビタミンB<sub>1</sub>の対象者平均は0.86mg（不足率42.9%）であり、平成27年度国民・栄養調査<sup>3)</sup>の平均（15-19歳 0.83mg、20-29歳 0.81mg）とほぼ同等である。ビタミンAの平均は435μgRE（不足率57.1%）であった。同調査<sup>3)</sup>平均では、15-19歳 416μgRE、20-29歳 452μgREであり、10歳代後半と20歳代とでは差があるが、平均すると434μgREとなり、10歳代後半と20歳代が混在する本稿対象者の平均と同等となる。両栄養素は改善後の食事では、ビタミンB<sub>1</sub>平均0.94mg（不足率28.6%）、ビタミンA平均528μgRE（不足率19.0%）となった。

ビタミンB<sub>1</sub>は、糖質代謝に必要なビタミンのため、菓子類を多く摂取すると必要量が増加する。欠乏症にまではならなくても、その予備軍のような、潜在的なビタミンB<sub>1</sub>欠乏者が意外に多く存在することが報告がされている<sup>4) 5)</sup>。また、改善後も不足率が30%近くあったため、充足しにくい栄養素であることがわかる。改善後の食事でビタミンB<sub>1</sub>が摂取基準内まで増加したケースは、No. 6：牛乳180g、うんしゅうみかん100g、プルーン乾20g、B<sub>1</sub>計0.18mg追加、No. 8：納豆、わかめと

表4 対象者が選択した食事と改善後の食事におけるその他（表3の8項目以外）の平均摂取量と基準外割合

栄養素名	単位	摂取基準 範囲	対象者選択 平均	改善後 平均	対象者選択 基準外割合(%)	改善後 基準外割合(%)
飽和脂肪酸	[g]	7.84~16.72	17.3	16.9	57.1(過剰)	42.9(過剰)
n-6系多価不飽和脂肪酸	[g]	~21.7	8.3	8.3	0.0	0.0
n-3系多価不飽和脂肪酸	[g]	1.62~	1.5	1.6	57.1(不足)	52.4(不足)
P(たんぱく質エネルギー)比	[%]	20%以下	15.3	15.4	0.0	4.8(過剰)
F(脂質エネルギー)比	[%]	20~30%	28.1	26.5	52.4(過剰)	33.34(過剰)
C(炭水化物エネルギー)比	[%]	50~70%	56.7	58.1	23.8(不足)	9.54(不足)
ビタミンB <sub>1</sub>	[mg]	0.81~	0.86	0.94	42.9(不足)	28.64(不足)
ビタミンB <sub>2</sub>	[mg]	0.9~	1.14	1.29	19.0(不足)	4.8(不足)
ナイアシン	[mgNE]	8.1~	14.3	14.6	0.0	0.0
ビタミンB <sub>6</sub>	[mg]	0.9~	1.2	1.3	23.8(不足)	9.5(不足)
葉酸	[μg]	180~	264	294	14.3(不足)	4.8(不足)
ビタミンB <sub>12</sub>	[μg]	1.8~	4.5	4.7	14.3(不足)	14.3(不足)
パントテン酸	[mg]	4~	6	7	0.0	0.0
ビオチン	[μg]	35~	24	28	90.5(不足)	85.7(不足)
ビタミンA	[μgRE]	450~	435	528	57.1(不足)	19.0(不足)
ビタミンE	[mg]	4.8~	6.2	6.5	38.1(不足)	23.8(不足)
ビタミンD	[μg]	4.4~	8.0	8.1	61.9(不足)	52.4(不足)
ビタミンK	[μg]	120※~	233	277	23.8(不足)	23.8(不足)
マグネシウム	[mg]	207~	239	279	33.3(不足)	0.0
リン	[mg]	400~	917	994	0.0	0.0
マンガン	[mg]	2.28~	2.34	2.57	47.6(不足)	38.1(不足)
銅	[mg]	0.6~	1.2	1.2	0.0	0.0
亜鉛	[mg]	5.4~	7.8	8.3	4.8(不足)	0.0
食塩相当量	[g]	1.2~9.4	7.9	8.4	28.6(過剰)	23.8(過剰)
カリウム	[mg]	1600~	2432	2835	9.5(不足)	0.0
ヨウ素	[μg]	57~	1105	2698	33.3(不足)	19.0(不足)
セレン	[μg]	16~150	66	69	0.0	0.0
クロム	[μg]	15~	11	10	66.7(不足)	85.7(不足)
モリブデン	[μg]	16~	189	217	0.0	0.0

※ 食事摂取基準2015版<sup>1)</sup>の目安量を使用し、摂取基準範囲を設定



きゅうりの酢の物、フルーツヨーグルト、プルーン乾20g、うんしゅうみかん100g、B<sub>1</sub>計0.21mg追加、No.13：牛乳180g、うんしゅうみかん100g、B<sub>1</sub>計0.17mgを追加したケースであった。これらのケースでビタミンB<sub>1</sub>を基準範囲まで充足できたのは、使用した食品のうち牛乳180g（B<sub>1</sub>：0.07mg含有）、うんしゅうみかん100g（B<sub>1</sub>：0.1mg含有）が比較的ビタミンB<sub>1</sub>を多く含んでいたためである。うんしゅうみかんは果物の中でも特にB<sub>1</sub>が高いため、冬季の食物繊維、ビタミンA、ビタミンC、ビタミンB<sub>1</sub>補給源として有効であることがわかった。

ビタミンAは肉、卵類にも含まれるが、多くはプロビタミンAであるカロテンを多く含む緑黄色野菜から摂取している。野菜摂取量の目安となる栄養素としては食物繊維、ビタミンCと同様に重要なビタミンである。今回、ビタミンAの不足率（57.1%）は食物繊維（42.9%）、ビタミンC（42.9%）を上回っていた。

ビタミンDの平均は8.0μg（不足率61.9%）であった。国民・栄養調査<sup>3)</sup> 平均では、15-19歳 6.1μg、20-29歳 6.5μgであり、本稿対象者の平均の方が高値であるが、摂取量が0.3～28.9μgと大きな幅があった。これは、ビタミンDが多く含まれる食品がきのこ類、魚介類などに限られており、野菜・果物には含有しないためである。よって、これらの食品を使用しない場合は不足が解消しないため、改善後の食事でも平均8.1mg（不足率52.4%）とほとんど改善されていない。ビタミンDは、食事によって体内に取り入れられたカルシウムやリンが、小腸から吸収されるのを促す機能があり、骨代謝と深く関与している。

以上の結果より、ビタミンB<sub>1</sub>、A、Dは不足率が高く、またビタミンB<sub>1</sub>、Dは含有する食品が限られており、充足しにくい栄養素であるため、特に指導を要する。よって、これらの栄養素も「エネルギー・栄養素1日チェックモード」の診断基準項目に追加すべきと考える。

ビオチン24μg（不足率90.5%）、マンガン2.34mg（不足率47.6%）、クロム11μg（不足率66.7%）は、国民・栄養調査<sup>3)</sup>における栄養素摂取量の調査項目に入っていない。40歳以上の中高年地域住民を対象とした3日間の食事秤量記録調査（3DR）において<sup>6)</sup>、女性（n=1,050）のビオチン摂取量は20-25μg／日付近にピークがあり、食事摂取基準の目安量と比べると中央値で半量しか摂れておらず、クロムにおいても女性は5μg／日付近にピークがあり、食事摂取基準の推奨量と比べると中央値で0.15倍であったことが報告されている。また、今井ら<sup>7)</sup>も、大学生204名（男性：n=43、女性：n=161）の秤量法食事記録調査において、ビオチン（平均24μg、中央値17μg）、クロム（平均5μg、中央値5μg）が基準値（推定平均必要量、目安量または目標量）より大幅に少ないことを示している。両報告<sup>6) 7)</sup>は、現在の食品成分表では、ビオチンやクロムは日常的に摂取する食品や特異的に含まれる食品が欠損値となっているため、真の摂取量から大きくずれている可能性を推測しており、データベースとしての食品成分表の今後の補充整備や、食事摂取基準の見直しが必要である旨を示唆している。よって、ビオチンやクロムは、食事診断のための指標として使用する段階にないと思われる。

また、マンガンの摂取量は平均1.0mg、中央値1.0mgであり<sup>7)</sup>、本稿の対象者より低値であった。マンガンの摂取は大学生では穀類と嗜好飲料類から全体の40%から60%程度を占め、特定の食品群の摂取がこれらのミネラルの摂取量に大きく寄与していることが確認されている<sup>7)</sup>。本学でもマンガンの摂取量は茶類などの嗜好飲料が大きく寄与していることが考えられる。食育SATシステムでの食事診断では、嗜好飲料を省略している、もしくは失念している対象者が多いことが考えられ、実際の摂取量はもっと高いことが推測される。マンガン摂取については、嗜好飲料の摂取量を明確に再調査した上で言及すべきと思われる。

#### (4) 対象者が選択した食事と改善後の食事の「食事バランスガイド」サービング (SV) 数

食育SATシステムでは、「エネルギー・栄養素 1 日チェックモード」で食事診断した場合でも、別表として「食事バランスガイド」のサービング数（以下、「SV」と略）が提示される。そのデータを使用し、対象者が選択した食事と改善後の食事のSVを表5-1に示した。食事バランスガイドの料理区分別目安SVは公式マニュアル<sup>8)</sup>に基づき、身体活動レベルⅠの対象者には、1,400～2,000kcalの目安である主食4～5SV、副菜5～6SV、主菜3～4SV、牛乳・乳製品2SV、果物2SV、身体活動レベルⅡの対象者には、2200±200kcal（基本形）の目安である主食5～7SV、副菜5～6SV、主菜3～5SV、牛乳・乳製品2SV、果物2SVを使用した。

対象者が選択した料理区分別平均SVは、主食3.6SV、副菜4.2SV、主菜4.7SV、牛乳・乳製品1.0SV、果物1.2SVであった。筆者は2007年<sup>9)</sup>、本学の女子学生78名を対象に、提示資料（「主な料理・食品の主材料構成（114品）」および「菓子・嗜好飲料（26品）」）から料理名または食品名、目安量（資料で提示した数）を選択する方式で1日分の食事調査を行い、食事バランスガイド支援ソフト「独楽回師」（第一出版株式会社）によりSVを算出した。その報告では、対象者が選択した食事の料理区分別平均SVは、主食3.41SV、副菜4.48SV、主菜4.26SV、牛乳・乳製品1.12SV、果物0.46SVであった。本稿の結果と比較すると、果物が2007年度調査では半数以下となっている以外は大きな差異はなかった。

今回対象者が選択した食事で全料理区分とも目安内に入るものは21ケース中、1ケースもなかった。また、栄養素摂取量（表3）ではほぼ基準範囲内にあった炭水化物、たんぱく質に直結する主食、主菜においても、主食で85.7%、主菜で57.1%が目安外であった。また、改善後の食事においても料理区分全てで目安内に入るケースはなかった。さらに、目安外割合も果物における42.9%以外ほとんど改善されなかった。

個別にみると、改善後の食事で名人度が5になったケースでも、目安SV範囲に入らない料理区分が多く見られた。これは公式目安通りに判定すると、牛乳、果物は目安SVが固定されているため、それに外れると目安外になること、また他区分も目安範囲が狭く上限があるため、少しでも外れると目安外になってしまうことが影響していると思われる。「エネルギー・栄養素 1 日チェックモード」による診断結果を、食事バランスガイドの目安SVにも合致させることは、容易いことではないようである。

そもそも食事バランスガイドは食事指針として作成されたものであるから、食事診断ツールとして使用するには無理があるのかもしれない。牛乳・乳製品（牛乳200ml）や果物（200g）の摂取が必須であるので、それらを目安SV通りに摂取しないと、もはやまともな診断結果は見込めない。また、基本形の目安は主食が5～7SVであるが、これは米飯100gで5～7杯分であり、女性の食事としては現実的ではない。さらに、主菜の目安は3～5SVであるが、主菜は例えばハンバーグ1食だけで3SVになってしまうため、1日分を3～5SV内に収めるのは非常に困難である。このように食事バランスガイドの目安SVの一部に戸惑いを覚える栄養教育関係者は少なくないと思われる。

早瀬ら<sup>10)</sup>は、日本人の食事摂取基準（2015年版）<sup>11)</sup>で設定されたエネルギー産生栄養素バランスの目標量に留意し、料理区分別SVを食品構成の考え方に基づき算定する、設定条件の見直しを行った。具体的には、たんぱく質のエネルギー産生栄養素バランスと穀類エネルギー比率、および5料理区分以外（菓子・嗜好飲料等）からのエネルギーの条件を見直し、矛盾のない妥当な設定基準範囲について検討した。その結果、基準エネルギー 1,400～2,000kcalにおける見直し後の目安SVを主食3.00～4.51SV、副菜4.75～5.67SV、主菜3.86～6.08SV、牛乳・乳製品1.83～1.93SV、果物1.28～2.00SV、1600～2200kcalにおいては主食3.49～5.05SV、副菜5.00～6.00SV、主菜4.67～6.72SV、牛乳・乳製品1.88

表5-1 対象者が選択した食事と改善後の食事の「食事バランスガイド」サービング (SV) 数

		身体活動 レベル	名人度	主食 [つ(SV)] I : 目安4~5 II : 目安5~7	副菜 [つ(SV)] I : 目安5~6 II : 目安5~6	主菜 [つ(SV)] I : 目安3~4 II : 目安3~5	牛乳・乳製品 [つ(SV)] I : 目安2 II : 目安2	果物 [つ(SV)] I : 目安2 II : 目安2
No.1	対象者1が選択した食事	I	★	2.5 ↓	0 ↓	6 ↑	0 ↓	0 ↓
	改善後の食事	I	★★★★★	3.5 ↓	2 ↓	6 ↑	1 ↓	2
No.2	対象者2が選択した食事	I	★	3 ↓	5	3	0 ↓	0 ↓
	改善後の食事	I	★★★★★	3 ↓	5	3	2	1 ↓
No.3	被験者3が選択した食事	I	★	5	2 ↓	2 ↓	0 ↓	0 ↓
	改善後の食事	I	★★★★★	5	3 ↓	2 ↓	1 ↓	2
No.4	対象者4が選択した食事	I	★	4	7 ↑	4	2	2
	改善後の食事	I	★★★★★	4	7 ↑	4	4 ↑	2
No.5	対象者5が選択した食事	I	★	3 ↓	3 ↓	7.5 ↑	1 ↓	0 ↓
	改善後の食事	I	★★★★★	3 ↓	3 ↓	7.5 ↑	1 ↓	2
No.6	対象者6が選択した食事	II	★	5	4 ↓	6 ↑	0 ↓	0 ↓
	改善後の食事	II	★★★★★	5	4 ↓	6 ↑	2	2
No.7	対象者7が選択した食事	II	★	3 ↓	1 ↓	2.5 ↓	2	4 ↑
	改善後の食事	II	★★★★★	4.5 ↓	2 ↓	2.5 ↓	4 ↑	4 ↑
No.8	対象者8が選択した食事	II	★	4.5 ↓	4 ↓	5.5 ↑	0 ↓	0 ↓
	改善後の食事	II	★★★★★	5	6	5.5 ↑	1 ↓	2
No.9	対象者9が選択した食事	II	★	4 ↓	5	4	0 ↓	0 ↓
	改善後の食事	II	★★★★★	5	6	5.5 ↑	0 ↓	1 ↓
No.10	対象者10が選択した食事	II	★	4 ↓	5	6 ↑	0 ↓	1 ↓
	改善後の食事	II	★★★★★	4 ↓	7 ↑	6 ↑	2	1 ↓
No.11	対象者11が選択した食事	I	★★	6.5 ↑	5	3.5	0 ↓	1 ↓
	改善後の食事	I	★★★★★	6.5 ↑	5	3.5	1 ↓	1 ↓
No.12	対象者12が選択した食事	II	★★	2 ↓	5	4	1 ↓	2
	改善後の食事	II	★★★★★	2 ↓	5	4	3 ↑	2
No.13	対象者13が選択した食事	II	★★	4.5 ↓	3 ↓	4	0 ↓	1 ↓
	改善後の食事	II	★★★★★	4.5 ↓	3 ↓	4	2	2
No.14	対象者14が選択した食事	II	★★	4 ↓	3 ↓	6 ↑	3 ↑	0 ↓
	改善後の食事	II	★★★★★	4 ↓	5	6 ↑	3 ↑	0 ↓
No.15	対象者15が選択した食事	II	★★★	4 ↓	3 ↓	5.5 ↑	0 ↓	2
	改善後の食事	II	★★★★★	4 ↓	3 ↓	5.5 ↑	2	2
No.16	対象者16が選択した食事	II	★★★	1.5 ↓	6	3.5	2	0 ↓
	改善後の食事	II	★★★★★	3 ↓	7 ↑	3.5	4 ↑	0 ↓
No.17	対象者17が選択した食事	II	★★★	3 ↓	4 ↓	4	1 ↓	3 ↑
	改善後の食事	II	★★★★★	3 ↓	4 ↓	4	1 ↓	3 ↑
No.18	対象者18が選択した食事	II	★★★	3.5 ↓	8 ↑	10 ↑	3 ↑	2
	改善後の食事	II	★★★★★	3.5 ↓	6	8.5 ↑	2	2
No.19	対象者19が選択した食事	II	★★★★	4 ↓	7 ↑	2 ↓	1 ↓	2
	改善後の食事	II	★★★★★	4 ↓	7 ↑	2 ↓	3 ↑	2
No.20	対象者20が選択した食事	II	★★★★	1.5 ↓	5	6.5 ↑	0 ↓	4 ↑
	改善後の食事	II	★★★★★	4 ↓	5	6.5 ↑	0 ↓	4 ↑
No.21	対象者21が選択した食事	II	★★★★	4 ↓	4 ↓	3.5	4 ↑	2
	改善後の食事	II	★★★★★	4 ↓	4 ↓	3.5	4 ↑	2
対象者が選択した食事の「食事バランスガイド」[つ(SV)]数平均				3.6 つ(SV)	4.2 つ(SV)	4.7 つ(SV)	1.0 つ(SV)	1.2 つ(SV)
改善後の食事の「食事バランスガイド」[つ(SV)]数平均				4.0 つ(SV)	4.7 つ(SV)	4.7 つ(SV)	2.0 つ(SV)	1.9 つ(SV)

対象者が選択した食事の「食事バランスガイド」[つ(SV)]数の目安外割合	85.7 % (不足:80.9%) (過剰: 4.8%)	66.7 % (不足:52.4%) (過剰:14.3%)	57.1 % (不足:14.3%) (過剰:42.8%)	85.7 % (不足:71.4%) (過剰:14.3%)	71.4 % (不足:57.1%) (過剰:14.3%)
改善後の食事の「食事バランスガイド」[つ(SV)]数の目安外割合	76.2 % (不足:71.4%) (過剰: 4.8%)	61.9 % (不足:42.9%) (過剰:19.0%)	61.9 % (不足:14.3%) (過剰:47.6%)	71.4 % (不足:38.1%) (過剰:33.3%)	42.9 % (不足:28.6%) (過剰:14.3%)

※ ↑: 摂取目安範囲以上、↓: 摂取目安範囲以下

～1.96SV、果物1.52～2.24SVとした。

本稿においてもこの目安SVを参考に、目安SVを変えて目安外割合を再算出した（表5-2）。原則、この見直し目安SVを使用した、過剰摂取があまり問題とならない副菜だけは目安SVの上限を外した。その結果、主食の目安外割合は両食事とも60%程減少した。主菜の目安外割合は、過剰による目安外割合が減少した一方、不足による目安外割合が増加したため、公式目安SV使用時とあまり変わ

表5-2 目安SV変更後の料理区分別目安外割合

早測ら( )の報告を参考にした目安SV Ⅰ:身体活動レベルⅠ Ⅱ:身体活動レベルⅡ	主食[つ(SV)] 目安Ⅰ:3.00~4.51 目安Ⅱ:3.49~5.05	副菜[つ(SV)] 目安Ⅰ:4.75~ 目安Ⅱ:5.00~	主菜[つ(SV)] 目安Ⅰ:3.86~6.08 目安Ⅱ:4.67~6.72	牛乳・乳製品[つ(SV)] 目安Ⅰ:1.83~1.93 目安Ⅱ:1.88~1.96	果物[つ(SV)] 目安Ⅰ:1.28~2.00 目安Ⅱ:1.52~2.24
対象者が選択した食事の「食事バランスガイド」[つ(SV)]数の目安外割合	28.6 % (不足:28.6%)	47.6 % (不足:47.6%)	61.9 % (不足:52.4%) (過剰: 9.5%)	85.7 % (不足:71.4%) (過剰:14.3%)	71.4 % (不足:57.1%) (過剰:14.3%)
改善後の食事の「食事バランスガイド」[つ(SV)]数の目安外割合	14.3 % (不足:14.3%)	42.9 % (不足:42.9%)	57.1 % (不足:47.6%) (過剰: 9.5%)	71.4 % (不足:38.1%) (過剰:33.3%)	42.9 % (不足:28.6%) (過剰:14.3%)

らない値となった。

早測ら<sup>10)</sup>の見直し目役SVを使用した場合でも、対象者選択および改善後の食事全てのケースにおいて、料理区分全てで目安SV内となったものはなかった。しかし、改善後の平均をみると、副菜以外の料理区分は目安SV範囲内になっており、この見直し目安SVの方が「エネルギー・栄養素1日チェックモード」の結果と同傾向にあり、無理のない目安量に思える。しかし、公式発表されている目安SVをこちらの判断だけで操作するのも憚れる。食事バランスガイドは現時点では、食事診断に使用するよりも、摂取適正量が明確になっている牛乳・乳製品や果物、副菜の摂取目安量を覚えやすく表現するツールとして使用する方法が適しているように思われる。

食育SATシステムでは、食品群も算出されているため、食品群からのアプローチも可能である。自分の食事の過不足を料理ではなく、食品群で示された方がわかりやすいという者もいるかもしれない。本稿で使用した専用ソフト（組み合わせ名人Plus Ver. 2）では緑黄色野菜とその他の野菜の区別がされておらず、6つの基礎食品群の区分が明確でなかったため、今回の検討からは外したが、今春発売されるVer. 5ではその機能が追加されているため、新ソフト導入後は食品群の利用法についても検討したい。

## 4. 要 約

本学の女子学生を対象に、食育SATシステム（株式会社いわさき）の「エネルギー・栄養素1日チェックモード」（診断基準項目：エネルギー・たんぱく質・総脂質・炭水化物・食物繊維・ビタミンC・カルシウム・鉄）を使用して対象者が選択した食事と改善後の食事で行い、各栄養素の摂取状況や食事バランスガイドのSV数を比較することにより、食育SATシステムを使用した効果的な食事指導方法の検討を行った。

- (1) 対象者が選択した食事のうち、名人度が1の食事内容は、主菜は概ね不足はないが、それ以外の主食、牛乳・乳製品、果物、副菜が不足しており、一方で嗜好食品の摂取が多い傾向にあった。名人度が2は牛乳・乳製品が不足しているケースが多かった。名人度3つ以上の食事内容は、一部例外はあるものの、概ね副菜の不足がなかった。よって、その他の区分の1品目追加や分量変更のみで4つ以上に改善されるものがほとんどであった。
- (2) 対象者が選択した食事のエネルギー・栄養素（たんぱく質・総脂質・炭水化物・食物繊維・ビタミンC・カルシウム・鉄）摂取状況は、エネルギー、食物繊維、ビタミンC、カルシウムでは不足率が高く、総脂質では過剰率が高かった。よって、これらの項目は「エネルギー・栄養素1日チェックモード」の必須項目として使用すべきであると思われる。
- (3) 脂質に関連する項目については、飽和脂肪酸が過剰傾向、n-3系多価不飽和脂肪酸が不足傾向にあっ



た。脂質の“質”は、脂肪酸の種類を考えたうえで食品を選択しないと改善されない。よって、脂質に関連する指標およびPFCバランスに特化して診断・指導する方が望ましいと考えられる。

- (4) ビタミンで不足が多いもののうち、ビタミンB<sub>1</sub>、A、Dは国民・健康調査<sup>3)</sup>でも不足が報告されている。またB<sub>1</sub>、Dは含有する食品が限られ充足しにくい栄養素であり、特に指導を要する。よって、ビタミンB<sub>1</sub>、A、Dも「エネルギー・栄養素1日チェックモード」診断基準項目に追加すべきであると思われる。
- (5) ビオチン、クロム、マンガンも不足率が高値であったが、ビオチン、クロムは食品成分表の欠損値の影響があると考えられ、現時点では、摂取過不足の真の評価が難しい状況であることがわかった。また、マンガンは茶類などの嗜好飲料に多く含まれるが、食育SATシステムでの食事調査では、嗜好飲料を省略している対象者が多いことが考えられるため、嗜好飲料の摂取量を明確に再調査した上で言及すべきと思われる。
- (6) 食事バランスガイドの料理区分別平均SVは対象者選択、改善後ともに目安外割合が高かった。「エネルギー・栄養素1日チェックモード」で診断した食事内容を、牛乳・乳製品や果物の量が固定されている食事バランスガイドの目安SVにも合致させることは、容易いことではないようである。また、女性の平均摂取量と乖離している主食の目安（5～7SV）も原因になっていると思われる。
- (7) 食事バランスガイドの目安SVは見直し案の報告も出されており<sup>10)</sup>、特に主食と主菜の目安SVはさらなる検証が必要であるように思われる。よって、現時点では食事バランスガイドを食事診断に使用するよりも、摂取適正量が明確になっている牛乳・乳製品、果物、副菜の摂取目安量を覚えやすく表現するツールとして使用する方法が適しているように思われる。

## 5. 謝 辞

本研究を行うにあたりご協力いただきました、株式会社いわさき本社営業 本部中畑裕行様に心から感謝申し上げます。

## 引用文献

- 1) 食育SATシステム（フードモデル）を用いた女子短大生の食事診断, 玉木 民子, 海津 タ希子, 荒井 威吉, 新潟青陵大学短期大学部研究報告, 43, 2013, pp.39-48
- 2) 食育SATシステム（フードモデル）による食事診断における女子短大生の食事摂取量の経年比較, 玉木 民子, 海津 タ希子, 荒井 威吉, 新潟青陵大学短期大学部研究報告 (44), 2014, pp.37-45
- 3) 国民健康・栄養調査（平成27年）結果の概要, 厚生労働省, 2016年11月14日,  
[http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/kenkou\\_eiyou\\_chousa.html](http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/kenkou_eiyou_chousa.html)
- 4) 健康人のビタミンB1代謝に関する生化学的検査：いわゆる正常値に関して, 横峯 凉子, 栗山 勝, 有馬 寛雄, 井形 昭弘, ビタミン, 52(2), 1978, pp.89-95
- 5) 島根県医療過疎地におけるビタミンB1栄養状態の実態調査, 木村 美恵子, 狭山 信矩, 高島 真知子, 中林 純子, 糸川 嘉則, 恒松 徳五郎, ビタミン, 56(9・10), 1982, pp.479-486
- 6) 地域在住中高年者の微量ミネラルおよびビオチンの摂取量, 加藤 友紀, 大塚 礼, 今井 具子, 安藤 富士子, 下方 浩史, 日本栄養・食糧学会誌, 65(1), 2012, pp.21-28
- 7) 秤量法食事記録調査より求めた小学生, 大学生, 高齢者のミネラル摂取量及び食品群別寄与率の比較, 今井 具子, 辻 とみ子, 山本 初子, 福渡 努, 柴田 克己, 栄養学雑誌, 72(2), 2014, pp.51-66,
- 8) 「食事バランスガイド」を活用した栄養教育・食育実践マニュアル, 武見 ゆかり（編集）, 吉池 信男（編集）, 日本栄養士会（監修）, 第一出版, 2006, p.13
- 9) 女子学生が考える「望ましい食事」の問題点と食事バランスガイドの有効性, 海津 タ希子, 新潟青陵大学短期大学部研究報告, 38, 2008, pp.51-62
- 10) 「日本人の食事摂取基準(2015年版)」に基づく食事バランスガイド料理区分別サービング数の見直しと検証, 早渕 仁美, 徳田 洋子, 松永 泰子, 黒谷 佳代, 武見 ゆかり, 栄養学雑誌, 74(5), 2016, pp.12-24
- 11) 「日本人の食事摂取基準（2015年版）策定検討会」報告書, 厚生労働省, 2016年3月1日,  
<http://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/0000041824.html>