

食形態による簡易栄養診断法

間瀬智子・酒井映子・森本裕子・渡辺尚美
後藤磨奈美・熊沢昭子

Evaluation of a Convenient Method on the Dietetic Pattern

Tomoko MASE, Eiko SAKAI, Yuko MORIMOTO, Naomi WATANABE,
Manami GOTO and Akiko KUMAZAWA

緒 言

日常的な食事状況を評価するにあたっては、簡便でしかも的確であることが求められる。簡便性とは複雑な作業過程を経ず短時間に、しかも専門家でなくても自己評価できることであり、的確性とは食事状況について食習慣の面からの評価のみでなく、栄養素摂取状況や食品摂取状況と対応していることが必須条件となる。既にこれまで簡易栄養診断法としては、食品数による方法¹⁻³⁾、献立パターンによる方法⁴⁻⁶⁾、簡易調査表による方法⁷⁾などが考案されており、いずれも先に述べた条件を満たしながら食事状況の栄養診断が試みられている。著者らは一層簡便で的確な食事状況の総合的な栄養診断法の作成を目的として、食形態による方法⁸⁻¹²⁾について検討してきた。今回は特に女子大学生の食事状況を食形態によって評価するにあたって、対象に多いとされる鉄欠乏性貧血に留意し、鉄摂取量と食形態諸要因との関連について検討し、この結果に基づき、食形態による簡易栄養診断表の作成を試みた。

方 法

資料は名古屋女子大学学生部と生活科学研究所が昭和52年に共同で実施した「女子大学生の貧血一調査と指導」¹³⁾とした。この調査は、血液検査による貧血の状況、食物摂取状況、生活状況、食生活意識などから食生活状況を総合的に把握し、女子大学生の貧血を改善する方法を探るために実施されたものである。今回は、昭和52年の調査施行時には検討しなかった女子大学生の食形態要因を調べるために、調査事項のうち食物摂取状況調査票を資料として用いた。対象は各学年・各学科にわたるように層別抽出した1・2年食物系169例、1・2年非食物系144例、3・4年食物系84例、3・4年非食物系105例の合計502例とした。調査期間は祝祭日を除く連続3日間であり、調査項目は料理名、食品名、食品摂取量である。対象者の鉄摂取量の平均値と標準偏差はHb値11.9 g/dl以下の貧血群では 9.1 ± 2.6 mg、Hb値12.0 g/dl以上の非貧血群では 9.6 ± 3.4 mgであり貧血群が低いこと、および、馬込ら¹⁴⁾が成人女子1,523名を対象とした昭和63年の調査において、Hb値11.9 g/dl以下群の鉄摂取量は 7.8 ± 2.3 mg、Hb値12.0 g/dl以上群は 8.6 ± 2.9 mgであり、両群に有意の差を認めていることなどに着目し、鉄の摂取量別に検討することとした。食形態要因として次の17要因を取り上げ、個人別に集計した。

<食品数に関する食形態要因>

- (1) 朝食食品数 (朝食で摂取した延べ食品数)
- (2) 昼食食品数 (昼食で摂取した延べ食品数)
- (3) 夕食食品数 (夕食で摂取した延べ食品数)
- (4) 1日の食品数 (1日に摂取した延べ食品数, (1)~(3)の合計)
- (5) 間食食品数 (間食で摂取した延べ食品数)

<料理数に関する食形態要因>

- (6) 朝食料理数 (朝食で摂取した延べ料理数)
- (7) 昼食料理数 (昼食で摂取した延べ料理数)
- (8) 夕食料理数 (夕食で摂取した延べ料理数)
- (9) 1日の料理数 (1日で摂取した延べ料理数, (6)~(8)の合計)
- (10) 野菜料理数 (漬物, 汁物, 付け合わせ程度の野菜は料理として除く)
- (11) 主菜料理数 (たん白質性食品を主材料とした料理. 寿司や丼物などの一品料理は除く)
- (12) 一品料理数 (寿司や丼物などの一品だけの簡単な料理の数)

<料理タイプに関する食形態要因>

- (13) 主菜タイプ (主菜料理の材料によるタイプ分類 …… a. 肉 b. 魚 c. 卵 d. 豆腐 e. 混合 f. 主菜料理なし)
- (14) 間食タイプ (間食内容によるタイプ分類 …… a. 菓子・ジュース b. 牛乳・果物・軽食 c. 混合 d. 間食なし)
- (15) 乳類タイプ (乳類の利用方法によるタイプ分類 …… a. そのまま b. 料理に利用する c. 乳類摂取なし)

<その他の食形態要因>

- (16) 調理方法の種類数 (煮る, 焼くなどの調理方法の種類数)
- (17) 欠食数 (欠食の数)

食形態要因と栄養素摂取量および食品群別摂取量との関連については相関, 平均値の差の検定, χ^2 検定を行った. 次に, 簡易栄養診断項目としての食形態要因の評価基準の設定のために, 食形態諸要因の構造を主成分分析によって解析し, この結果に基づいて作成した簡易栄養診断表が有用であるか否かについて検討した.

結果および考察

1. 食形態要因と栄養素摂取量及び食品群別摂取量との関連

鉄摂取量のヒストグラムが図1である. 鉄摂取量の一応のめやすである成人女子の栄養所要量は12mgであるが, この所要量を上回っていたのはほぼ12%であった. 分布状況および栄養所要量を考慮して鉄の摂取量別に6.9mg以下のグループ70例, 7.0~11.9mgのグループ372例, 12.0mg以上のグループ60例の3群に分類して検討をすすめることとした.

鉄の摂取量別に食品数に関する食形態5要因, 料理数に関する食形態7要因, その他の食形態2要因についての平均値および平均値の差の検定を表1に示した. 一品料理数を除いていずれの食形態要因においても, 鉄の摂取量6.9mg以下のグループと12.0mg以上のグループでは平均値の差は大であったが, 特に, 1日の食品数, 1日の料理数, 朝食の食品数, 朝食の料理数には著しい差のあることが認められた. また, 料理タイプに関する食形態3要因について, 鉄の摂取量との関連を χ^2 検定によって確かめたところ, 乳類タイプでは乳類摂取なしタイプが

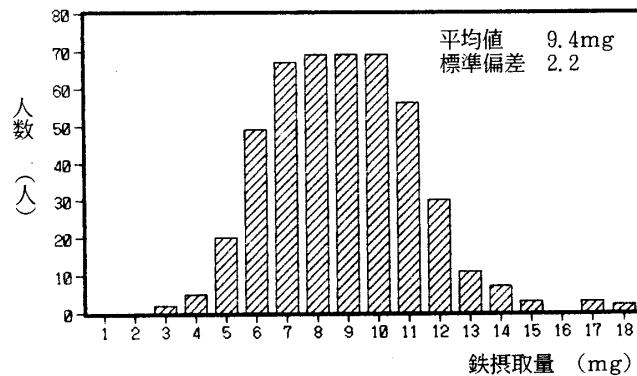


図1 鉄摂取量の分布状況

表1 鉄摂取量別食形態要因の平均値

食形態要因	鉄摂取量6.9mg以下			鉄摂取量7.0~11.9mg			鉄摂取量12.0mg以上			t-検定	
	M	S.D	C.V	M	S.D	C.V	M	S.D	C.V		
食品数	朝食	3.8	2.3	0.6	5.5	2.5	0.5	7.1	2.6	0.4	7.90**
	昼食	7.2	2.9	0.4	8.5	2.6	0.3	9.0	2.6	0.3	3.54**
	夕食	8.7	2.5	0.3	10.8	2.4	0.2	11.6	2.6	0.2	6.44**
	1日	19.7	4.6	0.2	24.6	4.8	0.2	27.3	4.3	0.2	9.70**
	間食	2.3	1.3	0.6	3.2	1.8	0.6	4.0	1.7	0.4	6.45**
料理数	朝食	1.8	1.0	0.5	2.6	1.1	0.4	3.2	1.1	0.4	7.75**
	昼食	2.1	1.0	0.5	2.4	1.0	0.4	2.9	1.2	0.4	4.00**
	夕食	3.0	0.9	0.3	3.5	0.9	0.3	4.0	1.0	0.3	6.68**
	1日	6.8	1.9	0.3	8.5	2.0	0.2	10.1	2.3	0.2	8.98**
	野菜	1.1	0.7	0.6	1.6	0.8	0.5	1.7	0.9	0.5	4.63**
	主菜	1.1	0.7	0.7	1.5	0.8	0.6	1.8	1.0	0.6	4.94**
	一品	0.7	0.5	0.8	0.8	0.5	0.6	0.6	0.5	0.7	0.62
調理種類数	2.0	0.4	0.2	2.1	0.5	0.2	2.2	0.4	0.2	3.41**	
欠食数	0.4	0.4	1.2	0.2	0.3	1.7	0.1	0.2	2.4	4.47**	

t-検定は鉄摂取量6.9mg以下と12.0mg以上の2群間で行った。 * P<0.05 ** P<0.01

鉄の摂取量6.9mg以下のグループに多い傾向がみられた。永山ら¹⁵⁾は牛乳の飲用習慣が摂取カルシウムへの寄与が高いことだけでなく、食品摂取パターンとの関連が深いことを述べている。今回行った食形態要因としての乳類タイプと鉄摂取量との関連においては、鉄含有量の低い乳類の摂取が直接的に鉄摂取量を高めることにはならないが、乳類タイプという食形態指標にあらわれるような食事状況が鉄の摂取に影響することを示しているものと考えられる。

食形態要因と栄養素摂取量との関連について鉄の摂取量別にみると、鉄の摂取量6.9mg以下のグループでは、エネルギーとの相関係数が最も大きい値を示した食形態要因は1日の食品数 (r=0.496) であり、たん白質では主菜料理数 (r=0.536)、脂質では夕食食品数 (r=0.349)、糖質 (r=0.445) およびカルシウム (r=0.330) では間食食品数があげられ、鉄 (r=0.412)、

ビタミンA ($r=0.311$), ビタミンB₁ ($r=0.465$), ビタミンB₂ ($r=0.339$) では1日の食品数, ビタミンCは野菜料理数 ($r=0.372$) となっていた。また, 鉄の摂取量が12.0mg以上のグループでは, エネルギーは1日の食品数 ($r=0.440$), たん白質は1日の料理数 ($r=0.426$), 脂質は1日の食品数 ($r=0.338$), 糖質は昼食食品数 ($r=0.416$), カルシウム ($r=0.423$) および鉄 ($r=0.362$) は野菜料理数, ビタミンAは1日の食品数 ($r=0.488$), ビタミンB₁ ($r=0.442$) とビタミンB₂ ($r=0.481$) は朝食食品数, ビタミンCは夕食食品数 ($r=0.460$) であった。食形態諸要因を各栄養素摂取量との相関を全体でみると, 一品料理数と調理種類数を除いて, 各食形態要因は各栄養素とよく対応し, なかでも, 主菜料理数とたん白質, 野菜料理数とビタミン類とが高い相関を示した。また, 鉄の摂取量6.9mg以下のグループではエネルギーに対するたん白質, 脂質, 糖質の摂取割合が鉄の摂取量12.0mg以上のグループよりも大であり, ビタミン, ミネラルについては, 鉄の摂取量12.0mg以上のグループの方が大となっていた。

食形態要因と食品群別摂取量との関連を鉄の摂取量別にみると, 鉄の摂取量6.9mg以下のグループでは主菜料理数は魚類 ($r=0.684$) や肉類 ($r=0.538$) との関連が高く, 野菜料理数は野菜類 ($r=0.508$) との関係が深いというように, それぞれの食形態がもつ特徴を反映する結果となっていた。一方, 鉄の摂取量12.0mg上のグループにおいてもほぼ同様の傾向がみられたが, 例えば魚類については主菜料理数 ($r=0.322$) よりも昼食食品数 ($r=0.425$) の方が相関係数は大であった。これは, 鉄の摂取量12.0mg以上のグループでは野菜料理数, 主菜料理数, 油料理数などのような直接的に献立あるいは食事状況を類推できる要因よりも, 1日の食品数や1日の料理数などのような包括的な要因との関連の方が強いことを示すものと考えられる。

鉄摂取量と栄養素摂取量および食品群別摂取量との関連をみると, 栄養素摂取量では糖質を除くいずれの栄養素とも相関がみられたが, 特に, たん白質 ($r=0.528$), カルシウム ($r=0.515$), ビタミンB₂ ($r=0.533$) との関連が深かった。また, 食品群別摂取量では肉類 ($r=0.322$), 卵類 ($r=0.320$), 乳類 ($r=0.349$), 野菜類 ($r=0.367$) などとの関連が強かった。このように, 鉄摂取量と各栄養素摂取量および食品群別摂取量とは関連が認められ, 鉄摂取量から栄養・食品摂取状況評価をすることは妥当であるものと考えられる。

以上から, 鉄摂取量別に食形態17要因と栄養素摂取量および食品群別摂取量との関連を検討した結果, 両者の関連の高いことが認められた①朝食食品数, ②昼食食品数, ③夕食食品数, ④1日の食品数, ⑤朝食料理数, ⑥昼食料理数, ⑦夕食料理数, ⑧1日の料理数, ⑨野菜料理数, ⑩主菜料理数, ⑪間食食品数, ⑫欠食数の12要因を女子大学生を対象とした食形態指標と定めた。(以下, 図表中の番号はここで定めた食形態要因の番号を用いることとする。)

2. 食形態による簡易栄養診断表の評価基準の設定

食形態12要因間の構造を把握するために, 食形態要因を変数, 鉄の摂取量別 (6.9mg以下, 7~11.9mg, 12mg以上の3群) 対象数を変数とした主成分分析を行った。その結果, 第二主成分までの累積寄与率はいずれも56%を示し, 全変動のほぼ60%を説明していた。

鉄の摂取量が12mg以上のグループの固有ベクトルを示したものが図2である。固有ベクトルが最も大であったのは⑧1日の料理数であり, 次いで④1日の食品数, ⑨野菜料理数, ①朝食食品数であった。食形態要因のうち⑫欠食数のみ負の符号であったが, これは他の食形態11要因がいずれも大きくなるほど食物摂取状況は良好となるのに対して, 欠食数はその逆の現象を示すことによっている。鉄の摂取量が12mg以上のグループでは⑪間食食品数と⑫欠食数の食形態指標としての位置づけは低いものと推察された。

鉄の摂取量が6.9mg以下のグループについて図3に食形態要因の固有ベクトルをあらわした。固有ベクトルが大である順に⑧1日の料理数、④1日の食品数、①朝食食品数、⑤朝食料理数となっており、これらの要因は鉄の摂取量が12mg以上のグループにおいても順位が高かった。固有ベクトルが小さい食形態要因には⑪間食食品数、②昼食食品数があげられたが、⑫欠食数の固有ベクトルの絶対値は大であり、鉄の摂取量が6.9mg以下のグループにおいては無視できない要因であると考えられた。

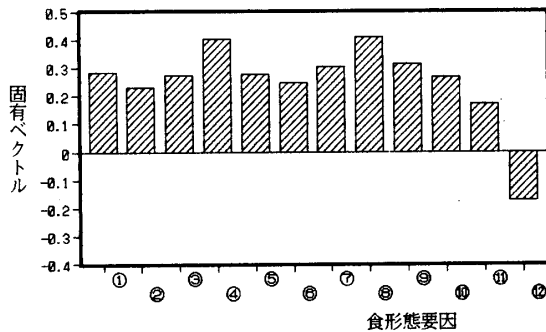


図2 鉄摂取量12mg以上のグループの固有ベクトル

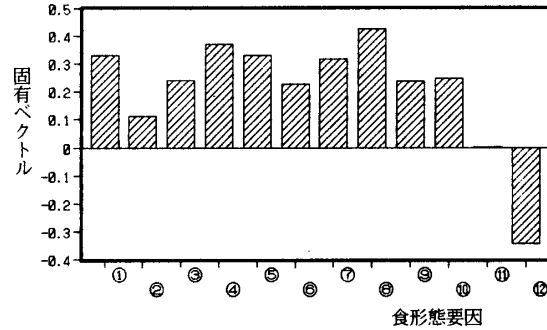


図3 鉄摂取量6.9mg以下のグループの固有ベクトル

今回、食形態による簡易栄養診断の評価基準は次のように設定した。はじめに、各食形態要因の分布状況にしたがって、「良好」「普通」「改善が必要」の3段階に区分し、食形態ごとに評価した。評価基準「良好」の区分は鉄の摂取量が12mg以上のグループの平均値+1σの値、「改善が必要」の区分は鉄の摂取量が6.9mg以下のグループの平均値-1σの値を一応のめやすとした。例えば、1日の料理数の場合には、鉄の摂取量12mg以上のグループの平均値と標準偏差は10.1±2.3品、鉄の摂取量6.9mg以下のグループの平均値と標準偏差は6.8±1.9品であるから、「良好」は12品以上、「普通」は6～11品、「改善が必要」は5品以下と分類した。

次に、主成分分析の結果得られた第一主成分の固有ベクトルに基づいた重みづけによって、得点分布が0点から50点になるように配点した。固有ベクトルが0.4以上で値が大であった1日の食品数や1日の料理数は最高得点8点とし、固有ベクトルが0.2以下の値が小であった昼食食品数や間食食品数の最高得点は2点とした。なお、欠食数は鉄の摂取量が6.9mg以下のグループでは重要な要因であったが、1日に2食以上欠食する者は実際にはほとんどみられないため、欠食0回と欠食1回以上の2区分とし、配点は1点とした。

以上のような過程を経て考案した食形態による簡易栄養診断表を表2に示した。

3. 食形態による簡易栄養診断法の有用性の検討

表2の食形態による簡易栄養診断の有用性を確かめるために、食形態による簡易栄養診断表を用いて502例について評価した結果、食形態別の平均得点は朝食食品数2.9点、昼食食品数1.1点、夕食食品数2.0点、1日の食品数4.6点、朝食料理数2.6点、昼食料理数1.8点、夕食料理数2.6点、1日の料理数4.0点、野菜料理数1.7点、主菜料理数1.0点、間食食品数1.1点、欠食数0.7点であり、総合評価得点は26.1点となった。各食形態要因の平均得点に対する評価基準の中央得点の比率をみると、野菜料理数、主菜料理数、欠食数はほぼ0.6程度であり、他の食形態要因はほぼ1.0であった。比率が低い食形態要因は評価基準が厳しいことを示している。

鉄の摂取量別に食事改善が必要な者の出現率を食形態ごとに図4に示した。鉄の摂取量6.9mg以下のグループでは各食形態ともに鉄の摂取量12mg以上のグループよりも食事改善が必要な者

の出現率は高かった。特に、野菜料理数と主菜料理数では鉄の摂取量6.9mg以下のグループのほぼ80%が改善を必要としており、また、これらの食形態要因は両グループ間の出現率の差も大きいことが認められた。したがって、この2指標はいずれも貧血予防の観点から厳しい評価をすることが必要と思われるため評価基準は修正しないことが適当と考えた。

同様に、食事状況が良好な者の出現率についてみると、図5に示したように、いずれの食形態も鉄の摂取量12mg以上のグループが鉄の摂取量6.9mg以下のグループよりも出現率は高くなっていた。両グループ間の差が大きかったのは1日の食品数、間食食品数、欠食数であり、出現率の差が小さかったのは朝食食品数、夕食料理数であった。

総合評価得点の分布状況について、鉄の摂取量12mg以上のグループは図6、鉄の摂取量7.0~11.9mg以上のグループは図7、鉄の摂取量6.9mg以下のグループは図8に示した。最頻度は鉄の摂取量が高い順に36~40点、26~30点、21~25点となり、鉄の摂取量と総合得点はほぼ対応していた。この結果に基づいて、鉄の摂取量と総合得点との最もあてはまりのよい得点区分を χ^2 検定によって確かめると、15点以下(45名)、16~25点(154名)、26~35点(231名)、36点以上(72名)に区分された。これを総合得点の評価基

表2 食形態による簡易栄養診断表

①朝食食品数は いくつですか	5点 3点 0点 9以上 3~8 2以下	点 ()
②昼食食品数は いくつですか	2点 1点 0点 10以上 7~9 6以下	()
③夕食食品数は いくつですか	3点 2点 0点 13以上 8~12 7以下	()
④一日食品数は いくつですか	8点 4点 0点 28以上 19~27 18以下	()
⑤朝食料理数は いくつですか	5点 3点 0点 5以上 2~4 1以下	()
⑥昼食料理数は いくつですか	3点 2点 0点 4以上 2~3 1以下	()
⑦夕食料理数は いくつですか	5点 3点 0点 6以上 3~5 2以下	()
⑧一日料理数は いくつですか	8点 4点 0点 12以上 6~11 5以下	()
⑨野菜料理数は いくつですか	5点 3点 0点 3以上 2 1以下	()
⑩主菜料理数は いくつですか	3点 2点 0点 3以上 2 1以下	()
⑪間食食品数は いくつですか	2点 1点 0点 5以上 2~4 1以下	()
⑫欠食数は いくつですか	1点 1点 0点 0 0 1以上	()
	■-良好 ■-普通 ▨-改善必要	得点

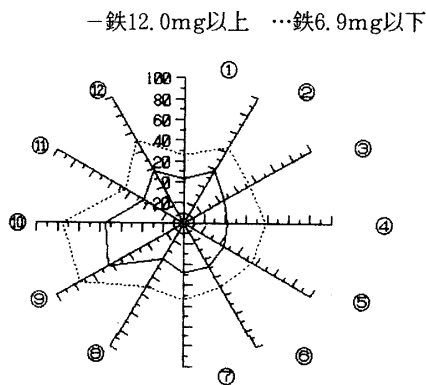


図4 食事改善が必要な者の出現率

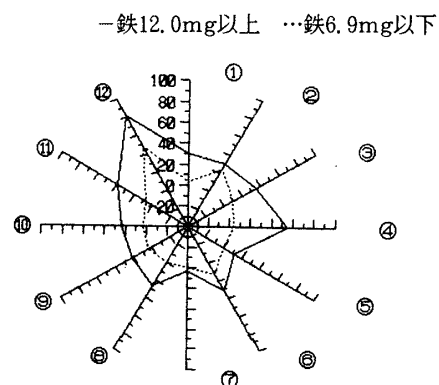


図5 食事状況が良好な者の出現率

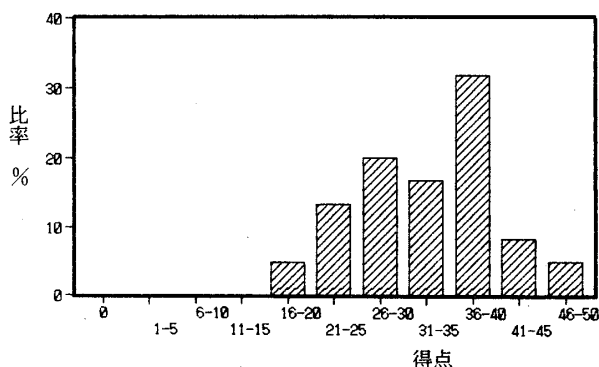


図6 鉄摂取量12mg以上のグループの得点分布

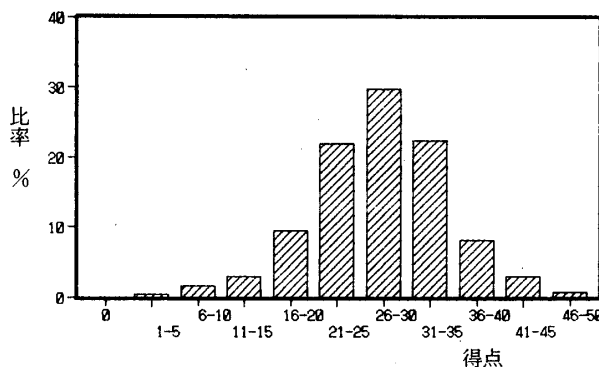


図7 鉄摂取量7.0~11.9mgのグループの得点分布

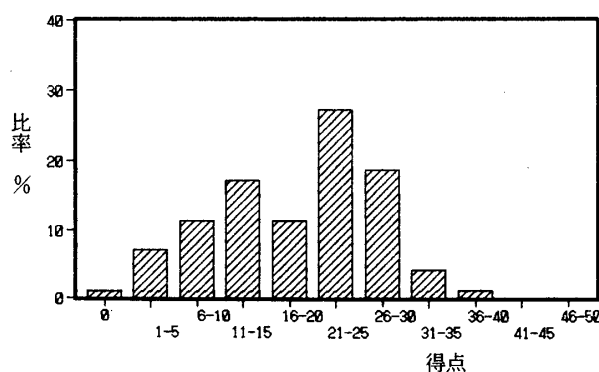


図8 鉄摂取量6. mg以下のグループの得点分布

準として、15点以下は食事状況が「よくない」、16~25点「ややよくない」、26~35点は「ほぼよい」、36点以上は「よい」とした。

簡易栄養診断法は簡便で的確な食事状況を把握することを目的として作成されている。さらに、森谷¹⁷⁾は日常的な食事状況の診断に使用されている簡便法が栄養指導用として有用であることを認めている。食形態による簡易栄養診断表においても、栄養の診断のみならず栄養教育に利用することも可能であり、この点からも作成は意義があるものとおもわれ、本研究での診断表が各食形態要因と総合得点からの判定によって女子大学生の貧血の予防に留意した食事状況の評価を簡便に行うことができるものであると考えられる。

本研究は昭和52年に実施された調査を資料として用いたため、作成した簡易栄養診断表がそのまま現在の女子大学生に適用できるか否かについては検討を要するものとおもわれる。食事状況と関わりが深い社会・経済・文化的諸条件の変化により、食事状況を的確にあらわす食形態指標が新しく見いだされ、食事構造が変化すれば、同一の食形態要因であってもその関与の仕方には変化が生じるものと考えられる。したがって、今回作成し検討した食形態による簡易栄養診断表をもとに、時代に即した診断表を作成するためには、今後さらに継続し、女子大学生を対象とする食形態による簡易栄養診断表の経年的変化について比較検討する必要があるものと考えられるので、今後の研究課題としたい。

要 約

女子大学生を対象として食形態による簡易栄養診断表の作成とその有用性について、鉄の摂取量別に検討を行い、次のような結果を得た。

1. 栄養素摂取量および食品群別摂取量との関連が深い食形態要因として、①朝食食品数、②

昼食食品数, ③夕食食品数, ④1日の食品数, ⑤朝食料理数, ⑥昼食料理数, ⑦夕食料理数, ⑧1日の料理数, ⑨野菜料理数, ⑩主菜料理数, ⑪間食食品数, ⑫欠食数の12要因があげられた。これらの要因は食事状況をあらわす指標となり得るものと考えられた。

2. 食形態要因の位置づけを明らかにするために主成分分析を行い, 固有ベクトルに基づく重みづけによって各食形態の配点をした簡易栄養診断表を作成した。

3. 食形態による簡易栄養診断表によって対象の食事状況の評価を行ったところ, あてはまりのよいことが認められた。

以上のことから, 今回作成した食形態による簡易栄養診断表は女子大学生の貧血予防に視点をあつた食事状況の評価する方法として用いることが可能であると考えられる。

文 献

- 1) 菅原明子：日本公衆衛生雑誌, **24**, 313~324 (1977)
- 2) 熊沢昭子, 竹内邦江, 酒井映子：名古屋女子大学紀要, **24**, 77~82 (1978)
- 3) 酒井映子, 熊沢昭子, 竹内邦江：名古屋女子大学紀要, **26**, 115~122 (1980)
- 4) 足立己幸：民族衛生, **50**, 701~107 (1984)
- 5) 平山昌子：栄養学雑誌, **27**, 303~306 (1969)
- 6) 平山昌子：栄養学雑誌, **29**, 48~53 (1971)
- 7) 森本 絢, 高瀬幸子, 秦 鴻, 細谷憲政：栄養学雑誌, **35**, 235~245 (1977)
- 8) 熊沢昭子, 中野米子, 酒井映子, 間瀬智子, 森 圭子, 間宮貴代子, 吉田誠子：名古屋女子大学紀要, **31**, 49~58 (1985)
- 9) 間瀬智子, 熊沢昭子, 中野米子, 酒井映子, 吉田誠子, 坂野知美：第34回栄養改善学会講演集, 156~157 (1987)
- 10) 酒井映子, 熊沢昭子, 中野米子, 間瀬智子, 吉田誠子, 坂野知美, 粕谷尚子：第34回栄養改善学会講演集, 158~159 (1987)
- 11) 酒井映子, 中野米子, 間瀬智子, 吉田誠子, 粕谷尚子, 森本裕子, 熊沢昭子：第35回栄養改善学会講演集, 442~443 (1988)
- 12) 酒井映子, 熊沢昭子：学校給食, **41**, 20~24 (1990)
- 13) 名古屋女子大学学生部, 名古屋女子大学生生活科学研究所：女子大学生の貧血—調査と指導—, pp. 1~33, 名古屋女子大学生生活科学研究所 (1979)
- 14) 馬込明子, 城田知子：第37回栄養改善学会講演集, 382~383 (1990)
- 15) 永山郁子, 瀧田親友朗, 大塚 讓：日本公衆衛生雑誌, **37**, 377~387 (1990)
- 16) 森谷 潔, 栄養学雑誌：**44**, 13~25 (1986)