原著

単純性肥満のクラスター化

吉田勝美*, 松田弘史*, 栗田棟夫**
埋忠洋一**

CLUSTERING OF SIMPLE OBESITY

Katsumi YOSHIDA*, Hiroshi MATSUDA*, Muneo KURITA**
and Yoichi UMETADA**

An attempt was made to classify persons with simple obesity from the viewpoint of health education. Subjects of the study were 1,278 male workers in a financing company who underwent health examination. At the time of health examinations, questionnaire survey concerning their life styles was carried out on all the subjects. The obese group consisted of 127 subjects whose obesity indices were over 15% and the control group consisted of 342 subjects whose obesity indices ranged from -5 to 5%. Subjects in the obese group were classified into four clusters based on cluster analysis using five life-style parameters; that is, frequency of taking breakfast, frequency of taking staple food, drinking habits, smoking habits, and frequency of exercise. The first cluster ($N=10$) included inactive persons, the second cluster ($N=46$) non smokers, the third cluster ($N=39$) smokers and heavy drinkers, and the fourth cluster ($N=32$) smokers and non-drinkers. Comparison of the four clusters of obese persons with the control group revealed the following findings:

- 1) All the four clusters had significantly high frequencies of abnormal values of triglyceride (TG) and fasting blood sugar (FBS).
- 2) The first cluster had significantly high frequencies of abnormal values of glutamic oxalacetic transaminase (GOT) and glutamic pyruvic transaminase (GPT).
- 3) The second cluster had significantly high frequencies of abnormal values of systolic and diastolic blood pressure, total cholesterol, TG, FBS, uric acid, GOT, GPT and gamma glutamyl transferase (GGT).
- 4) The third cluster had significantly high frequencies of abnormal values of diastolic blood pressure, TC, GPT and GGT.
- 5) The fourth cluster had significantly high frequencies of abnormal values of high-density lipoprotein cholesterol.

These clusters of obese persons based on their life styles showed different patterns in the prevalence of abnormal values of some medical indicators. The results of the present study suggest that this type of classification of obese persons is useful for conducting effective health education for obese individuals.

Key words: obesity; life style; health education; cluster; medical index

I. 緒 言

肥満は、虚血性心疾患をはじめ成人病の危険因子であることが、多くの疫学的知見から知られている^{1,2}。健

康指導の対象として取り扱われる肥満の95%以上は単純性肥満であり³、その治療法については、食事療法が指摘されるのみである⁴。このような単純性肥満は、一括して食事療法という形で健康指導を実施できるほど単純ではないのであって、肥満発生の起因ごとに、適切な健康指導を実施することにより、初めて健康指導の効果が上がるものと期待される。

本研究は、社会的に一定の環境下にある銀行という一職域に勤務する者を対象として、肥満者の生活様式をもとにクラスター分析を実施することで、単純性肥満に

* 慶応義塾大学医学部衛生学公衆衛生学教室

** 三和銀行東京健康管理センター
昭和62年5月12日受付

* Department of Preventive Medicine and Public Health, School of Medicine, Keio University

** Sanwa Bank Clinic

Received for publication, May 12, 1987

対する健康指導上の分類について、今後の研究へ基礎的知見を提供することを目的とした。

II. 対 象

本研究の母集団は、某金融機関において通常の銀行業務に従事している者で、昭和55年度から56年度までの2年間に成人病健診を受診した男子1,291名であった。成人病健診受診率は、1,291名中1,278名で、98.9%であった。対象者には、成人病健診ならびに自己記入式の生活様式に関わる質問表調査が実施された。健康診断項目ならびに質問表調査の詳細は、Yoshida ら⁵⁾によって示されているごとくである。対象者の中から、調査時点までに禁煙 ($N=249$) および禁酒 ($N=26$) を実行している者は除外した。

対象者の身長、体重をもとに肥満度⁵⁾を算出し、以下のように分類した。肥満度が+15%以上の者を肥満体群とし、肥満度が-5%以上+5%未満の者を普通体群とした。肥満体群および普通体群の人数は、おのおの127名および342名であった。

解析は、朝食の摂取頻度、1日当たりの主食の量、飲酒歴、喫煙歴、運動歴をもとに、クラスター分析を実施して、肥満体127名を4群に分類した。次に、肉類、魚類、野菜、果物、脂肪分の多い食品、卵、おやつ各食品の摂取頻度の各クラスターごとの特徴を検討した。また、健康診断成績として、収縮期血圧、拡張期血圧、総コレステロール、中性脂肪、高比重リポ蛋白コレステロール、尿酸、空腹時血糖、Glutamic oxalacetic transaminase (以下、GOT と略)、Glutamic pyruvic transaminase (以下、GPT と略)、Gamma glutamyl transferase (以下、GGT と略)の各項目について、平均ならびに基準値による有所見者の頻度を普通体群と比較検討した。各基準値は、収縮期血圧では140 mmHg 以上、拡張期血圧では90 mmHg 以上、総コレステロールでは250 mg/dl 以上、中性脂肪では200 mg/dl 以上、高比重リポ蛋白では40 mg/dl 未満、空腹時血糖では110 mg/dl 以上、尿酸では7 mg/dl 以上、GOT および GPT では35 Karmen 単位以上、GGT では50 mU/ml 以上として、その頻度を求めた。

統計学的計算は、慶応大学計算センターの Facom 360 R を使用し、クラスター分析には、SAS 統計パッケージの FASTCLUS⁶⁾を用いた。FASTCLUS 法⁶⁾は、非階層的クラスター分析の K-means 法を用いる方法であり、計算手順は以下のごとくである。最初にすべての個体を k 個のクラスターに暫定的に分類し、おのおののクラスターに含まれる個体によって、各クラスターの重

Table 1. Comparison of medical indicators by obesity index.

	Obese subjects ¹⁾ $N=127$	Control $N=342$	
Age	47.0 ± 4.8	46.2 ± 4.5	$p=0.71$
SBP	125.1 ± 14.4	118.6 ± 14.7	$p=0.77$
DBP	83.4 ± 10.6	76.9 ± 11.2	$p=0.61$
TC	228.1 ± 37.0	212.7 ± 36.0	$p=0.91$
TG	157.4 ± 84.8	107.2 ± 51.5	$p<0.01$
HDLC	51.5 ± 11.2	54.3 ± 11.5	$p=0.84$
FBS	102.5 ± 11.1	96.3 ± 8.1	$p<0.01$
UA	6.38 ± 1.31	5.88 ± 1.19	$p<0.01$
GOT	20.3 ± 10.1	17.7 ± 5.7	$p<0.01$
GPT	21.3 ± 13.1	16.1 ± 7.2	$p<0.01$
GGT	40.7 ± 36.9	25.1 ± 24.2	$p<0.01$

Age(y.o.), SBP: systolic blood pressure(mmHg), DBP: diastolic blood pressure (mmHg), TG: triglyceride (mg/dl), TC: total cholesterol (mg/dl), HDLC: high density lipoprotein cholesterol (mg/dl), UA: uric acid (mg/dl), FBS: fasting blood sugar (mg/dl), GOT: glutamic oxalacetic transaminase (K.U.), GPT: glutamic pyruvic transaminase (K.U.), GGT: gamma glutamyl transferase (mU/ml). ¹⁾ Obese subjects: obesity index $\geq 15\%$.

心を求める。そして、再配置法によって個体の入れ替えを行い、クラスター間でのユークリッドの距離が最大になるように k 個のクラスターを再構成していくものである。この方法は、他のクラスター分析に比べ、大量の集団でのクラスター分析に適していることと、はずれ値を持つ個体を鋭敏に検出できる特徴を持つものである。分割表検定には SAS パッケージの FREQ⁷⁾ を、群間比較には BMDP パッケージの BMDP7D⁸⁾ を使用した。

III. 成 績

肥満体群および普通体群別での健康診断成績の比較を Table 1 に示す。中性脂肪、空腹時血糖、尿酸、GOT、GPT、GGT に関して、肥満体群では、普通体群に比較して有意に平均値が高かったが、年齢、血圧、総コレステロール、高比重リポ蛋白コレステロールに関しては、両群に有意の差を認めなかった。

著者らの基準値による有所見者の頻度を肥満体群と普通体群について比較すると、Table 2 に示すごとく、肥満体群では拡張期血圧、総コレステロール、中性脂肪、空腹時血糖、GOT、GPT、GGT の各項目で検査有所見

者の頻度が、普通体群に比較して有意に高かった。

肥満体群を対象として、生活様式をもとにクラスター分析した結果では、第1クラスターから第4クラスターまで、おのおの 10, 46, 39, 32 名に分かれた。Fig. 1 は、朝食の摂取頻度をクラスターごとおよび普通体群と比較したものである。第1クラスターでは、朝食を摂らないとする者が多く、逆に第2クラスターでは、朝食を毎日摂るとする者が多い傾向にあった。Fig. 2 は、主食の摂取量を比較したものであり、第1クラスターでは、主食の摂取量が少ない傾向にあった。Fig. 3 は、喫煙歴を比較したものであり、普通体群に比較して、第2クラスターでは、非喫煙者が有意に多く、第3, 4クラスターでは、喫煙者が有意に多かった。Fig. 4 は、飲酒歴を比較したものであり、第3クラスターでは飲酒量が過量たり 10 単位以上の者が有意に多く、第4クラスターでは、非飲酒者が多かった。Fig. 5 は、運動歴を比較したものであり、第1クラスターでは、運動をほとんどしないとする者が有意に多かった。

Table 2. Frequency abnormal value in medical indicators by obesity index.

	Obese subjects ¹⁾ N=127	Control N=342
SBP $\geq$ 140 mmHg	22 (17.3%)	43(12.6%)
DBP $\geq$ 90 mmHg	34**(26.8%)	58(17.0%)
TC $\geq$ 250 mg/dl	39**(30.7%)	58(17.0%)
TG $\geq$ 200 mg/dl	27**(21.3%)	18(5.3%)
HDL $\leq$ 40 mg/dl	18 (14.2%)	34(9.9%)
FBS $\geq$ 110 mg/dl	23**(18.1%)	12(3.5%)
UA $\geq$ 8 mg/dl	12 (9.4%)	19(5.6%)
GOT $\geq$ 35 K.U.	7**(5.5%)	5(1.5%)
GPT $\geq$ 35 K.U.	8**(6.3%)	7(2.0%)
GGT $\geq$ 50 mU/ml	25**(19.7%)	27(7.9%)

Abbreviations and units are referred to the footnote of Table 1. ¹⁾ Obese subjects: obesity index $\geq$ 15%. ** $p < 0.01$ compared with the control group.

Fig.1. Frequency of taking breakfast.

Fig.2. Volume of taking staple food.

Fig. 3. Smoking habit.

Fig. 4. Drinking habit.

Fig. 5. Exercise habit.

肥満体群の各クラスターについて、食生活習慣として、肉類、魚類、卵、野菜、果物、脂肪分の多い食品、おやつ各食品項目の1週間当たりの摂取頻度、塩味の好みと比較したところ、Fig. 6 に示すように、第3クラスターでおやつ摂取頻度が少ない者が有意に多かったが、残りの食生活項目では、有意な分布の差を認めなかった。

次に、各クラスター間での健康診断成績の平均および

標準偏差を比較したものを、Table 3 に示す。また、Table 4 には、各クラスターならびに普通体群での検査有所見者の頻度を示す。GGT に関して、第3クラスターの平均値が他のクラスターに比較して有意に高かった以外には、各クラスター間での平均値に有意な差を認めなかった。検査有所見者の頻度をみると、中性脂肪の有所見について、クラスター全群で普通体群に比較して有意に高かった。空腹時血糖有所見でも、第2, 3, 4クラ

Fig.6. Frequency of taking snack food.

Table 3. Comparison of medical indicators by clusters of obese persons.

	Cluster 1 N=10	Cluster 2 N=46	Cluster 3 N=39	Cluster 4 N=32
Age	48.0 ± 3.9	47.3 ± 4.4	45.7 ± 4.6	47.8 ± 5.4
Obesity	19.30 ± 2.97	21.76 ± 6.80	21.09 ± 5.19	20.73 ± 5.36
SBP	118.6 ± 16.0	126.0 ± 15.5	126.8 ± 14.1	123.6 ± 12.2
DBP	79.2 ± 9.0	85.1 ± 12.6	84.8 ± 8.8	80.6 ± 9.6
TC	229.3 ± 24.9	232.0 ± 33.8	227.8 ± 39.3	222.5 ± 42.0
TG	158.3 ± 71.7	154.7 ± 86.2	171.6 ± 87.2	143.7 ± 84.6
HDLC	49.8 ± 11.2	53.5 ± 11.4	52.3 ± 10.7	48.3 ± 11.2
FBS	101.8 ± 7.4	103.5 ± 10.8	102.7 ± 10.3	100.9 ± 13.4
UA	5.96 ± 1.17	6.53 ± 1.27	6.26 ± 1.36	6.43 ± 1.36
GOT	21.6 ± 16.4	22.3 ± 12.8	20.1 ± 6.9	17.1 ± 4.5
GPT	22.3 ± 16.7	23.6 ± 18.4	21.0 ± 7.9	18.2 ± 5.2
GGT	32.0 ± 15.8	42.0 ± 45.0	53.6 ± 39.0	25.7 ± 13.7

Abbreviations and units are referred to the footnote of Table 1.

Table 4. Frequency of abnormal values by clusters of obese persons.

	Cluster 1 N=10	Cluster 2 N=46	Cluster 3 N=39	Cluster 4 N=32	Control N=342
SBP ≥ 140 mmHg	1 (10.0%)	10* (21.7%)	6 (15.4%)	5 (15.6%)	43 (12.6%)
DBP ≥ 90 mmHg	2 (20.0%)	13* (28.3%)	13** (33.3%)	6 (18.8%)	58 (17.0%)
TC ≥ 250 mg/dl	3 (30.0%)	16** (34.8%)	11* (28.2%)	9 (28.1%)	58 (17.0%)
TG ≥ 200 mg/dl	2* (20.0%)	12** (26.1%)	9** (23.1%)	4* (12.5%)	18 (5.3%)
HDLC < 40 mg/dl	2 (20.0%)	3 (6.5%)	5 (12.8%)	8** (25.0%)	34 (9.9%)
FBS ≥ 110 mg/dl	1 (10.0%)	10** (21.7%)	6** (15.4%)	6** (18.8%)	12 (3.5%)
UA ≥ 8 mg/dl	0 (0.0%)	6* (13.0%)	3 (7.7%)	3 (9.4%)	19 (5.6%)
GOT ≥ 35 K.U.	1* (10.0%)	4** (8.7%)	2 (5.1%)	0 (0.0%)	5 (1.5%)
GPT ≥ 35 K.U.	1* (10.0%)	4** (8.7%)	3* (7.7%)	0 (0.0%)	7 (2.0%)
GGT ≥ 60 mU/ml	2 (20.0%)	9** (19.6%)	13** (33.3%)	1 (3.1%)	27 (7.9%)

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$ compared with control group. Abbreviations and units are referred to the footnote of Table 1.

スターでは普通体群に比較して有意に高かった。このほか、第1クラスターでは、GOT, GPT 有所見の頻度の有意な増加を認めたが、GGT 有所見での有意な増加を認めなかった。第2クラスターでは、高比重リポ蛋白コレステロールを除いて、健康診断全項目で有所見の頻度が有意に高かった。第3クラスターでは、拡張期血圧、総コレステロール、空腹時血糖、GPT, GGT で有所見の頻度が有意に高く、第4クラスターでは、高比重リポ蛋白コレステロール、空腹時血糖有所見の頻度が有意に高かった。

IV. 考 察

肥満は、多くの成人病の危険因子として注目されており、健康管理活動の意義も大きくなっている^{1,2)}。しかしながら、健康管理の対象となる肥満の中で大多数を占める単純性肥満に対して、健康指導に結びつくような観点から、肥満を分類した試みはほとんどなされていない。単純性肥満を一群として健康管理上取り扱うことよりも、健康指導に関連したグループ化を行うことで、健康有所見の発生の特徴に合わせて、健康指導を実施して効率を図ることが期待される。今回は、肥満体群を、生活様式をもとにクラスター分析を行い、健診成績の特徴を明らかにし、健康指導に役立つ単純性肥満の分類を検討した。

対象集団での肥満体の頻度を、わが国での他の集団と比較すると、次のごとくなる。昭和55年に実施された循環器疾患基礎調査⁹⁾では、40~59歳を対象とした場合には、肥満体（本研究と同じ肥満度算出法で+20%以上）の頻度は19.2%であり、松木¹⁰⁾が人間ドック受診者を対象者にした肥満体（松木法¹⁰⁾による+10%以上）の頻度は、38.8%であった。これらの集団と比較すると、本対象集団の肥満体の頻度9.9%は少ないことが理解される。肥満体での健康診断成績を他の集団と比較すると、加瀬沢ら¹¹⁾は、肥満により、血圧、GOT, GPT, 総コレステロール、中性脂肪、尿酸、空腹時血糖が増加することを報告している。今回の得られた結果は、この報告と一致するものであり、したがって、今回の解析に際して、禁煙、禁酒者を除いたことによる対象者の偏りの可能性は少ないと考えられる。

肥満体群をクラスター分析する際に、生活様式に関連した項目の中から、朝食の摂取頻度ならびに主食の量、飲酒歴、喫煙歴、運動歴の5項目を変数として使用した。朝食の摂取頻度と主食の量をクラスター分析の変数として採用した理由は、食事のバランスが肥満発生の要因であることが示されている^{12,13)}ことによる。調査表

に、食品ごとの摂取頻度の項目があったが、量に関する記載でないこと、食品内容の質問表から摂取栄養素の評価が難しい点が指摘されている¹⁴⁾ことから、クラスター分析の項目として使用しなかった。

肥満体クラスターの特徴を列記すると、第1クラスターは、朝食の摂取頻度が少なく運動歴の少ない非活動者を、第2クラスターは生活様式の上では普通体者と変わらない者を、第3クラスターは大量喫煙、大量飲酒者を、第4クラスターは大量喫煙、非飲酒者を含んでいるクラスター分析であることが理解された。

肥満体の食生活様式については、過食、間食および脂肪分の多い食品の摂取が肥満発生の原因とされている¹⁵⁾が、今回の対象集団では、食生活様式について普通体群と比較して、有意な分布の差を認めなかった。従来から肥満の発生原因とされている食生活様式が、今回の肥満体集団で明確にされなかった理由として、本研究対象については従来からの肥満の発生機序以外の要因が作用していること、次に、肥満発生には従来から指摘される食生活要因が作用したが、健康指導によりすでに改善されていたこと、そして、質問表のデザインから対象者の食生活様式を的確に把握できなかったことが考えられる。

肥満体各クラスターと健康診断成績との関係を見ると、以下のように各クラスター群と健康診断成績の有所見の頻度について興味ある知見が得られた。血圧高値については、第2、3クラスターで有所見者の頻度が有意に高かった。第3クラスター群の特徴として、飲酒歴が多いことが挙げられ、馬場ら¹⁶⁾が飲酒を独立した因子として高血圧発生の原因として指摘しているの一致した結果であり、肥満体で大量飲酒群は、高血圧発生の危険群であることが示された。血清脂質との関連については、全群において有所見者の頻度が高く、肥満の合併症として指摘されている血清脂質有所見¹⁷⁾の発生が認められた。高比重リポ蛋白コレステロールについては、飲酒歴がなく大量喫煙群である第4クラスターで、有所見者が有意に高くなることが示されたことから、肥満体の中でも大量喫煙、非飲酒者については、血清脂質を中心に健康指導を実施していく必要性が示された。空腹時血糖については、全クラスターで有所見者の頻度が高くなっており、合併症としてインスリン非依存性の糖尿病¹⁸⁾が発生していることが示された。尿酸については、有所見者の頻度が有意に高かったのは、第2クラスターだけであった。Zakolar ら¹⁹⁾は、肥満体で高尿酸血症者が多いとしているが、今回の結果では、大量飲酒、大量喫煙群である第3クラスターでも高尿酸血症者の頻度が高くなかった。この理由として、大量飲酒で大量喫煙の生活様

式では、調査以前に高尿酸血症が認められ、すでに健康指導を受け、食生活の改善などを実施した可能性があるために、見かけ上有所見者の頻度が高くなかったことも考えられる。肝機能検査である GOT, GPT, GGT の有所見者の頻度をみると、肥満体の肝機能有所見には二つのタイプがあることが示された。第2, 3クラスターで認められたように GGT の有所見頻度が高い、すなわち飲酒による肝機能障害のタイプと、第1クラスターで認められたように GGT 正常, GOT, GPT 有所見の肝機能障害があることが示された。後者のタイプの肝機能障害は、肥満の合併症として指摘される脂肪肝²⁰⁾の発生を疑わせるものであり、肥満体に対しては、脂肪肝の診断に有用なコリニエステラーゼの測定²¹⁾が、健康診断項目として追加される必要性が示されたものと考えられる。

以上のように、生活様式に基づいた単純性肥満のクラスター分析により、健診成績有所見者の発生のパターンと密接に関連したグループ分けが行われたが、健康管理上肥満を扱う上で、本研究の限界も考えられる。肥満体の抽出にあたって、身長ならびに体重を使用した体格指数をもって肥満度の指標²⁾としているが、肥満の定義としては、体脂肪が過剰に蓄積した状態を意味する²²⁾のであって、体格指数をもって肥満を決定できるものではないことが指摘される。しかし、松木ら²³⁾は、詳細な体脂肪測定法の手技の複雑さ、再現性の低さならびに測定誤差を考えた場合には、体格指数のほうが肥満の指標として優れていることを指摘しており、今後は医学指標有所見の発生と関連して、簡便で体脂肪の過剰を示す指標が考案されるべきである。このような限界があるにしても、現時点での肥満体の生活様式と医学指標有所見の関係を把握することは、本研究でも可能であり、健康指導のための指針は作成できたものと考えられる。すなわち、肥満体のクラスター分類と医学指標有所見の関係を整理してみると、朝食の摂取頻度が少なく、運動歴の少ない第1クラスターでは、脂肪肝の発生が疑われた。次に、第2クラスターでは、血圧、総コレステロール、中性脂肪、尿酸、GOT, GPT, GGT の各健診成績の有所見者の頻度が高かったが、その生活様式は、非喫煙者が多いほかは、普通体群と有意な差を認めなかった。すなわち、このクラスターは、健康指導による生活改善が行われていない集団であると推測される。大量喫煙でかつ大量飲酒群の第3クラスターでは、アルコール性肝機能障害および高血圧について管理していく必要性を認めた。大量喫煙で、飲酒歴のない第4クラスターでは、高比重リポ蛋白コレステロールの低値者の頻度が高く、血清脂質有所見

および動脈硬化の管理をしていく必要性を認めた。

V. 結 語

職域の成人病健診受診者の中から、単純性肥満者 ($N=127$) を選び、朝食の摂取頻度、1日当たりの主食の量、喫煙歴、飲酒歴、運動歴の5項目の生活様式を用いて、4群のクラスターに分類した。これらのクラスター群と普通体群 ($N=342$) の間で、健康診断成績を比較して、次のような成績を得た。

1) 第1クラスター ($N=10$) には、普通体群に比較して、朝食の摂取頻度が少なく、かつ運動歴が少ない者が多く含まれ、GOT, GPT 値が高値を示す者が有意に多かった。

2) 第2クラスター ($N=46$) には、非喫煙者が多かったにもかかわらず、普通体群に比較して、収縮期および拡張期血圧、総コレステロール、中性脂肪、尿酸、GOT, GPT, GGT が高値を示す者が有意に多かった。

3) 第3クラスター ($N=39$) には、普通体群と比較して、大量喫煙、大量飲酒者が含まれ、拡張期血圧、総コレステロール、GPT, GGT 値が高値を示す者が有意に多かった。

4) 第4クラスター ($N=32$) には、普通体群と比較して、飲酒量が少ない大量喫煙者が含まれたが、高比重リポ蛋白コレステロール値が低値を示す者が有意に多かった。

稿を終えるに臨み、ご指導ご校閲を賜った慶応義塾大学医学部衛生学公衆衛生学教室近藤東郎教授に深謝いたします。

文 献

- 1) US Department of Health, Education, and Welfare. Healthy People. The Surgeon General's report on health promotion and disease prevention. DHEW (PHS) Publication No. 79-55071, 1979: 53.
- 2) McGraw CP. Biomedical principles of health promotion. In: Taylor RB, ed. Health promotion: principles and clinical applications. Connecticut: Appleton-Century-Croft, 1982: 41-46.
- 3) 石川勝憲, 山本 章, 西川光夫. 臨床症状シリーズ, 肥満のみわけ方, 本態性および症候性肥満症. 東京: 南江堂, 1979: 93-138.
- 4) 石川勝憲, 山本 章. 単純性肥満の治療法と問題点. 臨床科学 1975; 11: 832-839.
- 5) Yoshida K, Izuno T, Umetada Y, et al. Health effects caused by cessation of cigarette smoking. Keio J Med 1986; 35: 10-18.
- 6) SAS user's guide. Statistics 198? edition. North Carolina: SAS institute, 1982: 433-447.
- 7) SAS user's guide. Basics 1982 edition. North Carolina: SAS Institute, 1982: 513-525.
- 8) Dixon WJ. Description of groups (strata) with

- histograms and analysis of variance. In: Dixon WJ, ed. BMDP statistical software, California: University of California Press, 1983: 105-115.
- 9) 厚生省公衆衛生局編. 昭和 55 年循環器疾患基礎調査報告. 東京: 日本心臓財団, 1983: 91-109.
 - 10) 松木 駿, 肥満, 本邦臨床統計集, 日本臨床 1974; 378: 622-627.
 - 11) 加瀬沢信彦, 鈴木敬吾. 正常値に影響をおよぼす生理的変動因子—肥満, 飲酒, 喫煙習慣について—. 日健診誌 1979; 5: 69-75.
 - 12) Stunkard JA, Grace JW, Wolff GH. The night-eating syndrome: a pattern of food intake among certain obese patients. *Am J Med* 1955; 19: 78-86.
 - 13) Fabry P, Fodor J, Hejl Z, et al. The frequency of meals, its relation to overweight, hypercholesterolemia and decreased glucose-tolerance. *Lancet* 1964; 2: 614-615.
 - 14) Russel-Briefel R, Gaggiola AW, Kuller LH. A comparison of three dietary methods for estimating vitamin A intake. *Am J Epidemiol* 1985; 122: 628-636.
 - 15) 石川勝憲. 肥満. 木村 登, 監修. 健康教育, 食事療法, 生活指導の臨床医学. 東京: ライフサイエンスセンター, 1983: 221-233.
 - 16) 馬場俊六, 上島弘嗣, 萬代 隆, 小沢秀樹. 断面調査による高血圧と飲酒, 食塩摂取量との関連に関する研究. *日本公衛誌* 1985; 32: 719-724.
 - 17) Khoury P, Morrison AJ, Milles JM, Glueck JC. Weight change since age 18 years in 30- to 55-year-old whites and blacks, Association with lipid values, lipoprotein levels, and blood pressure. *JAMA* 1983; 250: 3179-3187.
 - 18) Ratzmann KP, Knopse S, Heinke P, Schultz B. Relationship between body fat mass, carbohydrate tolerance and IRI response during glucose infusion in subjects with early diabetes. *Acta Diabetol Lat* 1979; 16: 67-75.
 - 19) Zakolar J, Lellouch J, Claude RJ, Kuntz D. Epidemiology of serum uric acid and gout in Frenchmen. *J Chron Dis* 1974; 27: 59-75.
 - 20) Adler M, Schaffner F. Fatty liver hepatitis and cirrhosis in obese patients. *Am J Med* 1979; 67: 811-816.
 - 21) 織田敏次. 脂肪肝. 阿部正和, 日野原重明, 本間日臣, 阿部治弥, 田崎義昭, 高久史磨(編)新臨床内科学. 東京: 医学書院, 1984: 375-376.
 - 22) 松木 駿, 依田隆也. 肥満とやせの評価の変遷と現在の考え方. *臨床科学* 1975; 11: 809-814.

著者への通信先: 吉田勝美, 〒160 東京都新宿区信濃町35 慶応大学医学部衛生学公衆衛生学教室
 Reprint requests to Department of Preventive Medicine and Public Health, School of Medicine,
 Keio University, 35 Shinanomachi, Shinjuku-ku, Tokyo, 160 Japan (K. Yoshida)