

地域住民の包括的な健康評価に関する研究

刘 士 雄
信州大学医学部公衆衛生学教室
(主任: 釘本 完教授)

Studies on the Evaluation of Overall Community Health Status and Individual Health Levels

Shixiong LIU

Department of Public Health, Shinshu University School of Medicine
(Director: Prof. Mamoru KUGIMOTO)

Using data from medical health screening, the author attempted to evaluate the overall health levels of the community and of the individual by means of factor analysis (principal factor method). The five principal factors selected from fifteen variables (X1~X15) through the correlation matrix included the following statuses: F1) anemia, F2) liver function, F3) blood pressure, F4) obesity, F5) nutritional status. The five factors were expressed in the form of different scores and the simple sum T was calculated. After investigating the adequacy of this score, the author succeeded in evaluating the overall health levels and producing a comparative study of village A and city M and of their inhabitants. The result also suggests that an effective parameter for evaluating health levels and administrative activities of a community as well as community members will be given by setting up proper screening levels for scores and sum T. *Shinshu Med. J.*, 34 : 562-574, 1986

(Received for publication May 8, 1986)

Key words : community health, evaluation of health levels, health indicator, factor analysis

地域保健, 健康水準の評価, 健康指標, 因子分析

I 緒 言

地域の健康水準を評価するために、現在種々の方法が取り入れられている。たとえば、出生・死亡統計のような人口動態統計による方法、有病率のような国民健康調査による方法、罹患率のような伝染病や食中毒統計による方法などである¹⁾²⁾。しかし、ただ1つの指標により地域の健康水準を的確に表現することは難しく、種々の健康指標を多面的に観察し、総合的に評価する必要があると思われる³⁾⁻⁶⁾。因みに世界保健機

構(WHO)の研究グループはPMI(50歳以上の死亡割合)、1歳平均余命、死亡率などを総合的に評価することによって包括的な健康指標とすることを推奨している⁷⁾。しかし、これらの健康に関する指標は国、都道府県のごとき大規模の人口集団を対象としたもので、市町村、部落を単位とするような中小集団の健康水準の評価には不適當である。とくに現在のところ村、部落を単位とするような小集団対象の健康水準評価法は確立されておらず、その検討が急がれている。

一方、近年国民の健康に対する意識が高まり、これ

ら小集団を対象とした各種の集団検診が頻繁に実施されるようになった。しかしこれら検診の主な目的は、疾病の早期発見および事後指導など、発見された異常者ないし有所見者に対する個人的保健、医療指導に限られており、要注意、経過観察、異常なしなど受診者の大部分を占める検診データはほとんど利用されていない。もしこれらの検診成績をもとに、広く地域住民の総合的な健康評価ができれば、地域および受診者に包括的な健康水準を示すことが可能となり、今後の保健指導ならびに保健活動に役立つものと考えられる。

筆者の所属する教室でも、過去20年にわたり健康村づくりをスローガンにN県下A村の集団検診を行っているが、今回はこれらの資料をもとに多変量解析の因子分析法⁹⁾⁻¹³⁾(主因子法)を用いて多くの検査項目のうち関連性をもつと思われる項目をまとめて、少数の指標に整理、要約し、その簡略化された健康指標を総合的に考察することによって、地域の健康水準を評価することの可能性を検討した。

II 研究方法

A村において昭和54年度および昭和59年度の総合健診を受けた住民(それぞれ男123名,女142名計265名と男97名,女138名計235名),および隣接するM市において59年度総合健診を受けた者(男213名,女94名計307名)の検診データを用いた。A村においては年2回の通常集団検診のほか、いわゆる節目検診として40, 50, 60, 70歳を対象とした総合健診および希望者を対象とした総合健診など各種の検診活動が実施されており、上記対象者はA村および各部落を代表するものと考えられる。M市受診者は総受診者の半数を抽出し、都市在住者の例としてA村評価に際しての比較参考資料とした。これらの検診成績のうち、 X_1 :年齢(AGE以下同), X_2 :肥満度(箕輪法, OBESITY), X_3 :収縮期血圧(SBP), X_4 :拡張期血圧(DBP), X_5 :白血球(静電気抵抗法, WBC), X_6 :赤血球(静電気抵抗法, RBC), X_7 :ヘモグロビン(オキシヘモグロビン法, HB), X_8 :ヘマトクリット値(静電気抵抗法, HT), X_9 :血清総蛋白(ビュレット法, TP), X_{10} :GOT(UV法), X_{11} :GPT(UV法), X_{12} :総コレステロール(酵素法, TCHO), X_{13} :HDL-コレステロール(沈澱法, HDLC), X_{14} :中性脂肪(GPO比色法, NF), X_{15} :空腹血糖(酵素電極法, BS)の15項目を採用し、地域別、性別に各項目の平均値と標準偏差を求めた。

次に、男女別に各検診項目間の相関係数を求めて15項目間の相関性について検討し、また15項目を変数として男女合わせて因子分析(主因子法)を行った。因子分析は相関行列より出発し、因子の因子負荷量、固有値および累積寄与率を求めた。さらに因子構造を単純化するために、EQUIMAX法により軸の回転を行い、その回転後の因子負荷量より第1~第5因子を得た。また、最小二乗法により真の因子得点とその推定値との差から重み係数を求め、それにより各個人の因子得点(F)を算出した。得られた因子得点(F)そのままでは、各地域または各個人の健康評価が困難なため、11段階のSCORE(S)におきかえて、各健康指標の表示スケールを共通化し、これにより得られた各地区および個人のSCOREを用いて包括的な健康水準の評価を試みた。さらに、このSCOREを図式化(五角形)することにより各地区および個人の健康水準のパターン分析を行った。また、M市医師会で採用している臨床総合判定基準(A~F)とSCOREとの関連性も検討した。なお、計算には信州大学大型計算機センター HITAC M-240H システム、統計パッケージ SPSS を用いた¹⁴⁾⁻¹⁶⁾。

III 結 果

A 15検査項目間の相関関係

抽出された15検査項目は連続型変量であるが、その相互の関連性を検討するために、ピアソン相関係数を計算した。15検査項目相互の相関行列を男女別に示したものが表1である(左下側は男性の相関係数, 右上側は女性の相関係数, 両側検定 * $p < 0.01$)。男女とも年齢と収縮期血圧に正の相関がみられた。肥満度については男女ともに中性脂肪と有意な相関が認められ、男性では肥満度と HDLC との間に負の相関がみられた。一方、収縮期血圧と拡張期血圧の間に男女ともに高い相関が認められ、同様に赤血球、ヘモグロビンおよびヘマトクリット値3者間には男女ともに高い相関がみられた。その他男女とも肝機能の指標 GOT 値と GPT 値の間に正の相関が、中性脂肪と HDLC との間に負の相関が認められた。おな、女性では血清総蛋白量と赤血球数の間に正の相関がみられた。

B 15検査項目の因子分析

このように検診成績から得られた各検査項目は相互に関連性をもっていることが判明したので、15検査項目を変数として男女合わせて相関行列から出発して因子分析(主因子法)を行った。表2は EQUIMAX

表1 各検査項目の相関係数(男\女)

	AGE	OBESITY	SBP	DBP	WBC	RBC	HB	HT	TP	GOT	GPT	NF	TCHO	HDLC	BS
AGE	0.111	0.433*	0.223	-0.087	0.079	0.146	0.164	0.063	0.193	0.013	0.236	0.372*	-0.121	0.189	
OBESITY	-0.132	0.210	0.262	0.078	0.189	0.212	0.144	0.243	0.111	0.162	0.312*	0.257	-0.242	0.194	
SBP	0.363*	0.186	0.732*	0.096	0.184	0.182	0.190	0.104	0.133	0.068	0.226	0.196	-0.120	0.224	
DBP	0.229	0.226	0.758*	0.110	0.280	0.277	0.273	0.149	0.122	0.087	0.233	0.171	-0.127	0.151	
WBC	-0.085	0.127	0.049	0.054	0.212	0.125	0.152	0.162	0.059	0.076	0.080	-0.016	-0.073	0.093	
RBC	-0.277	0.242	0.036	0.096	0.172	0.634*	0.745*	0.392*	0.188	0.113	0.086	0.184	-0.049	0.225	
HB	-0.165	0.222	0.056	0.115	0.175	0.770*	0.931*	0.254	0.202	0.192	0.163	0.292	0.007	0.148	
HT	-0.150	0.192	0.057	0.112	0.192	0.800*	0.925*	0.270	0.199	0.192	0.125	0.294	0.026	0.143	
TP	0.020	0.154	0.131	0.132	0.056	0.211	0.159	0.399*	0.244	0.122	0.231	0.111	0.336*		
GOT	0.082	0.093	0.171	0.162	0.066	0.028	0.127	0.100	0.390*	0.722*	0.100	0.124	0.127	0.184	
GPT	-0.168	0.299	0.066	0.141	0.126	0.228	0.299	0.245	0.292	0.722*	0.215	0.146	0.014	0.150	
NF	0.078	0.320*	0.180	0.189	0.089	0.203	0.227	0.072	0.121	0.252	0.327*	-0.375*	0.216		
TCHO	0.114	0.163	0.050	0.093	-0.047	0.201	0.229	0.242	0.041	0.110	0.229	0.064	0.228		
HDLC	0.109	-0.323*	-0.041	-0.031	-0.141	-0.168	-0.185	-0.135	0.130	-0.161	-0.426*	0.064	-0.105		
BS	0.082	0.121	0.244	0.235	0.130	0.130	0.137	0.085	0.307*	0.226	0.297	0.159	-0.024		

*: P<0.01かつ相関係数の値が0.3以上または-0.3以下のもの

地域住民の包括的な健康評価に関する研究

表2 EQUIMAX 回転後の因子負荷量, 固有値および累積寄与率

X 項目	F1	F2	F3	F4	F5
X1 年齢	-0.114	-0.037	0.396	-0.063	0.202
X2 肥満度	0.040	0.108	0.096	0.419	0.262
X3 収縮期血圧	0.094	0.084	0.977	0.137	0.034
X4 拡張期血圧	0.226	0.122	0.702	0.174	0.050
X5 白血球	0.246	0.106	0.037	0.152	-0.004
X6 赤血球	0.817	0.113	0.040	0.157	0.127
X7 ヘモグロビン	0.914	0.153	0.091	0.139	0.075
X8 ヘマトクリット	0.980	0.120	0.091	0.088	0.078
X9 総蛋白	0.045	0.326	0.050	-0.073	0.474
X10 GOT	0.063	0.882	0.118	-0.061	0.115
X11 GPT	0.193	0.811	-0.027	0.249	0.064
X12 総コレステロール	0.039	-0.034	0.087	0.089	0.633
X13 HDL C	-0.099	0.056	-0.010	-0.750	0.197
X14 中性脂肪	0.161	0.118	0.110	0.573	0.185
X15 空腹血糖	0.137	0.231	0.195	0.146	0.290
固有値	4.012	1.911	1.655	1.407	1.187
累積寄与率 (%)	26.7	39.5	50.5	59.9	67.8

表3 因子得点から SCORE への換算表

$X^* = \frac{X - \bar{X}}{\sigma}$	-3	$-2\frac{5}{11}$	$-1\frac{10}{11}$	$-1\frac{4}{11}$	$-\frac{9}{11}$	$-\frac{3}{11}$	$\frac{3}{11}$	$\frac{9}{11}$	$1\frac{4}{11}$	$1\frac{10}{11}$	$2\frac{5}{11}$	3
Score	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

X*: 標準化変量, X: 因子得点, \bar{X} : 因子得点の平均値, σ : 因子得点の標準偏差

回転後の因子負荷量, 固有値および累積寄与率を示すものである。第1因子 (F1) から第5因子 (F5) まで抽出され, 累積寄与率は67.8%であった。表2より各因子に対して以下のように解釈づけることができる。

第1因子 (F1) —貧血に関連する指標

$$F1 = 0.81X_6 + 0.91X_7 + 0.98X_8$$

(赤血球)(ヘモグロビン)(ヘマトクリット)

第2因子 (F2) —肝機能に関連する指標

$$F2 = 0.88X_{10} + 0.81X_{11}$$

(GOT) (GPT)

第3因子 (F3) —血圧に関連する指標

$$F3 = 0.39X_1 + 0.97X_3 + 0.70X_4$$

(年齢) (SBP) (DBP)

第4因子 (F4) —脂質状態に関連する指標

$$F4 = 0.41X_2 - 0.75X_{13} + 0.57X_{14}$$

(肥満度) (HDL C) (中性脂肪)

第5因子 (F5) —栄養代謝に関連する指標

$$F5 = 0.47X_9 + 0.63X_{12}$$

(総蛋白)(総コレステロール)

上記計算式を用いて受診者各個人につきF1~F5の因子得点を計算したが, さらにこれらの因子得点相互の比較を可能にするため, F1~F5各因子の因子得点を表3で示す換算表により0~10の11段階のSCOREにおきかえ, F1・F5にはSCORE1を, F2・F3・F4にはSCORE2をそれぞれ対応させてそのSCOREを求めた。このようにして得られたF1~F5の因子得点に対応するSCOREをS1~S5とし, これらの値

表4 M市とA村の各因子 SCORE の平均値および総合評価値

性	地 域	S1	S2	S3	S4	S5	T
男 性	M 市	6.07	5.32	5.04	4.30	4.44	25.2
	A 村	6.01	5.42	4.61	5.38	4.66	26.1
女 性	M 市	3.51	5.59	5.36	5.00	4.43	23.9
	A 村	4.04	5.62	4.71	5.23	5.04	24.6
全 体	M 市	4.79	5.46	5.20	4.65	4.44	24.6
	A 村	5.03	5.52	4.66	5.31	4.85	25.4

— : 高値

S1: 貧血に関する SCORE

S2: 肝機能に関する SCORE

S3: 血圧に関する SCORE

S4: 脂質状態に関する SCORE

S5: 栄養代謝に関する SCORE

T: 総合評価値

表5 A村およびM市における女性血液値異常者率と S1 平均値との対比

	地 域	~39歳	40歳~49歳	50歳~59歳	60歳~	全 体
S1の平均値	M 市	4.06	3.29	3.42	3.57	3.51
	A 村	4.43	3.96	4.16	3.89	4.04
血液値異常者率(%)	M 市	12.5	16.1	12.1	7.1	12.8
	A 村	11.1	14.8	7.8	4.0	8.0

から健康水準を評価することにした。

各個人の SCORE (S1~S5) より各地域および地区の SCORE 平均値 (S1~S5) を求め、総合評価値 T ($T = S1 + S2 + S3 + S4 + S5$) を算出した。表4は59年度のM市(都市生活者)とA村の各因子 SCORE 平均値 (S1~S5) および総合評価値 T を示すものである。男性について A村と M市の各 SCORE を比較すると、S2・S4・S5の3 SCORE はA村の方が高値であり、S1・S3の2 SCORE はM市の方が、また総合評価値TにおいてはA村の方が高値であった。また女性についてはS1・S2・S4・S5の4 SCORE およびTはA村の方が高値であり、M市が高値であるのはS3の1 SCORE のみであった。全体では、S3を除けば、すべての SCORE およびTはA村の方が高値であった。

C SCORE の有効性の検討

表4に示されたS1~S5は数値が高いほど健康状態が良いと判断される。このことを証明するために、貧血と血圧に関連する SCORE の有効性について検討した。これらの検査値はそれぞれ高い、あるいは低い方が健康度は良いと判定されている。まず、貧血に関連する女性のS1値について実際の貧血項目の検査

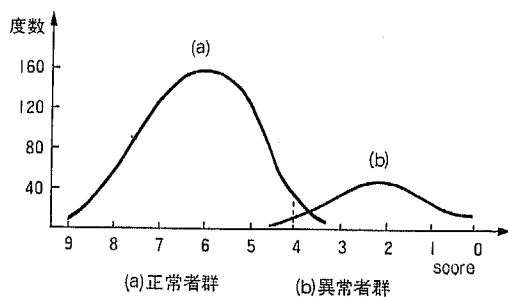


図1 血圧に関連する S3 の分布曲線

値との対応を検討した。全年齢および年齢階級別に血液値異常者(赤血球400万/mm³未満,ヘモグロビン12g/dl未満,ヘマトクリット値35%未満のいずれかに該当する)率を計算したところ、表5に示すようにいずれもM市の方が高いことがわかった。同様に全年齢、各年齢階級別にS1の値を求めると、いずれもA村は高値を示し、S1は貧血に関連するよい総合指標になりうることが判明した。

一方、M市とA村全員についてS3を求め、血圧値の正常者(150/90以下)および異常者(150/90以上)それぞれについてそのS3の分布を求めた。図1に示

地域住民の包括的な健康評価に関する研究

表6 A村地区別、年度別の SCORE の平均値

性	地区	S1	S2	S3	S4	S5	T
男性	K地区	6.20*(6.03)**	5.30(3.88)	4.90(4.34)	5.05(4.94)	4.50(5.19)	26.0(24.4)
	I地区	5.67(4.33)	4.83(2.83)	5.67(2.83)	6.17(7.00)	4.33(5.00)	26.7(22.0)
	H地区	5.72(6.10)	5.33(4.03)	4.33(4.97)	5.83(6.00)	4.28(5.31)	25.5(26.4)
	O地区	6.06(6.43)	5.67(3.70)	4.72(4.77)	5.33(5.50)	5.22(5.93)	27.0(26.3)
	N地区	6.11(6.23)	5.52(3.69)	4.26(4.77)	5.19(5.08)	4.74(5.54)	25.8(25.3)
	全体	6.01(6.11)	5.42(3.78)	4.61(4.61)	5.38(5.46)	4.66(5.46)	26.1(25.4)
女性	K地区	4.21(3.89)	5.45(4.41)	4.69(5.49)	5.48(5.16)	4.86(5.81)	24.7(24.8)
	I地区	3.88(3.50)	5.63(4.70)	4.50(6.10)	5.25(4.70)	5.00(6.20)	24.3(25.2)
	H地区	3.93(3.78)	5.54(4.81)	4.18(5.56)	5.25(5.36)	5.21(5.83)	24.1(25.3)
	O地区	3.86(4.00)	5.68(5.03)	5.11(5.40)	4.89(5.13)	5.18(6.30)	24.7(25.9)
	N地区	4.16(3.76)	5.76(4.62)	4.87(5.62)	5.27(5.41)	4.95(5.93)	25.0(25.3)
	全体	4.04(3.83)	5.62(4.70)	4.71(5.56)	5.23(5.23)	5.04(5.97)	24.6(25.3)

* 昭和59年度の平均値 ** 昭和54年度の平均値

すごとく、血圧値正常者のS3平均値範囲(a)は $\bar{x}=6.0$ (SD=1.2) であるのに対して、血圧値異常者のS3分布(b)は $\bar{x}=2.2$ (SD=1.4) であった。すなわち、血圧値異常者の SCORE の平均値は血圧値正常者よりも低く、血圧に関する SCORE 3は血圧に関連する健康度を的確に表現していることがわかった。

D A村各地区別の健康水準の比較検討

前述の方法に従い54年度および59年度A村における健康調査の結果から各地区別に SCORE(S1~S5)と総合評価値Tを求め、健康水準の評価を行った(表6)。59年度についてみると、貧血に関する SCORE(S1)は各地区ともに男子の方が女子より大きかった。肝機能に関するS2と栄養に関するS5については例外なく女性の方が高値を示した。各地区の総合評価値Tについてみると、男ではI地区とO地区が高いことが判明した。54年度についても、S1は各地区とも男性の方が女性よりも大きい。この性差の程度は54年度、59年度のいずれもほとんど同じであった。S2、S4は59年度と同様女性が男性よりも大であるが、S2に関しては54年度よりも59年度の方が男女とも高値を示した。なお、59年度A村の女性のS3の値は54年度より低かった。

E SCORE と臨床総合判定の一致性について

現在、総合健診にあたっては、各個人の検診データをもとに臨床総合判定をつけて各種健康指導を行うことになっている。M市医師会医療センターおよびM市

表7 臨床総合判定の基準

総合判定	意味と注意事項
A	現在のところこの検査の範囲では異常が認められません。
B	僅かに異常を認めますが、日常生活に差し支えないと思われず。
C	異常はありますが、治療や精密検査を受けるほどではなく日常生活に注意し、症状等があれば医師の指示を受けて下さい。
D	治療が必要です。主治医または近くの医療機関にご相談下さい。
F	病気の疑いがあり、さらにくわしい検査を受け病気があるかないかを確かめることが必要です。

保健課の例を見ると表7に示すように、臨床総合判定はAからFまでの5段階に分けられている。表8は各個人の SCORE および総合評価値Tについていくつかの典型例を示したものである。表より4以下の値の SCORE が多くかつ総合評価値Tが20前後ないしそれ以下のケースは臨床総合判定もよくないが SCORE およびT値がともに高値を示すケースでは臨床総合判定も良いことが分かった。これは SCORE とTによる包括的な健康水準の評価と臨床総合判定がよく一致することを示すものであろう。臨床総合判定法はその内

表8 SCORE と臨床総合評価による個人の包括的健康水準

個人番号	性	SCORE					総合評価値	臨床総合 判定
		S1	S2	S3	S4	S5	T	
case 1	男	7	4	0	4	2	17	F
case 21	男	5	0	6	2	3	16	F
case 24	女	0	6	7	4	3	20	D
case 25	男	6	7	6	5	3	27	B
case 47	男	7	0	4	1	5	17	F
case 52	男	5	6	6	6	6	29	A
case 55	女	5	6	7	6	3	27	A
case 57	男	3	0	3	6	2	14	F
case 62	男	7	6	6	5	5	29	A
case 165	女	3	5	0	4	6	18	D
case 186	男	7	5	6	5	5	28	A
case 187	男	7	5	6	5	6	29	A
case 230	女	3	3	3	5	6	20	F
case 247	男	3	6	1	7	3	20	D
case 260	女	5	7	5	6	6	29	A

容まで提示できないが、SCORE と T による総合評価法はどの健康度が劣っているかその内容まで表現できる利点を有する。したがって SCORE による健康に関する総合評価の方法は各個人の健康評価にも、十分使用できるといえよう。

F 健康水準のパターン分析

地域住民の健康水準をより明白かつ視覚的に表現するために、求められた SCORE (S1~S5) を図式(五角形)化することにより各地区および個人の健康水準のパターン分析を行った。図2に示すように、五角形の各頂点(10点)と中心(0点)を結ぶ線分を10等分し、S1~S5の値をプロットした。こうして得られた点を結んでその地区ならびに個人の特徴を表わす五角形を作成した。図3は表5から作成したM市(都市在住者)とA村の健康水準のパターンを示している。A村、M市いずれも大きくバランスのくずれた図形ではなく、A村のサイズがM市を上回るほかは、図形のパターンに顕著な差は認められなかった。図4は表6より作成した59年度のA村各地区別の健康評価のパターンを示している。各地区とも性差のある因子 SCORE S1によって五角形の形が若干変わっていた。全体として、パターンに顕著な地区差は認められなかった。

各個人の図式パターンを示したのが図5である。表

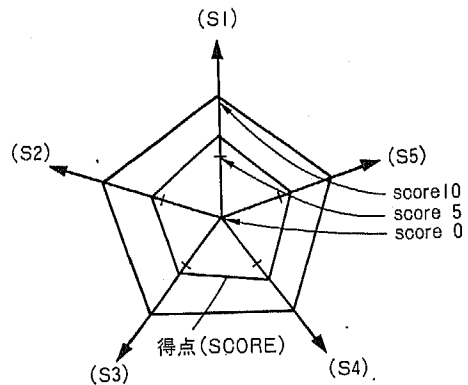


図2 五角形表現の仕方

8に示されている各 SCORE および総合評価値Tが小さいケース(case 1, 21, 24, 47, 57, 165, 230, 247)については、五角形の面積が小さく且つ五角形のパターンも大きくくずれて凹多角形を示すものも多く、包括的健康水準が劣っていると判定しうる。これらのcaseは臨床総合評価ではD, Fと判定されている。これと対照的に、各 SCORE および T 値が大きいケース(case 25, 52, 55, 62, 186, 187, 260)については、

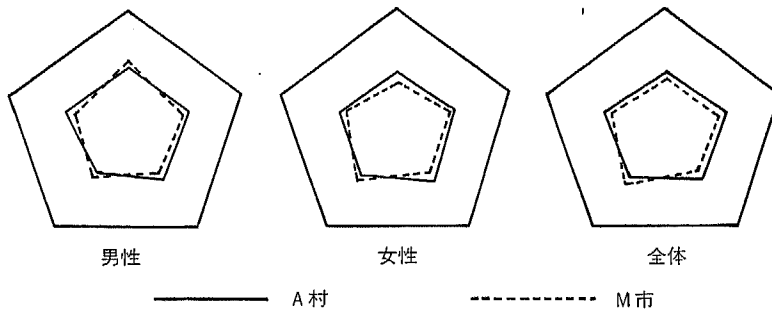


図3 五角形によるM市とA村健康水準評価の比較

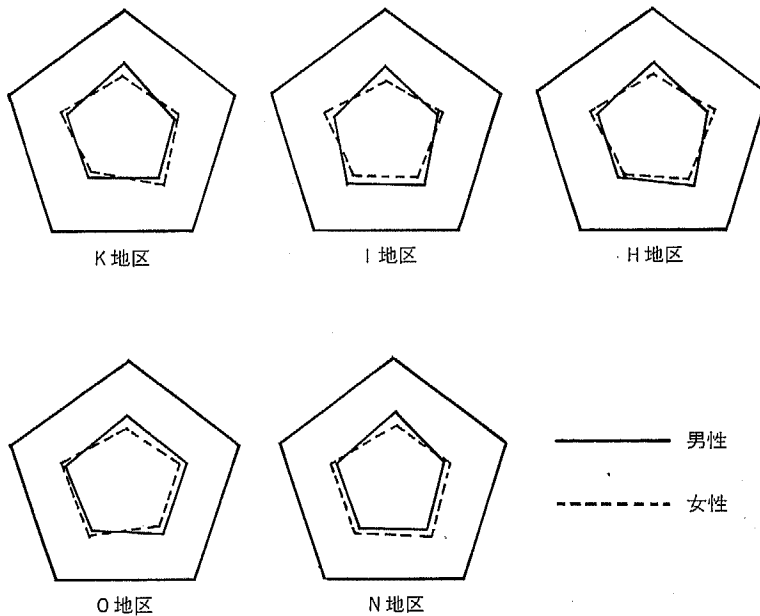


図4 A村各地区59年度男女別のパターン分析

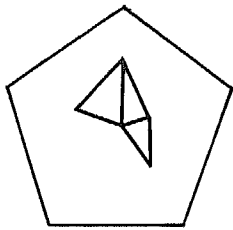
五角形の面積が大きく且つバランスのとれた五角形を示し、包括的な健康水準が優れていると判定しうる。これらの case は臨床総合評価ではA、Bと判定されている。このように SCOREを図式化することにより地区および個人の健康度をより明白に表示しうる事が明らかとなった。

IV 考 察

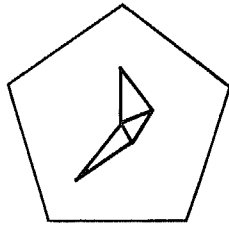
A 近年、多変量解析法を用いて集団検診の成績より地域住民の健康度を評価する試みがなされている¹⁷⁾¹⁸⁾。

しかし、その有効性に関する検討、とくに総合指標としての妥当性、因子の構成および累積寄与率の満足度などに問題が残されており、また総合健診における臨床総合判定との関連性に関する検討もなされておらず、市町村のような中小地域の総合健康評価への実用化にまでは至っていない。

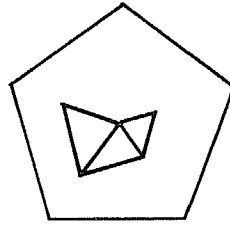
本論文においては、多変量解析法を用いてA村およびM市（都市生活者）の総合健康調査資料の分析を行い、SCORE と総合評価値Tを求めることにより地域の包括的な健康評価の可能性について検討した。さら



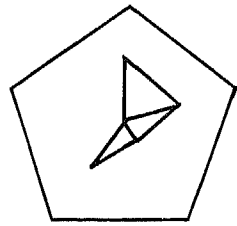
case 1 男性50歳
臨床総合判定：F



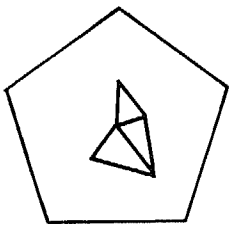
case 21 男性54歳
臨床総合判定：F



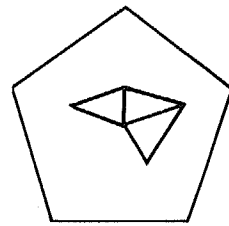
case 24 女性48歳
臨床総合判定：D



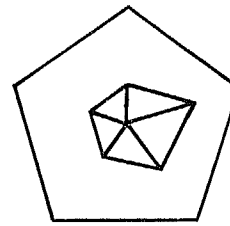
case 47 男性53歳
臨床総合判定：F



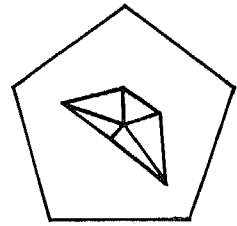
case 57 男性66歳
臨床総合判定：F



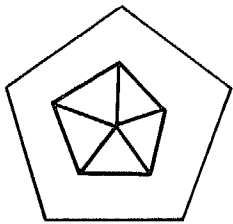
case 165 女性65歳
臨床総合判定：D



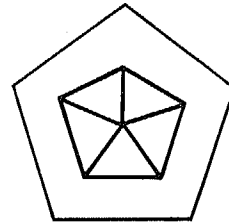
case 230 女性57歳
臨床総合判定：F



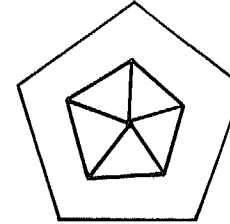
case 247 男性68歳
臨床総合判定：D



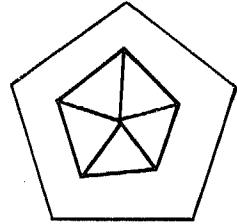
case 25 男性47歳
臨床総合判定：B



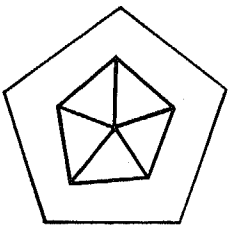
case 52 男性54歳
臨床総合判定：A



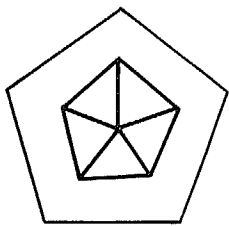
case 55 女性34歳
臨床総合判定：A



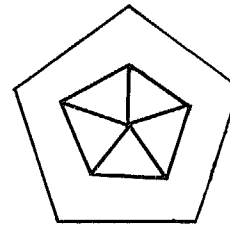
case 62 男性48歳
臨床総合判定：A



case 186 男性42歳
臨床総合判定：A



case 187 男性38歳
臨床総合判定：A



case 260 女性64歳
臨床総合判定：A

図5 図形による個人の総合健康評価

に、得られた SCOREを図式化することによる地域健康度の表示法、またこれによる個人健康度の総合的評価の可能性についても検討を行った。

B 疫学的分析は、性別、年齢別に行うことが原則である¹⁹⁾。性別に因子分析を行えば、因子構造の性差を検討することができるが、他方性別に求められた因子得点すなわち健康に関する総合特性値の男女間の比較は不可能となる。このため今回は男女を合わせて因子分析を行うことにした。同様な理由で、地区間に因子分析を行えば、地区別の因子構造の相違を検討することによって、地区別の特徴を把握することができると思われるが、地区別の比較は難しくなる。本研究は、地域別、地区別および各個人健康水準の相違などを検討するために、全対象について因子抽出を行った。一方年齢に関しては、本研究の検診データには30代から70代までの受診者が含まれており、年齢の分析結果への影響は無視できないものと考えられるので、因子分析に年齢を変量として採用することにした。

C 因子分析法は、分散共分散行列Σから出発するものと、相関行列Rから出発するものがあるが²⁰⁾、相関行列Rから出発する場合は変量が標準化されているため、測定単位がまちまちである検診項目(変量)から総合特性値(因子)を抽出したい時にはこの方法が適していると考えられるので、ここでは男女合わせた相関行列に因子分析をほどこした。因子分析は軸の回転により各因子に対する意味づけが容易になる場合が多い²¹⁾。直交回転のなかで、VARIMAX法、QUARTIMAX法およびEQUIMAX法などを試みたが、最も解釈しやすいものはEQUIMAX法によるものであった。回転の結果、各因子に含まれていた比較的大きい因子負荷量はより大きくなり、それ以外の多くの比較的小さい因子負荷量はいっそう小さくなったので、回転後の各因子に対する意味づけが容易になった。EQUIMAX回転の結果、第1因子から第5因子まで抽出され累積寄与率が67.8%になり、かつ得られた因子が解釈可能であることにより、これらの因子は地域および個人の包括的な健康水準を評価する総合指標として採択に耐え得るものと思われた。

なお、今回の抽出された各因子のなかには異質の要素がまじっていないので、従来の医学的知見と合わせて表現できるものと考えられる。地区間の比較には、各因子 SCORE(S1~S5)の各平均値によって評価する方法と、S1~S5を1つの総合評価値Tに要約して考察する方法とがある、S1~S5はおのおの

の側面の健康水準を表し、Tは数量的に1つの総合評価値にまとめたものと考えてよい。

D このような方法論を用いて、A村、A村内各部落、M市(都市生活者)あるいは個人について総合健康評価を試みた。

1 A村と都市生活者の成績(表4)を比較するとA村が男女とも高値を示す SCOREが多く、総合評価値Tにおいても高値であった。本評価法はA村の包括的な健康水準が都市部より優れていることを示している。

2 一方農村地区は循環器系の疾患(とくに高血圧性疾患)の有病率が高いといわれているが²²⁾²³⁾、今回の総合評価の結果もA村S3値(血圧関連指標)はM市よりやや低くなっていた。これはA村のような農村部での循環器疾患管理、とくに血圧管理の重要性を示唆するものであろう。

A村は昭和40年に始められた高血圧管理活動によりその顕著な改善が見られたが、昭和50年代の包括的健康管理体制への移行に伴い、テーマの多様化と活動の細分化が進み、高血圧管理自体の活動目標はむしろ不明確となった。50年代中期における高血圧管理活動の低調化に伴って一時血圧成績の悪化を来し、このため昭和58年度から新様式の個人別血圧カードを作成して新たな地域活動を開始した。

このように包括的な地域健康管理活動の一環として各種の活動を進める場合、SCOREとTによる総合評価法を併用することはその効果の評価および追跡に、十分役立つものと思われる。

3 女性の貧血に関連するS1をみるとA村におけるS1値の方がM市よりも高く(表4)、年齢階級別の SCORE、異常者率比較においても、いずれもM市はA村に劣っていた(表5)。一般に女性の貧血は農村部の方が都市部より多いと言われていた^{24)~28)}、今回のA村とM市の成績では従来の知見と異なる傾向

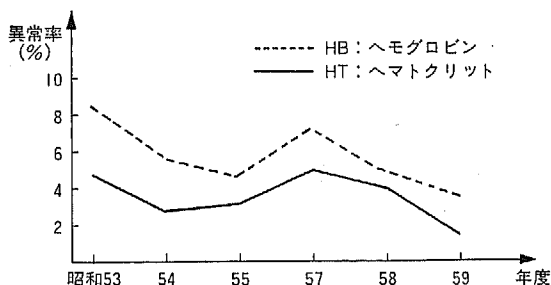


図6 A村女性血液値の異常率の経年変化

を示した。A村は健康管理活動の一環として、数年来婦人の貧血解消対策を強力に進めてきているが、その結果A村女性の貧血に関連する血液値の平均値は年々上昇傾向にあり(未発表)、図6に示すように異常率も低下する傾向がみられている。

4 A村において肝機能に関する SCORE S2は59年度の方が54年度より高い(表6)。とくに男性において顕著であるが、これは54年度男性における GOT, GPT の異常者率がそれぞれ17.6%, 14.4%であるのに対して、59年度の異常者率がそれぞれ3.1%, 0%であることとよく対応していた。また54年度の γ -GTP の異常者率が49%であるのに対し、59年度のそれは10.5%であった。女性の肝機能に関する健康度も各地区とも59年の方が改善されているが、とくに男性の改善が著しいことが分かった。

5 A村内各地区(部落)における SCORE および T値を求めると、I地区とO地区が比較的良好であることが示された。健康管理活動においては、住民の健康に対する関心度や知識を高めることが重要な課題の1つである。A村はこのような健康に対する意識改革のための教育啓蒙活動を一貫して行ってきたが、その効果を示すパラメータの1つに村民の検診受診率があげられる。I地区とO地区はいずれも受診率が高く、平均80%前後に達しており、総合評価の結果からも、住民の健康に対する意識の向上が健康水準の向上につながっていることがうかがえた。

従来は、地域の健康水準を評価あるいは比較するのに、主として各種検査項目の異常者率などが用いられた。しかしこれらの指標はあくまでも消極健康面の指標であり、地区間の比較にはこれらの指標以外に、積極健康面の指標を用いる必要があると思われる。この意味からも、SCORE および総合評価値Tを地域健康指標に取り入れることが望ましいと考える。

E 次に SCORE について、その分布状況を知るため、血圧に関連する S3 について検討した。血圧値の正常者と異常者の SCORE の分布を調べたところ、血圧値正常者の分布(a)は $\bar{x}=6.0$ (SD=1.2)、血圧値異常者の分布(b)は $\bar{x}=2.2$ (SD=1.4) となり図1に示すように二曲線はごく一部分の範囲しか重なり合っていないことがわかった。一般に正規分布のデータに対して、 $\bar{x} \pm 2$ SD (両側) および $\bar{x} \pm 1.64$ SD (片側) の範囲が正常値の境界値とされている²⁹⁾⁻³¹⁾。SCORE による健康評価では片側が有意義と考えられるので、後者の算出法を用いると血圧正常者の境界値は6.0-1.2×

1.64=4.0 になる。この境界値以上の異常者群の占める面積は全異常者の1.85%に過ぎないから血圧に関する SCORE 値4.0を血圧管理の screening level として設定すれば、ふるい分けの効率は非常に高くなり、かつ必要に応じて自由にその敏感度 (sensitivity)、特異度 (specificity) を設定することが可能となる。

すなわち SCORE と T による総合健康評価法は単に地域の相対的な健康評価のみならず、健康管理活動の動的なパラメータとして利用することが可能である。

なお、S1~S5の得点をより明白かつ視覚的に表現するために、いわゆる五角形法を試みた。すなわち五角形の中心を0点、5つの頂点をS1~S5各10点として、それぞれの得点数に応じた点を求めると、得られた五角形の形および大きさにより、その健康度が端的に把握できる。これはとくに後述の個人健康評価に際して有効と思われた。

以上により SCORE および総合評価値Tを用いて地区の健康水準の特徴を解明することが可能になると同時に、その評価をもとにして、地域健康管理活動の方向性を見出し、対策の有効性およびその判定、さらに今後の対策樹立を行うことも可能になった。

F これまで述べてきた SCORE S1~S5 および総合評価値Tは地区間の比較を目的としたものであったが、さらに個人に対してもこれによる健康度評価が可能か否かについて検討を試みた。すなわち個人の検診結果から得られた SCORE を個人の包括的な健康水準とし(表8)、これと従来より用いられてきているいわゆる臨床総合判定(表7)との関連性を検討した。なお、合わせてその図形化も試みた(図5)。

たとえば case 1 は S3, S5 が小さく総合評価値Tも17であり、包括的な健康水準が劣っていると判断しうる。五角形の形は崩れかつ小さい。実際の臨床総合判定はFで、実測値をみると血圧値(188/102mmHg)など異常であることがわかった。case 24は S1=0, T=20で、図形では五角形が大きく崩れて凹多角形を示し、大きさも劣る。貧血に関連する健康度および包括的な健康水準が劣っていると判定しうる。実測値では、赤血球数 367万/mm³, ヘモグロビン 5.6g/dl, ヘマトクリット値23%で、貧血に関連する諸血液値がいずれも異常である。

一方、case 187, 260などは各 SCORE とも5以上でT=29を示し、包括的な健康水準がすぐれていると言える。図形は case 1, 24 とは対照的に大きくかつバランスのとれた五角形を示している。臨床総合判定

の結果は、いずれもAである。

従来使用されている臨床総合判定は全体としての判定は下されるが、その内容の把握は不可能で、かつ地域への応用も困難である。これに対し、SCOREとTによる評価は個人においても検診受診者が自分の健康水準を容易にかつ直観的に理解しうる利点があり、保健指導の際有用であると考えられる。

以上により、本評価法は地域ならびに個人の総合的健康指標として用いることが可能であり、健康管理の活動指針としても、広く応用できるものと考えられる。

V 結 語

A 多変量解析法を用いて市町村、部落を単位とするような中小地域の包括的な健康水準の評価法を検討した。

B 15の検査項目の因子分析により第1因子～第5因子が抽出され、そのEQUIMAX法回転の結果、次のように解釈が可能となった。F1：貧血に関連する因子、F2：肝機能に関連する因子、F3：血圧に関連する因子、F4：脂質状態に関連する因子、F5：栄養代謝に関連する因子。

C さらに、各因子の因子得点をSCOREに変換し、それぞれSCORE S1～S5とした。SCOREの有効性について検討したところ、各SCOREはそれぞれの健康度を的確に表現していることがわかった。

D このようにして求められたSCORE S1～S5と総合評価値Tを用いてA村とM市(都市生活者)、A村各地区(部落)および個人の総合評価ならびに比較検討を行った。その結果以下のことが明らかとなった。

1) A村はM市より男女とも高値を示すSCOREが多く、総合評価値Tにおいても高値である。本評価法はA村の包括的な健康水準が都市部より優れているこ

とを示している。

2) 貧血に関連するSCORE(S1)はA村、M市とも男性の方が大きい。また、農村であるA村の方が都市であるM市よりも大きく貧血に関連する健康度は高い。

3) 血圧に関連するS3の値はM市の方がA村より高値を示している。すなわち血圧に関連する健康度はA村が劣る。

4) 男女とも肝機能に関連するS2は59年度の方が54年度より高い。

以上各SCOREにより示される健康水準はそれぞれの検診結果の実測値によりその妥当性が認められた。

5) 各個人のSCOREと総合評価値Tは従来使用されている臨床総合判定とよく一致し、その内容についても情報が得られるため個人の健康度評価あるいは健康管理に利用できる。

6) SCOREの図式化によるパターン分析は、集団あるいは個人の健康度を視覚的に明白かつ端的に提示する。

7) SCOREおよび総合評価値Tに適切なスクリーニングレベルを設定することが可能になり、集団あるいは個人の健康度の評価、管理活動に対して、有効かつ動的な指針が与えられる。

なお、本論文の要旨は、第44回日本公衆衛生学会総会(1985年10月)、第45回日本公衆衛生学会総会(1986年10月)において発表した。

稿を終るにあたり、懇切なる御指導と御校閲を賜りました恩師釘本完教授に衷心より深甚なる謝意を表します。また、論文作成に御指導いただいた那須裕助教授に感謝致します。なお、資料を提供下さった長野県東筑摩郡朝日村健康管理センターおよび松本市医師会医療センターの皆様にも深く感謝致します。

文 献

- 1) 小泉 明：健康状態の指標を何に求めたらよいか。医学のあゆみ，32：500-503，1970
- 2) 植松 稔：人口の年齢構造と健康指標。日本公衆衛生雑誌，15：1033-1037，1968
- 3) Jenicek, M., Cleroux, R. and Lamoureux, M. : Principal component analysis of four health indicators and construction of a global health index in the aged. Am J Epidemiol, 110 : 343-349, 1979
- 4) Wingard, D. L., Berkman, L. F. and Brand, R. J. : A multivariate analysis of health-related practices. Am J Epidemiol, 116 : 765-775, 1982
- 5) Kind, P. : A Comparison of two models for scaling health indicators. Int J Epidemiol, 11 : 271-275, 1982
- 6) 白崎和夫, 伊藤志真子, 根岸龍雄, 秋山房雄：各種健康指標の多変量解析。民族衛生，36：158-162，1970
- 7) WHO : Report of the study group on the measurements of levels of health, technical report No. 6, 1986

- series No.137, Geneva, 1957
- 8) 奥野忠一, 久米 均, 芳賀敏郎, 吉沢 正: 多変量解析法. pp.159-380, 日科技連, 東京, 1978
 - 9) 奥野忠一: 応用統計ハンドブック. pp.318-402, 養賢堂, 東京, 1978
 - 10) Overall, J.E. and Klett, C.T.: Applied multivariate analysis, McGraw-Hill, 1972
 - 11) 中村正一: 例解多変量解析入門. pp.79-130, 日刊工業新聞社, 東京, 1984
 - 12) 柳井晴夫, 松村康弘, 木村信子, 高木広文: 多変量解析法(その3) —公衆衛生学・疫学への適用例をめぐって. 公衆衛生, 47:744-750, 1983
 - 13) 芳 祐順: 因子分析法. 第2版, pp.1-194, 東京大学出版会, 東京, 1983
 - 14) 信州大学情報処理センター: 利用の手引(応用編). 第1版, pp.1-62, 長野, 1984
 - 15) 三宅一郎, 山本嘉一郎: SPSS 統計パッケージI. 基礎編, pp.3-210, 東洋経済新報社, 東京, 1979
 - 16) 三宅一郎, 中野嘉弘, 水野欽司, 山本嘉一郎: SPSS 統計パッケージII. 解析編, pp.129-155, 東洋経済新報社, 東京, 1979
 - 17) 田中平三, 林 正幸, 植田 豊, 伊達ちぐさ, 馬場昭美, 山下英年, 庄司博延, 吉川賢太郎, 大和田国夫, 金 敦均: 多変量解析法による小地域集団の健康水準評価の試み. 日本公衆衛生雑誌, 25:201-208, 1978
 - 18) 横山英世, 三宅健夫, 鎌田裕重朗, 山崎芳夫, 半田充人, 谷口利尚, 土橋正彦, 椎原弘章, 有賀 徹, 西川 溟八: 住民検診の評価について. 日大医誌, 40:1297-1304, 1981
 - 19) 山本俊一: 疫学総論. pp.103-121, 文光堂, 東京, 1981
 - 20) 河口至商: 多変量解析I. pp.35-77, 森北出版株式会社, 東京, 1982
 - 21) 司馬正次: データ解析入門-SPSS への招待. pp.195-205, 東洋経済新報社, 東京, 1977
 - 22) 厚生統計協会: 保健. 国民衛生の動向, 32:81-165, 1985
 - 23) 藤原元典, 渡辺巖一, 高桑栄松: 総合衛生公衆衛生学. 改訂第2版, pp.155-157, 南江堂, 東京, 1985
 - 24) 内田昭夫, 金子 勇, 小倉敬一, 内田ふき, 藤堂三男, 伊東重成, 土屋和子, 海老原 勇, 牛島鋼二郎, 間木守弘, 沢上重弘, 柳沢利喜雄, 福田 環, 斉藤正己, 追川古志郎, 田中一子, 木村ヤス子: 農村貧血の実態に関する研究. 日本農村医学会雑誌, 22:459-481, 1973
 - 25) 高尾真奈, 野原三千年, 大庭 浩, 柳沢文徳: 農村婦人の貧血に関する研究——各地域における Hb 中央値と Hb からみた貧血出現率の検討. 日本農村医学会雑誌, 22:218-219, 1973
 - 26) 小倉敬一, 内田昭夫: 農村における貧血の疫学的研究. 日本農村医学会雑誌, 23:380-381, 1974
 - 27) 上田英雄, 武内重五郎: 内科学第3版, pp.1143-1165, 朝倉書店, 東京, 1984
 - 28) Marier, R.: The reporting of communicable disease. Am J Epidemiol, 105:587-591, 1977
 - 29) 上海医科大学衛生統計学研究室: 医学統計方法. pp.11-36, 上海科学技术出版社, 上海, 1979
 - 30) Brown, B.W., Jr. and Hollander, M.: Statistics: A biomedical introduction. pp.37-91, John Wiley Sons, New York, 1977
 - 31) Wilson, J.M.G. and Jungner, G.: Principles and practice of screening for disease. WHO, pp.9-146, Geneva, 1968

(61. 5. 8 受稿)