

食餌, 身体組成と収縮期血圧

若菜, 智香子
九州大学健康科学センター

今野, 道勝
九州大学健康科学センター

藤野, 武彦
九州大学健康科学センター

大関, 静枝
中村学園大学

<https://doi.org/10.15017/396>

出版情報 : 健康科学. 5, pp. 45-52, 1983-03-20. 九州大学健康科学センター
バージョン :
権利関係 :



食餌, 身体組成と収縮期血圧

若菜 智香子*, 今野 道勝*
藤野 武彦*, 大関 静枝**

Food Intake, Fatty Mass and Systolic Blood Pressure

Chikako WAKANA* Michikatsu KONNO*
Takehiko FUJINO* Shizue OZEKI**

Measurement of systolic blood pressure (SBP), fatty mass (%Fat) and food intake were carried out on 252 females aged 20-72 years living in mountainous, rural and suburban districts. Measurement of SBP was made on the right arm with subjects in a seated position by automatic sphygmomanometer (BP-103, Nihon-korin Co.) and Riva-rocci sphygmomanometer. %Fat was estimated from skinfold according to the method of Nagamine. Observation of food intake was conducted by a routine questioning, however, checks and counter checks were made by personal interviews until reliable figures had satisfactorily been obtained. And the unit of daily intake of thiamin and riboflavin was expressed as the values per kilocalorie of caloric intake and that of caloric intake and other nutrients was expressed as the values per kilogram of body weight.

No significant correlation was found between SBP and %Fat, but only 17 percent of subjects whose SBP above 140 mmHg showed higher %Fat than 30% in the case of mountainous village, however, the appearance rate was 56 percent in the case of suburban districts. Significant negative correlations were found between SBP and calorie, protein, animal protein, fat, animal fat, iron and sodium at 1% level and calcium, retinol potency and thiamin at 5% level. Significant positive correlation was found between SBP and age at 1% level. Significant partial correlations were found between SBP and calorie, protein, animal protein and animal fat at 1% level and fat and retinol potency at 5% level when the elimination of the effect of age was made. And after the elimination of the effects of caloric intake, significant partial correlation was found only between SBP and animal protein ($P < 0.05$), and significant partial correlations were found between SBP and calorie at 1% level and protein at 5% level when the elimination of the effect of animal protein intake was made. However, significant positive correlations were found between most of nutrients intake and intake of calorie and animal protein.

These results imply that different factors have to be considered according as the difference of living style for the the prevention of essential hypertension, and in the case of this investigation, it may be said that obesity or physical inactivity, low animal protein intake or malnutrition are factors of high SBP, however, SBP was not affected by sodium intake.

(Journal of Health Science, Kyushu University, 5 : 45~52, 1983)

*Institute of Health Science, Kyushu University, Kasuga city, Fukuoka 816.

**Nakamura Gakuen College, Befu, Fukuoka 814.

一般に、肥満は高血圧の原因であると考えられている。そして、肥満の予防や解消を目的とした摂取エネルギーの制限が奨励されている^{4) 25)}。しかし、肥満は必ずしも高血圧の原因ではないとする報告もみられる¹¹⁾。また、肥満の原因は多食ではなく、運動不足であるとする報告は多い^{5) 22) 38)}。さらに、運動が血圧を改善させることを明らかにした研究も多い^{1) 2) 7) 23) 33)}。これらのことは、肥満や運動が血圧に及ぼす影響について、まだ十分な研究が行われていないことを意味すると考えられる。

また、高血圧の予防や改善のための食餌としては、高脂血症の予防や改善を目的とした動物性脂質摂取量の制限や食塩摂取量の制限などが奨励されている^{4) 25)}。しかし、高血圧群と非高血圧群の高コレステロール血症の出現率に有意な差はみられないとする報告¹¹⁾や日本人の高コレステロール血症の原因は必ずしも脂肪やコレステロールなどのとり過ぎにあるのではないとする報告もある⁴⁰⁾。

食塩摂取量と血圧との関係についても、食塩を負荷しても高蛋白食であれば血圧があまり上昇しないとか¹¹⁾、生活形態の類似した集団内では血圧と食塩摂取量との間に有意な正の相関関係は全く認められないなどの報告もみられる^{26) 27) 31) 32)}。さらに、食塩摂取量が高く、動物性食品を多くとっている地域の方が、食塩摂取量が低く、動物性食品の少ない地域よりも高血圧者の出現率が有意に低いという報告や¹²⁾、食塩を20g/日とっていても、血圧が非常に低い集団もあるとする報告もみられる³⁷⁾。

また著者たちは³⁹⁾、これまで、食餌、運動、身体組成と拡張期血圧 (DBP) との関係について検討を加え

てきた。そして、肥満または運動不足、動物性食品の摂取量の不足または栄養のアンバランスは DBP に悪影響を及ぼしているが、ナトリウム摂取量が DBP に影響を及ぼしているとは考えられない結果を得た。これらのことは、食餌と血圧との関係についてもまだ十分な研究が行われていないことを意味すると考えられる。

そこで本研究では、収縮期血圧 (SBP) と DBP とが必ずしも同一の要因によって影響されるとは考えられないことから^{13) 23)}、先の報告と同一の資料を用いて、SBP と食餌および身体組成との関係について検討を加えようとした。

方 法

1. 対象

表1には被験者の年齢、体脂肪率 (%Fat)、血圧、最大酸素摂取量 (MAP) の平均と偏差が測定地域別に示してある。ただし、MAP の値は心電図異常や重度の高血圧のためにメディカルチェックで運動負荷が不適当であると考えられた者62名 (都市41名、山村14名、農村7名) を除いて計算してある。

都市の対象は、ほとんどがサラリーマンの家族で職業を持っていない¹²⁾。山村の対象のほとんどは、段畑を利用した茶の栽培に従事している¹⁴⁾。農村の対象のほとんどは、イ草や米を栽培する農家の主婦であるが、定期的に農作業に従事している者は非常に少ない³⁹⁾。また、山村と都市の年齢差は統計的に有意 ($P < 0.05$) である。

2. 測定方法

Table 1. Characteristics of subjects. Figures denote means and SD.

	Age yr	%Fat %	SBP mmHg	DBP mmHg	MAP ml/kg/min	
Moun. n=40	47* 11	23.6** 6.0	140** 28	85** 14	38.4** 6.1	(n= 26)
Rural n=54	43 10	25.4* 7.0	129 23	78 14	31.7 5.7	(n= 47)
Urban n=158	43 12	27.5 5.6	128 18	78 12	31.3 5.0	(n=117)
Total n=252	44 12	26.5 6.2	130 21	79 13	32.4 5.9	(n=190)

** $P < 0.01$ * $P < 0.05$

Difference of age, %Fat, SBP, DBP and MAP between Mountain village and Urban districts and %Fat between Rural districts and Urban districts were significant.

血圧は自動血圧計(日本コーリン社, BP103)を用いて, 椅座安静位で測定した。ただし, 正常値を示さなかった者については, 30分以上後に Riva-Rocci 型水銀血圧計を用いて, さらに二回測定し, 最も低い値を記録した。測定の部位は右上腕とした。

MAP はメディカルチェックを行った後に, Margaria たち²¹⁾の間接法で測定した。すなわち, 台高 35 cm で, 昇降速度 15 回/分および 22.5 回/分の二種類の強度の踏台昇降運動をそれぞれ 5 分間づつ負荷した。そして, 負荷直後の心拍数ならびに年齢ごとに推定した最高心拍数を Margaria の推定式に代入し, MAP を計算した。

%Fat は上腕および背部の皮下脂肪厚を栄研式皮脂厚計で測定し, Nagamine の式より推定した²⁴⁾。食餌調査は, 週日一日分の献立, 食品名および重量を記入させるアンケート法によって行った。各食品の重量は計量することを原則としたが, 止むを得ない場合にはアンケートに添付した目安量表を用いるように指導した。そして, 記入後に個人面接を行い, 不備な点などを補った。なお, 各栄養素の摂取量は三訂補食品成分表の値を用いて計算した⁶⁾。

また, ビタミン B₁ および B₂ の所要量は摂取エネルギー 1,000 kcal 当りであり, その他の栄養素の所要量のほとんどは体重 1 kg 当りで定められているので, 各栄養素の摂取量の単位はこれにならった¹⁶⁾。なお, ナトリウムには所要量は定められていないが, 便宜的に摂取量の単位は体重 1 kg 当りとした。

結 果

1. 年齢, 身体組成と SBP

全被験者を対象とした場合, SBP と年齢の間には有意な正の相関係数が認められた(表 2)。しかし, SBP と %Fat との間には有意な相関係数は認められなかった($r=0.112$, $P<0.1$)。また, 山村の SBP および年齢は都市よりも有意に高かったが, 山村の %Fat は都市よりも有意に低かった(表 1)。

さらに, 地域別に SBP と %Fat との関係をみると, 農村および山村では有意な相関係数は認められなかったが, 都市では有意な正の相関係数($r=0.242$, $P<0.01$)が認められた。しかし, 年齢と %Fat との間にも有意な正の相関係数($r=0.267$, $P<0.01$)が認められた。そこで, 年齢の影響を除外して SBP と %Fat との間の偏相関係数を計算してみたが, 統計的に有意な値は得られなかった($r=0.130$, $P<0.2$)。

MAP や %Fat の値から, 身体活動は都市が最も不

活発であり, 山村が最も活発であると考えられる(表 1)³⁹⁾。そこで, 便宜的に %Fat 30% を Cut off point として, SBP が 140 mmHg 以上の者のうち, %Fat が 30% 以上を示す者の出現率を比較してみた。都市の場合, この出現率は 58.6% (29 名中 17 名)であったが, 山村の場合は 17.6% (17 名中 3 名)にすぎず, その出現率の差は統計的に有意($P<0.01$)であった。なお, SBP が 140 mmHg 以上の者の平均年齢は, 都市が 52 ± 11 才, 山村が 55 ± 8 才であり, その差は有意ではなかった。

2. 食餌摂取量と SBP

SBP とエネルギー, 蛋白質, 動物性蛋白質, 脂質, 動物性脂質, 鉄およびナトリウムの摂取量との間には 1%水準で, SBP とカルシウム, ビタミン A およびビタミン B₁ の摂取量との間には 5%水準で, それぞれ統計的に有意な負の相関係数が認められた(表 2)。

Tab. 2. Correlation coefficients between SBP and age, %Fat and nutrients intake.

Age	0.419**	A.Fat	-0.244**
%Fat	N.S.	Ca	-0.154*
En.	-0.319**	Fe	-0.189**
Pro.	-0.314**	Na	-0.167**
A.Pro.	-0.285**	V.B ₁	-0.144*
Fat	-0.285**	V.A	-0.143*

** $P<0.01$, * $P<0.05$

しかし, SBP とビタミン C およびビタミン B₂ の摂取量との間には有意な相関係数は認められなかった。

ところで, ほとんどの栄養素の摂取量も年齢の影響を受けていたので, 年齢の影響を除外して偏相関係数を計算してみると, SBP とエネルギー, 蛋白質, 動物性蛋白質, 脂質および動物性脂質の摂取量との間に

Table 3. Partial correlation coefficients between SBP and nutrients intake when an elimination of the effect of age was made.

Energy	-.188**	Calcium	N.S.
Protein	-.210**	Iron	N.S.
A.Pro.	-.203**	Sodium	N.S.
Fat	-.131*	Retinol	-.127*
A.Fat	-.164**	Thiamin	N.S.

* $P<0.05$ ** $P<0.01$

は1%水準で、SBPとビタミンA摂取量との間には5%水準で、それぞれ統計的に有意な負の偏相関々係が認められた(表3)。

さらに、摂取エネルギーと蛋白質、動物性蛋白質、脂質、動物性脂質、ナトリウムおよびビタミンAの摂取量との間には有意な正の相関々係が認められた(表4)。そこで、摂取エネルギーの影響を除外して偏相

Tab. 4. Correlations co-efficients between every nutrients intake.

En.						
Pro.	**					
A.Pro.	**	**				
Fat	**	**	**			
A.Fat	**	**	**	**		
V.A	**	**	**	**	**	
Na	**	**	**	**	**	**

En. Pro. A.Pro. Fat A.Fat V.A Na

**P<0.01 *P<0.05

関係数を計算してみると、SBPと動物性蛋白質摂取量との間にのみ有意な負の偏相関々係($r' = -0.153$, $P < 0.05$)が認められた。

また、動物性蛋白質摂取量と蛋白質、脂質、動物性脂質、ナトリウムおよびビタミンAの摂取量との間にも有意な正の相関々係が認められた(表4)。そして、動物性蛋白質摂取量の影響を除外した場合には、SBPとエネルギー($r' = -0.213$, $P < 0.01$)および蛋白質($r' = -0.143$, $P < 0.05$)の摂取量との間にのみ、それぞれ有意な負の偏相関々係が認められた。

考 察

1. 身体組成について

一般に肥満は高血圧の原因であると考えられている^{4) 25)}。しかし、本研究では%Fatが都市よりも有意に低い山村のSBPは、都市よりも有意に高かった。さらに、年齢の影響を除外すると、いずれの地区においてもSBPと%Fatとの間に有意な偏相関々係は認められなかった。また、男性を対象とした場合にも%FatとSBPの間には有意な相関々係は認められて

いない¹³⁾。

しかし、KeilとCowanは⁸⁾インドに住む女性を対象に、血圧と肥満度との関係について検討を加えている。そして、RuralではSBPと肥満度との間に有意な正の相関々係が認められないが、UrbanではSBPと肥満度との間に有意な正の相関々係は認められるとしている。

また小町たちも¹¹⁾、大阪や秋田の農業従事者などでは、高血圧は肥満していない人に多いが、大阪の管理職などでは肥満している人に多いとしている。

そして本研究の場合も、最も身体活動が不活発であると考えられる都市は、最も身体活動が活発であると考えられる山村よりも、SBPが140mmHg以上の人のうち%Fatが30%以上の人の占める割合は有意に高かった。

さらに、肥満の原因は運動不足であると考えられており^{5) 22) 38)}、片岡たちは⁷⁾東京に住む婦人の血圧がトレーニングによって改善されるとしている。

したがって、肥満や運動不足がSBPに全く影響を及ぼしていないと考えることは困難である。しかし、生活形態などが異なれば、これらの因子がSBPに及ぼす影響も異なるものと思われる。

2. 動物性蛋白質と動物性脂質の摂取量について

年齢の影響を除外した場合にも、SBPと動物性蛋白質摂取量との間には有意な負の偏相関々係が認められ、摂取エネルギーの影響を除外した場合には、SBPと動物性蛋白質摂取量との間にのみ有意な負の偏相関々係が認められた。また、SBPが都市よりも有意に高かった山村の動物性蛋白質摂取量は都市のそれよりも有意に低かった³⁹⁾。

家森たちは⁴¹⁾、蛋白質、とくに動物性蛋白質は高血圧の抑制作用をもつとしている。またMalhotra¹⁹⁾も動物性食品の摂取量の多い地域の方が、高血圧者の出現率は有意に低いとしている。

したがって、動物性蛋白質摂取量の不足はSBPに悪影響を及ぼしていると考えられる。

しかし、動物性蛋白質摂取量とその他の栄養素の摂取量との間には有意な正の相関々係が認められた³⁹⁾。すなわち、動物性蛋白質摂取量の多い人は、ほとんどの栄養素の摂取量も多い傾向にあるといえる。

木村は⁹⁾、高血圧を予防するためにはバランスのとれた食餌が望ましいとしている。さらに、日本人の場合、低栄養は動脈硬化を促進するとされている⁴⁰⁾。また、ビタミンB₂が血圧に影響を及ぼすとする研究も

多い^{10) 17) 18) 34) 35) 36)}。

したがって、動物性蛋白質摂取量は SBP に影響を及ぼすと考えられるが、動物性蛋白質摂取量の多い人は他の栄養素の摂取量も多く、バランスのとれた食餌が SBP に影響を及ぼしている可能性を否定することもできない。

ところで、身体活動は活発であるが、動物性食品は週に1~3回程度しか摂取していないネパール人の血圧は日本人よりも低いとされている¹⁵⁾。したがって、生活形態などが異なれば、動物性蛋白質に富む食餌またはバランスのとれた食餌が血圧に及ぼす影響にも差異が認められるものと思われる。

一般には、動物性脂質の多量摂取は血圧を上昇させると考えられている^{4) 25)}。しかし、本研究の場合には、年齢の影響を除外しても SBP と動物性脂質摂取量との間には有意な負の偏相関々係が認められた。そして、SBP が都市よりも有意に高い山村の動物性脂質摂取量は、都市のそれよりも有意に低かった³⁹⁾。したがって、本研究のような被験者の場合には、動物性脂質摂取量の増加が SBP を上昇させているとは考え難い。

さらに、摂取エネルギーの60%近くを動物性脂質からとっている遊牧民の血圧は非常に低いとされている^{15) 20) 29) 30)}。また渡辺は⁴⁰⁾、日本人の場合には動物性脂質摂取量が高血圧の原因とは必ずしも考えられないとしている。

これらの結果や本研究の結果は、生活形態などが異なれば、動物性脂質摂取量が SBP に及ぼす影響にも差異が認められることを意味すると考えられる。

ところで、動物性脂質摂取量と動物性蛋白質摂取量との間には、有意な正の相関々係が認められた。そして、動物性蛋白質摂取量の影響を除外した場合には、SBP と動物性脂質摂取量との間に有意な偏相関々係は認められなかった。

したがって、SBP が動物性脂質摂取量によって必ずしも悪影響を受けない理由としては、動物性脂質摂取量が多い傾向にある人は、動物性蛋白質摂取量が多く、栄養のバランスもよいことを考えることができる。

3. ナトリウムとエネルギーの摂取量について

一般に、食塩の多量摂取は血圧を上昇させると考えられている^{3) 4) 25)}。しかし、SBP とナトリウム摂取量との間には、年齢の影響を除外しても有意な偏相関々係は認められなかった。そして、SBP が都市よ

りも有意に高かった山村のナトリウム摂取量と、都市のそれとの間にも有意な差は認められなかった³⁹⁾。

ところで、本研究のような食餌の摂取量調査によって正確なナトリウムの摂取量を知ることは困難である。しかし、類似した生活形態の集団内では全く食塩と血圧との間に正の相関々係は認められないとする報告は多い^{26) 27) 31) 32)}。そして、食塩摂取量が高く(約12~15g/日)動物性食品の摂取量が多い地域の方が、食塩摂取量が低く(約8g/日)動物性食品の摂取量が少ない地域よりも、高血圧者の出現率が有意に低いとする報告や¹⁹⁾、動物性蛋白質やビタミンの摂取量などが多ければ、ナトリウムの排泄率が増加するなど、食塩の過剰摂取の障害を受けにくいとする報告もある^{10) 17) 18) 34) 35) 36)}。そして、食塩を20g/日とっていても、血圧は非常に低い集団があるとする報告もみられる³⁷⁾。

したがって、これらの研究結果や本研究の結果から、生活形態などが異なればナトリウムが血圧に及ぼす影響にも差異が認められるものと思われる。

そして、本研究で SBP とナトリウム摂取量との間に有意な正の相関々係が認められなかったことについては、ナトリウム摂取量が多い傾向にある人は、動物性蛋白質摂取量が高く、栄養のバランスも良い傾向にあり、また肥満や運動不足の傾向も認められないためであろう³⁹⁾と考えられる。

また SBP と摂取エネルギーとの間には、年齢の影響を除外した場合にも、動物性蛋白質摂取量の影響を除外した場合にも、それぞれ有意な負の偏相関々係が認められた。しかし、摂取エネルギーの低下が SBP を上昇させるという報告は見当たらない。

そして、摂取エネルギーと動物性蛋白質およびその他のほとんどの栄養素の摂取量との間には有意な正の相関々係が認められた(表4)。また、摂取エネルギーが高い傾向にある人は、肥満や運動不足の傾向が認められないとされている³⁸⁾。

したがって、摂取エネルギーの多い傾向にある人は、動物性蛋白質摂取量が多く、栄養のバランスもよく、また肥満や運動不足も認められない傾向にあるといえるわけであり、摂取エネルギーの増加が直接 SBP の上昇を抑制すると考えることは困難であろう。

要 約

農村、山村および都市に居住する成人女子(20~72才)252名を対象に、収縮期血圧(SBP)と身体組成(%Fat)、食餌との関係について検討を加えた。

1. SBP と %Fat との間には有意な相関々係は認められなかったが、SBP が140mmHg 以上の人のうち %Fat が30%以上の人の出現率は、都市では約59%、山村では約17%であり、その出現率の差は統計的に有意であった。

2. SBP と年齢、エネルギー、蛋白質、動物性蛋白質、脂質、動物性脂質、鉄、カルシウム、ナトリウム、ビタミンAおよびビタミンB₁の摂取量との間にはそれぞれ有意な相関々係が認められた。しかし、年齢の影響を除外した場合に SBP と有意な負の偏相関々係が認められたのは、エネルギー、蛋白質、動物性蛋白質、脂質、動物性脂質およびビタミンAだけであった。

3. 摂取エネルギーの影響を除外した場合には、SBP と動物性蛋白質摂取量との間のみ有意な負の偏相関々係が認められ、動物性蛋白質摂取量の影響を除外した場合には、SBP とエネルギーおよび蛋白質の摂取量との間のみ有意な負の偏相関々係が認められた。

4. 摂取エネルギーと動物性蛋白質摂取量とその他のほとんどの栄養素の摂取量との間には、それぞれ有意な正の相関々係が認められた。

5. 以上の結果から、生活形態が異なれば、SBP に影響を及ぼす要因やその要因の持つ意味が異なるものと考えられた。そして、本研究の被験者のような集団では、肥満または運動不足、動物性蛋白質摂取量の不足またはアンバランスな栄養素の摂取は SBP に悪影響を及ぼしていると考えられたが、動物性脂質およびナトリウムの摂取量が SBP に影響を及ぼしているとは考えられなかった。

謝 辞

小論は「生活形態と健康度に関する広領域的比較研究」によって得た結果の一部をまとめたものである。この研究を実施するに当っては、実に大勢の方々の御協力を得た。とくに、福岡健康科学研究会、八代健康をみなおす会、泉村役場、玄海町役場、春日市役所、大野城市役所および健康科学センターの教職員の方々には多大の御苦勞をおかけした。稿を終えるにあたり、これらの方々から感謝申し上げる。

文 献

- 1) Boyer, J.L. & F.W. Kasch, Exercise therapy in hypertensive men, *JAMA*, 211, 1668-1671, 1970.
- 2) Choquette, G. & R.J. Ferguson, Blood pressure reduction in "border line" hypertensives following physical training, *C.M.A. Journal*, 108, 699-703.
- 3) Dahl, L.K., Possible role of chronic excess salt consumption in the pathogenesis of essential hypertension, *Amer. J. Cardiol.*, 8, 571-575, 1961.
- 4) 原沢美智, 宮川哲子, 杉山二六佑, 小早川澄子, 高血圧の食事療法, 医師薬出版, 東京, 3-8, 1977.
- 5) Johnson, M.L., B.S. Burke & J. Mayer, Relative importance of inactivity and overeating in the energy balance of obese high school girls, *Am. J. Clin. Nutr.* 4, 37-44, 1956.
- 6) 香川綾編, 三訂補食品成分表, 女子栄養大学出版部, 東京, 18-128, 1980.
- 7) 片岡幸雄, 生山玉, 和田光明, 佐野裕司, 小山内博, 身体トレーニングが高血圧症の改善に及ぼす効果に関する研究, *体力研究*, 36, 52-66, 1977.
- 8) Keil, J. E. & B. Cowan, Prevalence of hypertension in females of Punjab state, India: Relationships with age, residence, heart rate, occupation and obesity, *Human Biol.*, 49, 641-650, 1977.
- 9) 木村修一, 塩とからだ, *食の科学*, 39, 62-70, 1970.
- 10) Kimura, T. & M. Ota, Effect of ascorbic acid, riboflavin or choline on the production of hypertension in the rat fed a diet rich in sodium chloride, *J. Vitaminol.*, 4, 310-318, 1958.
- 11) 小町喜男, 嶋本喬, 小沢秀樹, 飯田稔, 高橋弘, 小西正光, 上島弘嗣, 近山行夫, 日本人の栄養と循環器疾患, 保健同人社, 東京, 231-245, 1976.
- 12) 今野道勝, 若菜智香子, 安永誠, 大坂哲郎, 緒方道彦, 福岡市近郊の成人男女の栄養, 運動, 身体組成について, *健康科学*, 3, 97-104, 1981.
- 13) 今野道勝, 若菜智香子, 武谷溶, 体脂肪率による肥満度の判定規準, *体力科学*, 30, 246-252, 1982.

- 14) 今野道勝, 若菜智香子, 中村清香, 中谷光代, 食餌, 運動, 身体組成と血清脂質—都市と山村との比較—, 健康科学, 4, 1-9, 1982.
- 15) 今野道勝, 栄養と運動と健康—健康の生理人類学—, 朝倉書店, 東京, 103-112.
- 16) 厚生省公衆衛生局栄養課編, 昭和54年改定日本人の栄養所要量, 第一出版, 東京, 34-132, 1979.
- 17) Koyanagi, T., S. Hareyama & M. Ota, The effect of riboflavin on hypertension induced by high salt diet in the rat, Bull. Agr. Chem. Soc. Japan, 23, 3-6, 1959.
- 18) Koyanagi T. & S. Hareyama, Effect of riboflavin, choline, pantothenic acid and vitamin A on the excretion of sodium urine of rats, Tohoku J. Exper. Med., 77, 390-393, 1962.
- 19) Malhotra, S.L., Dietary factors causing hypertension in India, Am. J. Clin. Nutri., 23, 1353-1363, 1970.
- 20) Mann, G.V., R. D. Shaffer, R.S. Anderson & H.H. Sandstead, Cardiovascular disease in the Masai, J. Atheroscler. Res., 4, 289-312, 1964.
- 21) Margaria, R., P. Aghemo & E. Rovelli, Indirect determination of maximal O₂ consumption in man, J. Appl. Physiol., 20, 1070-1073.
- 22) Mayer, J., P. Roy & K.P. Mitra, Relation between caloric intake, body weight and physical work, Am. J. Clin. Nutr., 4, 169-175.
- 23) 中村周吉郎, 脳卒中易発症性高血圧自然発症ラットに対する長期走運動の血圧などに及ぼす効果, 体力科学, 28, 307-313, 1979.
- 24) Nagamine, S. & S. Suzuki, Anthropometry and body composition of Japanese young men and women, Human Biol., 36, 8-15, 1964.
- 25) 根岸龍雄, 白崎和夫, 内藤雅子, 後藤福代, 病態栄養学各論, 循環器疾患, 同文書院, 東京, 106-112, 1978.
- 26) 大久保憲二, 本態性高血圧症における Na 代謝, 慶応医学, 36, 1553-1565, 1959.
- 27) 佐々木直亮, 疫学面よりみた食塩と高血圧, 最新医学, 26, 2270-2279, 1971.
- 28) 尾前照雄, 高血圧症, 金原出版, 東京, 165-168, 1981.
- 29) Shaper, A.G. & H. Kampala, Cardiovascular studies in the Samburu tribe of Northern Kenya, Am. Heart J., 63, 437-442, 1962.
- 30) Shaper, A.G., D.H. Wright & J. Kyobe, Blood pressure and body build in three nomadic tribes of northern Kenya, E. Afr. med. J., 46, 273-281, 1969.
- 31) 鈴木慎次郎, 手塚朋道, 大島寿美子, 早川徳子, 鈴木秀雄, 山川喜久江, 長嶺晋吉, 東北地方における高血圧症の栄養学的調査研究 (第3報昭和32年度成績), 栄養学雑誌, 6, 209-218, 1959.
- 32) 鈴木慎次郎, 久我達郎, 大島寿美子, 山川喜久江, 鈴木秀雄, 手塚朋道, 長嶺晋吉, 農村における高血圧症の栄養学的研究 (第6報昭和35年度長野県), 栄養学雑誌, 21, 62-73, 1963.
- 33) 鈴木慎次郎, 栄養と運動, 体育の科学, 30, 81-90, 1980.
- 34) Takahashi, K., The influence of riboflavin deficiency on blood pressure part I epidemiologic & clinical study (1), Jap. Cir. J. 20, 34-40, 1956.
- 35) Takahashi, K., The influence of riboflavin deficiency on blood pressure (III) part III experimental & pathological study on rat especially fed on the high concentration salt, Jap. Cir. J. 21, 1-11, 1957.
- 36) 高橋亮, 高血圧症に及ぼす Na の影響に関する研究, 岩手医誌, 12, 295-314, 1959.
- 37) United States Govt. Printing Office, Nutrition survey of the armed forces. A report by the Interdepartmental committee on Nutrition for the National Defense (LCNND), Washington [Henry, J.P. & J.C. Cassel, Psychosocial factors in essential hypertension recent epidemiologic and animal experimental evidence, Amer. J. Epid., 90, 171-200, 1969 より引用]
- 38) 若菜智香子, 今野道勝, 大坂哲郎, 安永誠, 千綿俊機, 増田卓二, 肥満と身体活動と食餌摂取量との関係について, 体力科学, 30, 253-258, 1981.
- 39) 若菜智香子, 今野道勝, 食餌, 運動, 身体組成と拡張期血圧, 健康科学, 4, 10-16, 1982.

- 40) 渡辺孝, 日本人の食生活と栄養, 社会保険新報社, 東京, 151-271, 1980.
- 41) 家森幸男, 堀江良一, 奈良安雄, 木原正博, 平松

弘子, 蛋白質摂取と高血圧, 第2回日本臨床栄養学会総会講演要旨集, 85, 1981.