

## 長崎県鷹島町住民の健康科学調査：血圧と食塩なら びにカリウム摂取量の関連

川崎, 晃一  
九州大学健康科学センター

伊藤, 和枝  
中村学園大学

上園, 慶子  
九州大学健康科学センター

宇都宮, 弘子  
九州大学健康科学センター

<https://doi.org/10.15017/529>

---

出版情報：健康科学. 12, pp.23-29, 1990-03-28. 九州大学健康科学センター  
バージョン：  
権利関係：

## 長崎県鷹島町住民の健康科学調査 — 血圧と食塩ならびにカリウム摂取量の関連 —

川崎 晃一 伊藤 和枝\* 上園 慶子  
宇都宮 弘子

### Health Investigation in Takashima Islanders in Nagasaki Prefecture for Five Years — With Respect to the Relation between Blood Pressure and Salt and Potassium Intakes —

Terukazu KAWASAKI, Kazue ITOH\*, Keiko UEZONO  
and Hiroko UTSUNOMIYA

#### Summary

The cross-sectional association of blood pressure with urinary sodium and potassium excretion was investigated in 1,599 subjects living in Takashima Island during the 5-year period from 1984 till 1988 in the same method and in the same season (between the end of July and the beginning of August). The subjects were 704 men, age 25 to 93 years (average age:  $51 \pm 13$  years), and 895 women, 22 to 87 years ( $53 \pm 13$ ). Out of the 1,599 subjects, 1,006 (62.9%) were normotensives, 313 (19.6%) borderline hypertensives and the remainders (280; 17.5%) hypertensives according to WHO's criteria. Hypertensives included the subjects receiving antihypertensive drugs. Both systolic and diastolic blood pressure significantly increased with age in both men and women. Twenty-four hour urinary sodium and potassium excretions were estimated by the predictive equations which we developed. The subjects trying to reduce the salt intake revealed significantly lower sodium excretion in urine than those not doing so in both sexes. The subjects taking antihypertensive drugs also revealed significantly lower sodium excretion in urine than either normotensives or untreated hypertensives. Weak but significant positive correlations were detected between the blood pressure and urinary sodium or urinary Na/K ratio after age was adjusted. Positive correlation coefficients became greater when the subjects taking antihypertensive drugs and those intending to reduce the salt intake were excluded. The present study confirmed a positive within-population relationship between blood pressure and sodium excretion or urinary Na/K ratio, and suggested that the antihypertensive drug and the understanding for salt restriction should be considered when relationship between blood pressure and salt intake is discussed.

(Journal of Health Science, Kyushu University, 12: 23-29, 1990)

#### 緒 言

鷹島町住民の健康増進施策を推進したいという町当

局の考えと、単なる健康診断や疾病の発見に終始することなく、トータルヘルスケアとしての健康づくりを目指している健康科学センターの考えが合意に達して、

Institute of Health Science, Kyushu University 11, Kasuga 816, Japan.

\*Nakamura Gakuen College, Fukuoka 814, Japan.

鷹島町健康づくり事業計画が昭和59年度に発足した。以来鷹島町において医学・栄養学を中心に形態体力学を加えた総合的健康科学調査を実施し、昨年までの5年間における調査状況をそれぞれの分野から報告してきた<sup>4), 5), 6), 8), 10), 11), 16), 22), 30), 31), 32)</sup>。この5年間で、国民健康保険加入者を主体に行った調査に参加した人々は1,600名にのぼり、受診率は30歳以上の住民の約70%に相当する。

一方、高血圧・循環器疾病の予防対策の一つとして、減塩指導が我が国はもとより全地球的レベルで行われているが、この減塩キャンペーン推進に際して個人の一日食塩摂取量の推定方法が常に問題となっている。我々は、これまでに24時間蓄尿を行わずに一日食塩摂取量を推定する方法を開発し、報告してきた<sup>15), 17), 18)</sup>。この簡便法は食塩のみならず、血圧や脂質代謝とも拘わりが深い<sup>7), 20)</sup>カリウム摂取量の推定にも適用でき、いくつかの追試・応用も行われている<sup>9), 28)</sup>。この簡便法を昭和59年以降の鷹島町の健康科学調査にも応用してきた<sup>16), 22), 30), 31), 32)</sup>。

今回は5年間の健康調査報告の一環として鷹島町住民の血圧と食塩およびK摂取量の関わりに焦点を当てて報告する。

## 対象と方法

### 1. 対象

昭和59年度(1984)から5年間、鷹島町住民のうち国民健康保険加入者を主体とした対象者に参加を呼びかけた。複数回受診した者は初回受診時のみとし、20歳以上で医学的検査を受けた者を対象とした。

### 2. 方法

すべての受診者はすでに報告した検査項目<sup>16)</sup>を5年間同一時期(毎年7月下旬から8月上旬)に同一方法で実施した。

今回の報告に関係する検査項目のうち、

1) 血圧は日本コーリン社製自動血圧計 BP 203N(カフ一振動法)を用い、安静座位を10分以上保たせた後、右上腕で3回連続測定した。各個人の血圧代表値は3回の平均値を採用した。

2) 身体測定のうちケトル指数(BMI: kg/m<sup>2</sup>)は身長と体重から計算し、体脂肪率は上腕外側中央部と肩胛骨下部の皮下脂肪厚から Nagamine and Suzuki の方法<sup>26)</sup>で算出した。

3) 食塩ならびにカリウム(K)の1日摂取量推定には24時間尿中 Na・K排泄量を推定する方法を用いた。朝食抜きで午前7時半から9時頃までに行う尿検査時

の尿は大部分起床後2回目の尿(second morning voiding urine: SMV)と考えられるので、その Na・K、クレアチニン濃度を測定し、著者らが開発した推定法<sup>15), 17), 18)</sup>を用いて1日尿中 Na・K排泄量を算出した。

成績の解析には FACOM 320E を用いて ANALYST により unpaired t-test,  $\chi^2$ -test, 単相関ならびに偏相関分析を行い、 $p < 0.05$ をもって有意差ありとした。

## 結 果

### 1. 対象者のプロフィール

全受診者を表1, 2にまとめた。男性704名, 女性895名, 計1,599名で, 表1に示すように平均年齢は男性51.1±13.2歳(25~93歳), 女性53.1±13.4歳(22~87歳)で女性が対象数も多く, 平均年齢も高かった。

表1 対象の性別プロフィール

	男	性	女	性
対象者数	704		895	
年齢(歳)	51.1±13.2		53.1±13.4**	
身長(cm)	162.2±6.5		149.5±5.9#	
体重(kg)	59.4±9.0		50.8±7.9#	
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	22.5±2.8		22.7±3.1	
% Fat(%)	14.1±4.6		26.4±8.9#	
収縮期血圧(mmHg)	130.8±20.4		127.4±21.3#	
拡張期血圧(mmHg)	76.8±12.2		73.2±11.8#	
24 ENaV(mEq/day)\$	193.9±61.3		181.4±48.0#	
24 EKV(mEq/day)\$	52.9±12.8		50.3±10.7#	

平均値±標準偏差

#  $p < 0.001$ , \*\*  $p < 0.01$  vs. 男性.

24 ENaV: 24時間尿中 Na 排泄量推定値

24 EKV: 24時間尿中 K 排泄量推定値

\$: 男性(n=687), 女性(n=871)

表2 対象の年齢階級別・性別構成

年代	男 性	女 性	合 計
20歳代	34 (4.8)	38 (4.2)	72 (4.5)
30歳代	131 (18.5)	134 (15.0)	265 (16.6)
40歳代	143 (20.3)	176 (19.7)	319 (19.9)
50歳代	214 (30.2)	237 (26.5)	451 (28.2)
60歳代	121 (17.2)	196 (21.9)	317 (19.8)
70歳代	53 (7.5)	101 (11.3)	154 (9.6)
80歳代	7 (1.0)	13 (1.5)	20 (1.3)
90歳代	1 (0.1)	—	1 (0.1)
合 計	704 (100.0)	895 (100.0)	1599 (100.0)
男女比(%)	44.0	56.0	100.0

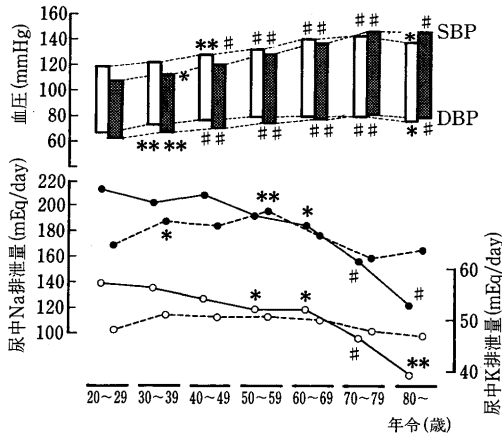


図1 年令階級別・性別にみた収縮期・拡張期血圧，尿中Na・K排泄量推定値  
 SBP：収縮期血圧，DBP：拡張期血圧  
 □：男性，■：女性  
 ●—●：24時間尿中Na排泄量推定値（男性）  
 ●—●：〃（女性）  
 ○—○：24時間尿中K排泄量推定値（男性）  
 ○—○：〃（女性）  
 \* p<0.05, \*\* p<0.01, # p<0.001 vs. 20歳代。

対象者の年令階級別・性別区分を表2に示す。30歳未満の若年者はこの事業から一応除いていたので受診者数は少なかったが、対象に含めて統計処理を行った。男女とも50歳代の受診者が最も多く、次いで40歳代、60歳代であり、40～69歳の年令層が全体の約7割を占めた。

2. 年令階級別・性別の血圧分布

表3 年令階級別・性別の血圧分布

年令階級	男 性			女 性		
	正常血圧	境界域高血圧	高血圧	正常血圧	境界域高血圧	高血圧
20歳代	31 (91.2)	3 (8.8)	—	38 (100)	—	—
30歳代	119 (90.8)	9 (6.9)	3 (2.3)	121 (90.3)	10 (7.5)	3 (2.2)
40歳代	91 (63.6)	36 (25.2)	16 (11.2)	134 (76.1)	33 (18.8)	9 (5.1)
50歳代	122 (57.0)	53 (24.8)	39 (18.2)	143 (60.3)	65 (27.4)	29 (12.2)
60歳代	55 (45.5)	24 (19.8)	42 (34.7)	91 (46.4)	46 (23.5)	59 (30.1)
70歳代	20 (37.7)	7 (13.2)	26 (49.1)	33 (32.7)	25 (24.8)	43 (42.6)
80歳代	3 (42.9)	2 (28.6)	2 (28.6)	5 (38.5)	1 (7.7)	7 (53.8)
90歳代	—	—	1 (100)	—	—	—
合 計	441 (62.7)	134 (19.0)	129 (18.3)	565 (63.1)	180 (20.1)	150 (16.8)

( )内は% 高血圧区分に降圧薬服用者を含む

年令階級別・性別にみた血圧の変化を図1に示す。男女いずれも血圧は加齢と共に確実に上昇し、20歳代に比して、30歳代以降は収縮期、拡張期血圧とも有意に高値を示した。60歳代までの血圧は男性が高値であったが、70歳代以降逆に女性が高値を示した。

降圧薬服用者を高血圧区分に含めて、表3に年令階級別・性別の血圧区分を示す。男女とも20歳代から70歳代まで確実に高血圧の頻度が増加し、60歳代以上では正常血圧者が半数以下となった。正常血圧，境界域高血圧，高血圧の頻度は全体でそれぞれ62.9%，19.6%，17.5%であった。

高血圧区分のうち降圧薬服用者は男性71名(55.0%)，女性113名(75.3%)で女性が有意に多かった。

3. 年令階級別・性別にみた1日尿中Na・K排泄量推定値

図1に年令階級別・性別にみた1日尿中Na・K排泄量推定値の変化を示す。尿中Na排泄量は男性で加齢とともに徐々に減少し、60歳以上では20歳代に比べて有意な減少を示した。女性では50歳代で最も高値を示したが、その前後では減少し、男性ほど年令との関係は明らかでなかった。尿中K排泄量は男性では加齢による明らかな減少がみられたが、女性では顕著でなかった(図1)。

4. 血圧区分別にみた1日尿中Na排泄量

問診時に“減塩を行っているか否か”を尋ねて2つの群に分け、両群間の血圧区分別に1日尿中Na排泄量推定値を表4に示した。減塩に関する質問に回答のなかった男性11名，女性15名はそれぞれの対象者数から除外した。“減塩を行っている”群が男女とも有意に1日尿中Na排泄量推定値が低値を示した。[男性；

表4 血圧区分別24時間尿中 Na 排泄量推定値 (mEq/day)

	正常血圧	境界域高血圧	高血圧	降圧薬(+)
《男性》				
全 員	196.6±61.7 (434)	200.9±60.7 (125)	195.1±59.4 (58)	164.1±54.5 <sup>a".b".c'</sup> (70)
減 塩(+)	191.0±55.7 (182)	186.5±43.3 (56)	183.0±50.9 (30)	158.5±46.6 <sup>a".b".c'</sup> (50)
減 塩(-)	202.0±65.5 (244)	212.8±70.5 (68)	208.4±65.8 (28)	179.1±69.5 (18)
《女性》				
全 員	184.9±46.8 (550)	182.3±45.2 (174)	185.9±55.8 (37)	160.9±51.3 <sup>a".b".c</sup> (110)
減 塩(+)	183.0±46.6 (317)	180.4±46.1 (99)	181.4±57.4 (21)	160.0±53.0 <sup>a".b'</sup> (86)
減 塩(-)	187.6±47.4 (224)	185.0±44.4 (72)	191.8±55.2 (16)	163.5±40.4 <sup>a</sup> (20)

( )内は対象者数 平均値±標準偏差

a" p&lt;0.001, a p&lt;0.05 vs. 正常血圧

b" p&lt;0.001, b' p&lt;0.01 vs. 境界域高血圧

c' p&lt;0.01, c p&lt;0.05 vs. 高血圧

表5 血圧と尿中 Na・K 排泄量推定値の単相関

	対象者数	24 ENaV	24 EKV	24 ENa/K
《収縮期血圧》				
全 員	1558	-0.010	-0.107 <sup>#</sup>	0.084 <sup>#</sup>
降圧薬(-)	1281	0.036	-0.078 <sup>**</sup>	0.110 <sup>#</sup>
降圧薬(-) 減塩(-)	593	0.066	-0.053	0.112 <sup>**</sup>
《拡張期血圧》				
全 員	1558	0.020	-0.067 <sup>**</sup>	0.082 <sup>**</sup>
降圧薬(-)	1281	0.067 <sup>*</sup>	-0.048	0.113 <sup>#</sup>
降圧薬(-) 減塩(-)	593	0.103 <sup>*</sup>	-0.011	0.107 <sup>**</sup>

# p&lt;0.001, \*\* p&lt;0.01, \* p&lt;0.05.

24 ENaV: 24時間尿中 Na 排泄量推定値

24 EKV: 24時間尿中 K 排泄量推定値

24 ENa/K: 24時間尿中排泄量推定値の Na/K 比

減塩(+): 184.3±52.9mEq/日 vs. (-): 203.4±66.7mEq/日, p<0.001, 女性; 減塩(+): 178.6±48.2mEq/日 vs. (-): 185.8±46.9mEq/日, p<0.05]

血圧区分別に見ると, 降圧薬服用者群が他のいずれの群よりも有意に1日尿中 Na 排泄量推定値が低値を示した。また女性では“減塩をしていない”群でも降圧薬服用者群の1日尿中 Na 排泄量推定値が正常血圧群のそれよりも有意に(p<0.05)低値を示した。

### 5. 血圧と尿中 Na・K 排泄量の相関性

表5に血圧と尿中 Na・K 排泄量の単相関係数を示す。血圧と尿中 Na 排泄量の間には相関がなくまたあ

っても弱く, 負の関係さえも窺われた。血圧と尿中 K 排泄量の間には有意な負の相関が認められたが, 対象を降圧薬非服用者あるいは減塩を行っていない者に限定すると, 相関性はむしろ低下した。一方, 血圧と尿中 Na・K 排泄量の(24 ENa/K)比の間にはいずれの場合にも有意な正相関が認められた。

図1に示すように血圧, 尿中 Na・K 排泄量のいずれも年齢と相関性があったので, 年齢補正を行った後, 両者の相関性を検討し, 各々の偏相関係数を表6に示した。対象者全例で血圧と尿中 Na 排泄量の間には弱いながら有意な相関が認められた。さらに降圧薬非服用

表6 年令補正後の血圧と尿中 Na・K 排泄量推定値の相関

	対象者数	24 ENaV	24 EKV	24 ENa/K
《収縮期血圧》				
全 員	1558	0.080*	-0.050	0.141*
降圧薬(-)	1281	0.106#	-0.035	0.154*
降圧薬(-) 減塩(-)	593	0.149#	-0.003	0.168*
《拡張期血圧》				
全 員	1558	0.080*	-0.027	0.116*
降圧薬(-)	1281	0.111#	-0.019	0.139*
降圧薬(-) 減塩(-)	593	0.158#	-0.025	0.141*

#  $p < 0.001$ , \*  $p < 0.05$

24 ENaV: 24時間尿中 Na 排泄量推定値

24 EKV: 24時間尿中 K 排泄量推定値

24 ENa/K: 24時間尿中排泄量推定値の Na/K 比

者のみあるいは降圧薬非服用者でかつ減塩を行っていない者のみで血圧との関係を検討すると収縮期・拡張期血圧のいずれも相関係数が大となった。尿中 Na/K 比と血圧の関係も Na と同様で、両者の間には有意な正相関が認められた。

一方、血圧と尿中 K 排泄量は負の関係にあったが、単相関の場合と異なり有意性は認められなかった。

## 考 案

疫学調査で一日の食塩あるいは K 摂取量を推定する場合、24時間蓄尿が最も信頼度が高いとされ、それを実施している調査も最近いくつか報告されている<sup>3), 25)</sup>。しかし、実際にこの方法を疫学調査に適用することは極めて困難で、通常食事聞き取り調査やアンケート調査、あるいはスポット尿などから推定している場合が多い。著者らはスポット尿 (SMV) から24時間尿中 Na 排泄量を推定することが出来る簡便法を開発した<sup>15), 17), 18)</sup>。そしてこの方法を24時間蓄尿が全く不可能なネパール健康科学調査に適用し、極めて興味深い成績を得た<sup>19), 23)</sup>。Takemori, et al.<sup>28)</sup> はこの簡便な推定法を7,400名余りの日本人女性の食塩摂取量推定に応用した成績を報告している。また、伊藤<sup>9)</sup> は本法を追試して精度の検討を行った結果、24時間排泄量実測値との相関性もよく、疫学調査や臨床面で十分応用出来るという結果を得ている。

この簡便法で測定した鷹島町住民の1日平均尿中 Na 排泄量推定値は食塩量に換算して男性11.3g、女性10.6gで摂取量としては1日12~13gと推定され、日本人平均のそれとほぼ同じと思われた。これらの値は食事聞き取り調査から推定した食塩摂取量ともほぼ

一致し、両者は弱いながら有意な相関関係にあることも確かめている<sup>8)</sup>。尿中 Na 排泄量を年令階級別に検討すると男女とも加齢と共に減少した。米国でも加齢と共に減少するという報告があり<sup>1)</sup>、食塩摂取量が年令と性の関数であることを示唆している<sup>2)</sup>。この傾向は K 排泄量にも認められており、摂取した食事の量と深い関わりがあると考えられる。

血圧は加齢と共に有意に上昇した。これは先進諸国では常識的に認められている現象で<sup>13)</sup>、鷹島町も例外ではなかった。しかし年令階級別に日本人の平均値<sup>24)</sup>と比較してすべての年令階級で正常血圧者が多かった。ただ測定方法や測定時期などが異なるため、両者の値を直接比較することは出来ない。

血圧と食塩摂取量の間には密接な関係があるとする報告からないとする報告まで様々な成績が報告されている。通常、民族間あるいは集団間では食塩と血圧レベルの間に良好な相関関係が認められるが、同一集団の中では食塩摂取量が似通っており、また血圧レベルも著しく異ならないため両者間に相関性を見いだすことは難しく<sup>13)</sup>、その報告も極めて少ない。

今回の成績では同一集団の中で年令補正を行った場合に弱いながら有意な正相関関係が認められた。血圧は加齢と共に上昇し、食塩あるいは K 摂取量は逆に加齢と共に減少している。そのため血圧と食塩あるいは K 摂取量の間を単相関でみると見掛け上それぞれ負の相関関係があるように検出される。実際、血圧と尿中 Na 排泄量の間には表5に示すように有意ではないが負の関係が、また K との間には有意な負の相関が検出されている。しかし、年令補正により、尿中 Na 排泄量との正の相関性がより明らかとなり、K との有意

な逆相関性は消失した。

降圧薬を服用していないもの、減塩を行っていないもののみで両者の相関性をみると相関係数はより良好となった。すでに著者らが指摘しているように<sup>13)</sup>、高血圧者に対する減塩指導が徹底してくれば、今後両者の関係は益々曖昧なものになって行くであろう。

血圧とK摂取量の間には年齢補正後有意な相関を検出できなかった。しかし両者の間には負の相関関係が認められた。Kには血圧を低下させる作用があることは広く認められている事実であり、著者らも既に報告している<sup>7), 20), 21)</sup>。尿中K排泄量は尿中Na排泄量ほど正確に摂取量を反映しない。しかし、K摂取量の多い者は排泄量も多いと考えて大きな間違いはない。従って食塩を減らしKの多い食事を摂取するように指導することが高血圧の予防あるいは治療法の一つとして推奨されている<sup>14)</sup>。

疫学調査で血圧と食塩あるいはK摂取量の関連を検討する場合には、年齢・性・減塩の有無などの影響を考慮すべきである。また、今回は検討しなかったが、肥満度<sup>12)</sup>、アルコール摂取量<sup>29)</sup>、家族歴<sup>27)</sup>などの因子も考慮する必要がある。

## 謝 辞

この健康科学調査は、歴代の宮本梅次、伊積鶴雄、宮本正則鷹島町長のご支援と、5ヵ年間にわたる福市泰・高橋輝雄両住民課長、井元ノブエ保健婦をはじめ住民課ならびに町役場関係各位の献身的なご協力により実施することができた。ここに深甚の謝意を表する。

九州大学名誉教授緒方道彦・松本寿吉両先生ならびに萩原 仁博士(広島大学名誉教授)のご助言とご指導に感謝する。

九州大学健康科学センターのスタッフの方々、九州大学熱帯医学研究会の諸兄姉ならびに中村学園大学食物栄養学学生のご協力でこの一連の調査を行うことができた。記して感謝の意を表する。

この調査は昭和59~63年度厚生省財政調整交付金から『ヘルスパイオニアタウン事業』として援助を受けた。

## 文 献

- 1) Abraham, S. and Carroll, M.D.: "Fats, Cholesterol and Sodium Intake in the Diet of Persons 1-74 years: United States", Advance Data 54, Reissue, USDHEW, Washington, D. C., 1981.
- 2) Fregly, M. S. and Fregly, M. J.: The estimates of sodium intake by man. The role of salt in cardiovascular hypertension, Eds. Fregly, M. J. and Kare, M. R.: Academic Press, New York. 1982, pp. 3-17.
- 3) Intersalt cooperative Research Group: Intersalt: an international study of electrolyte excretion and blood pressure. Research for 24 hour urinary sodium and potassium excretion. Br. Med. J., **297**: 319-328, 1988.
- 4) 伊藤和枝, 伊東淑子, 上園慶子, 川崎晃一: 鷹島町における高血圧者の健康調査 (2)栄養調査報告. 健康科学, **8**: 103-111, 1986.
- 5) 伊藤和枝, 川崎晃一, 上園慶子, 伊東淑子: 鷹島町における中年男女の職業別栄養調査. 健康科学, **9**: 7-14, 1987.
- 6) 伊藤和枝, 川崎晃一, 上園慶子, 山口敦子: 鷹島町における健康調査. —第3報—(2)栄養調査(脂質と食物摂取状況). 健康科学, **10**: 9-16, 1988.
- 7) 伊藤和枝, 川崎晃一, 上園慶子: 中高年におけるカリウム負荷の血圧ならびに脂質代謝に及ぼす影響. 高血圧, **11**: 76, 1988.
- 8) 伊藤和枝, 川崎晃一, 上園慶子: 起床後2回目のスポット尿を用いた24時間尿中Na・K排泄量推定法. 第3報: 一離島住民調査への応用. 日本公衛誌, **36**: 383, 1989.
- 9) 伊藤和枝: 分割尿を用いたナトリウムならびにカリウム摂取量推定法の検討. 日本公衛誌. **36**: 701-710, 1989.
- 10) 伊藤和枝, 川崎晃一, 上園慶子, 山口敦子, 吉川和利, 山口しのぶ: 鷹島町における健康調査. —第4報—(2)栄養調査(アポ蛋白と食物摂取). 健康科学, **11**: 11-18, 1989.
- 11) 伊藤和枝, 川崎晃一, 上園慶子, 山口敦子, 山口しのぶ: 鷹島町における健康調査. —第5報—(2)栄養調査(血圧と食物摂取). 健康科学, **11**: 29-35, 1989.
- 12) Kannel, W. B., Brand, N., Skinner, J.J.Jr., Dawber, T.R., McNamara, P.M.: The relation of adiposity to blood pressure and development of hypertension. The Framingham study. Ann. Intern. Med., **67**: 48-59, 1967.
- 13) 川崎晃一: 食塩摂取と高血圧. 尾前照雄・金子好宏編, 循環器病講座6, 高血圧の病態と治療. 丸善, 東京, 1985. pp. 7-36.
- 14) 川崎晃一, 上園慶子: XⅡ. 高血圧の治療, 生活と血圧. 宮尾定信・磯村孝二編, 医歯薬出版, 1986. pp. 282-313.
- 15) 川崎晃一, 上園慶子, 宇都宮弘子, 今村京子, 吉川和利, 上野道雄, 藤島正敏: 24時間尿中Na排泄量推定法に関する研究-尿中クレアチニン排泄量予測値と分割尿を用いた推定法の基礎的検討-. 健康科学, **8**: 57-63, 1986.
- 16) 川崎晃一, 上園慶子, 宇都宮弘子, 伊藤和枝, 萩原 仁: 鷹島町における高血圧者の健康調査 (1)医学的検査報告. 健康科学, **8**: 95-102, 1986.
- 17) 川崎晃一, 上園慶子, 宇都宮弘子, 今村京子, 吉

- 川和利, 上野道雄, 藤島正敏: 24時間尿中カリウム排泄量推定法に関する研究-尿中クレアチニン排泄量予測値と分割尿を用いた推定法の基礎的検討-. 健康科学, **9**: 133-136, 1987.
- 18) 川崎晃一, 上園慶子, 伊藤和枝, 上野道雄, 藤島正敏: 尿中クレアチニン排泄量予測値と起床後2回目のスポット尿を用いた24時間尿中ナトリウムならびにカリウム排泄量の推定法. 健康科学, **10**: 115-120, 1988.
- 19) 川崎晃一, 上園慶子, 緒方道彦, 伊藤和枝: 起床後2回目の尿と尿中 Creatinine 排泄量予測値を用いた24時間尿中 Na・K 排泄量推定法-ネパール健康科学調査への応用-. 高血圧, **11**: 56, 1988.
- 20) Kawasaki, T., Itoh, K., Uezono, K., Sasaki, H.: Effect of high potassium intake on blood pressure and lipid metabolism in normotensive and hypertensive subjects. Abstracts No. F14-2: The 14th International Congress of Nutrition, Aug. 20-25, 1989, Seoul, Korea.
- 21) 川崎晃一, 伊藤和枝, 上園慶子: KあるいはCa補給による降圧とその限界. Ther. Res., **10**: 2599-2605, 1989.
- 22) 川崎晃一, 上園慶子, 伊藤和枝, 宇都宮弘子, 山口しのぶ, 吉川和利, 斎藤篤司, 中島孝哉: 鷹島町における健康調査 第5報 (1)医学調査報告. 健康科学, **11**: 19-28, 1989.
- 23) 川崎晃一, 上園慶子, 大柿哲朗, 伊藤和枝, 吉水浩, 大坂哲郎, 緒方道彦: ネパール山村ならびに都市近郊農村住民の高血圧関連要因に関する比較疫学的研究. Ther. Res., **10**: 2369-2376, 1989.
- 24) 厚生省保健医療局健康増進栄養課編. 国民栄養の現状: 昭和62年国民栄養調査成績. 第一出版, 1989, p. 127.
- 25) Lai, S., Yuanchang, T., Weiling, H., Peisheng, M., Guanqing, H.: Urinary electrolytes and blood pressure in three Yi farmer populations. China. Hypertension, **13**: 22-30, 1989.
- 26) Nagamine, S. and Suzuki, S.: Anthropometry and body composition of Japanese young men and women. Human Biol., **36**: 8-15, 1964.
- 27) Pietinen, P. I., Wong, O., Altschul, A.M.: Electrolyte output, blood pressure, and family history of hypertension. Am. J. Clin. Nutr., **32**: 997-1005, 1979.
- 28) Takemori, K., Mikami, S., Nihira, S., Sasaki, N.: Relationship of blood pressure to sodium and potassium excretion in Japanese women. Tohoku J. Exp. Med., **158**: 269-281, 1989.
- 29) Ueshima, H., Shimamoto, T., Iida, M., Konishi, M., Tanigaki, M., Doi, M., Tsujioka, K., Nagano, E., Tsuda, C., Ozawa, H., Kojima, S., Komachi, Y.: Alcohol intake and hypertension among urban and rural Japanese populations. J. Chron. Dis., **37**: 585-592, 1984.
- 30) 上園慶子, 川崎晃一, 宇都宮弘子, 伊藤和枝: 鷹島町における中年男女の医学調査. 健康科学, **9**: 1-6, 1987.
- 31) 上園慶子, 川崎晃一, 宇都宮弘子, 吉川和利, 伊藤和枝: 鷹島町における健康調査-第3報-(1)医学調査. 健康科学, **10**: 1-7, 1988.
- 32) 上園慶子, 川崎晃一, 宇都宮弘子, 吉川和利, 伊藤和枝: 鷹島町における健康調査-第4報-(1)医学調査報告. 健康科学, **11**: 1-9, 1989.