

## 地域高齢者の食品摂取パターンと生命予後

熊谷 修\*<sup>1</sup> 柴田 博\*<sup>1</sup> 渡辺 修一郎\*<sup>1</sup> 天野 秀紀\*<sup>1</sup>  
鈴木 隆雄\*<sup>2</sup> 湯川 晴美\*<sup>2</sup> 吉田 英世\*<sup>2</sup> 石崎 達郎\*<sup>2</sup>  
芳賀 博\*<sup>3</sup> 安村 誠司\*<sup>4</sup> 鈴木 一夫\*<sup>5</sup>

### I はじめに

中高年者を対象とした栄養要因と生命予後との関係を扱った研究は、個別の疾患による死亡率と栄養要因の関係を分析しているものが多い。柳川ら<sup>1)</sup>は肉、卵および乳の消費量と脳血管疾患死亡率の間に有意な負の関係を認めており、わが国における脳卒中予防に動物性食品の摂取が必須であることを示した。

しかし、個別疾患ごとにその死亡率と栄養要因の関連を分析したときその疾患の種類により関係のしかたに違いがみられる<sup>2)</sup>。そこであらゆる死因を総合した総死亡率と栄養要因の関連を分析することも重要となる。すなわち、栄養要因と健康状態の総合指標である余命との関連を解析することである。

高齢者の身体の栄養指標と総死亡率の関係を扱った先行研究<sup>3)</sup>は、血清アルブミン、総コレステロールならびに肥満度の低い群の総死亡率が高いことを示している。すなわち、栄養状態が不良な高齢者の余命が短いことを意味している。さらに、Shibataら<sup>4)</sup>は、70歳の地域在宅高齢者の10年間の追跡調査により牛乳あるいは油脂類を高頻度に摂取する群の生存率が有意に高いことを報告し、わが国の地域高齢者の食品摂取と生命予後の関係を明らかにしている。一方、Pandyら<sup>5)</sup>は、アメリカにおける中高年の24年間の追跡調査でビタミンCや $\beta$ -カロチンの摂取が独立的に総死亡

のリスクを抑制していることを明らかにした。この結果は、抗酸化物質(antioxidant)が身体を酸化から守り、免疫能を高め結果として総死亡のリスクを低下させるとする仮説を支持するものである。欧米では、抗酸化物質の摂取量と個別疾患あるいは総死亡率との独立的な負の関係を示す疫学研究の結果が蓄積され始めた<sup>6)~10)</sup>。

本研究の目的は、65歳以上の地域在宅高齢者の代表性のあるサンプルを7年間にわたり追跡調査することにより、余命の伸長に寄与する食品摂取パターンを探索することにある。本研究では、個々の食品群の摂取量や摂取習慣、あるいは栄養素摂取水準の反映としての身体の栄養指標と生命予後との関連ではなく、食品摂取パターンを独立変数としてとりあげ総死亡率との関連を分析した。高齢者の健康の維持増進と余命の伸長を目指した食生活に関する介入プログラムを考案する際、有用なデータになると考えられる。

### II 対象と方法

対象集団は、秋田県南外村に在住する地域高齢者であり、1988年1月時点で住民登録された65歳以上の高齢者全員850名とした。秋田県南外村は秋田県中部に位置する農村地帯である。総合健康調査の対象者は、長期不在者、ならびに入院中の者など104名を除いた地域

\* 1 東京都老人総合研究所地域保健部門  
\* 2 同疫学部門  
\* 4 山形大学医学部

\* 3 北海道医療大学看護福祉学部  
\* 5 秋田県脳血管研究センター

高齢者746名とした。ベースライン調査は1988年7月に行われ、調査法は、訪問面接調査法を採用した。調査対象の95.7%にあたる714名

表1 分析対象者の転帰

転 帰	総数(N=630)	男性(N=259)	女性(N=371)
生 存(人)	469(74.4%)	175(67.6%)	294(79.2%)
死 亡(人)	152(24.1)	81(31.3)	71(19.1)
入 所(人)	4(0.6)	2(0.8)	2(0.5)
転出(生存)(人)	5(0.8)	1(0.4)	4(1.1)

表2 独立変数にとりあげた各変数の平均値ならびにカテゴリーの分布

独 立 変 数	1 = 男性 (n=259)	2 = 女性 (n=371)
平 均 年 齢 (歳)	71.7±5.7	72.0±5.8
手段的ADL* 平均得点	4.3(1.3%)	4.0(1.5%)
学 歴	1 = 低い(人) 224(86.5)	337(90.8)
	2 = 高い(人) 35(13.5)	34(9.2)
喫煙習慣	1 = なし(人) 72(27.8)	353(95.1)
	2 = あり(人) 187(72.2)	18(4.9)
飲酒習慣	1 = なし(人) 96(37.1)	294(79.2)
	2 = あり(人) 163(62.9)	77(20.8)
運動習慣	1 = なし(人) 129(49.8)	196(52.7)
	2 = あり(人) 130(50.2)	175(47.3)
高血圧既往	1 = なし(人) 131(50.6)	164(44.2)
	2 = あり(人) 128(49.4)	207(55.8)

注 \* : 老研式活動能力指標<sup>TM</sup>の下位尺度である手段的自立によって評価した。含まれる質問項目は次のとおりである。  
 ・「バスや電車を使って一人で外出できますか」  
 ・「日用品の買い物ができますか」  
 ・「自分で食事の用意ができますか」  
 ・「請求書の支払いができますか」  
 ・「銀行預金・郵便貯金の出し入れが自分でできますか」  
 以上の質問項目の「はい」の回答を1点として加算し、満点は5点となる。

表3 食品群別摂取頻度調査結果

(単位 %)

	男 性				女 性			
	頻度1	2	3	4	頻度1	2	3	4
ごはん	95.0	4.6	0.4	0.0	95.7	3.8	0.0	0.5
漬物	76.8	6.9	8.9	7.3	76.3	8.9	7.3	7.5
味噌汁	79.2	16.2	4.2	0.4	68.2	23.5	6.5	1.9
パン	1.5	1.9	7.7	88.8	2.4	1.1	10.2	86.3
めん類	2.3	3.1	49.4	45.2	1.9	4.9	51.2	42.0
魚介類	85.7	8.1	3.5	2.7	84.9	8.6	4.0	2.4
肉類	33.2	37.8	22.8	6.2	27.8	31.0	26.4	14.8
卵類	72.2	17.0	9.7	1.2	61.7	20.5	12.1	5.7
牛乳	43.2	9.3	11.6	35.9	39.6	7.0	9.4	43.9
大豆製品	58.7	22.8	14.7	3.9	53.4	25.1	18.9	2.7
緑黄色野菜類	69.1	18.5	10.0	2.3	67.7	20.8	10.0	1.6
海藻類	48.6	32.8	16.6	1.9	45.0	30.2	20.8	4.0
いも類	29.3	32.8	31.3	6.6	28.3	36.4	27.8	7.5
果物類	41.7	20.5	27.8	10.0	46.9	24.3	22.4	6.5
油脂類	53.3	24.7	15.8	6.2	47.2	27.5	18.1	7.3

注 頻度区分：ごはん、味噌汁、漬物は1「1日に3回」、2「1日に2回」、3「1日に1回」、4「日によっては食べない」。  
 それ以外の食品群については、1「ほとんど毎日」、2「2日に1回」、3「週に1、2回」、4「ほとんど食べない」。

(男性：287名，女性：427名)が参加した。参加率は男女おのおの95.3%，96.0%であった。本研究の分析対象は、食品群別摂取頻度，社会・人口学的要因，健康状態ならびに保健行動項目などの調査データが完備した630名(男性259名，女性371名)とした。ベースライン調査参加者の転帰調査は定期的に行われ、1995年8月1日時点の情報を最終とした。本研究の分析対象の7年間の転帰を表1に示した。7年間の追跡期間中に男性81名(31.3%)，女性71名(19.1%)の死亡が確認された。食品摂取状況の把握は、15食品群の摂取頻度調査により行った。摂取頻度は、ごはん、漬物およびみそ汁については、「毎食」、「1日に2回」、「1日に1回」、「日によっては食べない」の4カテゴリー，その他の食品群では、「ほとんど毎日」、「2日に1回」、「週に1、2回」、「ほとんど食べない」の4カテゴリーを設けた。食品摂取パターンは、15食品群の食品摂取頻度調査結果より得られた相関行列に基づいた因子分析法により抽出した。分析の際には、「毎食」と「ほとんど毎日」に4、「1日に2回」と「2日に1回」に3、「1日に1回」と「週に1、2回」に2、「日によっては食べない」と「ほとんど食べない」に1を与え解析した。食品摂取パターンが生命予後に及ぼす影響の分析は、多重ロジスティック回帰分析法を採用した。従属変数は、生死(生存：0，死亡：1)である。食品摂取パターン独自の影響を評価するためには、ほかにも生命予後に影響を及ぼすと考えられる要因(confounding factor：交絡要因)の影響が統制されなければならない。そこで本研究では、社会・人口学的要因として、年齢，性，学歴，客観的健康指標として、手段的日常生活動作能力(Instrumental Activities of Daily Living：IADL以下手段的ADLとする)，高血圧の既往の有無，および保健行動要因として飲

酒習慣、喫煙習慣、運動習慣をとりあげた。したがって、これらの要因は分析の際、因子分析によって得られた各因子の因子得点に加え、独立変数として多重ロジスティックモデルに同時投入された。なお、手段的ADLは老研式活動能力指標<sup>1)</sup>の下位尺度である手段的自立の得点で評価した。運動習慣は、各種スポーツに加え、軽い体操や散歩なども含めた回答者自身が運動習慣として認識している習慣的行動とした。食品摂取パターンと総死亡の関係は、追跡全期間の死亡に加え、ベースライン調査から3年間と4年以降の時期の死亡にも区分し解析した。

### III 結 果

独立変数としてとりあげた各要因のカテゴリ一値および度数分布を表2に示した。ベースライン調査時の男女の年齢の平均値はおのおの71.7歳、72.0歳であった。手段的ADL得点の平均値は男性4.3点、女性4.0点であり、生活機能の自立度の水準は男女ともに高かった。喫煙習慣のある者の割合は、男女おのおの72.2%、4.9%であった。運動習慣のある者は男性の50.2%、女性の47.3%であった。高血圧症の既往は、対象の半数が有しており高血圧の有病率の高い対象であった。表3は、食品群別摂取頻度調査の結果である。男女ともに95.0%以上が3食ごはんを摂取していた。魚介類をほぼ毎日摂取する者の割合は、男女ともにほぼ85%に達したのに対し、肉類のそれは、男性で33.2%、女性で27.8%にすぎなかった。牛乳を毎日飲む習慣を持っていた者は男女ともほぼ同水準で約40%であった。他方、男女の約40%は牛乳を飲む習慣がなかった。大豆製品は半数以上が毎日摂取していた。緑黄色野菜類は、70%近くの者がほぼ毎日摂取していた。海草類および果物においては、40%以上が毎日摂取していた。表4は食品摂取頻度調査結果から得られた因子分析の結果を示している。因子負荷行列はバリマックス

表4 食品摂取パターンの因子分析の結果  
(バリマックス回転後の因子負荷行列)

食品群	第1因子	第2因子	第3因子	第4因子	共通性
ごはん	0.042	0.079	-0.766	0.105	0.606
漬物	-0.099	0.233	-0.113	0.648	0.498
みそ汁	0.174	-0.126	-0.415	0.487	0.456
パン	0.025	-0.013	0.791	0.043	0.629
めん類	0.174	0.399	0.238	-0.416	0.420
魚介類	0.187	0.100	0.204	0.604	0.452
肉類	0.041	0.785	-0.013	0.058	0.622
卵類	0.255	0.466	-0.055	0.018	0.286
牛乳	0.269	0.190	0.272	0.003	0.183
大豆類	0.532	0.132	0.013	-0.030	0.301
緑黄色野菜類	0.537	0.181	0.180	0.184	0.388
海草類	0.608	0.182	-0.176	-0.093	0.443
いも類	0.694	-0.115	-0.093	0.084	0.510
果物類	0.505	0.167	0.086	0.035	0.292
油脂類	0.154	0.649	0.029	0.143	0.467
寄与率	16.8	11.9	7.8	7.3	...
累積寄与率	16.8	28.7	36.4	43.7	...

注・食品摂取頻度調査結果より算出  
・アンダラインは高い因子負荷量を示している。

表5 観察期間別にみた各因子の総死亡に対する相対危険率

観察期間	全期間の死亡	ベースラインから3年間の死亡	ベースラインから4年以降の死亡
因子：第1因子	0.77* (0.63-0.95)	0.84 (0.63-1.13)	0.75* (0.60-0.95)
第2因子	1.00 (0.81-1.23)	1.01 (0.75-1.36)	1.01 (0.80-1.28)
第3因子	0.92 (0.73-1.15)	0.66 (0.41-1.08)	1.00 (0.79-1.26)
第4因子	0.92 (0.75-1.12)	1.02 (0.75-1.38)	0.91 (0.72-1.14)
モデル $\chi^2$	116.9**	55.1**	74.6**

注 ( )内は95%信頼区間。\*p<0.05.\*\*p<0.001。  
第1因子：植物性食品の高頻度摂取パターン(→正)  
第2因子：肉類と油脂類の高頻度摂取パターン(→正)  
第3因子：パンの高頻度摂取パターン(→正)。(ごはんは負)  
第4因子：漬物と魚介類の高頻度摂取パターン(→正)  
コントロール変数：性、年齢、学歴、手段的ADL、喫煙習慣、飲酒習慣、運動習慣、高血圧症の既往の有無

回転後のものである。最適解が得られたのは因子数4の時であり、累積寄与率は43.7%であった。第1因子は大豆製品、緑黄色野菜類、海草類、いも類、ならびに果物類に正の高い因子負荷量を示した。第2因子は肉類と油脂類に正の高い因子負荷量を示した。第3因子はパンに正、ごはんに負の高い因子負荷量を示した。第4因子は漬物と魚介類に正の高い因子負荷量を示した。したがって、第1因子は「植物性食品の高頻度摂取パターン」、第2因子は、「肉類と油脂類の高頻度摂取パターン」、

第3因子は「主食としてのパン(ごはんは負)の高頻度摂取パターン」、第4因子は「漬物と魚介類の高頻度摂取パターン」と解釈された。表5に観察期間別の多重ロジスティック回帰分析の結果から得られた各因子の総死亡に対する相対危険率とモデル $\chi^2$ 値を示した。各観察期間のモデル $\chi^2$ 値は、ロジスティックモデルの適合度が有意であることを示していた。多重ロジスティック回帰分析の結果、「植物性食品の高頻度摂取パターン」の全期間と4年以降の死亡に対する相対危険率はそれぞれ0.77(95%信頼区間:0.63-0.95), 0.75(95%信頼区間:0.60-0.95)であり、総死亡のリスクを有意に低下させていた。これらの関係は性、年齢、学歴、高血圧症の既往の有無、手段的ADL、喫煙習慣、飲酒習慣、運動習慣の影響をコントロールしたうえでのものであり、「植物性食品の高頻度摂取パターン」の総死亡のリスクに対する関係は独立的であることが示された。「植物性食品の高頻度摂取パターン」のベースライン調査から3年間の死亡に対する相対危険率は0.84(95%信頼区間:0.63-1.13)であったが、有意水準には達しなかった。ほかの3つの摂取パターンは、有意な関連を示さなかった。

#### IV 考 察

本研究では、食品群別摂取頻度調査結果に基づいた因子分析から得られた因子の因子得点を生命予後に関連する栄養要因としてとりあげた。分析において、表出した各因子の因子得点はそれぞれの因子で高い因子負荷量を示した食品群の摂取頻度の程度をあらわし、因子得点が高いほど高頻度な摂取傾向であることを示す。したがって、第1因子は大豆製品、緑黄色野菜類、海藻類、いも類ならびに果物類に正の高い因子負荷量を示したため、「植物性食品の高頻度摂取パターン」と解釈した。

食品摂取頻度調査法の妥当性が様々な研究デザインで検討されており、その研究成績の

大半は、食品摂取頻度調査(food frequency questionnaire)や食歴調査(dietary history)の結果と実際の摂取量との間に有意な正の関係があることを示している<sup>18)19)</sup>。すなわち、植物性食品の高頻度な摂取は、植物性食品自体と含まれる様々な栄養素や機能性成分の高水準の摂取に関連する。植物性食品には、身体の酸化反応を抑制し、免疫力を高める抗酸化物質やビタミン類が多量に含まれる。ビタミンEを中心とするトコフェロール類は、脂溶性抗酸化物質であり緑黄色野菜類や植物油に多く含まれ、脂質ラジカルが生成される一連の連鎖反応を抑制する<sup>20)</sup>。ビタミンC、 $\beta$ -カロチンならびにフラボノイドをはじめとするフェノール類なども主に緑黄色野菜類、大豆製品、海藻、果物に含まれ高い抗酸化作用を有している。植物性食品を高頻度に摂取することは、これら、抗酸化物質を多量に摂取することにつながる。

Knektら<sup>12)</sup>は、フィンランドにおける14年間の大規模な縦断研究により、トコフェロール、ビタミンCならびに $\beta$ -カロチンの摂取量と冠状動脈硬化性疾患死亡との間に有意な負の関係があることを示している。Gillmanら<sup>15)</sup>は、Framingham Cohortにおいて、野菜類と果物の摂取が脳卒中のリスクを低減することを明らかにしている。Perryら<sup>16)</sup>は、コホート内症例対照研究(nested case-control study)で血清ホモシステイン値が脳卒中の独立的な危険因子であることを示しており、脳卒中の予防には、ホモシステインを速やかに代謝分解するうえで必要な緑黄色野菜類に含まれる葉酸の摂取が重要であることを強調している。この研究も、野菜類と果物の摂取量と脳卒中死亡率との負の関係を支持している。Tobianら<sup>21)</sup>は動物実験により、血圧値とは独立的にカリウムの摂取が脳卒中のリスクを低下させることを報告している。植物性食品によるカリウム摂取も脳卒中死亡のリスクの低下の一因にあげられるかもしれない。栄養素摂取とがん発症の関係を解析した研究は、ビタミンCの摂取ががんの発症を抑制するこ

とを示している<sup>6)~8)</sup>。Sahyounら<sup>13)</sup>は、60歳以上の地域高齢者の12年間の縦断研究で緑黄色野菜類の摂取量と総死亡率との間に独立的な負の関係を認めている。

本研究では「植物性食品の高頻度摂取パターン」が地域高齢者の総死亡のリスクを有意に低下させていることを認めた。「植物性食品の高頻度摂取パターン」の全期間、ベースライン調査から3年間および4年以降の死亡における相対危険率はそれぞれ0.77, 0.84, 0.75であった。これらの値は、性、年齢、学歴、高血圧症の既往の有無、手段的ADL、喫煙習慣、飲酒習慣、運動習慣の影響を調整した後のものであり独立的な関係といえる。本研究の成績は、抗酸化物質を多く含む植物性食品を豊富に摂取することが、総死亡あるいは主要疾患死亡のリスクを低下させるとする先行研究の結果を支持するものと考えられる。

本研究では死因別に食品摂取パターンとの関連を解析していない。しかし、秋田県衛生統計年鑑<sup>22)</sup>によれば、調査対象地域の南外村における脳卒中、がんおよび心疾患による死亡が総死亡に占める割合は、1988年から1995年の間は、一貫して60%を超える値を示しており死因の大半をしめていた。先行研究<sup>9)~10)</sup>により示された植物性食品や抗酸化物質摂取量と主要疾患死亡率との独立的な負の関係から、「植物性食品の高頻度摂取パターン」が総死亡のリスクを低下させていたのは、脳卒中、がんならびに心疾患による死亡のリスクが低下したことによるのかもしれない。

「植物性食品の高頻度摂取パターン」が死亡を抑制する関係は、ベースライン調査から3年間の死亡より4年以降の死亡に関してより明瞭に表出した。七田ら<sup>23)</sup>は、生活機能の自立度と食品摂取量との間に正の関係を認めている。死亡に先立ち出現する身体の病的変化やそれによる身体の虚弱状態および生活機能の自立度の低下が食品摂取に影響したため、ベースライン調査から3年間の食品摂取パターンと生命予後の関係は減弱されたのかもしれない。

高齢者の健康の維持増進を目指すうえで、

健康状態の総合指標である余命の伸長に貢献する食品摂取パターンが特定できたことの意義は大きい。地域高齢者の約75%は社会的な生活機能が自立している<sup>24)</sup>。分析対象の社会的な高次の生活機能の一つである手段的ADLの平均得点は、男性4.3点、女性4.0点とほぼ自立している水準であった。地域高齢者の大半をしめる社会的な生活機能が自立している集団の前向き調査から得られた成績は、高齢者の健康の維持増進のための介入プログラムを立案する際、有用なデータとなる。

なお、本研究は「植物性食品の高頻度摂取パターン」と解釈された因子の因子得点を独立変数として総死亡との関連を分析した。得られた結果をより具体化するためには、因子得点に対応する植物性食品の摂取量の水準を特定する必要がある。わが国において植物性食品の摂取傾向と総死亡との間に負の独立的な関係をみいだした疫学的縦断研究は本研究が先行となる。本研究で得られた結果がわが国の地域高齢者に外挿できる普遍的な関係か否かを明らかにするには他の地域高齢者を対象とした追試研究が必要となる。

本研究は、東京都老人総合研究所の長期プロジェクト「中年からの老化予防総合的長期追跡研究」(TMIG-LISA)の一環として行われたものである。なお、本研究にご協力いただいた秋田県南外村保健水道課をはじめとする皆様に心より感謝申し上げます。

## V 要 約

本研究の目的は、65歳以上の地域在宅高齢者の代表性のあるサンプルを7年間にわたり追跡調査することにより、余命の伸長に寄与する食品摂取パターンを探索することにある。対象集団は、秋田県南外村の65歳以上の地域在宅高齢者である。ベースライン調査は1988年に行われ、分析対象は630名(男性259名、女性371名)である。調査法は訪問面接調査法を採用した。追跡調査は1995年8月まで行わ

れ、その間、定期的にベースライン調査参加者の転帰が把握された。食品摂取パターンは、ベースライン調査で行われた15食品群の摂取頻度調査結果に基づいた因子分析により抽出した。食品摂取パターンが生命予後に及ぼす影響の分析は、多重ロジスティック回帰分析を採用した。従属変数は、生死（生存：0，死亡：1）である。食品摂取パターン独自の影響を評価するため、他にも生命予後に影響を及ぼすと考えられる要因（交絡要因）として社会人口学的要因として、年齢、性、学歴、客観的健康指標として、手段的ADL、高血圧の既往の有無、および保健行動要因として飲酒習慣、喫煙習慣、運動習慣をとりあげた。7年間の追跡期間中に152名（24.1%）[男性81名（31.3%），女性71名（19.1%）]の死亡が確認された。得られた結果は、つぎのとおりである。

1) 因子分析は、因子数4のときが最適解であり、第1因子は植物性食品の高頻度摂取パターン、第2因子は肉類と油脂類の高頻度摂取パターン、第3因子は主食としてのパンの高頻度摂取パターン（ごはんは負）、および第4因子は漬物と魚介類の高頻度摂取パターンと解釈された。

2) 植物性食品の高頻度摂取パターンと解釈された第1因子が全期間における死亡ならびにベースラインから4年以降の死亡のリスクを有意に低くしていた。これらの関係は、性、年齢、学歴、手段的ADL、喫煙習慣、飲酒習慣、運動習慣、高血圧症の既往の有無の影響を調整して得られたものである。

本研究結果は、トコフェロール、カロチノイド、ビタミンC、およびフェノール類などの抗酸化物質を多量に含む植物性食品を豊富に摂取することが、総死亡のリスクを低下させるとする欧米における先行研究の成績を支持するものである。わが国において植物性食品の摂取傾向と総死亡との間に負の独立的な関係をみいだした疫学的縦断研究は本研究が先行となる。普遍性を検証するためわが国における追試研究が必要となる。

## 参考文献

- 1) 柳川 洋, ほか: 循環器疾患死亡率の地域格差と食品摂取に関する統計的検討. 日本公衛雑誌, 23(11): 711-719, 1976.
- 2) 柴田 博: 栄養と総死亡率. 中高年の疾病と栄養(柴田 博編著). 健帛社, 3-19, 1996.
- 3) 柴田 博: 死亡の予知因子. 地域老人の老化に関する総合追跡研究. 東京都老人総合研究所, 5-20, 1988.
- 4) Shibata H, et al: Nutrition for the Japanese elderly. Nutrition and Health, 8: 165-175, 1992.
- 5) Pandey DK, et al: Dietary vitamin C and  $\beta$ -carotene and risk of death in middle-aged men. Am J Epidemiol, 142: 1269-1278, 1995.
- 6) Byers T, et al: Dietary carotenoids, vitamin C, and vitamin E as protective antioxidants in human cancers. Annu Rev Nutr, 12: 139-159, 1992.
- 7) Block G: Epidemiologic evidence regarding vitamin C and cancer. Am J Clin Nutr, 54(6s): 1310s-1314s, 1991.
- 8) Block G, et al: Fruit, Vegetable, and cancer prevention: review of the epidemiological evidence. Nutr Cancer, 18: 1-29, 1992.
- 9) Todd S, et al: An investigation of the relationship between antioxidant vitamin intake and coronary heart disease in men and women using logistic regression analysis. J Clin Epidemiol, 48: 307-316, 1995.
- 10) Herdogg MG, et al: Flavonoid intake and long-term risk of coronary heart disease and cancer in the seven countries study. Arch Intern Med, 155: 381-386, 1995.
- 11) Herdogg MG, et al: Dietary antioxidant Flavonoids and coronary heart disease: the Zutphen Elderly Study. Lancet, 342: 1007-1011, 1993.
- 12) Knekt P, et al: Antioxidant vitamin intake and coronary mortality in a longitudinal population study. Am J Epidemiol, 139: 1180-1189, 1994.
- 13) Sahyoun NR, et al: Carotenoids, Vitamin C and E, and mortality in the elderly population. Am J Epidemiol, 144: 501-511, 1996.
- 14) Knekt P, et al: Flavonoid intake and coronary mortality in Finland: an cohort study. BMJ, 312: 478-481, 1996.
- 15) Gillman MW, et al: Protective effect of fruits and vegetables on development of stroke in men. JAMA, 273: 1113-1117, 1995.
- 16) Perry IJ, et al: Prospective study of serum total homocysteine concentration and risk of stroke in the middle-aged British men. Lancet, 346: 1395-1398, 1995.
- 17) 古谷野 亘: 地域老人における活動能力の測定, 一老研式活動能力指標の開発一. 日本公衛雑誌, 34(3): 109-114, 1987.
- 18) Jain MG, et al: Evaluation of a self-administered dietary questionnaire for use in a cohort study. Am J Clin Nutr, 36: 931-935, 1982.
- 19) Willett WC, et al: Validation of a dietary questionnaire with plasma carotenoid and  $\alpha$ -tocopherol levels. Am J Clin Nutr, 38: 631-639, 1983.
- 20) 森口 寛, 水沼俊美: 食品中の抗酸化物質. 臨床栄養, 88: 294-300, 1996.
- 21) Tobain L, et al: High K diets markedly reduce brain hemorrhage and infarcts, death rate and mesenteric arteriolar hypertrophy in stroke-prone spontaneously hypertensive rats. J Hypertens Suppl, 5: s205-s207, 1986.
- 22) 1988-1995秋田県衛生統計年鑑. 秋田県福祉保健部医務医事課.
- 23) 七田恵子, ほか: 施設老人の日常生活機能と身体状況の関連. 社会老年学, 16: 50-60, 1982.
- 24) 柴田 博, 芳賀 博: 活動能力. 総合リハビリテーション, 19: 335-338, 1991.