

原 著

## 最近のわが国の都道府県別結腸癌 死亡率と食品等との関係

藤井俊子<sup>1)</sup> 角南重夫<sup>2)</sup>

川崎医療福祉大学 医療技術学部 臨床栄養学科<sup>1)</sup>

川崎医科大学 公衆衛生<sup>2)</sup>

(平成5年3月31日受理)

## Dietary Factors and Colon Cancer Mortality in Forty-seven Prefectures of Japan Today

**Toshiko FUJII<sup>1)</sup> and Shigeo SUNAMI<sup>2)</sup>**

*Department of Clinical Nutrition,  
Kawasaki University of Medical Welfare<sup>1)</sup>*

*Kurashiki, 701-01, Japan*

*Department of Public Health*

*Kawasaki Medical School<sup>2)</sup>*

*Kurashiki, 701-01, Japan*

*(Accepted Mar. 31, 1993)*

**Key words :** colon cancer, SMR (Standardized Mortality Ratio), regional difference, dietary factor, food consumption

### Abstract

In order to examine the cause of regional differences in colon cancer mortality among Japanese, analyses by prefecture of the relationships between both male and female SMR (Standardized Mortality Ratio) of colon cancer in 1980 and 1985 and dietary factors (per capita food consumption of forty-two foods and beverages plus tobacco as an additional factor) in 1969, 1974 and 1979 for forty-seven prefectures were computed using Pearson's equation.

The correlation coefficients were positively significant between the SMR in 1980 and eighteen items (expenses of food, bread, expenses of fish, meat and vegetables, etc., fresh fish, meat, pork, ham, sausages, fresh vegetables, processed food, salt, soybean paste, expenses of cakes, fruits and beverages, cakes and candies, non-alcoholic beverages, alcoholic beverages, whisky, expenses of food away from home) in both 1969 and 1974, and between the SMR in 1985 and twenty-one items (expenses of food, cereals, rice,

bread, expenses of fish, meat and vegetables, etc., fresh fish, ham, sausages, fresh vegetables, other dried vegetables and seaweed, processed food, devil's tongue jelly products, salt, soybean paste, expenses of cakes, fruits, and beverages, cakes and candies, alcoholic beverages, sake, whisky, coffee and expenses of food away from home) in both 1974 and 1979.

The correlation coefficients were negatively significant between the SMR in 1980 and five items (barley and other cereals, green tea, beef, chicken and eggs) in both 1969 and 1974, and between the SMR in 1985 and five items (fermented lactic drinks, beef, daily products and eggs, eggs and green tea) in both 1974 and 1979.

## 要 約

最近のわが国における結腸癌死亡率の都道府県別格差に関連する食物要因を探る目的で、最近(1975, 1980, 1985年)の性・都道府県別結腸癌の標準化死亡比(以下, SMRと略す)と、各SMRの調査年より6年前および11年前の食物要因等42項目と付加項目としてたばこの計43項目との関係について調べ、以下の成績を得た。

1. 1975, 1980, 1985年の結腸癌SMRの分布は、高い方では男女ともに東京, 京都, 大阪, 神奈川, 福岡等の大都市圏を含む都府県と東北や北陸地方の県が多く、逆に低い方では男女ともに九州, 四国の県が多い傾向が見られた。これらのSMRの年次間および男女間にはきわめて高い相関があることから、最近のわが国の都道府県別結腸癌SMRには、男女共通の地域集積性があることが認められた。

2. 1980年の結腸癌SMRと項目との関係で、男女ともに有意の正相関を示したのは食料費, 生鮮魚介類, 豚肉, 野菜類, 加工食品, 食塩, 嗜好食品, 菓子類, 飲料, 酒類, ウィスキー, 外食費の12項目, 男性のみに有意の正相関を示したのはパン類, 副食品, 肉類, ハム, ソーセージの5項目, 女性のみに有意の正相関を示したのは味噌の1項目であった。男女ともに有意の負相関を示したのは麦・雑穀類, 緑茶の2項目で、牛肉, 鶏肉, 鶏卵の3項目は女性のみにも有意の負相関を示した。

3. 1985年の結腸癌SMRと項目との関係で、男女ともに有意の正相関を示したのは食料費, 副食品, 野菜類, 加工食品, 嗜好食品, 菓子類, 酒類, ウィスキー, 外食費の9項目, 男性のみに有意の正相関を示したのは主食, 米類, パン類, 生鮮魚介類, ハム, ソーセージ, その他の乾物・海草, コーヒーの8項目, 女性のみに有意の正相関を示したのはこんにゃく製品, 食塩, 味噌, 清酒の4項目であった。男女ともに有意の負相関を示した項目は見られなかったが、乳酸・乳酸菌飲料は男性のみに、牛肉, 乳卵類, 鶏卵, 緑茶の4項目は女性のみにも有意の負相関を示した。

## 緒 言

最近のわが国における年齢調整死亡率の推移をみると、1990年における部位別悪性新生物の年齢調整死亡率が1970年に比して最も高いのが結腸癌で、最近の20年間に男性は2.5倍、女性は1.9倍に増加している<sup>1)</sup>。したがって、このままの増加が続けば、西暦2,000年には直腸を除く腸

癌の死亡率は男では肺癌につき、女では乳癌についでともに悪性新生物死亡の第2位を占めると予想されている<sup>2)</sup>。

現在、大腸癌の集団検診が二次予防として早期発見・早期治療の目的で実施されつつあるが、結腸癌の発生を予防することは急務であり、一次予防を行うことはさらに必要であると考えられる。

ところで、結腸癌死亡には地域格差が考えられ、この格差の原因を探ることは結腸癌の発生の予防に役立つものと考えられるが、これまでに結腸癌死亡率の都道府県別格差と食品等との関連についての報告はあまり見られない。そこで、この格差の原因を多面的に探るために、わが国の最近（1975, 1980, 1985年）の性・都道府県別結腸癌の標準化死亡比（以下、SMRと略す）と各SMRの調査年より6年前および11年前の都道府県別の食品等42項目と付加要因としてたばこの計43項目との関係について調べた。

方 法

1. 性・都道府県別結腸癌 SMR

1975, 1980, 1985年における都道府県別の結腸癌標準化死亡比を、性別に47都道府県について次式により算出する。

$$\text{結腸癌 SMR} = \frac{Da}{\sum(Mi \times Pai)} \times 100$$

Da：結腸癌による都道府県別の死亡者数（5年平均値，1975年 SMR の場合は1973年から77年までの，1980年 SMR は1978年から82年までの5年平均値，1985年は単年の値）。資料：「悪性新生物死亡統計—人口動態統計特殊報告（1973—1977, 1978—1982, 1985）」、および「人口動態統計（1975—1985）」

Mi：性・都道府県・年齢階級別結腸癌死亡率。資料：「主要死因別訂正死亡率—人口動態統計特殊報告（1975, 1980, 1985）」

Pai：a都道府県の性・年齢階級別人口。資料：「人口動態統計（1975, 1980, 1985）」

2. 項 目

食品等の購入費または購入量，および食料費，外食費，たばこの購入費の計43項目を，「全国消費実態調査報告，1969, 1974, 1979年」により，都道府県別に1人あたりの値を求める（全国消費実態調査報告には，都道府県別に1世帯あたりの値で記載されているのでこの値を世帯人員で除す）。

〔43項目の内訳〕

購入費を用いた項目：食料費，主食，米類，麦，雑穀，パン類，副食品，生鮮魚介類，肉類，ハム，ソーセージ，乳卵類，野菜類，乾物・海

表1 都道府県別結腸癌 SMR (1980年)

順位	男	性	女	性
1	東京都	128.6	新潟県	123.5
2	京都府	128.5	東京都	122.3
3	神奈川県	118.0	長野県	119.5
4	福岡県	112.6	秋田県	118.0
5	石川県	112.0	岩手県	115.8
6	新潟県	110.4	岐阜県	114.4
7	大阪府	109.2	北海道	113.4
8	愛知県	108.9	福井県	112.8
9	秋田県	108.2	青森県	112.6
10	岐阜県	106.3	神奈川県	111.1
11	富山県	105.1	富山県	109.0
12	岩手県	104.0	山形県	109.0
13	北海道	102.2	埼玉県	107.5
14	兵庫県	100.8	山梨県	107.4
15	長崎県	100.6	京都府	107.3
16	千葉県	100.2	石川県	107.2
17	奈良県	97.5	愛知県	106.8
18	熊本県	97.3	福岡県	106.5
19	広島県	97.3	宮城県	104.8
20	埼玉県	97.2	島根県	103.3
21	福島県	96.4	三重県	103.2
22	福井県	95.9	佐賀県	100.2
23	宮城県	95.9	兵庫県	99.1
24	沖縄県	95.8	大阪府	98.0
25	静岡県	95.1	静岡県	96.5
26	滋賀県	94.3	千葉県	96.3
27	山形県	93.6	広島県	95.7
28	大分県	92.3	福島県	95.5
29	山梨県	91.8	岡山県	94.4
30	島根県	90.4	高知県	92.8
31	青森県	89.8	山口県	90.3
32	佐賀県	88.6	熊本県	90.0
33	山口県	88.4	徳島県	88.4
34	和歌山県	88.3	栃木県	86.5
35	長野県	88.2	滋賀県	86.5
36	岡山県	86.3	群馬県	86.5
37	高知県	84.1	大分県	86.5
38	群馬県	82.4	鳥取県	85.6
39	三重県	81.8	長崎県	85.6
40	鹿児島県	79.8	茨城県	82.9
41	茨城県	78.8	和歌山県	82.5
42	愛媛県	77.6	宮崎県	81.7
43	栃木県	76.8	奈良県	81.6
44	徳島県	75.8	香川県	81.0
45	香川県	74.8	愛媛県	75.7
46	鳥取県	73.4	鹿児島県	75.4
47	宮崎県	70.1	沖縄県	67.7

草、豆類、乾しいたけ、わかめ・こんぶ、乾のり、その他の乾物・海草、加工食品、こんにゃく製品、調味料、嗜好食品、菓子類、果物類、飲料、酒類、緑茶、コーヒー、乳酸・乳酸菌飲料、外食費、たばこの31項目。

購入量を用いた項目〔( )は単位を表す〕：牛肉(g)、豚肉(g)、鶏肉(g)、牛乳(ml)、鶏卵(個)、食塩(g)、味噌(g)、白砂糖(g)、食用油(ml)、酢(ml)、清酒(ml)、ウイスキー(ml)の12項目。

### 3. 結腸癌 SMR と項目との相関

都道府県別の1980、1985年の結腸癌 SMR とそれぞれの11年前(1969、1974年)と6年前(1974、1979年)の都道府県別の項目との関係について Pearson の積率相関係数を求める。

## 結 果

### 1. 結腸癌 SMR の都道府県分布

表1に1980年の性別・都道府県別結腸癌 SMR を示す。

結腸癌 SMR の高い方から10位ぐらい迄に限って見ると、男女ともに東京、京都、大阪、神奈川、福岡等の大都市を含む都府県と東北地方や北陸地方の県が多く、逆に低い方から10位ぐらい迄に限って見ると、男女ともに九州、四国の県が多い傾向が見られた。

### 2. 結腸癌 SMR の地域集積性

表2に都道府県別結腸癌 SMR の年次間、男女間の相関係数を示す。

表中の相関係数はすべて有意 ( $p < 0.001$ ) であるため、最近のわが国の都道府県別結腸癌 SMR には、男女共通の地域集積性があると思われる。

表2 都道府県別結腸癌 SMR の年次間および男女間の相関係数

年次	1975年	1980年	1985年
1975年	0.724	0.750	0.597
1980年	0.770	0.630	0.619
1985年	0.596	0.741	0.481

年次間：男；右上，女；左下

男女間：左上から右下への対角線上

### 3. 結腸癌 SMR と項目との関係

表3に1980年の結腸癌 SMR と、1969年(11年前)と1974年(6年前)の項目との相関係数を示す。男女ともに有意の正相関を示したのは食料費、生鮮魚介類、豚肉、野菜類、加工食品、食塩、嗜好食品、菓子類、飲料、酒類、ウイスキー、外食費の12項目、男性のみに有意の正相関を示したのはパン類、副食品、肉類、ハム、ソーセージの5項目、男女ともに負相関を示したのは麦・離穀類、緑茶の2項目で、牛肉、鶏肉、鶏卵の3項目は女性のみにも有意の負相関を示した。

表4に1985年の結腸癌 SMR と、1974年(11年前)と1979年(6年前)の項目との相関係数を示す。男女ともに有意の正相関を示したのは食料費、副食品、野菜類、加工食品、嗜好食品、菓子類、酒類、ウイスキー、外食費の9項目、男性のみに有意の正相関を示したのは主食、米類、パン類、生鮮魚介類、ハム、ソーセージ、その他の乾物・海草、コーヒーの8項目、女性のみにも有意の正相関を示したのはこんにゃく製品、食塩、味噌、清酒の4項目であった。男女ともに有意の負相関を示した項目は見られなかったが、乳酸・乳酸菌飲料は男性のみに、牛肉、乳卵類、鶏卵、緑茶の4項目は女性のみにも有意の負相関を示した。

## 考 察

世界20数ヶ国の各種の癌と環境因子(食物因子を含む)との関係で見ると、結腸癌は発症率、死亡率ともに環境因子との相関係数が高いために高いことなどからも環境要因の影響をもっとも強く受ける癌として知られ<sup>3)</sup>、たとえば、移民の大腸癌の頻度が母国の値から移住先の国の値に近づくこと、すなわち、アメリカ合衆国へ移住した日本人男性の結腸癌死亡率が、一世よりも二世の方がアメリカの白人に近い値をとるといふ報告<sup>4,5)</sup>なども見られる。

本研究成績で、最近のわが国の都道府県別結腸癌 SMR は、男女ともに共通の地域集積性があり、Tajimaら<sup>6)</sup>が述べているように大都市部を含む地域で結腸癌 SMR が高い傾向が見られた。そこで、結腸癌のリスク・ファクターの中

表3 1980年の都道府県別結腸癌 SMR と項目との相関係数

結腸癌 SMR 項目	男 性		女 性	
	1969年	1974年	1969年	1974年
食料費	0.653***	0.621***	0.347*	0.420**
主食	0.191	0.308*	0.023	0.267
米類	0.287	0.219	0.124	0.298*
麦・雑穀類	-0.285	-0.295*	-0.217	-0.301*
パン類	0.361*	0.359*	-0.008	0.018
副食品	0.617***	0.622***	0.219	0.273
生鮮魚介類	0.310*	0.297*	0.240	0.306*
肉類	0.323*	0.323*	-0.209	-0.217
牛肉	0.040	0.048	-0.371*	-0.337*
豚肉	0.339*	0.257	0.312*	0.119
鶏肉	-0.095	-0.093	-0.425**	-0.396**
ハム	0.505***	0.523***	0.068	0.157
ソーセージ	0.525***	0.537***	0.199	0.075
乳卵類	0.274	0.237	-0.089	-0.025
牛乳	0.190	0.221	-0.013	0.189
鶏卵	-0.084	-0.032	-0.484***	-0.369*
野菜類	0.677***	0.676***	0.550***	0.490***
乾物・海藻類	0.259	0.147	0.131	-0.107
豆類	-0.033	0.020	-0.251	-0.180
乾しいたけ	-0.030	0.045	-0.152	-0.071
わかめ+こんぶ	0.360**	0.085	0.282	-0.010
乾のり	0.059	0.081	0.106	0.045
その他の乾物・海藻	0.250	0.527***	0.002	0.273
加工食品	0.583***	0.558***	0.326*	0.337*
こんにゃく製品	0.235	0.113	0.220	0.356*
調味料	-0.014	0.084	0.170	0.265
食塩	0.451**	0.404**	0.527***	0.442**
味噌	0.067	0.059	0.514***	0.545***
白砂糖	-0.219	-0.264	-0.171	-0.166
食用油	-0.166	-0.042	-0.022	-0.167
酢	-0.219	-0.261	-0.171	-0.164
嗜好食品	0.423**	0.349*	0.457**	0.528***
菓子類	0.312*	0.280	0.383**	0.467**
果物類	0.110	0.100	0.198	0.297*
飲料	0.568***	0.439**	0.366*	0.250
酒類	0.395**	0.342*	0.456**	0.537***
清酒	-0.135	0.095	0.038	0.463**
ウィスキー	0.357*	0.329*	0.341*	0.418**
緑茶	-0.300*	-0.287	-0.555***	-0.453**
コーヒー	0.252	0.207	0.267	0.260
乳酸菌・乳酸菌飲料	0.096	-0.304*	0.362*	-0.205
外食費	0.505***	0.519***	0.282	0.352*
たばこ	-0.364*	-0.207	-0.521***	0.080

\* : p&lt;0.05, \*\* : p&lt;0.01, \*\*\* : p&lt;0.001

表4 1985年の都道府県別結腸癌 SMR と項目との相関係数

結腸癌 SMR 項目	男 性		女 性	
	1969年	1974年	1969年	1974年
食料費	0.579***	0.640***	0.270	0.307*
主食	0.487***	0.502***	0.161	0.193
米類	0.398**	0.482***	0.195	0.248
麦・雑穀類	-0.242	-0.211	-0.172	-0.168
パン類	0.421**	0.379**	-0.059	0.038
副食品	0.506***	0.438**	0.145	0.293*
生鮮魚介類	0.370*	0.336*	0.141	0.194
肉類	0.248	0.210	-0.176	-0.234
牛肉	0.077	0.057	-0.282	-0.334*
豚肉	0.061	0.015	0.173	0.173
鶏肉	-0.007	0.017	-0.228	-0.230
ハム	0.440**	0.431**	0.136	0.124
ソーセージ	0.462**	0.443**	0.139	0.090
乳卵類	0.265	0.157	-0.106	-0.353*
牛乳	0.158	0.109	0.045	0.189
鶏卵	0.127	0.038	-0.249	-0.289*
野菜類	0.376**	0.446**	0.398**	0.283
乾物・海草類	0.056	0.080	-0.215	-0.162
豆類	-0.098	-0.119	-0.128	-0.215
乾しいたけ	-0.033	-0.163	-0.056	-0.100
わかめ+こんぶ	-0.222	-0.081	-0.029	0.044
乾のり	0.169	0.201	-0.110	-0.200
その他の乾物・海草	0.423**	0.308*	0.259	0.142
加工食品	0.356*	0.376**	0.165	0.322*
こんにゃく製品	0.178	0.131	0.304*	0.442**
調味料	0.139	0.140	0.285	0.177
食塩	0.254	0.192	0.415**	0.396**
味噌	0.097	0.035	0.415**	0.396**
白砂糖	0.097	0.025	-0.020	0.010
食用油	-0.049	-0.006	-0.006	0.003
酢	0.098	0.025	-0.022	0.010
嗜好食品	0.405**	0.300*	0.358*	0.305*
菓子類	0.191	0.307*	0.367*	0.449**
果物類	0.212	0.039	0.046	0.007
飲料	0.443**	0.124	0.249	0.171
酒類	0.499***	0.527***	0.421**	0.403**
清酒	0.181	0.115	0.358*	0.318*
ウイスキー	0.453**	0.460**	0.325*	0.365*
緑茶	-0.112	-0.029	-0.412**	-0.378**
コーヒー	0.483***	0.458**	0.277	0.273
乳酸菌・乳酸菌飲料	-0.467**	-0.084	-0.054	0.159
外食費	0.506***	0.506***	0.284	0.383**
たばこ	0.040	0.003	0.046	0.147

\* :  $p < 0.05$ , \*\* :  $p < 0.01$ , \*\*\* :  $p < 0.001$

で重要な部分を占めると考えられている食物要因について都道府県別に結腸癌 SMR との単相関で調査した結果、有意の正相関、有意の負相関が認められる項目が抽出できた。

これまでに、結腸癌の死亡率や罹患率と関連の強い食物因子として、全脂肪摂取量<sup>7,8)</sup>は強い正の相関が、反対に食物繊維を多く含む穀類等<sup>9,10,11,12)</sup>には負の相関(抑制因子)があると言われている。また、その他にも結腸癌とライフスタイルとの関係のうち、種々の食物要因が報告され<sup>13,14)</sup>、患者・対照研究等による疫学や生態学その他の研究による仮説が多く出されている。そこで、本成績のうち主として1980年と1985年の両方の SMR とそれぞれの6年前および11年前の項目との関係で男女ともに有意の正または負相関が見られた項目について考察する。

先ず、有意の正相関がある10項目〔食料費、副食品(魚介類、肉類、野菜類、調味料等の総支出額)、生鮮魚介類、野菜類、加工食品、食塩、嗜好食品(菓子類、果実類、飲料、酒類等の総支出額)、酒類(清酒、焼酎、ビール、ウイスキー、その他の酒類等の総支出額)、ウイスキー、外食費〕について見ると、食塩とウイスキー以外の項目は、すべて食料費に関する項目である。食料費は一般に所得と比例すると考えられているので、結腸癌の罹患率が男女ともに高所得群に高いという報告<sup>14,15)</sup>などからも、これらの項目は最近のわが国の結腸癌死亡率の上昇と関係があるものと考えられる。つぎに、これらの項目を成分の面から見ると、生鮮魚介類は日本における動物性食品(脂肪含有製品)の代表であり、その摂取の増大は、結腸癌の発生要因となり得る可能性もあると考える。野菜類については栄養成分のビタミンA、Cが多く含まれる食品であるが、癌抑制作用があるとする報告<sup>16)</sup>と結腸癌との相関がなかったとする報告<sup>17)</sup>がある。今回の成績では、野菜の購入費が少ないことは、逆に自家生産の野菜を多く摂取している可能性が高い

とも考えられる。加工食品や嗜好食品は都市部での食生活では購入費が多いのは当然のことである。また、加工食品は精製食品であると考えられると食物繊維などは取り除かれるものが多い。酒類については、アルコールの摂取については正相関とする報告<sup>18,19)</sup>が多く見られ、本成績でもウイスキーは購入量での調査であるため、酒類は結腸癌の危険因子の一つであろうと思われる。食塩との関係はこれまでの報告でも不明なものが多いが、本成績からは危険因子の一つと考えられる。脂肪の消費量と結腸癌の罹患率や死亡率とに正の相関があることが報告されているが、上記10項目のうち副食品、生鮮魚介類、加工食品、嗜好食品、菓子類、外食費の中に占める脂肪の割合が増加しているのであろう。個々の食品では男性の場合には、ハム、ソーセージとには有意の正相関が、女性の場合には牛肉、鶏肉、鶏卵とには有意の負相関があり、動物性食品の摂取の増大(脂肪摂取量の増加)と結腸癌の関係には性差があるものと推察される。アメリカ合衆国における一人あたりの脂肪摂取量の動向と結腸癌の死亡率や罹患率との関係についても顕著な相関は認められていない<sup>20,21)</sup>ことなどからみて、結腸癌の発生と脂肪摂取の関係については今後さらに検討する必要がある。

有意の負相関が見られたのは、麦・雑穀類、緑茶および乳酸・乳酸菌飲料であった。結腸癌の抑制因子としてほぼ定説となっている食物繊維は穀類ことに麦・雑穀類に多く含まれており、緑茶はビタミンC源であること、乳酸・乳酸菌飲料は乳製品が抑制因子であるとする報告<sup>21)</sup>もあり、また、整腸作用を持つことなどから、これらの項目は結腸癌の発生を抑制する食物要因であろうと考えられる。

最近のわが国では、めざましい経済発展によりこれまでにない豊かな食生活を享受できるようになったが、経済的な豊かさが結腸癌死亡率の増大を招いているのではと思われた。

## 文 献

- 1) 厚生統計協会(1992)国民衛生の動向、厚生指針、39(9)、50-52.
- 2) 平山 雄(1987)ガン罹患の将来予測(2)、予防ガン学会、295-303、新宿書房、東京.

- 3) 瀬木三雄 (1980) 食物とがん死亡の国際的観察, *がん・日本と世界・癌の臨床別集*, 133—141, 1980.
- 4) Buell PBA, Dunn JE (1965) Cancer mortality among Japanese Issei and Nisei of California. *Cancer*, **18**, 656—664.
- 5) Locke FB, King H (1980) Cancer mortality risk among Japanese in the United States. *Journal of the National Cancer Institute*, **65**, 1149—1156.
- 6) Tajima K, Hirose K, Nakagawa N, Kuroishi T, Tominaga S (1985) Urban-rural difference in the trend of colo-rectal cancer mortality with special reference to the subsites of colon cancer in Japan. *Japanese Journal of Cancer Research*, **76**, 717—728.
- 7) Armstrong B, Doll R (1975) Environmental factors and cancer mortality in different countries with special reference to dietary practices. *International Journal of Cancer*, **15**, 617—631.
- 8) Mckeown-Eyssen GE, Bright-See E (1984) Dietary factors in colon cancer:International relationships. *Nutrition and Cancer*, **6**, 160—170.
- 9) Burkitt DP (1971) Epidemiology of cancer of the colon and rectum. *Cancer*, **28**, 3—13.
- 10) Jenson OM, Mac Lennan R, Wahrendorf J (1982) Diet, bowel function, fecal characteristics and large bowel cancer in Denmark and Finland. *Nutrition and Cancer*, **4**, 5—19.
- 11) Bingham SA, Williams DR, Cummigs JH (1985) Dietary fiber consumption in Britain:New estimates and their relation to large bowel cancer mortality. *British Journal of Cancer*, **52**, 399—402.
- 12) Kune S, Kune GA, Watson LF (1987) Case-control study of dietary ethiological factors:The Melbourne Colorectal Cancer Study. *Nutrition and Cancer*, **9**, 21—42.
- 13) 平山 雄(1990)大規模コホート研究にもとづく部位別にみたライフスタイルとの関係. *癌の臨床*, **36** (3), 233—242.
- 14) 藤好建史, 荻浩二郎, 戸高幹男, 鳥飼恭子, 平野祐一, 二塚 信(1990)大腸癌とライフスタイル. *癌の臨床*, **36** (3), 334—343.
- 15) 田島和雄, 黒石哲生, 富永祐民, 山田栄吉(1982)日本における大腸癌の動向, *医学のあゆみ*, **122**, 398—406.
- 16) Graham S, Dayal H, Swanson M, Mittelman A, Wilkinson G (1978) Diet in the epidemiology of cancer of the colon and rectum. *Journal of the National Cancer Institute*, **61**, 709—714.
- 17) Irving D, Draser BS (1973) Fiber and cancer of the colon. *British Journal of Cancer*, **28**, 462—463.
- 18) Hu J, Liu Y, Yu Y, Zhao T, Liu S, Wang Q (1991) Diet and Cancer of the Colon and Rectum:A Case-Control Study in China. *International Journal of Epidemiology*, **20** (2), 362—367.
- 19) 廣畑富雄 (1990) がんとライフスタイル—がん予防への道—. *癌の臨床*, **36** (3), 231—242.
- 20) Alder BJ, Mckeown-Eyssen G (1988) Calcium intake and risk of colorectal cancer. *Frontiers Gastrointestinal Reserch*, **14**, 177—187.
- 21) Newmark HL, Wargovich MJ, Bruce WR (1985) Ions and neoplastic development. In Mastromarino AJ, Brittain MG(eds):Large Bowel Cancer. *Cancer Research Monographs*, Vol. **3**, New York, Praeger Publinhers, pp102.