

滋賀県における死亡状況と栄養状況との関連

コジマ ミホコ ツジ モトヒロ タンゴ トシロウ
小嶋美穂子* 辻 元宏* 丹後 俊郎²*

目的 死亡指標として標準化死亡比（SMR）等がよく利用されているが、人口が大きく異なる地域の比較を行う場合に、適切な指標とはならないことがある。そこで、本研究では、人口の調整を行った SMR の経験的ベイズ推定量（EBSMR）を算出し、滋賀県50市町村の死亡状況を知るとともに、死亡と栄養の関連について検討する。

方法 1987年～1996年の10年間における滋賀県内50の市町村別死亡数を用いて、全国死亡率を標準とした EBSMR を算出し、疾病の地域集積性の検討に Tango の集積性の検定を適用した。また、EBSMR を目的変数、栄養素摂取量等を説明変数として重回帰分析を行った。

結果 全死因で男女共、近江八幡市に集積性がみられた。重回帰分析で、正の因子として、貝類、いか・たこ、肉類、油脂類、漬物、塩魚など、負の因子として、海草類、牛乳乳製品、茸類、豆類、ビタミン B₁ などが抽出された。大津市と湖東地域は、食生活が異なり、集積する死因も対称的であった。

結論 ベイズ推定による SMR を用いることで、人口が調整され、地域の比較が可能になった。さらに、どの地域にどの死亡が集積しているか検討することにより、滋賀県の死亡状況が明らかとなった。また、栄養素摂取量等との解析より、関連が明らかとなり、今後の保健医療対策を考える上での基礎的資料となった。

Key words : ベイズ推定, 標準化死亡比, 集積性, 栄養素摂取量, 重回帰分析

I 緒 言

年齢構成の異なる地域の死亡状況を比較する指標として年齢調整死亡率（DAR）や、間接法による標準化死亡比（SMR）がよく利用される。直接法による DAR は、各年齢階級の観測死亡率が直接利用されるため、人口が少ない年齢階級では異常な値をとる場合があるが¹⁾、間接法の SMR は、この問題が直接法より起こりにくく²⁾、最近では利用されることが多い。しかし、SMR にも人口規模の違いに基づく標本誤差変動があり、人口規模が小さいほど、その影響を受けやすい³⁾。滋賀県では、人口規模が約2,500人から約28万人までの市町村があるが、人口の少ない市

町村では、わずかな死亡数の増減により SMR は大きく変動する。そこで、経験的ベイズ推定により人口の大きさを調整した SMR（EBSMR）を算出し、さらに死亡の地域集積性について検討した。

また、栄養素摂取量と罹患率や死亡率との関連については多くの研究⁴⁻⁷⁾がある。近年、それら研究により、生活習慣病やがんなどの危険因子、またはリスクを減少する因子が明らかになってきている。しかし、人口の大きさを調整していない DAR や SMR などを利用した場合、人口規模などの影響により実態を把握しにくい場合がある。本県では1986年に県の栄養マップを作成しているが、その時に実施された栄養調査データを用いて、人口の大きさを調整した EBSMR との関連について分析し、県における死亡状況、特に、死亡の地域集積性を検討するとともに、死亡と食生活との関連性について検討した。

* 滋賀県立衛生環境センター

²* 国立公衆衛生院疫学部

連絡先：〒520-0834 大津市御殿浜13-45
滋賀県立衛生環境センター 環境衛生科
小嶋美穂子

II 研究方法

1. 調査地域

滋賀県下の50市町村

2. 用いた情報

1) 死亡データ

1987年～1996年の10年間の死亡データを合計して用いた。対象とした死因は、胃がん（死因コード02103）、大腸がん（02104, 02105）、肝がん（02106）、膵がん（02108）、肺がん（02110）、高血圧性疾患（09100）、急性心筋梗塞（09202）、その他の虚血性心疾患（09203）、脳内出血（09302）、脳梗塞（09303）。死因コードは、人口動態調査死亡票に使用されている死因簡単分類コードである。

用いたデータは、年齢階級別全国死亡率（1990年, 1995年）⁸⁾、50市町村の年齢階級別人口（1987年～1996年）⁹⁾、50市町村の死亡数（1987年～1996年）¹⁰⁾である。

2) 栄養データ

滋賀県で1986年11月に実施された栄養調査のデータ¹¹⁾を用いた。住民基本台帳から無作為に、各市町村の全世帯の1%前後となるように世帯を選び、その世帯を調査の客体としたものである。栄養調査のデータは世帯別で、有効回答世帯数は4,256であった。対象とした項目は、穀類、芋類、砂糖類、菓子類、油脂類、種実類、豆類、生魚、塩魚、いかたこ、貝類、魚加工品、肉類、卵類、牛乳乳製品、緑黄色野菜、淡色野菜、漬物、果実類、茸類、海藻類、調味嗜好品、加工食品、エネルギー、蛋白質、脂質、炭水化物、カルシウム、鉄、ナトリウム、ビタミンA、ビタミンB₁、ビタミンB₂、ビタミンCである。

3) 社会生活データ

総務省から刊行されている「市区町村の指標」¹²⁾のデータを用いた。用いた項目は、林野面積割合、耕地面積割合、一次産業就業者割合、二次産業就業者割合である。

3. 解析方法

1990年および1995年の年齢階級別全国死亡率より1992年の全国死亡率を算出し、それを標準として、1987年～1996年までの10年間のSMRを算出し、SMRの人口の調整をするために経験的ベイズ推定量（EBSMR）をTangoの方法^{13,14)}により算出した。それは、標準化死亡比 θ の事前分布に

ガンマ分布¹³⁾ $\text{Gamma}(a, b) = \{a(a\theta)^{b-1} \exp(-a\theta)\} / \Gamma(b)$ を仮定（ $\Gamma(b)$ はガンマ関数、平均値 $E(\theta) = b/a$ 、分散 $\text{Var}(\theta) = b/a^2$ ）したベイズ推測の事後分布の期待値 $\text{EBSMR} = (b+d)/(a+e)$ として推定される。ここに、 d は観察死亡数、 e は期待死亡数である。パラメータ (a, b) は最尤推定法で求める。疾病の集積性の有無の検討は、Tangoの集積性の検定¹⁵⁾を適用し、有意な集積性が認められた場合、集積度の最も大きい市町村を推定した。その検定統計量は、集積性の大きさを表す未知パラメータ λ の関数 $C = (r-q)^t A(\lambda) (r-q)$ の最小確率値として定義される。ここに、 r, q は各地域の観察死亡率、期待死亡率のベクトル $A(\lambda)$ は地域間の近さの尺度をあらわす行列であり、その (i, j) 要素は $\exp\{-4(d_{ij}/\lambda)^2\}$ で与えられる。ここに d_{ij} は地域間の距離であり、それは人口中心点の座標を利用して計算する。人口中心点として各市町村役場の経緯度¹⁶⁾を用いた。

また、死亡状況と食生活の状況との関連性の分析には、栄養データが男女別でないことから、男女合計についてのEBSMRを算出し、それを目的変数、栄養調査のデータ、社会生活データを説明変数とし、重回帰分析を行った。男女合計のEBSMRを用いるにあたり、男女別のEBSMRについて相関をとったところ、相関のみられなかったもの（有意水準5%）は、全がん、大腸がん、肝がん、肺がん、脳内出血であった。この中で、大腸がん、肝がんは男性、脳内出血は女性に市町村間の差があまりみられず、男女合計により、大腸がん、肝がんは女性の、脳内出血は男性の特徴が出るものと考えられた。また、肺がんは男女とも分散が大きく、相関もまったくないことから、合計することで、男女別の特徴がなくなると考えられた。

重回帰分析は、変数選択の方法の違いによる最適モデルの違いを考慮するため、ステップワイズ法（変数増減法）および変数減少法をF値2以上の選択基準で行った。その際、正規性の乏しい変数は対数変換を行い、ステップワイズ法はすべての変数、変数減少法は、相関係数のP値が0.3以内の変数を用いた。2つの方法で最適解が異なり、重相関係数にそれほどの違いがみられない場合、「単純なモデルを選ぶ」という観点から、①有意な（ $P < 0.05$ ）変数の多いモデル。②変数の

少ないモデル。という基準で最適モデルを選択した。

集積性の検定はTangoのS-Plusプログラム¹⁷⁾を利用し、他の統計解析はSPSS(ver10)を用いた。

Ⅲ 研究結果

1. 滋賀県の死亡状況

各死因について県のSMR(全国=100)を図1に示した。肝がん、大腸がんが男女共に70台、心筋梗塞も男女共に80台で低い値であった。高血圧性疾患は男124、女140とかなり高く、胃がん女、肺がん男が120前後であった。

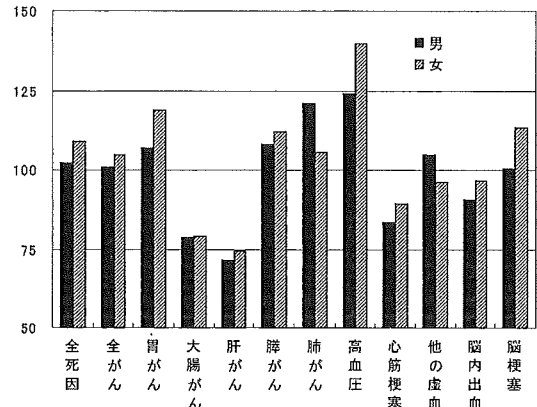
2. 死亡指標

全死因、全がんについて、総死亡数、期待死亡数、SMR、EBSMR、集積性の検定結果を表1に示した。また、SMR、EBSMRと人口規模との関連について図2に示した。人口規模の小さい地域は平均に近づいている。

3. 集積性

Tangoの集積性の検定で集積性がみられた死因と市町村を表2に示した。全死因では、男女共に湖東地域の近江八幡市で高かった。大津市は、大腸がん(女)、肝がん(男)および肺がん(女)で高かったが、胃がん(女)、高血圧性疾患(女)、脳内出血(男)、脳梗塞(男女)では低かった。また、湖東地域の市町村に大腸がん、肝がん以外で高いとされたものが多かった。

図1 滋賀県のSMR(全国=100)
(1987年～1996年)



4. 重回帰分析

高血圧性疾患(男女込み)について、抽出された因子の標準偏回帰係数、t値等を表3に、また、予測値との散布図を図3に示した。図3から、重回帰による予測がほぼ妥当であることがわかる。表4に、対象とした死因(男女込み)で、重相関係数が0.5以上となった死因について、抽出された因子を示した。標準偏回帰係数が正か負により正の因子、負の因子とした。死因により抽出された因子は異なるが、係数が正となった因子は、貝類、いか・たこ、油脂類、漬物、塩魚、耕地面積割合など、係数が負となった因子は、海藻

図2 胃がん(男)のSMRおよびEBSMRと人口

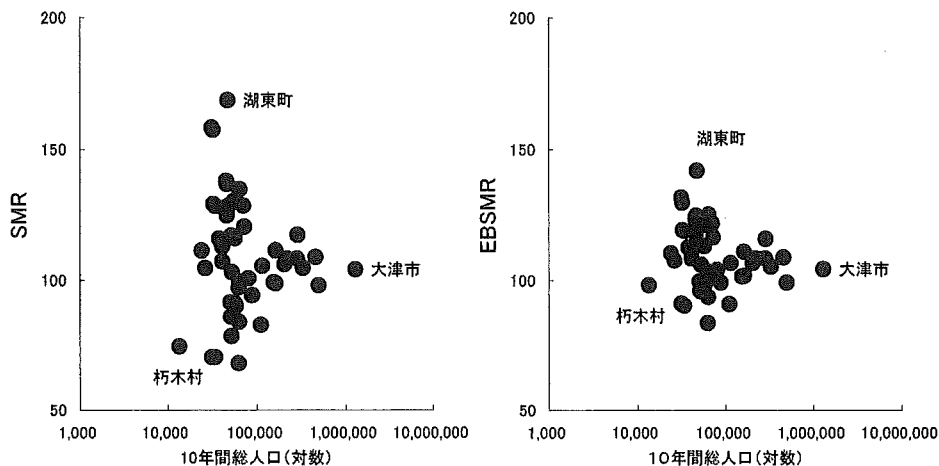


表1 疾病のEBSMRと集積性 (1987年～1996年の10年間)

地 域	総 人 口		全 死 因 (男)				全 死 因 (女)				全 が ん (男)				全 が ん (女)						
	(1987～1996の合計)		総 期 待 死 亡 指 標		集 積 性 の 検 定		総 期 待 死 亡 指 標		集 積 性 の 検 定		総 期 待 死 亡 指 標		集 積 性 の 検 定		総 期 待 死 亡 指 標		集 積 性 の 検 定				
	男	女	総 死 亡 数	死 亡 数	SMR	EBSMR	総 死 亡 数	死 亡 数	SMR	EBSMR	総 死 亡 数	死 亡 数	SMR	EBSMR	総 死 亡 数	死 亡 数	SMR	EBSMR			
1 大津市	1,250,608	1,300,434	7,982	8,016.2	99.6	99.7	vv	7,208	6,624.7	108.8	108.7	2,534	2,428.8	104.3	104.2	1,811	1,601.7	113.1	112.2	**	
2 彦根市	481,781	503,815	3,500	3,474.7	100.7	100.9		3,340	3,010.7	110.9	110.4	1,027	1,044.5	98.3	98.5	749	707.3	105.9	105.4		
3 長浜市	269,795	287,535	2,112	2,047.3	103.2	103.2		1,914	1,792.3	106.8	107.1	615	624.4	98.5	98.8	427	424.4	100.6	101.1		
4 近江八幡市	320,240	335,063	2,381	2,187.8	108.8	108.3	**	2,097	1,846.7	113.6	112.1	**	716	667.7	107.2	106.4	421	446.2	94.3	96.2	
5 八日市市	202,133	206,546	1,514	1,451.6	104.3	104.2		1,382	1,223.2	113.0	111.2		445	432.7	102.9	102.4	318	287.5	110.6	108.0	
6 草津市	472,757	465,638	2,634	2,521.0	104.5	104.4		2,191	1,981.4	110.6	109.9		801	770.8	103.9	103.5	549	494.4	111.1	109.2	
7 守山市	285,129	289,990	1,597	1,644.1	97.1	97.9		1,563	1,354.7	115.4	112.9	**	480	498.3	96.3	97.0	389	326.7	119.1	114.3	
8 志賀町	83,233	89,898	631	699.0	90.3	93.4		571	541.6	105.4	106.9		180	209.2	86.1	90.5	152	130.0	116.9	109.6	
9 栗東町	224,691	222,939	1,211	1,152.2	105.1	104.8		1,015	899.1	112.9	110.8		359	349.4	102.8	102.3	245	225.6	108.6	106.3	
10 中主町	53,830	56,319	477	428.2	111.4	108.7		410	379.0	108.2	108.1		139	130.6	106.4	103.9	86	89.3	96.3	100.0	
11 野洲町	162,958	164,393	902	956.6	94.3	96.0		836	763.5	109.5	108.8		280	288.2	97.2	98.0	189	185.9	101.7	102.0	
12 石部町	54,238	52,740	286	269.2	106.2	104.9		212	197.1	107.6	107.9		89	82.3	108.2	104.0	58	50.8	114.2	105.7	
13 甲西町	178,374	165,131	876	824.9	106.2	105.6		730	608.7	119.9	113.7		258	248.0	104.0	103.0	173	154.1	112.3	107.7	
14 水口町	153,583	156,363	1,119	1,092.3	102.4	102.6		1,013	951.2	106.5	107.1		315	333.9	94.4	95.7	203	224.1	90.6	95.1	
15 土山町	48,817	49,194	446	408.9	109.1	107.1		396	342.7	115.6	110.6		128	125.2	102.2	101.5	69	80.8	85.4	96.1	
16 甲賀町	57,864	62,861	566	556.8	101.6	102.1		534	517.3	103.2	105.9		148	168.5	87.8	92.3	79	115.9	68.1	86.6	
17 甲南町	78,587	81,756	581	570.1	101.9	102.3		510	472.7	107.9	108.0		172	173.1	99.4	99.7	104	113.5	91.6	97.5	
18 信楽町	69,509	72,799	659	624.6	103.5	105.0		552	571.9	96.5	102.7		194	186.6	104.0	102.8	113	126.6	89.3	96.1	
19 安土町	56,498	58,791	450	417.5	107.8	106.3		408	380.5	107.2	107.7		144	127.4	113.0	107.7	113	88.0	128.4	112.8	
20 瀬生町	54,039	57,510	436	399.6	109.1	107.1		385	353.1	109.0	108.4		124	121.2	102.3	101.5	89	84.3	105.6	103.7	
21 日野町	107,408	116,599	1,074	1,017.9	105.5	105.1		1,002	912.1	109.9	109.1		279	303.7	91.9	93.9	194	208.0	93.3	96.9	
22 竜王町	65,366	57,441	453	422.8	107.1	105.9		412	360.2	114.4	110.2		127	127.0	100.0	100.2	97	84.3	115.0	107.3	
23 永源寺町	31,894	34,176	367	324.4	113.1	109.2		299	279.3	107.0	107.0		95	97.7	97.2	98.8	62	64.0	96.9	100.7	
24 五個荘町	48,756	52,310	420	422.1	99.5	100.8		402	375.5	107.1	107.7		109	125.1	87.1	92.9	95	85.8	110.7	105.7	
25 能登川町	109,204	111,685	743	770.7	96.4	97.9		731	651.2	112.3	110.1		225	233.0	96.6	97.7	134	153.5	87.3	94.4	
26 愛東町	29,932	31,623	268	303.2	88.4	94.7		247	277.3	89.1	102.5		72	91.2	79.0	89.9	46	61.4	75.0	93.9	

表1 疾病のEBSMRと集積性(1987年～1996年の10年間)(つづき)

地 域	総 人 口		全 死 因 (男)				全 死 因 (女)				全 が 人 (男)				全 が 人 (女)			
	(1987～1996の合計)		総 期 待		集積性		死 亡 指 標		死 亡 指 標		集積性		死 亡 指 標		死 亡 指 標		集積性	
	男	女	死亡数	死亡率	SMR	EBSMR	死亡数	死亡率	SMR	EBSMR	死亡数	死亡率	SMR	EBSMR	死亡数	死亡率	SMR	EBSMR
27 湖東町	45,984	47,893	423	408.5	103.6	103.5	388	361.7	107.3	107.8	136	122.3	111.2	106.5	78	83.4	93.5	99.1
28 秦荘町	38,940	41,333	368	346.2	106.3	105.2	353	307.0	115.0	110.2	95	105.7	89.9	94.9	78	71.5	109.0	104.8
29 愛知川町	44,639	46,877	393	343.2	114.5	110.2	367	305.6	120.1	111.8	119	104.0	114.4	107.8	75	72.4	103.5	102.9
30 豊郷町	35,352	38,255	351	288.1	121.8	113.9	301	259.9	115.8	110.2	109	87.1	125.2	112.3	60	61.2	98.0	101.1
31 甲良町	42,319	46,228	391	322.8	121.1	114.0	341	291.4	117.0	110.8	127	100.1	126.9	114.1	79	69.2	114.1	106.5
32 多賀町	44,114	47,390	430	421.3	102.1	102.5	357	369.8	96.5	103.9	134	127.4	105.2	103.2	94	84.4	111.3	105.9
33 山東町	61,648	64,272	584	570.1	102.4	102.7	498	495.5	100.5	104.8	180	170.4	105.7	103.8	116	112.1	103.5	103.0
34 伊吹町	30,059	31,655	310	273.3	113.4	109.0	263	256.7	102.5	106.5	105	84.3	124.5	111.8	63	58.6	107.6	104.1
35 米原町	60,811	65,033	518	524.6	98.7	100.1	523	486.0	107.6	107.9	172	160.0	107.5	104.9	136	112.1	121.3	111.1
36 近江町	40,933	43,489	384	373.9	102.7	103.0	332	326.2	101.8	106.0	107	111.4	96.1	98.1	88	74.6	117.9	108.0
37 浅井町	58,655	63,972	557	562.4	99.0	100.3	561	540.1	103.9	106.2	162	169.0	95.9	97.5	131	118.7	110.4	106.2
38 虎姫町	29,869	32,336	270	240.0	112.5	108.2	227	221.7	102.4	106.6	85	73.0	116.4	107.4	54	50.7	106.6	103.6
39 湖北町	45,421	46,589	402	409.1	98.3	100.0	386	334.0	115.6	110.5	114	121.1	94.1	96.9	77	78.1	98.6	101.1
40 びわ町	38,208	41,169	366	376.6	97.2	99.5	315	303.5	103.8	106.7	90	110.7	81.3	90.1	87	70.2	123.9	109.9
41 高月町	52,210	52,979	406	446.2	91.0	95.1	364	368.0	98.9	104.8	125	133.1	94.0	96.6	82	85.1	96.4	100.2
42 木之本町	48,627	51,960	457	457.6	99.9	101.0	399	401.6	99.4	104.8	143	138.7	103.1	102.0	64	92.8	68.9	88.8
43 余呉町	22,643	24,203	251	242.9	103.3	103.4	238	234.9	101.3	106.3	80	74.2	107.8	103.7	58	51.8	112.0	105.2
44 西浅井町	25,234	26,588	246	244.9	100.5	101.8	223	214.7	103.9	107.0	70	74.5	93.9	97.6	45	48.7	92.4	99.8
45 マキノ町	31,457	32,760	355	329.7	107.7	106.0	325	263.4	123.4	112.4	103	99.3	103.7	102.1	71	61.7	115.2	106.5
46 今津町	65,627	62,966	531	530.7	100.1	101.0	501	481.8	104.0	106.3	143	161.0	88.8	93.1	97	106.4	91.1	97.5
47 朽木村	13,155	13,537	164	166.3	98.6	101.3	126	129.6	97.3	106.3	45	48.9	91.9	97.5	20	29.4	68.0	96.3
48 安曇川町	67,505	71,176	633	628.4	100.7	101.4	576	536.3	107.4	107.8	177	189.3	93.5	95.8	125	121.5	102.9	102.7
49 高島町	31,905	34,551	349	340.3	102.6	102.9	263	299.8	87.7	101.8	93	99.7	93.3	96.7	59	65.6	90.0	98.4
50 新旭町	48,391	51,421	389	421.9	92.2	96.0	371	352.9	105.1	107.0	108	125.3	86.2	92.3	72	82.4	87.4	96.8
滋賀県	5,974,900	6,162,181	43,213	42,272	—	—	38,958	35,809	108.8	—	12,877	12,779	100.8	—	8,874	8,477	104.7	—
集積性の検定	** : (+) $P<0.01$		vw : (-) $P<0.01$															

表2 集積性が認められた市町村

死 因	集積性が認められた市町村		集積性の検定によるP値
	高	低	
全死因(男)	近江八幡市	大津市	0.002
全死因(女)	近江八幡市, 守山市		0.003
全がん(女)	大津市		0.001
胃がん(女)	八日市市	大津市	0.001
大腸がん(男)	大津市, 野洲町		0.001
肝がん(男)	大津市		0.001
肺がん(女)	大津市		0.001
高血圧性疾患(男)	近江八幡市		0.002
高血圧性疾患(女)	愛東町, 近江八幡市	大津市	0.001
急性心筋梗塞(男)	八日市市, 甲西町, 奏荘町, 甲良町	長浜市, 守山市	0.004
急性心筋梗塞(女)	彦根市, 愛知川町, 甲良町	長浜市	0.001
脳内出血(男)	長浜市, 日野町	大津市	0.028
脳梗塞(男)	日野町	大津市, 志賀町	0.001
脳梗塞(女)	彦根市	大津市	0.001

表3 高血圧性疾患(男女込み)についての重回帰分析結果

	偏回帰係数		標準偏回帰係数	t	両側P値
	B	標準誤差	β		
(定数)	4.712	0.453		10.405	<0.001
肉類	-0.012	0.003	-0.454	-3.661	0.001
砂糖類	0.062	0.019	0.441	3.359	0.002
茸*	-0.410	0.192	-0.265	-2.131	0.039
豆類	-0.008	0.003	-0.393	-2.795	0.008
漬物*	0.438	0.216	0.254	2.032	0.048
ビタミンA	0.0002	0.000	0.270	1.920	0.062
重相関係数			R	0.653	
自由度調整済み決定係数			R ²	0.346	
推定値の標準誤差				0.192	

*: 対数変換を行った因子

類, 牛乳乳製品, 茸類, 豆類, ビタミンB₁などであった。肉類は全がん, 大腸がん, 肝がんでは正であったが, 高血圧性疾患では負となった。これは, 肉類が高血圧性疾患によいというのではなく, 肉類中心の食生活は, 漬物の摂取が少ない食生活の裏返しと思われる。肝がん(男女込み)で係数が正となった因子の肉類, および脳梗塞(男女込み)における漬物について市町村別摂取量図

図3 重回帰分析による高血圧性疾患(男女込み)の予測値

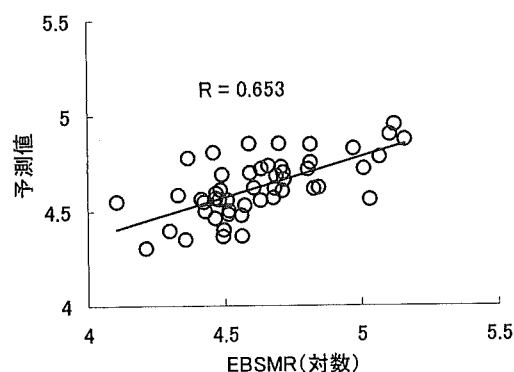


表4 重回帰分析で抽出された因子

死 因 (男女込み)	因 子		重相関係数
	+	-	
全死因	貝類, いか, たこ, 塩魚	林野面積割合, 海藻類, 魚加工品, 牛乳乳製品	0.743
全がん	肉類, いか, たこ, 耕地面積割合*, 油脂類*	菓子類, 牛乳乳製品	0.768
大腸がん	肉類	第1次産業就業者割合, 菓子類*, 砂糖類*	0.526
肝がん	肉類, いか, たこ, 油脂類*	エネルギー	0.704
高血圧性疾患	砂糖類, 漬物, ビタミンA*	肉類, 豆類, 茸類	0.653
脳梗塞	耕地面積割合, 漬物, 塩魚, 淡色野菜, エネルギー, 生魚*	ビタミンB ₁	0.651

*: 0.005 < P < 0.20のもの

とEBSMRを図4に示した。

IV 考 察

滋賀県では, 高血圧性疾患が非常に高く, 特に女性, SMR140である。高血圧性疾患は, 全死亡数の0.8% (男), 1.8% (女)と少ないが, 脳血管疾患, 心筋梗塞等と関連が深い¹⁸⁾。高血圧性疾患は, 食塩の過剰摂取が原因の1つ¹⁸⁻²⁰⁾であるが, 重回帰分析では, 係数が正の因子として, 漬物, 砂糖が抽出された。また, 高血圧性疾患と関連の深い脳梗塞で, 耕地面積割合, 漬物, 塩魚が抽出された。食塩摂取量は, 国民栄養調査でも指摘されているように10gを超え徐々に増加して

図4 EBSMR と食品摂取量

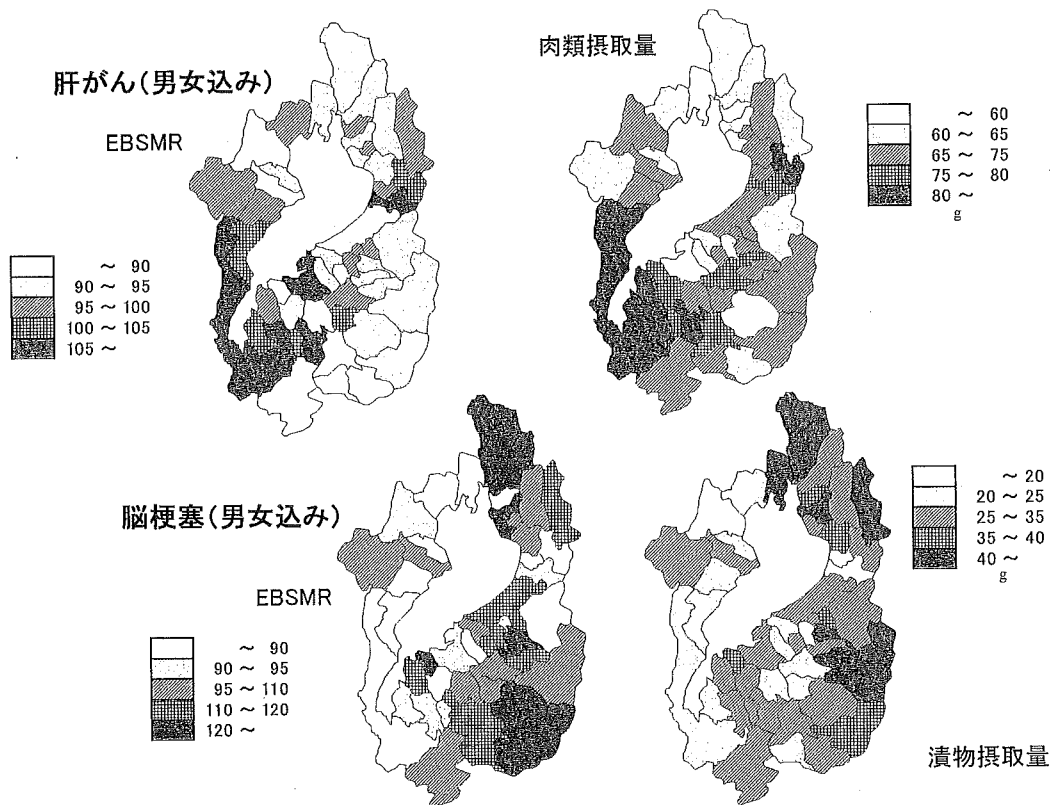
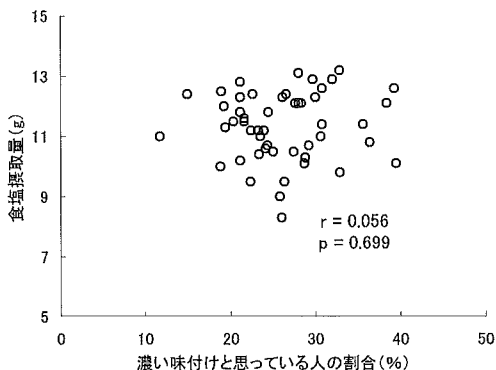


図5 食塩摂取量と味付け



おり²¹⁾、滋賀県の1996年調査でも12.8 g となっている²²⁾。高血圧性疾患、脳梗塞とも、湖東地域が高く、これら高い地域は、食塩の摂取には特に気をつける必要がある。滋賀県の栄養調査で味付けの好みの調査¹¹⁾があるが、濃い味付けと思っている人の割合と食塩摂取量とはまったく相関がなか

った(図5)。本人は薄い味付けと思っていても、実際は、食塩摂取量が多い場合があるのではないかと考えられた。これらの地域では、食塩摂取量を実測するなど数字に表した栄養指導が必要と考えられる。脳梗塞の死亡率は、近年、徐々に減少している²³⁾が脳血管疾患の半分以上を占め¹⁸⁾、滋賀県では全死因の約7~10%である。女性のSMRは113と高いことから、高血圧性疾患と合わせて対策が必要と思われる。

一方、大津市は、高血圧性疾患、脳梗塞は低いが、がんが高く、男女込みによるEBSMRで大腸がん、肝がんにおいて集積性がみられた。また、同様に高血圧性疾患、脳梗塞で低い方に集積性があつた。全がん、大腸がん、肝がん、で係数が正の因子として肉類が、全がん、肝がん、で油脂類が抽出されたが、脂肪、特に動物性脂肪の摂取が多いと大腸がん、膵がんの発症率が高い^{18,24)}。大津市は脂肪摂取量が高かった。近年、大腸がん、肝がんの死亡率が増加している²⁵⁾。これは、

食事の欧米化と関連があると言われている²⁵⁾が、係数が正として抽出された肉類の摂取、肉類を中心とした食生活には気をつける必要がある。

図4からもわかるように、大津市と湖東地域の食生活の差、肉類摂取量の多い食生活と食塩摂取量の多い食生活という違いにより、死因も対称的、すなわち大津市はがんが高く高血圧性疾患、脳梗塞が低い、湖東地域はがんが低く高血圧性疾患、脳梗塞は高いという結果が得られた。

肺がんは、男性のSMRは122と高く、死亡数も脳梗塞より多い。男性では集積性はみられなかったが、女性は大津市に集積性がみられた。一般に、要因として、喫煙と職業的な発がん物質の曝露が言われているが、近年、食習慣にも影響されることがわかってきている。肺がん発症を抑制するものとしてビタミンC、ビタミンEやセレン、危険因子として、アルコールや脂肪（特にリノール酸）の過剰摂取が言われている^{24,26)}。今回の分析では、重相関係数が0.473と低かったので、表には示さなかったが、係数が正の因子として調味嗜好品 ($t=2.955$, $P=0.005$) が抽出されている。アルコールを含めた調味嗜好品が抽出されたのは興味深い。滋賀県は全国より肺がんの死亡率が高いので、今後、交通量との関係、大気汚染との関係など、データの収集も含めて検討が必要と思われる。

アルコールが因子となる肝がんや喫煙が大きな因子となる肺がんなどは男女別に解析すべきであると思われる。今回、栄養データが男女別でないことから、重回帰分析には、男女込みの死亡データを用いざるをえなかったが、死因と食生活の関連について、滋賀県における特徴は、ある程度つかめたと思う。

V 結 語

滋賀県の各疾病についてベイズ推定によりSMRの経験的ベイズ推定量 (EBSMR) を算出し、さらに集積性の検討を行った。また、EBSMRと栄養素摂取量等との重回帰分析により、滋賀県での死因と栄養素摂取量等との関係を探ることができた。

本報告は、国立公衆衛生院における平成11年度特別課程疫学統計コースで指導を受けまとめたものに、さ

らに解析を行い加筆したものである。ご指導いただいた疫学部の先生方に感謝します。

(受付 2000. 7.17)
(採用 2002. 1.22)

文 献

- 1) 福富和夫. 昭和50年職業別訂正死亡率にみられた異常な値について. 日本公衛誌, 1980; 27: 229.
- 2) 福富和夫. 死亡指標の意味と性格. 日本公衛誌, 1984; 31: 289-295.
- 3) 丹後俊郎. 疾病地図と疾病集積性—疾病指標の正しい解釈をめざして—. J. Natl. Inst. Public Health, 1999; 48, 83-93.
- 4) 柴田 博. 栄養と総死亡率. 柴田 博, 編. 中年の疾病と栄養. 東京: 建帛社, 1996; 3-19.
- 5) 家森幸男. 長寿と食事. 和田昭充, 池原森男, 矢野俊正, 編. 現代の医食同源. 大阪: 学会センター関西, 1998; 64-82.
- 6) 小町喜男. 循環器疾患と栄養. 板倉弘重, 吉村 學, 安本教傳, 編. 成人病と栄養, 東京: 光生館, 1992; 61-97.
- 7) 美濃 真. 成人病予防に果たすビタミンE, β -カロチンの役割. 美濃 真, 糸川嘉則, 小林 正, 編. 成人病とビタミン, 大阪: 学会センター関西, 1996; 29-40.
- 8) 厚生省大臣官房統計情報部. 人口動態調査 (死亡表) (1990年, 1995年).
- 9) 滋賀県企画県民部情報統計課. 滋賀県統計書 (1987年~1996年).
- 10) 滋賀県健康福祉部健康対策課. 衛生統計年報 (1987年~1996年).
- 11) 滋賀県健康福祉部健康対策課. 滋賀の健康・栄養マップ調査事業報告書 昭和61年11月調査成績.
- 12) 総務庁統計局. 市町村の指標 (1991年).
- 13) 丹後俊郎. 死亡指標の経験的ベイズ推定値について—疾病地図への応用—. 応用統計学, 1988; 17: 81-96.
- 14) 厚生省大臣官房統計情報部. 平成5~9年人口動態保健所・市区町村別統計.
- 15) T. Tango. A Test for Spatial Disease Clustering Adjusted for Multiple Testing. Statistics in Medicine, 2000; 19, 191-204.
- 16) 総務庁統計局. 日本の市区町村位置情報要覧1995年; 170-174.
- 17) T. Tango. S-PLUS code for the detection of spatial clustering MEET (Maximized Excess Events Test), Ver 1.06, The Institute of Public Health. (Available from tango@iph.go.jp)
- 18) 山本 茂, 森口 寛. 国民の健康状態と栄養. 公衆栄養学. 東京: 講談社サイエンテック, 1998; 33-48.

- 19) 上田一雄. 栄養と高血圧. 柴田 博, 編. 中高年の疾病と栄養. 東京: 建帛社, 1996; 87-110.
- 20) 吉村 學. 高血圧と栄養. 板倉弘重, 吉村 學, 安本教傳, 編. 成人病と栄養. 東京: 光生館, 1992; 99-143.
- 21) 厚生省保健医療局地域保健・健康増進栄養課. 国民栄養の現状 平成8年国民栄養調査成績, 1998.
- 22) 滋賀県健康福祉部健康対策課. 滋賀の健康・栄養マップ調査事業報告書 平成8年11月調査成績.
- 23) 柴田 博. 栄養と脳卒中. 柴田 博, 編. 中高年の疾病と栄養. 東京: 建帛社, 1996; 20-37.
- 24) 津金昌一郎, 坪野吉孝. 栄養と悪性新生物. 柴田 博, 編. 中高年の疾病と栄養. 東京: 建帛社, 1996; 51-65.
- 25) 高田秀穂, 岩本慈能, 上殿泰成, 吉田 良, 吉岡和彦, 日置紘士郎. わが国におけるがん発生の変動. 五十嵐修, 菅野道廣, 編. 脂肪酸栄養の現代的視点. 東京: 光生館, 1998; 146-150.
- 26) 奥山治美. 脂質栄養をめぐる諸問題. 奥山治美, 菊川清美, 編. 脂質栄養と過酸化脂質. 大阪: 学会センター関西, 1998; 7-18.

資料 滋賀県市町村区画図

