

- [23] Kulldorff M, An isotonic spatial scan statistic for geographical disease surveillance, *Journal of the National Institute of Public Health*, **48**, 94-101 (1999).
- [24] Kulldorff M, A spatial scan statistic, *Communications in Statistics: Theory and Methods*, **26**, 1481-1496 (1997).
- [25] Kulldorff M, Rand K, Gherman G, Williams G, DeFrancesco D, *SaTScan v 2.1: Software for the spatial and space-time scan statistics*, National Cancer Institute, Bethesda, 1998. (<http://dcp.nci.nih.gov/BB/SaTScan.html>)
- [26] Kulldorff M, Statistical methods for spatial epidemiology: Tests for randomness, in Gatrell and Löytönen (eds), *GIS and health*. Taylor&Francis, London, 49-62, 1998.
- [27] Kulldorff M, Tests for spatial randomness adjusted for an underlying inhomogeneity: A general framework, manuscript.
- [28] Lawson A, Biggeri A, Böhning D, Lesaffre E, Viel JF, Bertollini R (eds), *Disease mapping and risk assessment for public health*, Wiley, London, 1999.
- [29] On random processes and their application to sickness and accident statistics. Almqvist & Wiksells, Uppsala, Sweden, 1940.
- [30] Marshall RJ, A review of methods for the statistical analysis of spatial patterns of disease, *Journal of the Royal Statistical Society*, **A154**, 421-441 (1991).
- [31] Martuzzi M, Hills M, Estimating the degree of heterogeneity between event rates using likelihood, *American Journal of Epidemiology*, **141**, 369-374 (1995).
- [32] Moore DA, Carpenter TE, Spatial analytical methods and geographic information systems: Use in health research and epidemiology, *Epidemiologic Reviews*, **21**, 143-161 (1999).
- [33] Nakatani M, Spatial clusters of diseases and environmental factors in Aomori prefecture in Japan, 1988-1997, *NIPH Epidemiology and Biostatistics Research 1999*, National Institute of Public Health, Tokyo, 14-45, 1999.
- [34] Oden N, Adjusting Moran's I for population density, *Statistics in Medicine*, **14**, 17-26 (1995).
- [35] Orton CR, Stochastic process and archaeological mechanism in spatial analysis, *Journal of Archaeological Science*, **9**, 1-23, (1982).
- [36] Ord JK, Getis A, Local spatial autocorrelation statistics: Distributional issues and an application, *Geographical Analysis*, **27**, 286-306 (1995).
- [37] Park SK, Miller KW, Random Number Generators: Good Ones Are Hard To Find, *Communications of the ACM*, **31**, 1192-1201, (1988).
- [38] Rogerson PA, The detection of clusters using a spatial version of the chi-square goodness-of-fit statistic, *Geographical Analysis*, **31**, 130-147 (1999).
- [39] Shaw GM, Selvin S, Swan SH, Merrill D, Schulman J, An examination of three spatial disease clustering methodologies, *International Journal of Epidemiology*, **17**, 913-919 (1988).
- [40] Sheehan TJ, Gershman ST, MacDougal L, Danley R, Mrosszczyk M, Sorensen AM, Kulldorff M, Geographical surveillance of breast cancer screening by tracts, towns and zip codes'. *Journal of Public Health Management and Practice*, **6**, 48-57 (2000).
- [41] Sokal RR, Oden NL, Spatial autocorrelation in biology I. methodology, *Biological Journal of the Linnean Society*, **10**, 199-228 (1978).
- [42] Swartz JB, An entropy-based algorithm for detecting clusters of cases and controls and its comparison with a method using nearest neighbours, *Health and Place*, **4**, 67-77 (1998).
- [43] Tango T, A class of tests for detecting 'general' and 'focused' clustering of rare diseases, *Statistics in Medicine*, **14**, 2323-2334 (1995).
- [44] Tango T, Comparison of general tests for spatial clustering, In Lawson et al. (eds), *Disease mapping and risk assessment for public health*. Wiley, London, 111-117, 1999.
- [45] Tango T, A test for spatial disease clustering adjusted for multiple testing, *Statistics in Medicine*, **19**, 191-204 (2000).

- [46] Tango T, *S-Plus code for the Maximized Excess Events Test*, National Institute of Public Health, Tokyo, 1998.
- [47] Tango T, Disease mapping and spatial disease clustering: Toward an appropriate interpretation and use of disease indices, *Journal of the National Institute of Public Health*, **48**, 84-93 (1999).
- [48] Turnbull B, Iwano EJ, Burnett WS, Howe HL, Clark LC, Monitoring for clusters of disease: Application to leukemia incidence in upstate New York, *American Journal of Epidemiology*, **132**, S136-S143 (1990).
- [49] Vach W, Locally optimal tests on spatial clustering', in Diday et al. (eds). *New approaches in classification and data analysis*, Springer-Verlag, Berlin, 161-168, 1994.
- [50] Viel JF, Arveux P, Baverel J, Cahn JY, Soft-tissue sarcoma and non-Hodgkin's lymphoma clusters around a municipal solid waste incinerator with high dioxin emission levels, *American Journal of Epidemiology*, **151**, 13-19 (2000).
- [51] Walsh SJ, Fenster JR, Geographical clustering of mortality from systemic sclerosis in the Southeastern United States, 1981-90, *Journal of Rheumatology*, 2348-52 (1997).
- [52] Wartenberg D, Detecting disease clusters: the importance of statistical power, *American Journal of Epidemiology*, **132**, S156-S166 (1990).
- [53] Zoellner IK, Schmidtman IM, Empirical studies of cluster detection - Different cluster tests in application to German cancer maps, In Lawson et al. (eds), *Disease mapping and risk assessment for public health*. Wiley, London, 1999.

Figure 1: Map showing the rural cluster centered around Grand Isle in the north, the mixed cluster centered around Pittsburgh in the west and the urban cluster centered around Manhattan, New York, in the center.

Figure 2: Map showing the circular chain of counties used for the global chain clustering model.

		With 600 simulated cases			With 6000 simulated cases		
Counties		$E[c H_0]$	$E[c H_A]$	RR	$E[c H_0]$	$E[c H_A]$	RR
Rural (on edge)	1	0.05	10	192.89	0.5	13	23.73
	2	0.46	13	27.03	4.6	23	4.96
	4	2.69	19	7.05	26.9	59	2.21
	8	4.16	22	5.35	41.6	80	1.92
	16	7.32	29	3.90	73.2	122	1.66
Mixed (corner)	1	14.43	41	2.85	144.3	210	1.45
	2	16.41	44	2.70	164.1	234	1.42
	4	22.52	54	2.40	225.2	306	1.36
	8	27.47	62	2.24	275.7	363	1.32
	16	34.22	72	2.10	342.2	441	1.29
Urban (central)	1	15.97	44	2.73	159.7	228	1.43
	2	21.78	53	2.43	217.8	297	1.36
	4	59.99	108	1.81	599.9	731	1.22
	8	101.96	166	1.63	1019.6	1196	1.17
	16	154.94	237	1.53	1549.4	1779	1.15

Table 1: Hot spot clusters. $E[c|H_0]$ is the expected number of cases under the null hypothesis, and $E[c|H_A]$ is the same under the alternative. RR is the relative risk.

Counties		With 600 simulated cases				With 6000 simulated cases			
		$\alpha = 0.05$		$\alpha = 0.01$		$\alpha = 0.05$		$\alpha = 0.01$	
		Scan	MEET	Scan	MEET	Scan	MEET	Scan	MEET
Rural (on edge)	1	.998	.196	.992	.057	.991	.058	.974	.009
	2	.991	.221	.986	.072	.955	.072	.901	.016
	4	.973	.229	.946	.064	.920	.088	.844	.019
	8	.971	.213	.937	.055	.929	.097	.846	.019
	16	.969	.229	.936	.062	.936	.112	.849	.027
Mixed (corner)	1	.936	.925	.871	.833	.885	.831	.783	.643
	2	.939	.896	.871	.771	.890	.773	.784	.556
	4	.937	.838	.873	.654	.891	.694	.784	.416
	8	.941	.817	.876	.599	.905	.687	.810	.390
	16	.949	.832	.886	.602	.923	.705	.830	.407
Urban (central)	1	.922	.941	.818	.870	.841	.859	.733	.697
	2	.903	.920	.823	.830	.848	.840	.728	.669
	4	.892	.961	.794	.902	.862	.945	.730	.861
	8	.913	.983	.824	.951	.896	.978	.781	.939
	16	.926	.986	.836	.950	.918	.982	.816	.945
Rural and Urban	1	1.000	.970	.998	.923	.998	.877	.992	.727
	2	.999	.962	.996	.895	.991	.864	.970	.706
	4	.992	.971	.974	.912	.981	.945	.938	.857
	8	.991	.977	.968	.936	.985	.973	.941	.920
	16	.987	.975	.947	.915	.978	.975	.917	.917
Rural, Mixed and Urban	1	1.000	.999	.999	.997	.999	.994	.996	.975
	2	1.000	.998	.999	.992	.998	.989	.990	.960
	4	.996	.994	.981	.973	.994	.988	.965	.949
	8	.992	.989	.964	.952	.991	.988	.950	.941
	16	.977	.983	.916	.918	.980	.982	.910	.924

Table 2: Estimated power of the Spatial Scan Statistic and Tango's Maximized Excess Events Test (MEET) for 25 different alternative models with different hot spot clusters, for 600 and 6000 simulated cases respectively, and for significance levels 0.05 and 0.01.

		With 600 simulated cases				With 6000 simulated cases			
		$\alpha = 0.05$		$\alpha = 0.01$		$\alpha = 0.05$		$\alpha = 0.01$	
	Distance(r)	Scan	MEET	Scan	MEET	Scan	MEET	Scan	MEET
Twins									
No Distance	0	.791	.990	.513	.945	.826	.988	.549	.942
Fixed Distance	.005	.392	.624	.197	.376	.389	.621	.190	.362
	.01	.285	.406	.131	.201	.277	.398	.124	.186
	.02	.194	.264	.084	.110	.188	.259	.077	.106
	.04	.124	.174	.049	.068	.119	.169	.042	.065
	.08	.080	.109	.024	.038	.082	.108	.024	.037
	.16	.055	.059	.014	.014	.051	.061	.012	.013
Exponential Distance	.005	.452	.738	.229	.486	.457	.735	.229	.481
	.01	.351	.556	.165	.299	.348	.548	.163	.297
	.02	.262	.378	.110	.171	.258	.379	.111	.169
	.04	.185	.250	.073	.096	.180	.252	.071	.099
	.08	.124	.166	.042	.056	.120	.163	.037	.053
	.16	.080	.107	.023	.029	.077	.100	.020	.029
Triplets									
No Distance	0	.995	1.000	.949	1.000	.966	1.000	.962	1.000
Fixed Distance	.005	.674	.884	.460	.728	.680	.883	.453	.717
	.01	.491	.646	.309	.415	.485	.643	.297	.405
	.02	.318	.430	.178	.237	.313	.423	.171	.231
	.04	.189	.265	.094	.135	.177	.255	.088	.128
	.08	.102	.141	.038	.057	.098	.142	.035	.061
	.16	.046	.050	.010	.015	.041	.049	.008	.011
Exponential Distance	.005	.762	.960	.538	.862	.767	.958	.549	.860
	.01	.610	.826	.388	.615	.608	.821	.379	.608
	.02	.436	.599	.253	.363	.435	.590	.244	.354
	.04	.289	.390	.144	.202	.282	.384	.134	.197
	.08	.171	.226	.068	.096	.166	.223	.064	.090
	.16	.091	.115	.027	.036	.091	.115	.025	.035

Table 3: Estimated power of the Spatial Scan Statistic and Tango’s Maximized Excess Events Test (MEET) for 26 different global chain clustering models, for 600 and 6000 simulated cases respectively, and for significance levels 0.05 and 0.01.

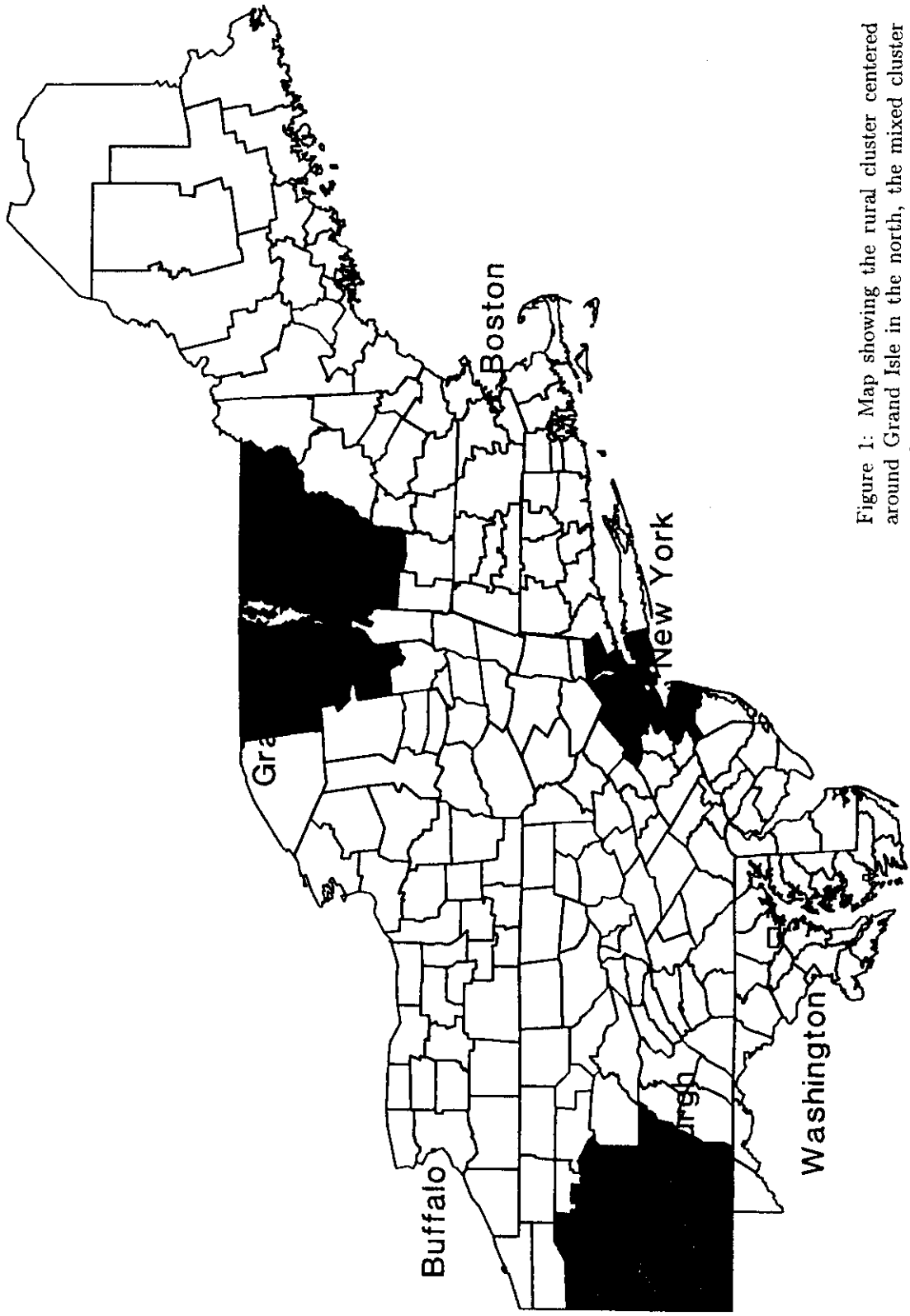


Figure 1: Map showing the rural cluster centered around Grand Isle in the north, the mixed cluster centered around Pittsburgh in the west and the urban cluster centered around Manhattan, New York, in the center.

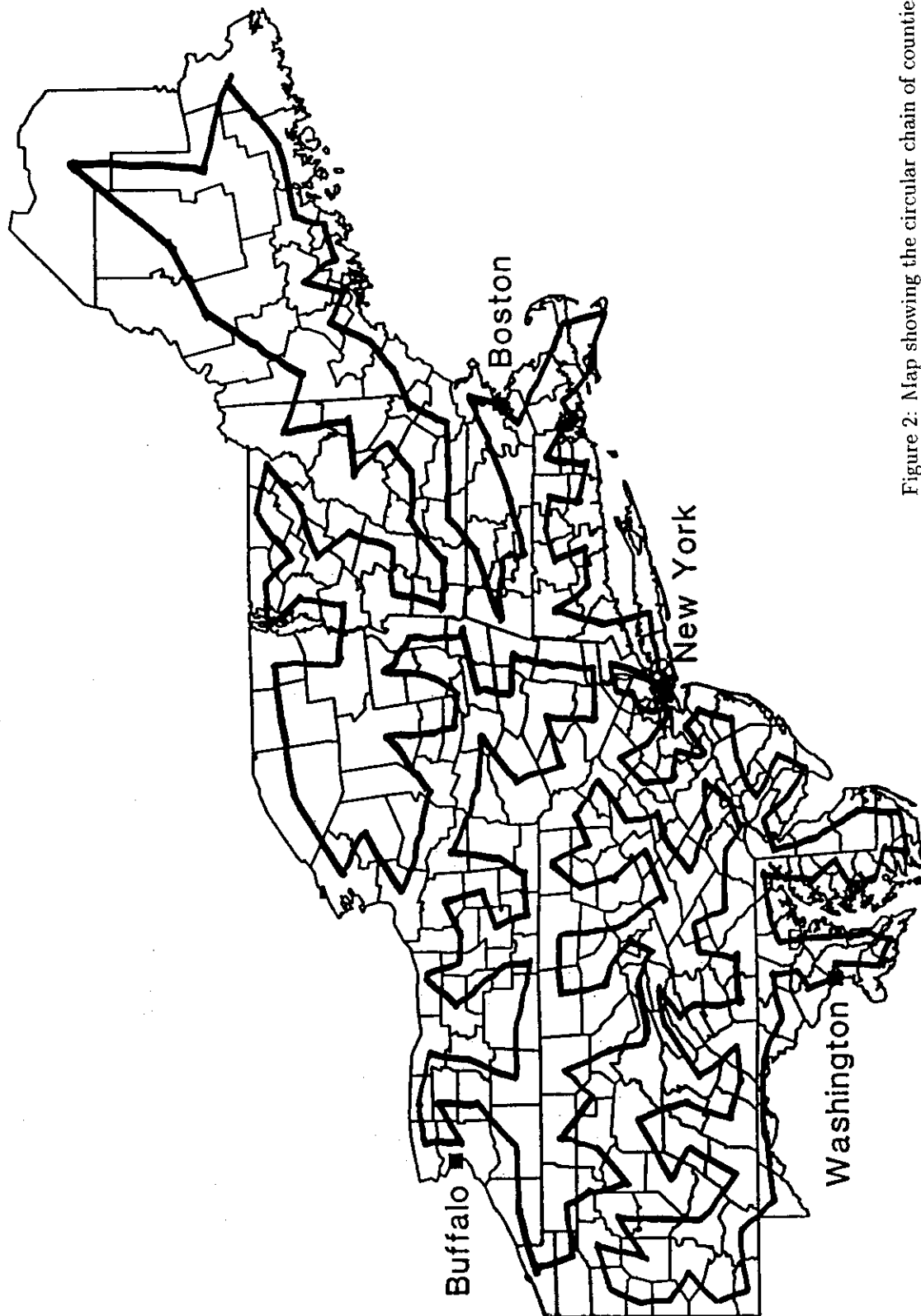


Figure 2: Map showing the circular chain of counties used for the global chain clustering model.

図3 人口規模（観測死亡数）とSMR、EBSMR

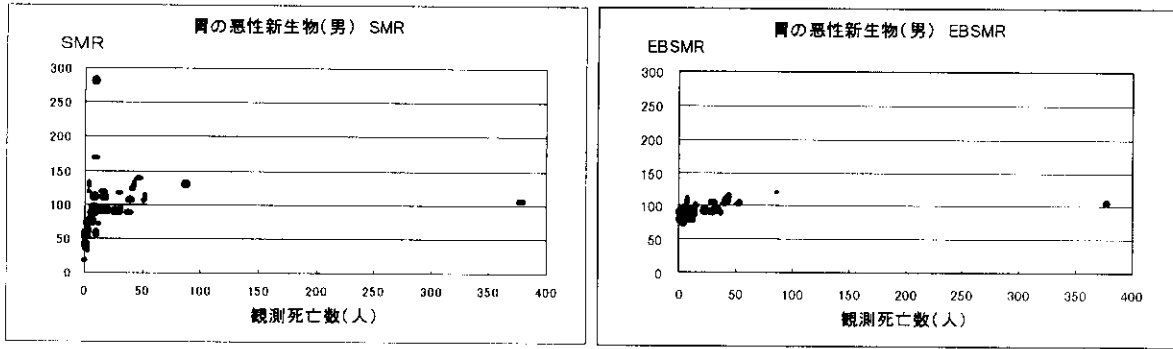


図4 肝及び肝内胆管の悪性新生物（男）の集積性検定結果

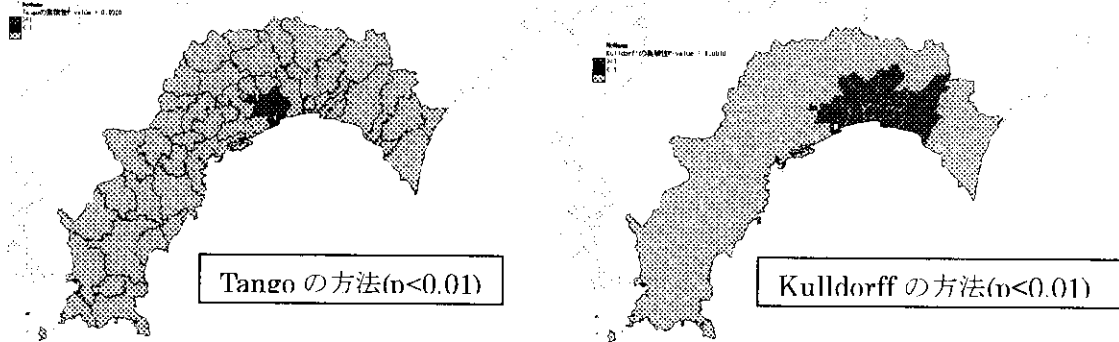


図5 喘息（男）の集積性検定結果

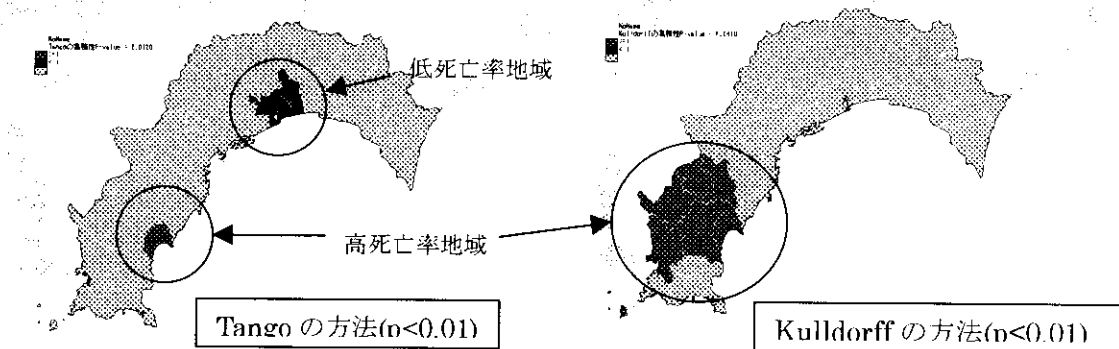


図6 肝及び肝内胆管の悪性新生物（男）の疾病地図

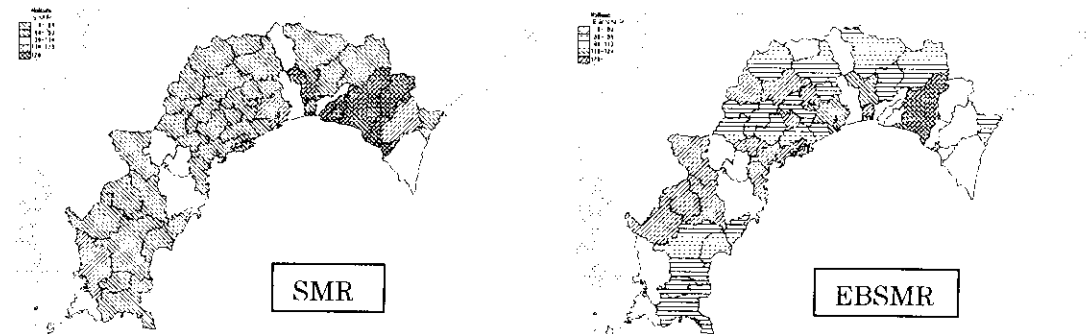


表1 疾病の集積性の検定結果

code	市区町村名	a. 胃の悪性新生物 (男)					a. 胃の悪性新生物 (女)				
		総死亡数	期待死亡数	死亡指標		集積性 χ ² (T1) (K2)	総死亡数	期待死亡数	死亡指標		集積性 χ ² (T1) (K2)
				SMR	EBSMR				SMR	EBSMR	
39201	高知市	378	357.917	105.6	104.6	*	243	232.774	104.4	104.1	
39202	室戸市	44	33.428	131.6	112.6		28	20.376	137.4	129.5	
39203	安芸市	46	33.822	136.0	114.9		23	21.613	106.4	103.2	
39204	南国市	87	66.332	131.2	118.6	*	50	40.908	122.2	119.2	
39205	土佐市	54	48.121	112.2	104.7		32	28.454	112.5	109.3	
39206	須崎市	38	43.609	87.1	90.2		24	25.363	94.6	93.2	
39207	中村市	52	49.494	105.1	100.6		30	31.178	96.2	94.9	
39208	宿毛市	39	36.874	105.8	100.1		22	22.663	97.1	95.2	
39209	土佐清水市	29	32.637	88.9	91.5		31	21.723	142.7	134.5	
39301	東洋町	3	7.321	41.0	84.6		7	4.446	157.4	124.8	
39302	奈半利町	7	8.171	85.7	92.4		7	5.304	132.0	112.6	
39303	田野町	5	6.391	78.2	91.5		4	3.803	105.2	94.5	
39304	安田町	6	6.962	86.2	92.7		4	3.983	100.4	92.2	
39305	北川村	5	3.788	132.0	97.8		0	1.988	0.0	52.4	
39306	馬路村	1	2.354	42.5	90.7		2	1.258	159.0	103.1	
39307	笠西村	8	7.188	111.3	97.0		4	5.261	76.0	78.7	
39321	赤岡町	9	5.395	166.8	104.0		9	3.926	229.2	160.8	
39322	香我美町	5	10.22	48.9	83.6		6	5.757	104.2	96.2	
39323	土佐山田町	42	34.046	123.4	108.7		19	21.592	88.0	87.3	
39324	野市町	14	20.056	69.8	85.0		12	12.482	96.1	93.2	
39325	夜須町	5	8.097	61.8	87.8		3	4.641	64.8	72.3	
39326	香北町	4	13.553	29.5	75.6		5	7.919	63.1	69.1	
39327	吉川村	9	3.188	282.3	110.1		3	1.918	156.4	109.1	
39328	物部村	8	8.419	95.0	94.2		2	4.61	43.4	80.2	
39341	本山町	9	9.991	90.1	93.1		7	5.702	122.8	107.7	
39344	大豊町	16	17.413	91.9	93.3		5	9.705	51.5	59.7	
39361	鏡村	2	3.473	57.6	90.6		0	1.812	0.0	54.2	
39362	土佐山村	2	2.749	72.7	92.4		0	1.481	0.0	57.8	
39363	土佐町	10	10.991	91.0	93.3		4	6.68	59.9	67.6	
39364	大川村	1	1.723	58.0	92.3		0	0.809	0.0	67.0	
39365	本川村	1	2.035	49.1	91.5		0	1.043	0.0	63.5	
39381	伊野町	33	34.792	94.8	94.4		22	20.982	104.9	101.7	
39382	池川町	7	7.248	96.6	94.5		3	4.07	73.7	77.8	
39383	春野町	22	23.703	92.8	93.5		17	14.41	118.0	111.2	
39384	吾川村	6	8.172	73.4	90.0		3	4.572	65.6	73.0	
39385	吾北村	7	8.335	84.0	92.0		4	4.864	82.2	82.4	
39401	中土佐町	13	13.69	95.0	94.3		5	7.999	62.5	68.6	
39402	佐川町	30	25.874	115.9	103.5		10	15.419	64.9	68.1	
39403	越知町	17	15.216	111.7	99.5		5	9.509	52.6	60.6	
39404	窪川町	26	28.639	90.8	92.5		21	17.017	123.4	116.6	
39405	橋原町	4	9.913	40.3	81.9		3	5.486	54.7	65.5	
39406	大野見村	5	4.261	117.3	96.6		0	2.453	0.0	48.3	
39407	東津野村	4	5.974	67.0	90.0		1	3.612	27.7	54.5	
39408	葉山村	3	9.27	32.4	80.8		4	5.477	73.0	76.8	
39409	仁淀村	1	6.384	15.7	81.6		3	3.768	79.6	81.1	
39410	日高村	9	10.116	89.0	92.9		3	5.662	53.0	64.2	
39421	佐賀町	7	7.572	92.5	93.7		4	4.417	90.6	87.1	
39422	大正町	2	6.359	31.5	84.2		1	3.751	26.7	53.5	
39423	大方町	11	18.581	59.2	81.7		13	11.153	116.6	108.6	
39424	大月町	16	13.693	116.9	100.6		13	8.392	154.9	133.9	
39425	十和村	3	7.619	39.4	84.0		0	4.19	0.0	37.3	
39426	西土佐村	6	7.915	75.8	90.6		2	4.473	44.7	61.2	
39427	三原村	2	3.917	51.1	89.6		2	2.151	93.0	86.7	

1) T : Tangoの方法による検定結果 **p < 0.01
 2) K : Kulldorffの方法による検定結果 *p < 0.05

code	市区町村名	b. 結腸、直腸、肛門の悪性新生物 (男)							b. 結腸、直腸、肛門の悪性新生物 (女)						
		総死亡数		期待死亡数		死亡指標			総死亡数		期待死亡数		死亡指標		
						SMR	EBSMR	集積性 χ ² (T1) (K2)					SMR	EBSMR	集積性 χ ² (T1) (K2)
39201	高知市	255	204.191	124.9	118.9	**	**	**	193	169.664	113.8	107.8	*		
39202	室戸市	25	19.308	129.5	103.3				19	15.213	124.9	100.6			
39203	安芸市	21	19.531	107.5	96.9				19	16.115	117.9	99.7			
39204	南国市	37	38.256	96.7	94.3				24	30.311	79.2	92.1			
39205	土佐市	21	27.926	75.2	85.9				22	21.274	103.4	97.8			
39206	須崎市	16	25.324	63.2	82.0				20	18.92	105.7	98.1			
39207	中村市	28	28.641	97.8	94.4				22	23.137	95.1	96.2			
39208	宿毛市	23	21.319	107.9	97.3				16	16.782	95.3	96.3			
39209	土佐清水市	21	18.94	110.9	97.7				24	16.407	146.3	104.1			
39301	東洋町	7	4.242	165.0	98.5				3	3.357	89.4	96.2			
39302	奈半利町	7	4.834	144.8	97.3				5	4.021	124.3	97.6			
39303	田野町	2	3.724	53.7	89.4				4	2.85	140.4	97.8			
39304	安田町	7	4.041	173.2	98.9				1	2.991	33.4	94.4			
39305	北川村	1	2.247	44.5	90.1				0	1.508	0.0	94.9			
39306	馬路村	0	1.357	0.0	89.7				2	0.952	210.2	97.6			
39307	芸西村	2	4.191	47.7	88.6				4	3.995	100.1	96.6			
39321	赤岡町	5	3.117	160.4	96.6				1	2.956	33.8	94.4			
39322	香我美町	6	5.945	100.9	93.3				4	4.328	92.4	96.3			
39323	土佐山田町	17	19.763	86.0	90.4				17	16.133	105.4	97.8			
39324	野市町	8	11.599	69.0	87.6				6	9.235	65.0	93.5			
39325	夜須町	5	4.719	106.0	93.6				5	3.489	143.3	98.2			
39326	香北町	8	8.061	99.2	93.4				8	6.07	131.8	98.7			
39327	吉川村	0	1.82	0.0	88.8				2	1.424	140.5	97.1			
39328	物部村	5	5.001	100.0	93.1				2	3.52	56.8	94.9			
39341	本山町	4	5.862	68.2	89.6				0	4.345	0.0	92.0			
39344	大豊町	4	10.256	39.0	82.6				4	7.458	53.6	93.2			
39361	鏡村	3	2.06	145.6	94.6	**			2	1.369	146.0	97.2			
39362	土佐山村	2	1.622	123.3	93.4	**			0	1.129	0.0	95.2			
39363	土佐町	1	6.512	15.4	82.8				3	5.1	58.8	94.4			
39364	大川村	0	1.024	0.0	90.3				0	0.618	0.0	95.8			
39365	本川村	0	1.193	0.0	90.0				1	0.791	126.5	96.7			
39381	伊野町	14	20.165	69.4	85.3				12	15.495	77.4	93.6			
39382	池川町	3	4.329	69.3	90.3				4	3.148	127.1	97.5			
39383	春野町	10	13.796	72.5	87.8				7	10.807	64.8	93.0			
39384	香川村	6	4.857	123.5	95.3				3	3.507	85.5	96.0			
39385	香北村	8	4.924	162.5	99.1				4	3.722	107.5	96.9			
39401	中土佐町	9	8.015	112.3	95.3				12	6.023	199.2	102.9			
39402	佐川町	16	15.174	105.4	95.6				10	11.608	86.1	95.3			
39403	越知町	7	9.008	77.7	89.9				8	7.224	110.7	97.5			
39404	窪川町	15	16.756	89.5	91.6				13	12.834	101.3	97.0			
39405	橋原町	4	5.831	68.6	89.7				3	4.16	72.1	95.4			
39406	大野見村	3	2.528	118.6	93.7				2	1.883	106.2	96.6			
39407	東津野村	1	3.532	28.3	87.8				4	2.756	145.2	97.9			
39408	葉山村	5	5.475	91.3	92.2				1	4.164	24.0	93.2			
39409	仁淀村	2	3.778	52.9	89.3				1	2.884	34.7	94.5			
39410	日高村	4	5.86	68.3	89.6				2	4.239	47.2	94.2			
39421	佐賀町	3	4.408	68.1	90.2				3	3.305	90.8	96.2			
39422	大正町	2	3.708	53.9	89.5				3	2.836	105.8	96.7			
39423	大方町	12	10.847	110.6	95.8				2	8.398	23.8	90.2			
39424	大月町	5	7.98	62.7	87.9				9	6.381	141.1	99.4			
39425	十和村	4	4.446	90.0	92.1				1	3.151	31.7	94.3			
39426	西土佐村	1	4.646	21.5	85.8				2	3.388	59.0	95.1			
39427	三原村	4	2.31	173.2	96.2				0	1.625	0.0	94.7			

code	市区町村名	c. 肝及び肝内胆管の悪性新生物 (男)						c. 肝及び肝内胆管の悪性新生物 (女)						
		死亡指標				集積性		死亡指標				集積性		
		総死亡数	期待死亡数	SMR	EBSMR	$\chi^2(T1)$	K2)	総死亡数	期待死亡数	SMR	EBSMR	$\chi^2(T1)$	K2)	
39201	高知市	311	260.13	119.6	117.8	**	**	**	156	132.394	117.8	116.0	**	
39202	室戸市	23	24.519	93.8	92.5				15	12.256	122.4	108.5		
39203	安芸市	49	24.549	199.6	155.8			**	23	12.864	178.8	140.1	**	
39204	南国市	47	47.04	99.9	97.5			**	22	23.878	92.1	92.2		
39205	土佐市	26	33.756	77.0	81.4				17	16.755	101.5	97.9		
39206	須崎市	21	31.157	67.4	75.4				8	15.153	52.8	68.9		
39207	中村市	29	34.944	83.0	85.4				17	18.309	92.9	92.6		
39208	宿毛市	29	26.309	110.2	102.6				10	13.363	74.8	82.5		
39209	土佐清水市	21	23.582	89.1	89.6				7	13.061	53.6	70.7		
39301	東洋町	4	5.341	74.9	86.7				1	2.771	36.1	80.4		
39302	奈半利町	9	5.59	161.0	108.3				4	3.191	125.4	100.0		
39303	田野町	9	4.515	199.3	113.9				8	2.312	346.0	138.4	**	
39304	安田町	8	5.049	158.4	106.4				5	2.461	203.1	113.4	**	
39305	北川村	3	2.564	117.0	94.1				1	1.248	80.1	90.9		
39306	馬路村	3	1.733	173.1	98.3				0	0.754	0.0	86.0		
39307	芸西村	6	4.951	121.2	97.6			**	4	3.143	127.2	100.4	**	
39321	赤岡町	9	3.932	228.9	117.2			**	4	2.297	174.1	107.0		
39322	香我美町	7	7.174	97.6	92.6			**	1	3.503	28.5	76.2		
39323	土佐山田町	31	24.354	127.3	112.4			**	10	12.804	78.1	84.4		
39324	野市町	8	14.038	57.0	75.1			**	13	7.11	182.8	129.0		
39325	夜須町	7	5.623	124.5	99.1			**	2	2.85	70.2	87.5		
39326	香北町	6	8.819	68.0	82.6			**	2	4.785	41.8	76.4		
39327	吉川村	3	2.399	125.1	94.9			**	2	1.161	172.3	100.3		
39328	物部村	3	5.843	51.3	80.2				0	2.925	0.0	72.0		
39341	本山町	7	6.809	102.8	94.1				5	3.494	143.1	105.0		
39344	大豊町	10	12.326	81.1	86.5				3	6.184	48.5	75.9		
39361	鏡村	0	2.315	0.0	79.3				0	1.128	0.0	83.2		
39362	土佐山村	0	1.904	0.0	81.1				0	0.902	0.0	84.9		
39363	土佐町	5	7.309	68.4	83.7				1	3.963	25.2	73.8		
39364	大川村	1	1.163	86.0	90.2				1	0.497	201.1	97.2		
39365	本川村	1	1.479	67.6	88.6				0	0.638	0.0	86.9		
39381	伊野町	20	24.396	82.0	85.4				19	12.096	157.1	127.1		
39382	池川町	1	4.79	20.9	74.8				2	2.556	78.3	89.5		
39383	春野町	13	16.522	78.7	84.6				8	8.518	93.9	93.0		
39384	吾川村	4	5.484	72.9	86.1				6	2.816	213.1	118.0		
39385	吾北村	1	5.878	17.0	71.2				3	3.061	98.0	93.6		
39401	中土佐町	4	9.48	42.2	72.8				6	4.925	121.8	101.7		
39402	佐川町	16	17.98	89.0	89.7				5	9.206	54.3	74.4		
39403	越知町	9	10.447	86.1	88.8				5	5.723	87.4	90.5		
39404	窪川町	20	20.154	99.2	95.3				10	10.373	96.4	94.3		
39405	檮原町	2	6.874	29.1	72.4				1	3.367	29.7	77.0		
39406	大野見村	3	2.757	108.8	93.1				0	1.492	0.0	80.7		
39407	東津野村	4	4.124	97.0	91.8				1	2.201	45.4	84.1		
39408	葉山村	3	6.225	48.2	78.9				0	3.263	0.0	70.2		
39409	仁淀村	3	4.422	67.8	85.7				3	2.345	127.9	98.8		
39410	日高村	3	7.17	41.8	75.7				4	3.397	117.8	98.5		
39421	佐賀町	4	5.27	75.9	86.9				2	2.65	75.5	88.8		
39422	大正町	1	4.402	22.7	76.2				0	2.241	0.0	75.9		
39423	大方町	11	13.016	84.5	87.8				4	6.852	58.4	78.8		
39424	大月町	10	9.763	102.4	94.9				2	5.165	38.7	74.5		
39425	十和村	2	5.299	37.7	77.6				2	2.523	79.3	89.7		
39426	西土佐村	2	5.533	36.1	76.8				1	2.749	36.4	80.6		
39427	三原村	2	2.794	71.6	87.7				1	1.326	75.4	90.3		

code	市区町村名	d. 気管、気管支及び肺の悪性新生物 (男)					d. 気管、気管支及び肺の悪性新生物 (女)				
		総死亡数	期待死亡数	死亡指標		集積性 χ ² (T1) (K2)	総死亡数	期待死亡数	死亡指標		集積性 χ ² (T1) (K2)
				SMR	EBSMR				SMR	EBSMR	
39201	高知市	369	362.468	101.8	101.8		196	157.625	124.3	122.0	** *
39202	室戸市	47	34.557	136.0	130.7		22	14.361	153.2	124.9	
39203	安芸市	31	35.357	87.7	89.4		14	15.376	91.0	91.9	
39204	南国市	62	68.834	90.1	90.8		22	28.588	77.0	81.9	
39205	土佐市	50	50.399	99.2	99.2		13	20.01	65.0	75.8	
39206	須崎市	42	45.707	91.9	92.8		11	17.889	61.5	74.5	
39207	中村市	49	51.092	95.9	96.3		26	21.88	118.8	109.3	
39208	宿毛市	50	38.205	130.9	126.7		21	15.811	132.8	115.1	
39209	土佐清水市	33	34.007	97.0	97.4		10	15.551	64.3	77.1	
39301	東洋町	13	7.928	164.0	136.5		2	3.217	62.2	86.7	
39302	奈半利町	8	8.723	91.7	94.9		6	3.847	156.0	107.6	
39303	田野町	8	6.717	119.1	109.9		1	2.755	36.3	82.8	
39304	安田町	5	7.366	67.9	81.9		3	2.855	105.1	95.1	
39305	北川村	4	3.982	100.5	99.9		3	1.457	205.9	104.6	
39306	馬路村	3	2.476	121.2	105.9		0	0.905	0.0	86.7	
39307	芸西村	10	7.516	133.0	118.3		4	3.867	103.4	95.4	
39321	赤岡町	6	5.608	107.0	103.2		8	2.778	287.9	128.0	
39322	香我美町	14	11.01	127.2	117.5		3	4.129	72.7	87.9	
39323	土佐山田町	36	35.692	100.9	100.7		6	15.254	39.3	63.6	
39324	野市町	20	20.47	97.7	98.1		10	8.632	115.8	102.2	
39325	夜須町	10	8.616	116.1	109.3		4	3.342	119.7	98.5	
39326	香北町	10	14.558	68.7	77.6		4	5.84	68.5	85.2	
39327	吉川村	9	3.315	271.5	161.4		2	1.336	149.7	98.3	
39328	物部村	14	8.981	155.9	133.5		4	3.425	116.8	98.0	
39341	本山町	11	10.634	103.4	102.0		5	4.117	121.4	99.9	
39344	大豊町	21	19.101	109.9	107.5		5	7.152	69.9	84.6	
39361	饒村	2	3.718	53.8	81.8		2	1.312	152.4	98.5	*
39362	土佐山村	5	2.881	173.6	123.8		1	1.078	92.7	92.9	
39363	土佐町	11	11.584	95.0	96.5		2	4.803	41.6	78.8	
39364	大川村	0	1.847	0.0	75.8		1	0.587	170.3	96.3	
39365	本川村	0	2.171	0.0	72.7		0	0.744	0.0	87.7	
39381	伊野町	29	35.815	81.0	83.6		14	14.575	96.1	94.6	
39382	池川町	10	7.862	127.2	115.3		2	3.045	65.7	87.6	
39383	春野町	21	24.918	84.3	87.2		7	10.257	68.2	81.9	
39384	吾川村	6	8.597	69.8	81.9		2	3.358	59.6	85.9	
39385	香北村	8	9.103	87.9	92.5		0	3.598	0.0	72.4	
39401	中土佐町	15	14.407	104.1	102.8		7	5.785	121.0	101.7	
39402	佐川町	28	27.279	102.6	102.1		7	10.975	63.8	79.4	
39403	越知町	20	16.075	124.4	117.7		5	6.853	73.0	85.9	
39404	窪川町	22	30.335	72.5	76.9		7	12.239	57.2	75.4	
39405	橋原町	7	10.224	68.5	79.8		2	3.98	50.3	82.7	
39406	大野見村	3	4.561	65.8	84.8		2	1.803	110.9	95.1	
39407	東津野村	8	6.35	126.0	113.2		2	2.602	76.9	90.2	
39408	葉山村	3	9.711	30.9	56.8		1	3.992	25.0	76.8	
39409	仁淀村	6	6.856	87.5	93.1		1	2.757	36.3	82.8	
39410	日高村	13	10.736	121.1	113.4		1	3.999	25.0	76.6	
39421	佐賀町	6	7.916	75.8	85.9		4	3.15	127.0	99.7	
39422	大正町	7	6.724	104.1	102.0		3	2.674	112.2	96.3	
39423	大方町	20	19.88	100.6	100.4		3	8.055	37.2	71.3	
39424	大月町	18	14.558	123.6	116.7		11	6.023	182.6	121.8	
39425	十和村	8	7.95	100.6	100.1		7	3.014	232.3	119.7	
39426	西土佐村	5	8.452	59.2	75.7		8	3.204	249.7	124.5	
39427	三原村	2	4.17	48.0	78.1		1	1.535	65.2	89.9	

code	市区町村名	e. 虚血性心疾患 (男)							e. 虚血性心疾患 (女)						
		総死亡数	期待死亡数	死亡指標		集積性			総死亡数	期待死亡数	死亡指標		集積性		
				SMR	EBSMR	χ ² (T1)	(K2)	SMR			EBSMR	χ ² (T1)	(K2)		
39201	高知市	503	421.981	119.2	117.6	**	**	**	424	404.268	104.9	104.4	*		
39202	室戸市	55	39.801	138.2	119.9				43	36.351	118.3	107.9			
39203	安芸市	40	40.492	98.8	96.4				48	40.175	119.5	108.9			
39204	南国市	79	80.787	97.8	96.5				72	76.204	94.5	96.6			
39205	土佐市	54	59.424	90.9	91.4				43	54.236	79.3	88.9			
39206	須崎市	38	52.917	71.8	78.8				39	47.177	82.7	91.3			
39207	中村市	40	60.542	66.1	74.3	*			46	58.171	79.1	88.4			
39208	宿毛市	37	44.674	82.8	86.5				22	41.802	52.6	77.7	**	*	
39209	土佐清水市	50	39.517	126.5	112.8				52	42.453	122.5	110.6			
39301	東洋町	8	8.828	90.6	92.2				13	8.382	155.1	108.2			
39302	奈半利町	8	10.393	77.0	88.3				13	10.852	119.8	103.6			
39303	田野町	3	7.894	38.0	80.3				8	7.127	112.2	101.5			
39304	安田町	6	8.455	71.0	87.5				9	7.321	122.9	103.0			
39305	北川村	1	4.9	20.4	81.5				5	3.831	130.5	102.2			
39306	馬路村	3	2.82	106.4	94.0				2	2.435	82.1	99.0			
39307	芸西村	3	9.08	33.0	77.6				9	10.869	82.8	96.7			
39321	赤岡町	9	6.479	138.9	101.7				10	7.932	128.1	103.7			
39322	香我美町	13	12.664	102.7	95.9				4	10.853	36.9	88.1			
39323	土佐山田町	46	41.434	111.0	103.8		**		39	40.808	95.6	97.9			
39324	野市町	18	24.656	73.0	83.3				26	23.296	111.6	103.8			
39325	夜須町	9	10.162	88.8	91.6				11	8.717	126.2	104.0			
39326	香北町	18	18.029	99.8	95.6				22	16.938	129.9	107.8			
39327	吉川村	3	3.69	81.3	91.3				3	3.449	87.0	99.0			
39328	物部村	5	10.706	46.7	79.6				8	8.75	91.4	98.6			
39341	本山町	6	12.78	46.9	78.0		**		13	11.468	113.4	102.5			
39344	大豊町	24	21.726	110.5	100.6		**		25	19.328	129.3	108.5			
39361	鏡村	5	4.531	110.4	95.2		**		5	3.456	144.7	103.0			
39362	土佐山村	3	3.459	86.7	92.0		**		6	3.037	197.6	105.8			
39363	土佐町	16	14.365	111.4	99.2		**		18	14.353	125.4	105.9			
39364	大川村	3	2.232	134.4	95.9		**		0	1.89	0.0	96.4			
39365	本川村	0	2.464	0.0	84.9				1	2.104	47.5	97.7			
39381	伊野町	39	42.737	91.3	91.8				35	39.132	89.4	95.2			
39382	池川町	12	9.559	125.5	101.3				12	8.619	139.2	106.0			
39383	春野町	29	29.491	98.3	95.6				31	27.577	112.4	104.5			
39384	香川村	5	10.859	46.9	79.7				8	9.338	85.7	97.6			
39385	香北村	16	10.395	153.9	109.8		**		13	9.821	132.4	105.5			
39401	中土佐町	11	17.216	63.9	81.4				6	15.087	39.8	85.3			
39402	佐川町	26	32.377	80.3	85.9				29	30.5	95.1	98.0			
39403	越知町	24	19.307	124.3	105.9				26	19.81	131.2	109.2			
39404	窪川町	33	35.534	92.9	92.8				35	32.911	106.3	102.6			
39405	禰原町	10	12.471	80.2	88.7				6	10.786	55.6	91.7			
39406	大野見村	8	5.691	140.6	101.1				8	5.316	150.5	105.0			
39407	東津野村	0	7.579	0.0	72.3				7	7.515	93.1	99.0			
39408	葉山村	8	11.974	66.8	84.7				11	11.514	95.5	99.0			
39409	仁淀村	7	8.053	86.9	91.4				9	7.727	116.5	102.2			
39410	日高村	11	12.417	88.6	91.4				10	10.604	94.3	98.9			
39421	佐賀町	15	9.462	158.5	109.8				12	8.387	143.1	106.4			
39422	大正町	13	7.994	162.6	108.7				12	7.54	159.2	108.1			
39423	大方町	16	23.1	69.3	81.9				18	21.288	84.6	95.1			
39424	大月町	20	16.784	119.2	102.9				5	16.746	29.9	81.6	*	*	
39425	十和村	13	9.579	135.7	104.0				6	8.034	74.7	96.2			
39426	西土佐村	2	9.91	20.2	73.2				7	8.756	79.9	96.8			
39427	三原村	5	4.828	103.6	94.4				4	4.158	96.2	99.6			

code	市区町村名	f. 脳血管疾患 (男)						f. 脳血管疾患 (女)					
		総死亡数	期待死亡数	死亡指標		集積性		総死亡数	期待死亡数	死亡指標		集積性	
				SMR	EBSMR	X 2 T1)	(K2)			SMR	EBSMR	X 2 T1)	(K2)
39201	高知市	818	796.012	102.8	102.7	*	*	1060	1028.766	103.0	102.9	**	
39202	室戸市	99	74.857	132.3	121.8	*		106	91.244	116.2	109.4		
39203	安芸市	78	78.595	101.8	101.8			95	101.554	93.5	96.6		
39204	南国市	137	156.265	87.7	90.5	*		173	194.39	89.0	92.2	*	
39205	土佐市	78	116.09	67.2	75.8	**	*	118	138.116	85.4	90.7	*	
39206	須崎市	102	101.927	100.1	100.5			101	119.457	84.6	90.6		
39207	中村市	92	118.415	77.7	83.6	**	*	127	147.878	85.9	90.7	*	
39208	宿毛市	104	86.453	120.3	114.5			114	106.138	107.4	104.8		
39209	土佐清水市	76	75.882	100.2	100.7			100	107.787	92.8	96.0		
39301	東洋町	17	16.571	102.6	102.0			22	20.894	105.3	101.8		
39302	奈半利町	17	20.905	81.3	94.6			15	27.705	54.1	87.8		
39303	田野町	8	15.393	52.0	87.6			24	17.92	133.9	107.5		
39304	安田町	23	16.262	141.4	113.4			28	18.345	152.6	111.4		
39305	北川村	5	9.962	50.2	91.2			7	9.598	72.9	97.5		
39306	馬路村	8	5.345	149.7	107.5			5	6.179	80.9	99.2		
39307	荻西村	22	18.141	121.3	107.9			29	27.714	104.6	101.9		
39321	赤岡町	10	12.397	80.7	96.6			25	20.491	122.0	105.6		
39322	香我美町	22	24.667	89.2	96.8			29	27.297	106.2	102.3		
39323	土佐山田町	74	79.903	92.6	95.6			94	103.857	90.5	94.7		
39324	野市町	56	48.44	115.6	109.4			55	59.756	92.0	96.8		
39325	夜須町	31	20.104	154.2	119.6			27	21.86	123.5	106.2		
39326	香北町	30	37.456	80.1	91.1			40	43.426	92.1	97.5		
39327	吉川村	14	6.732	207.9	117.4			15	8.677	172.9	108.7		
39328	物部村	17	21.313	79.8	93.9			18	21.772	82.7	96.6		
39341	本山町	28	25.703	108.9	104.6			23	29.139	78.9	94.5		
39344	大豊町	50	41.964	119.2	110.8			68	48.392	140.5	116.9		
39361	鏡村	14	9.281	150.8	111.2		**	14	8.636	162.1	107.5		**
39362	土佐山村	6	6.901	86.9	99.5			12	7.722	155.4	106.2		
39363	土佐町	20	29.563	67.7	87.0			34	37.067	91.7	97.7		
39364	大川村	7	4.54	154.2	107.2			1	4.318	23.2	96.4		
39365	本川村	8	4.702	170.2	109.1		**	5	5.377	93.0	100.3		**
39381	伊野町	87	83.826	103.8	103.1			97	99.988	97.0	98.6		
39382	池川町	22	19.545	112.6	105.3			25	21.808	114.6	104.1		
39383	香野町	60	58.158	103.2	102.6			84	70.149	119.7	110.2		
39384	吾川村	18	21.823	82.5	94.8			18	23.68	76.0	94.6		
39385	吾北村	33	20.112	164.1	123.0		**	39	24.72	157.8	115.5		**
39401	中土佐町	28	34.26	81.7	92.3			37	37.831	97.8	99.8		
39402	佐川町	59	64.401	91.6	95.4			83	77.855	106.6	103.8		
39403	越知町	37	38.837	95.3	98.5			41	50.802	80.7	92.5		
39404	窪川町	71	69.474	102.2	102.0			100	83.199	120.2	111.3		
39405	樽原町	30	25.009	120.0	108.8			24	27.324	87.8	97.2		
39406	大野見村	11	11.854	92.8	99.6			11	13.628	80.7	97.6		
39407	東津野村	26	15.2	171.1	121.2			19	19.228	98.8	100.4		
39408	葉山村	16	24.44	65.5	87.7			31	29.577	104.8	102.0		
39409	仁淀村	12	15.9	75.5	94.1			24	19.618	122.3	105.5		
39410	日高村	34	24.034	141.5	116.9		**	41	26.922	152.3	114.9		**
39421	佐賀町	22	18.854	116.7	106.6			11	21.132	52.1	89.7		
39422	大正町	17	15.855	107.2	103.3			16	19.257	83.1	97.1		
39423	大方町	31	45.177	68.6	83.9			39	53.485	72.9	88.9		
39424	大月町	33	32.461	101.7	101.7			41	42.311	96.9	99.4		
39425	十和村	12	18.987	63.2	89.1			20	20.354	98.3	100.3		
39426	西土佐村	27	19.568	138.0	113.8			26	22.173	117.3	104.7		
39427	三原村	9	9.484	94.9	100.4			16	10.488	152.6	107.5		

code	市区町村名	g. 喘息 (男)					g. 喘息 (女)				
		総死亡数	期待死亡数	死亡指標		集積性 χ ² (T1) (K2)	総死亡数	期待死亡数	死亡指標		集積性 χ ² (T1) (K2)
				SMR	EBSMR				SMR	EBSMR	
39201	高知市	40	47.172	84.8	86.3	**	53	51.554	102.8	102.2	
39202	室戸市	10	4.38	228.3	166.0		3	4.681	64.1	86.2	
39203	安芸市	3	4.547	66.0	83.7		3	5.081	59.0	83.6	
39204	南国市	5	9.371	53.4	88.8	**	8	9.607	83.3	90.4	
39205	土佐市	8	6.957	115.0	110.2		11	6.781	162.2	127.1	
39206	須崎市	9	6.107	147.4	128.8		7	5.983	117.0	106.3	
39207	中村市	10	7.049	141.9	127.0	**	7	7.339	95.4	97.1	
39208	宿毛市	12	5.146	233.2	173.7	**	5	5.293	94.5	97.0	
39209	土佐清水市	2	4.478	44.7	73.0		10	5.287	189.1	133.7	
39301	東洋町	0	0.998	0.0	83.2		4	1.062	376.5	130.0	
39302	奈半利町	0	1.251	0.0	79.4		3	1.334	224.9	116.0	
39303	田野町	1	0.915	109.2	103.7		1	0.903	110.7	99.7	
39304	安田町	0	0.968	0.0	83.7		0	0.941	0.0	88.6	
39305	北川村	0	0.602	0.0	89.9		1	0.486	205.8	104.5	
39306	馬路村	0	0.313	0.0	95.6		1	0.304	329.4	106.7	
39307	芸西村	1	1.089	91.8	100.4		1	1.328	75.3	95.4	
39321	赤岡町	0	0.736	0.0	87.5		2	0.976	205.0	109.7	
39322	香我美町	0	1.504	0.0	76.0		1	1.374	72.8	94.9	
39323	土佐山田町	4	4.773	83.8	92.7		6	5.139	116.8	105.5	
39324	野市町	1	2.877	34.8	75.4		0	2.915	0.0	73.0	
39325	夜須町	2	1.209	165.4	116.3		1	1.105	90.5	97.6	
39326	香北町	5	2.274	219.9	143.1		0	2.056	0.0	79.1	
39327	吉川村	0	0.395	0.0	93.9		1	0.442	226.1	105.0	
39328	物部村	0	1.276	0.0	79.1		2	1.12	178.6	108.0	
39341	本山町	1	1.543	64.8	92.6		3	1.425	210.5	114.9	
39344	大豊町	6	2.551	235.2	151.9		8	2.427	329.7	150.6	
39361	鏡村	3	0.561	534.8	152.4		0	0.438	0.0	93.6	
39362	土佐山村	0	0.414	0.0	93.5		0	0.372	0.0	94.3	
39363	土佐町	1	1.774	56.4	89.1		0	1.725	0.0	81.7	
39364	大川村	0	0.273	0.0	96.4		0	0.206	0.0	96.2	
39365	本川村	0	0.277	0.0	96.3		0	0.261	0.0	95.6	
39381	伊野町	3	5.015	59.8	79.5		2	4.901	40.8	77.2	
39382	池川町	2	1.184	169.0	116.9		0	1.057	0.0	87.5	
39383	春野町	2	3.484	57.4	82.3		0	3.457	0.0	69.7	
39384	吾川村	0	1.304	0.0	78.7		0	1.156	0.0	86.6	
39385	吾北村	4	1.22	327.9	152.3		1	1.229	81.4	96.3	
39401	中土佐町	3	2.046	146.6	116.7		3	1.92	156.3	109.3	
39402	佐川町	5	3.853	129.8	115.4		3	3.786	79.3	92.5	
39403	越知町	1	2.317	43.2	81.7		1	2.421	41.3	85.7	
39404	窪川町	2	4.172	47.9	75.6		6	4.128	145.3	114.0	
39405	檮原町	1	1.481	67.5	93.6		1	1.355	73.8	95.1	
39406	大野見村	0	0.719	0.0	87.8		0	0.642	0.0	91.5	
39407	東津野村	0	0.917	0.0	84.5		1	0.919	108.8	99.6	
39408	葉山村	1	1.465	68.3	93.8		0	1.402	0.0	84.4	
39409	仁淀村	1	0.953	105.0	103.0		0	0.96	0.0	88.4	
39410	日高村	2	1.449	138.0	111.5		1	1.35	74.1	95.1	
39421	佐賀町	1	1.132	88.4	99.6		0	1.048	0.0	87.5	
39422	大正町	1	0.954	104.8	102.9	**	0	0.925	0.0	88.7	
39423	大方町	9	2.724	330.4	190.9	**	1	2.695	37.1	83.5	
39424	大月町	0	1.945	0.0	70.6		5	2.078	240.6	126.9	
39425	十和村	0	1.136	0.0	81.1	**	2	1.008	198.4	109.3	
39426	西土佐村	3	1.179	254.4	135.2	**	1	1.097	91.1	97.7	
39427	三原村	0	0.569	0.0	90.5		0	0.523	0.0	92.7	

code	市区町村名	h. 先天性代謝異常 (男)					h. 先天性代謝異常 (男)				
		総死亡数	期待死亡数	死亡指標		集積性 χ ² (T1) (K2)	総死亡数	期待死亡数	死亡指標		集積性 χ ² (T1) (K2)
				SMR	EBSMR				SMR	EBSMR	
39201	高知市	16	19.53	81.9	87.8		27	20.164	133.9	123.7	
39202	室戸市	1	1.225	81.6	100.5		3	1.352	221.9	113.4	
39203	安芸市	1	1.326	75.4	99.3		0	1.478	0.0	89.2	
39204	南国市	4	3.091	129.4	111.4		4	3.24	123.5	100.5	
39205	土佐市	4	1.786	224.0	127.5		1	1.808	55.3	79.5	
39206	須崎市	3	1.775	169.0	116.6		1	1.767	56.6	80.0	
39207	中村市	8	2.304	347.2	162.5		1	2.36	42.4	74.1	
39208	宿毛市	0	1.735	0.0	83.7		1	1.777	56.3	79.9	
39209	土佐清水市	0	1.194	0.0	89.0		0	1.275	0.0	71.2	
39301	東洋町	0	0.243	0.0	100.4		0	0.274	0.0	83.3	
39302	奈半利町	0	0.26	0.0	100.1		0	0.27	0.0	83.3	
39303	田野町	0	0.24	0.0	100.4		0	0.239	0.0	83.8	
39304	安田町	1	0.243	411.0	113.7		0	0.248	0.0	83.6	
39305	北川村	0	0.124	0.0	102.0		0	0.112	0.0	85.6	
39306	馬路村	0	0.092	0.0	102.4		1	0.082	1213.9	103.5	
39307	芸西村	0	0.273	0.0	100.0		0	0.296	0.0	83.0	
39321	赤岡町	0	0.212	0.0	100.8		0	0.227	0.0	83.9	
39322	香我美町	1	0.391	255.6	111.5		0	0.399	0.0	81.5	
39323	土佐山田町	1	1.261	79.3	100.1		0	1.365	0.0	70.3	
39324	野市町	0	1.062	0.0	90.5		0	0.974	0.0	74.5	
39325	夜須町	0	0.28	0.0	99.9		0	0.25	0.0	83.6	
39326	香北町	0	0.404	0.0	98.3		2	0.365	547.3	115.3	
39327	吉川村	0	0.126	0.0	102.0		0	0.134	0.0	85.3	
39328	物部村	1	0.198	505.7	114.4		0	0.204	0.0	84.3	
39341	本山町	0	0.328	0.0	99.2		0	0.306	0.0	82.8	
39344	大豊町	1	0.441	226.9	110.8		0	0.45	0.0	80.9	
39361	鏡村	0	0.121	0.0	102.0		1	0.097	1026.9	103.3	
39362	土佐山村	0	0.113	0.0	102.1		0	0.084	0.0	86.0	
39363	土佐町	0	0.388	0.0	98.7		1	0.369	271.0	98.8	
39364	大川村	0	0.047	0.0	103.1		0	0.051	0.0	86.5	
39385	本川村	0	0.073	0.0	102.7		0	0.055	0.0	86.5	
39381	伊野町	2	1.709	117.0	106.3		0	1.706	0.0	67.0	
39382	池川町	1	0.188	532.7	114.6		0	0.163	0.0	84.9	
39383	春野町	0	0.89	0.0	92.4		0	0.896	0.0	75.4	
39384	香川村	0	0.213	0.0	100.8		1	0.206	485.8	101.4	
39385	香北村	0	0.241	0.0	100.4		0	0.237	0.0	83.8	
39401	中土佐町	1	0.468	213.7	110.4		1	0.453	220.6	97.2	
39402	佐川町	0	0.966	0.0	91.5		3	1.01	297.2	119.2	
39403	越知町	0	0.489	0.0	97.2		1	0.489	213.1	97.0	
39404	窪川町	1	1.018	98.2	103.1		2	0.995	200.9	104.4	
39405	幡原町	1	0.351	285.0	112.1		0	0.312	0.0	82.7	
39406	大野見村	0	0.135	0.0	101.8		0	0.141	0.0	85.2	
39407	東津野村	0	0.201	0.0	100.9		0	0.203	0.0	84.3	
39408	葉山村	0	0.325	0.0	99.3		0	0.294	0.0	83.0	
39409	仁淀村	1	0.196	509.9	114.4		0	0.193	0.0	84.4	
39410	日高村	1	0.359	278.3	112.0		0	0.346	0.0	82.3	
39421	佐賀町	0	0.301	0.0	99.6		0	0.282	0.0	83.2	
39422	大正町	0	0.27	0.0	100.0		0	0.267	0.0	83.4	
39423	大方町	0	0.685	0.0	94.8		0	0.666	0.0	78.1	
39424	大月町	0	0.468	0.0	97.4		0	0.465	0.0	80.7	
39425	十和村	1	0.256	390.0	113.5		0	0.242	0.0	83.7	
39426	西土佐村	0	0.276	0.0	99.9		1	0.266	376.4	100.3	
39427	三原村	0	0.13	0.0	101.9		0	0.115	0.0	85.6	

市区町村別疾病地図の視覚的表示解析システムに関する研究
(統計情報高度利用総合研究事業) 分担研究報告書

研究者 今井 淳 高知県健康福祉部薬務衛生課
研究者 丹後俊郎 国立公衆衛生院付属図書館長

研究要旨：昨年度の基本設計にしたがって開発を進めた。地域別指標の視覚表示（疾病地図）を高速に実現でき、かつモデルのよさを相対的に評価できる道具としての疾病地図の視覚的表示解析システムソフトをWindows 95/98上で開発するとともに、その実用性を目的外使用で申請した人口動態統計死亡データで評価した。3大死因である「悪性新生物、脳血管系疾患、循環器系疾患」それぞれのいくつかの死因、希少生起事象である「喘息」、大きな地域差はないと考えられる「先天性異常」を、本研究で提案した方法の有用性とシステムの実用性を総合的に検討した。地図を表示する場合には、境界データが不必要に細かすぎるため、データを間引いて単純化し、かつ、質の高い表示が可能ないように地図情報を最適化するとともにデータの抽出・図の表示速度を可能な限り高めることに成功した。

A. 研究目的

人口の大きさを調整した、より適切な人口動態統計指標の利用の推進に向けた市区町村別疾病地図の視覚的表示解析システムの開発。

- ・ プロセッサ : Pentium II 530MHz以上
- ・ メインメモリー : 64MB以上
- ・ HDの必要容量 : 約30MB
- ・ 表示モード : 800×600ドット以上

B. 研究方法

人口動態統計指標（死亡統計）の視覚表示（疾病地図）を高速に描写し、かつ、疾病地図における地域集積性を検出するための二つのモデル（Tangoの検定とKulldorffの検定）を相対的に評価できる疾病地図の視覚的表示解析システムを開発する。

- (2) データベースの作成
- ・ 人口動態統計指標（死亡統計）
 - ・ 名称：厚生省大臣官房統計情報部人口動態調査（死亡票）
- 年次：平成5年から平成9年
地域：全国
属性的範囲：日本における日本人のみ、全年齢で（ ）内は原死因3桁基本分類

C. 研究結果

この解析システムの開発に当たっては、高速性と使用のしやすさ、人口動態統計指標データ構造の汎用性を特に考慮した。

(1) 開発言語

・ Microsoft Visual Basic 6
高速性を考慮すればC言語が有利であると考えたが、Microsoft Visual Basic 6によっても十分なレスポンスが認められたため、開発の難易度からMicrosoft Visual Basic 6を採用した。

(2) 推奨するコンピューターの仕様

・ Operating System : Windows 95/98/2000/ME/NT

平成5年～6年
胃の悪性新生物(I151)
結腸、直腸、肛門の悪性新生物(I53-I54)
肝及び肝内胆管の悪性新生物(I55)
気管、気管支及び肺の悪性新生物(I62)
虚血性心疾患(410-414)
脳血管疾患(430-438)
喘息(493)
先天性代謝異常(740-759)

平成7年～9年
胃の悪性新生物(C16)
結腸、直腸、肛門の悪性新生物(C18-C21)

肝及び肝内胆管の悪性新生物(C22)
気管、気管支及び肺の悪性新生物(C33-C34)
虚血性心疾患(I20-I25)
脳血管疾患(I60-I69)
喘息(J45-J46)
先天性代謝異常(Q00-Q99)

集計単位：都道府県別、2次医療圏域別、
市区町村別、男女別、年齢階級別に5年間
を集計
データ形式：テキストファイル（CSV形式と空
白区切りの双方をサポート）
データレイアウト：

予め算出した期待死亡数を使用する場合 (全国のSMRを100)

- 1列目 属性コード（都道府県コード、2次
医療圏域コード、市区町村コード）
- 2列目 観測死亡数
- 3列目 期待死亡数

システム内で期待死亡数を計算する場合 (当該地域のSMRを100)

- 1列目 属性コード（都道府県コード、2次医
療圏域コード、市区町村コード）
 - 2列目以降 年齢階級ごとの観測死亡数（階級
数だけの層別データ）
- 年齢階級ごとの人口（階級数だけの層別デー
タ）

ファイル名とその内容

PREF_*.dat （都道府県別データ）
MED_*.dat （医療県別データ）
CTV_*.dat （市区町村別データ）

M.dat （男）
F.dat （女）
a.dat （胃の悪性新生物）
b.dat （結腸、直腸、肛門の悪性新生物）
c.dat （肝及び肝内胆管の悪性新生物）
d.dat （気管、気管支及び肺の悪性新
生物）
e.dat （虚血性心疾患）

f.dat （脳血管疾患）
g.dat （喘息）
h.dat （先天性代謝異常）

_within.dat （当該地域全体のSMRを100
としたSMRで、年齢階級別観測死亡数と人口
で構成）

例) PREF_a_F.dat

意味：都道府県_胃の悪性新生物_女
構成：都道府県コード_観測死亡数_期待死亡数
例) PREF_a_F_within.dat

意味：都道府県_胃の悪性新生物_女_当該地域
のSMRを100
構成：都道府県コード_年齢階級別観測死亡数_
年齢階級別期待死亡数

・市区町村人口

平成7年国勢調査全国都道府県市区町村別人口
（要集計による人口）を基に男女別、年齢階級
別に5年間を集計した。

・人口重心点座標

各都道府県の人口重心は、平成7年国勢調査
全国都道府県市区町村別人口及び世帯数（確定
数）総務庁統計局による平成7年10月1日現
在のものを使用した。

また、各市区町村の人口重心は、平成9年度
版日本の市区町村位置情報要覧（建設省国土
地理院作成、（財）日本地図センター複製発行）
役所・役場の経緯度を代用した。

・地図境界データ

国土数値情報N03-09A（国土庁）を使用した。
市区町村境界は平成10年10月1日現在のもの
である。

(3) 地図表示システムの開発

疾病地図の視覚的表示は、都道府県別、2次
医療圏域別、市区町村別に表示できるシステム
を開発した。

・指標データ/表示法

SMR/段階選択任意（既定値は5段階表示）

EBSMR/段階選択任意（既定値は5段階
表示）

疾病集積性/段階選択任意（既定値は2段階
表示）

① Tangoの検定

② Kulldorffの検定

・地図表示制御ファイルの概要

1. 統括ファイル(*.dms)

本システムの標準ファイルで、計算方法、ファイル名、描画範囲、描画位置を定義する。

【構造】 ([] 間は省略可能)

CalcData<計算方法番号,データファイル名,計算結果ファイル名,期待死亡数または人口の番号,乱数初期値,乱数ループ回数>

DrawObject<中間ファイル名>

DrawArea<描画都道府県 [, 描画都道府県] >

DrawData<作図データファイル名,地域コード列位置,0,作図データ列位置,0,データ形式>

RangeFile<凡例ファイル名>

2. 凡例ファイル(*.rng)

作図の凡例ファイルで、描画範囲の値と前景色、背景色を定義する。

・地図表示ファイルの概要

①市区町村境界データ(*.dat) (*k.dat) *sk.dat

都道府県単位でファイル化している (01.dat=北海道,02.dat=青森県…)。

*.dat : 市区町村境界データであり、市区町村境界の表示に使用

*k.dat : 都道府県境界データであり、日本全国

の表示に使用
*sk.dat : 都道府県境界データであり、市区町村境界と併用

【構造】 ([] 間は省略可能)

コード,9999999[市区町村名]

東西座標,南北座標

[東西座標,南北座標]

-1,-1

[

コード,9999999[市区町村名]

東西座標,南北座標

[東西座標,南北座標]

-1,-1

]

②医療圏境界データ(*.dat) (*k.dat) *sk.dat

iryou.dat

医療圏とその医療圏に属する市区町村を定義し、

医療圏コードの昇順に並ぶ。

【構造】 ([] 間は省略可能)

医療圏コード,市区町村コード [,市区町村コード]

[医療圏コード,市区町村コード [,市区町村コード]]

③描画最適化データ(MaxMin.dat)

都道府県とその都道府県に属する市区町村境界座標の最大値と最小値を定義し、都道府県コードの昇順に並ぶ。

【構造】 ([] 間は省略可能)

都道府県コード,東西座標最大値,東西座標最小値,南北座標最大値,南北座標最小値

[都道府県コード,東西座標最大値,東西座標最小値,南北座標最大値,南北座標最小値]

・人口重心点座標の概要(geo.dat)

都道府県、医療圏、市区町村の緯度、経度を定義し、都道府県、医療圏、市区町村の順でコード番号の昇順に並ぶ。

【構造】 ([] 間は省略可能)

都道府県または医療圏または市区町村コード,経度度分秒,緯度度分秒

[都道府県または医療圏または市区町村コード,経度度分秒,緯度度分秒]

・計算結果ファイル(*.smr *.ebr *.tng *.kld)の概要

1. SMR(*.smr),EBSMR(*.ebr)の計算結果ファイル

*.smr : SMRの計算結果ファイル

*.ebr : EBSMRの計算結果ファイル

【構造】 ([] 間は省略可能)

id, 地域コード, 観測死亡数, 期待死亡数, SMR, EBSMR

[id, 地域コード, 観測死亡数, 期待死亡数, SMR, EBSMR]

【地図表示】

地域コードに示されている地域の SMR, EBSMRを段階表示

1. Tangoの集積性の計算結果ファイル(*.tng)

【構造】

(1) The profile P-value of C for lambda

lambda Unadjusted P-value

(2) The adjusted P-value

Monte Carlo Rank

Adjusted P-value

(3) Study regions in the descending order of Percent cont.

No,Region,Observed,Expected,SMR,Percent Cont,Std Per Cont

【疾病集積性の優位性の判断による地図表示】

条件1 : Adjusted P-value < 0.05(又は0.01)

条件2 : 標準寄与パーセント(Std Per Cont) > 2.00

地図表示 : 条件1 と条件2 がともに満たされたとき、Region に示されている地域を表示

2. Kulldorffの集積性の計算結果ファイル

(*.kld)

【構造】

Regions included

Observed No. of cases ...

Expected No. of cases ...

SMR (SIR)

Log likelihood ratio ...

Monte Carlo Rank

P-value

【疾病集積性の優位性の判断による地図表示】

条件 : P-value < 0.05(又は0.01)

地図表示 : 条件が満たされたとき、

Regions includedに示されている地域を表示

本報告書の最後に開発したシステム「Disease Mapping System」の基本操作のアウトラインを掲載した。もちろん、システムにはまだまだ改善点が多いので将来の変更点が少なくない。

D. 考察

システムの基本設計におけるデータベースの構造、システム設計などの最適化はそれほど困難ではなかったが、以下のことが研究課題となり、一部残っているものもある。

(1) 人口動態統計指標（死亡統計）データベースの作成

このシステムでは平成10年10月1日時点の市区町村境界により作図しているため、平成5年からその時点までに廃置分合等のあった市

区町村については、住所地市区町村コードを新しい市区町村コードに置き換えた（表1）。神奈川県横浜市青葉区(14117)、都筑区(1418)は、平成6年11月6日に横浜市の港区と緑区の区域を分けて新たに設置されている。平成5年1月1日から平成6年11月5日までの港区と緑区の死亡数を、青葉区と都筑区に振り分けできないため、港区と緑区のこの間のデータは区データの解析からは除外した。

また、北海道札幌市清田区(0110)は平成9年11月4日に、北海道札幌市豊平区の区域を分けて、新たに清田区が設置されているが、このシステムで取り扱っている死亡統計が平成9年末までであるため、12月末までの死亡数34例は豊平区(01105)として取り扱った。

このほか、町政の施行や名称の変更があった村もあるが、市区町村コードに変更がなかったため上のリストには記載していない。

(2) 母数となる人口規模に関する注意事項
平成7年国勢調査人口×5を累積の人口規模とした。なお、神奈川県横浜市青葉区(14117)、都筑区(1418)については、平成6年11月6日以降を日割り案分して、累積人口とした。ただし、都道府県域、医療圏解析に用いる人口規模には累積している。

集積性の精度の向上と高速化、すなわちガンマ分布関数の利用

①tangoの検定に利用するガンマ分布関数のプログラミング

tangoの方法での最大の問題点は、開発言語であるMicrosoft Visual Basicにガンマ分布関数が用意されていないため、何らかの方法でガンマ分布関数を計算できるようにすることであった。これを実現する方法は、2つ考えられた。

a) ガンマ分布関数を作成する

b) 既製のガンマ分布関数を組み込む

当初、a)のMicrosoft Visual Basicによりを行いガンマ分布関数を作成したところ、有効数字6桁程度しか確保できず、より高精度を求め、b)を検討した。既製のガンマ分布関数としてMicrosoft Excelに高精度のガンマ分布関数があり、これをMicrosoft Visual Basicで使用することとした。しかし、高精度で計算が可能となった代