

表2 大阪府のがん検診対象者数推計方法(胃がん検診)

推定対象者 (胃がん検診)

	人口	国民健康保険加入者		国保以外の保険加入者		全体	
		推計割合	対象者	推計割合	対象者	推計割合	対象者
男 性	40~44歳	73.8%		36.0%		45.8%	
	45~49	66.3		29.5		39.1	
	50~54	75.3		25.0		39.4	
	55~59	71.8		31.5		44.2	
	60~64	63.8		26.5		44.3	
	65~69	64.9		36.5		53.7	
	70~74	60.0		43.8		56.1	
	75~79	60.0		50.0		56.5	
	80~84	56.3		66.7		52.4	
	85~	63.6		50.0		66.3	
計							
女 性	40~44歳	84.8%		68.3%		73.6%	
	45~49	73.6		70.3		72.0	
	50~54	81.7		54.2		63.6	
	55~59	77.8		61.7		67.6	
	60~64	77.9		72.1		74.3	
	65~69	64.0		65.8		64.9	
	70~74	70.7		76.9		71.0	
	75~79	64.9		73.3		68.4	
	80~84	69.2		57.1		65.9	
	85~	62.5		66.7		69.0	
計							
全 体	40~44歳						
	45~49						
	50~54						
	55~59						
	60~64						
	65~69						
	70~74						
	75~79						
	80~84						
	85~						
計							

保険種別の人口が把握されている場合は、全体の推計割合は用いる必要はない。

大阪府資料より

表3 大阪府のがん検診対象者数推計方法(子宮がん検診)

推定対象者 (子宮がん検診)

	人 口	国民健康保険加入者		国保以外の保険加入者		会 体	
		推計割合	対 象 者	推計割合	対 象 者	推計割合	対 象 者
女 性	30~34歳	86.4%		71.9%		76.5%	
	35~39	85.1		69.5		74.9	
	40~44	75.9		67.3		71.0	
	45~49	78.5		63.8		69.1	
	50~54	83.2		62.1		69.1	
	55~59	90.5		77.7		83.0	
	60~64	89.3		83.9		87.1	
	65~69	88.8		87.2		89.0	
	70~74	84.6		88.9		85.0	
	75~79	83.3		89.5		86.4	
	80~84	88.0		64.7		77.1	
	85~	66.7		72.7		72.7	
	計						

大阪府資料より

表4 大阪府のがん検診対象者数推計方法(乳がん検診)

推定対象者 (乳がん検診)

	人口	国民健康保険加入者		国保以外の保険加入者		全 体	
		推計割合	対 象 者	推計割合	対 象 者	推計割合	対 象 者
女	30～34歳	95.1%		86.5%		88.9%	
	35～39	91.6		82.5		85.0	
	40～44	94.3		81.6		86.3	
	45～49	80.0		76.4		78.6	
	50～54	84.8		79.5		80.8	
	55～59	90.2		79.3		84.9	
	60～64	88.9		84.1		86.9	
	65～69	87.5		90.0		89.0	
性	70～74	90.3		92.6		90.8	
	75～79	81.6		88.9		85.3	
	80～84	84.0		68.8		77.8	
	85～	66.7		70.0		71.9	
	計						

保険種別の人口が把握されている場合は、全体の推計割合は用いる必要はない。

大阪府資料より

表5 船橋市における保健事業(健康診査)の対象者数の算定方法

船橋市	雇人のない業主			家族従業者等				
		比率	女性	比率		比率	女性	比率
総数	12,835		3,238		8,021		6,488	
30～39歳	1284	0.1	389	0.12	882	0.11	714	0.11
40歳～	11166	0.87	2720	0.84	6738	0.84	5450	0.84
(65歳～)	3337	0.26	712	0.22	1925	0.24	1557	0.24

船橋市資料より

表6 熊本市における乳がん検診対象者数の算定方法

2 乳がん検診(40歳以上女性)対象者数		102,700人	
①	総人口 (人)	177,150	平成12年国勢調査データ
②	就業者数 (人)	73,549	"
③	農林水産業従事者数 (人)	4,183	"
④	非就業者率	0.6084	$1 - (② - ③) / ①$
⑤	非就業者数 (人)	107,778	① × ④
⑥	長期入院者数 (人)	1,367	一般:781(国保データ:平成13年11月診療分) 精神:586
⑦	施設入所者数 (人)	3,633	介護保険データ(平成16年4月審査分)
⑧	乳がん罹患患者数 (人)	78	⑤ × 72.0 / 10万
⑨	子宮がん罹患患者数 (人)	47	⑤ × 43.5 / 10万
⑩	対象者数 (人)	102,653	⑤ - ⑥ - ⑦ - ⑧ - ⑨

(参考資料)

- ⑧⑨ 「熊本県のがん—平成12年—」より熊本市分
 * 72.0; 熊本市人口10万対乳がん粗罹患率
 * 43.5; 熊本市人口10万対子宮がん粗罹患率

熊本市資料より

表7 熊本市における子宮がん検診対象者数の算定方法

3 子宮がん検診(20歳以上女性)対象者数		139,900人
①	総人口 (人)	274,589 平成12年国勢調査データ
②	就業者数 (人)	134,418 "
③	農林水産業従事者数 (人)	4,886 "
④	非就業者率	0.5283 $1 - (② - ③) / ①$
⑤	非就業者数 (人)	145,065 ① × ④
⑥	長期入院者数 (人)	1,383 一般:781(国保データ:平成13年11月診療分) 精神:602 "
⑦	施設入所者数 (人)	3,633 介護保険データ(平成16年4月審査分)
⑧	乳がん罹患患者数 (人)	104 ⑤ × 72.0 / 10万
⑨	子宮がん罹患患者数 (人)	63 ⑤ × 43.5 / 10万
⑩	対象者数 (人)	139,882 ⑤ - ⑥ - ⑦ - ⑧ - ⑨

(参考資料)

- ⑧⑨ 「熊本県のがん—平成12年—」より熊本市分
- * 72.0: 熊本市人口10万対乳がん粗罹患率
- * 43.5: 熊本市人口10万対子宮がん粗罹患率

熊本市資料より

分担研究報告書

市区町村別がん死亡率とがん死亡の地理的分布に関する研究

分担研究者 福田 吉治 国立保健医療科学院疫学部疫学情報室 室長

研究要旨：市区町村を単位としたがん死亡率の算出を行った。データは、平成 10 年から平成 14 年の人口動態統計調査から、性・部位別のがん死亡数を算出した。平成 12 年の全国の性・年齢階級別死亡率、国勢調査（平成 12 年）の市区町村別・性・年齢階級別人口を用いて、期待死亡数を算出した。得られた観察死亡数と期待死亡数から、標準化死亡比（SMR）を算出した。さらに、市区町村の統計的な変動を補正するため、二次医療圏を事前分布の地域とするベイズ推定値を算出した。算出した結果は、疾病地図として視覚化を行った。全部位では、東北、大阪、北部九州において死亡率が高い傾向があった。消化器系のがん死亡率は、北陸から東北の日本海側で高く、肝臓がんは西日本で高い傾向があった。肺がんや乳がんは、散在的に死亡率の高い地域が認められた。ベイズ推定値や疾病地図を用いることで、地域による死亡率の違いがより明瞭になり、がん対策の優先順位付けやリスク要因の同定の推測に寄与できると考えられた。

研究協力者

中谷 友樹 立命館大学文学部助教授

A. 研究目的

健康水準の地域格差を同定し、その地域の優先的な健康課題を把握することは、公衆衛生・地域保健活動の第一歩である。死亡は健康水準の最も明確なアウトカムのひとつであり、その地域格差を明らかにするための疾病地図の作成および高い死亡率を示す地域の同定は、公衆衛生施策に欠かすことはできない。

しかしながら、がんに関しては、必ずしも十分に死亡率の地域格差やがん死亡の高い地域の同定は日常的には行われていない。がん、特に部位別のがんの死亡率の地域格差や死亡率の高い地域を明らかにすることは、その地域に

必要とされるがん対策を立案する上で重要な役割を果たすと考えられる。

死亡率の地理的格差の分析にあたっては、その分析単位の問題がある。単位を広く設定すると、格差の同定は難しくなる。一方、単位を狭く設定すると、死亡のようなまれな事象の場合には、偶発的な発生等により統計的な変動が起こりうる。また、データの利便性から、市区町村がもっとも小さな単位とならざるをえない。

そこで、本研究では、市区町村を単位に、部位別のがん死亡率を算出し、地理的な分布を明らかにするために疾病地図を作成した。死亡率の算出にあたっては、5 年間の死亡率を用い、二次医療圏を事前分布の単位とするベイズ推定値を算出することで、小地域分析による死亡率の変動を調整した。

本研究は、主要な部位別に、全国の市区町村別のがんの標準化死亡比（SMR）を算出し、がん死亡の集積地域を同定することを目的とする。

B. 研究方法

【分析の単位と期間】

分析の単位は全国の市区町村とし、分析期間は1998年から2002年とした。市区町村の区分は2002年末時点のものを用いた。

【対象疾患】

死因は以下に示すものを用いた。分類は、人口動態統計の選択死因分類を用いた（表1）

男性：全部位がん、食道がん、胃がん、結腸がん、直腸がん、大腸がん、肝臓がん、胆のうがん、膵臓がん、肺がん、白血病

女性：全部位がん、胃がん、結腸がん、直腸がん、大腸がん、肝臓がん、膵臓がん、肺がん、乳がん、子宮がん、白血病

表1 死因分類

死因	選択死因分類コード	ICD-10
全がん	Se02	C00-C97
食道がん	Se03	C15
胃がん	Se04	C16
結腸がん	Se05	C18
直腸がん	Se06	C19-C20
大腸がん	-	C18-C20
肝臓がん	Se07	C22
胆のうがん	Se08	C23-C24
膵臓がん	Se09	C25
肺がん	Se10	C33-C34
乳がん	Se11	C50
子宮がん	Se12	C53-C55
白血病	Se13	C91-C95

【標準化死亡比（SMR）の算出】

死亡数は、人口動態統計死因（都道府県編）（厚生労働省大臣官房統計情報部編集、財団法人厚生統計協会発売）の平成10年から平成14

年版を用いた。

人口は、2000年国勢調査の市区町村別年齢階級別人口を用いた。

平成12年の全国の性・年齢階級別（5歳ごと）死亡数（人口動態統計）および性・年齢階級別人口（国勢調査）を用いて性・年齢階級別死亡率を用いた。求めた全国の性・年齢階級別死亡率と市区町村別の性・年齢階級別人口を用いて、期待死亡数を算出した。

算出した観察死亡数および期待死亡数を用いて、市区町村別標準化死亡比（粗SMR）を算出した。さらに、二次医療圏を事前分布の単位としたSMRのベイズ推定値（ベイズ推定SMR）を算出した。ベイズ推定SMRは、研究協力者である中谷が作成した算出プログラムを用いた。

【疾病地図の作成】

得られたSMRを用いて疾病地図を描写した。疾病地図の作成には、ArcGIS 9（ERSI Japan）を用いた。

（倫理面の配慮）

本研究は、地域を単位とした集計値を用いるため、倫理的な問題はない。

C. 研究結果

算出した粗SMRおよびベイズ推定SMRに基づく疾病地図を図1から図22に示した。粗SMRでは、小地域に分析において生じる変動のために、地域の差異が不明瞭であるが、ベイズ推定SMRを用いることで、地域分布がより明確になった。以下は、主にベイズ推定SMRの結果に沿って結果を概説する。

【男性】

- 全がん（図1）：地理的な格差は小さく、東北日本海側、大阪、北部九州に死亡率のやや高い地域が認められた。
- 食道がん（図2）：東北日本海側・北陸（秋田県、山形県、新潟県）、北海道の一部、中国地方の一部、九州の一部に死亡率の高い地域が認められた。
- 胃がん（図3）：東北日本海側（青森県、秋

田県、山形県、新潟県)、関東北部などに死亡率の高い地域が認められた。

- ・ 結腸がん (図 4) : 北海道日本海側、東北北部、その他部分的に死亡率の高い地域が認められた。
- ・ 直腸がん (図 5) : 北海道、東北、北陸、北関東、その他に散在的に死亡率の高い地域が認められた。
- ・ 大腸がん (図 6) : 東北北部 (青森県、秋田県) の他、北海道の一部、その他に死亡率の高い地域が散在していた。
- ・ 肝臓がん (図 7) : 大阪から九州北部にかけての地域が高い死亡率を示す。他の地域にも死亡率の高い地域が孤立的に認められた。
- ・ 胆のうがん (図 8) : 北海道から東北、関東北部に死亡率が高い地域を認めた。九州も全体的に死亡率が高かった。
- ・ 膵臓がん (図 9) : 北海道、東北北部、北陸、北関東を中心に死亡率の高い地域が認められた。
- ・ 肺がん (図 10) : 北海道、東北、北陸、関西、四国、九州等、全国に死亡率の高い地域が散在した。
- ・ 白血病 (図 11) : 九州の他、四国、近畿、東北、北海道の主として海岸線に死亡率の高い地域が認められた。

【女性】

- ・ 全がん (図 12) : 格差は相対的に小さく、北海道、大阪、北部九州に死亡率のやや高い地域を認めた。
- ・ 胃がん (図 13) : 東北日本海側 (青森県、秋田県、山形県、新潟県)、関東北部、近畿の一部に死亡率の高い地域が認められた。
- ・ 結腸がん (図 14) : 北海道、東北、愛知県周辺、首都圏等に死亡率の高い地域が認められた。
- ・ 直腸がん (図 15) : 散在的に死亡率の高い地域が認められた。
- ・ 大腸がん (図 16) : 北海道、東北を中心に死亡率の高い地域が散在していた。
- ・ 肝臓がん (図 17) : 大阪から九州北部にか

けての地域が高い死亡率を示した。他の地域にも死亡率の高い地域が孤立的に認められた。

- ・ 膵臓がん (図 18) : 北海道から東北、関東北部に死亡率の高い地域を認めた。その他の地域にも散在的に死亡率の高い地域が認められた。
- ・ 肺がん (図 19) : 北海道、東北太平洋側、大阪周辺、北部九州等に死亡率の高い地域が散在した。
- ・ 乳がん (図 20) : 東京、大阪、福岡周辺の他、北海道、中部地方等に高い地域が散在した。
- ・ 白血病 (図 21) : 九州の他、四国、近畿、東北、北海道の主として海岸線に死亡率の高い地域が認められた。
- ・ 子宮がん (図 22) : 北海道、関東、中部・東海、近畿山間部、九州等に死亡率の高い地域が散在した。

D. 考察

本研究では、市区町村を単位として、全部位および主要な部位別のがんの標準化死亡比 (SMR) を算出し、疾病地図を作成した。その結果、部位によって異なるがん死亡率の地理的な格差が明らかとなった。

1) 分析単位とベイズ推定について

今回の分析では、市区町村を単位とした。都道府県別のがん死亡率は、5年ごとに人口動態特殊報告の中で、年齢調整死亡率として発表されている。市区町村別の死亡統計は、毎年人口動態統計の報告の一部として主要死因別死亡数が、平成7年と平成12年に一部の死因の標準化死亡比が発表されている。しかしながら、今回のように、ベイズ推定値は示されていない。粗SMRとベイズ推定値の比較でわかるように、粗SMRでは死亡率の地域の差は不明瞭である。したがって、ベイズ推定等の何らかの方法により小地域分析に伴う変動を補正する必要がある。

一方、今回は、二次医療圏を事前分布の地域

として選択したため、二次医療圏とそれらの境界となる都道府県の境がより強調される分析となっている。これは本研究の分析のひとつの欠点であり、より境界に影響を受けない補正の方法も考慮すべきである。

2) 部位別がんの特徴

全部位のがんでは、相対的に地域による違いは小さかった。しかし、部位別にみると大きな違いが認められた。部位別に異なる地域の差が相殺されて、全部位のがんの小さな格差になったと考えられる。

部位によってその傾向は異なるが、概して以下のように区分できた。

- ・ 北部優位型：食道がん、胃がん、結腸・直腸がん、胆のうがん、膵臓がんは、東北（特に日本海側）に多い傾向があった。
- ・ 散在型：肺がん、乳がん、子宮がんは散在的に死亡率の高い地域が認められた。
- ・ その他：肝臓がんの西日本優位、白血病の九州とその他の海岸地域集積。

3) 結果の活用

今回の結果はいくつかの具体的な活用が考えられよう。

死亡率の高い地域については、それが単に統計的な偶然性のための導出された可能性もある。したがって、背景要因の有無、過去の死亡率との比較などによって、真に死亡率の高い地域であるかを検証する必要がある。

そのうえで、その地域が特定のがんにおいて死亡率を示すのであれば、それに対応した施策をとる必要がある。

まず、死亡率を高める要因について検討する必要がある。例えば、肝がんでは C 型肝炎の感染、白血病では成人 T 細胞白血病ウイルス (HTLV) 感染が、地理的な格差を説明するだろう。消化器系のがんでは食習慣を中心としたライフスタイル、肺がんでは炭鉱の存在等が死亡率を高める要因として考えられるかもしれない。本研究では、あくまで推測の域に留まる

が、より詳しく背景要因を検討することが求められるよう。

また、がん対策基本法が、がん医療の均てん化を目標としているように、医療や予防サービスの質もがん死亡率の地域格差に影響しているかもしれない。これらについては、死亡率と医療資源の分布等との関連性を慎重に分析しなければならない。

例えば、米国で州別のがん対策計画が立案されているが、そのほとんどで、州内のがん死亡率および罹患率の地域間比較が行われ、疾病地図が作成されている。日本の都道府県でもがん対策推進計画が立案されることとなっているが、都道府県内の地域間比較を行うことは、今後の対策樹立の上で重要となろう。

4) 課題

市区町村を単位とした場合、死亡統計の利便性に限界がある。CD-ROM にて、市区町村別に主要な死因の死亡数は毎年公表されているが、その様式は非常に使いにくく、また死因も限られている。例えば、中皮腫が含まれていないように、より詳細な分析は不十分である。

先に述べたように、二次医療圏を事前分布の単位としたため、二次医療圏や都道府県の境界が強調されている。また、地域集積性についても視覚的・主観的に判断した。地域集積性については、空間スキャン法などの統計的な手法が活用できる。各種の方法を使って、集積性をより客観的に明らかにするとともに、複数の方法を用いてより信頼の高い結果を得る必要がある。

分析単位については、分析年以降の市町村合併に対応しなければならない。観察期間の市町村合併はそれほど多くなかったが、今後の分析にあたっては、死亡数や人口の再集計、疾病地図の作成にあたっては、市町村合併は大きな障害となる。一方で、市町村の規模が大きくなることで、粗 SMR の有用性が高まるかもしれない。

最後に、分析結果の一般への公表についての課題もある。分析の信頼性やその背景、あるいは

は予防・治療方法が明確にならない中で、こうした情報を住民に提供することは、不安間のみを高める可能性がある。情報提供は重要であるものの、そうした面も考慮すべきである。

E. 結論

自治体のがん対策推進計画の立案、実施、評価にあたり必要とされるがん対策に関連する衛生・疫学統計情報として、市区町村別のがん死亡率を算出した。主要な部位別の標準化死亡比（SMR）およびそのベイズ推定値を算出し、疾病地図を作成した。ベイズ推定値や疾病地図を用いることで、地域による死亡率の違いがより明瞭になり、がん対策の優先順位付けやリスク要因の同定の推測に寄与できると考えられた。地域集積性をもとに、より集中的な介入が必要な地域を同定すること、高い死亡率の背景となる要因を明らかにすることが、効果的ながん対策の推進に貢献するであろう。

G. 研究発表

1. 論文発表

Fukuda Y, Nakamura K, Takano T, Nakao H,

Imai H. Socioeconomic status and cancer screening in Japanese men: large inequality in middle-aged and urban residents. *Environmental Health and Preventive Medicine*. 2007; 11: 90-96.

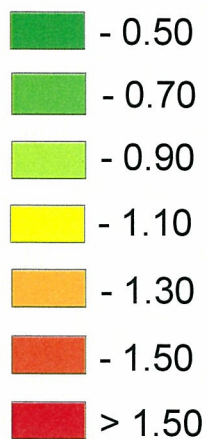
Fukuda Y, Nakamura K, Takano T. Higher mortality in areas of lower socioeconomic position measured by a single index of deprivation in Japan. *Public Health* 2007; 121: 163-73.

2. 学会発表

福田吉治、中尾裕之、今井博久. 日本人女性におけるがん検診受診と関連する社会経済的要因. 第77回日本衛生学会. 2007. 大阪
福田吉治、中尾裕之、今井博久. がんの地域集積性：市区町村別死亡率による疾病地図とクラスタリング. 第20回公衆衛生情報研究協議会研究会. 2007. 香川

H. 知的財産権の出願・登録状況
(該当なし)

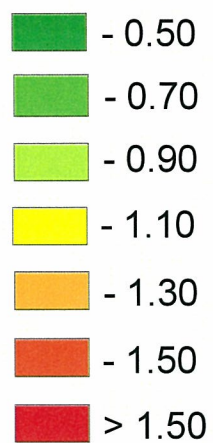
図1 男性 全部位がん



粗SMR

ベイズ推定SMR

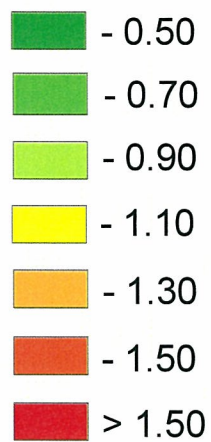
図2 男性 食道がん



粗SMR

ベイズ推定SMR

図3 男性 胃がん



粗SMR

ベイズ推定SMR

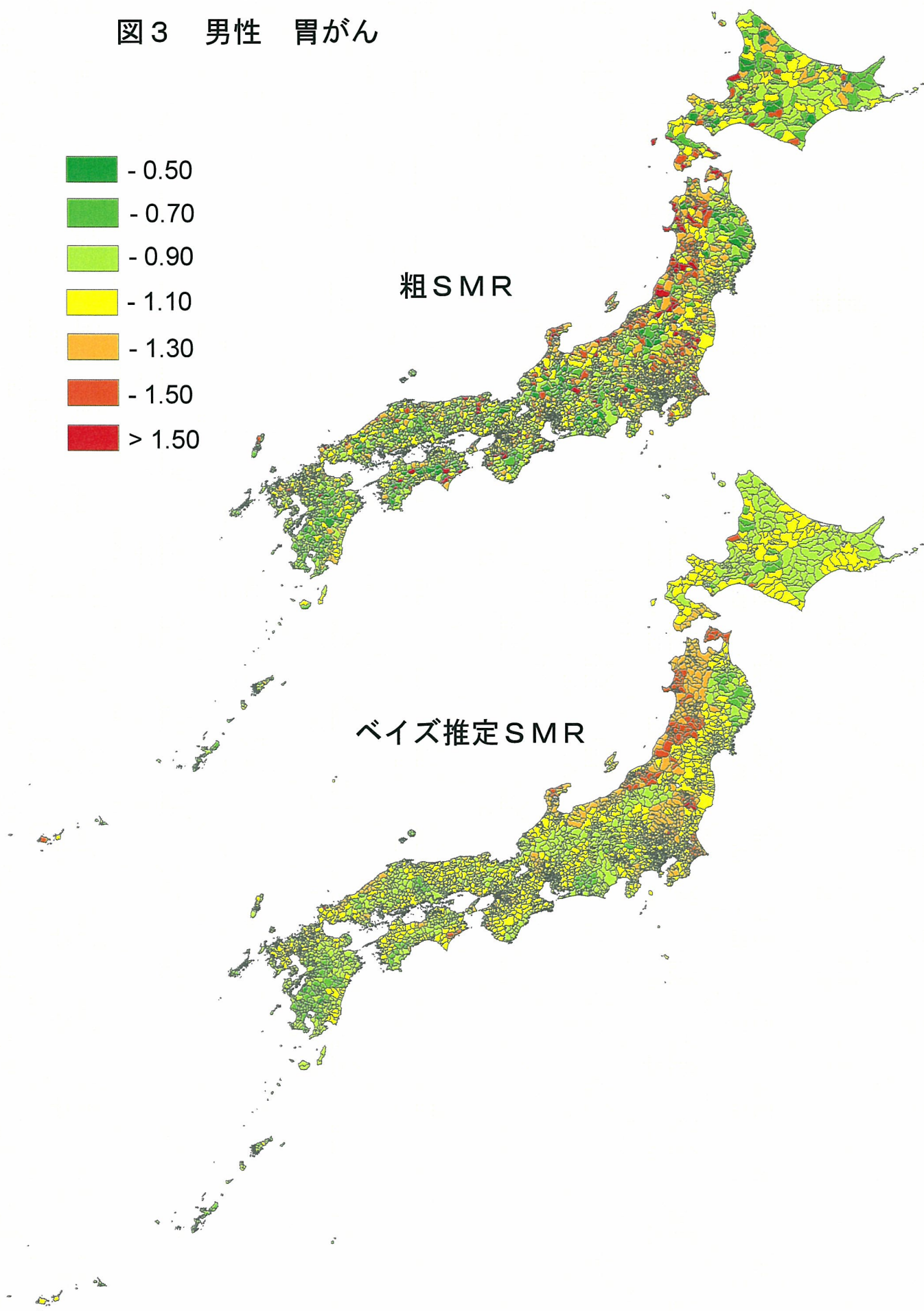
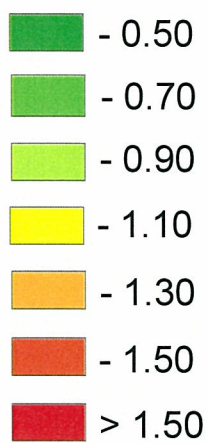


図4 男性 結腸がん



粗SMR

ベイズ推定SMR

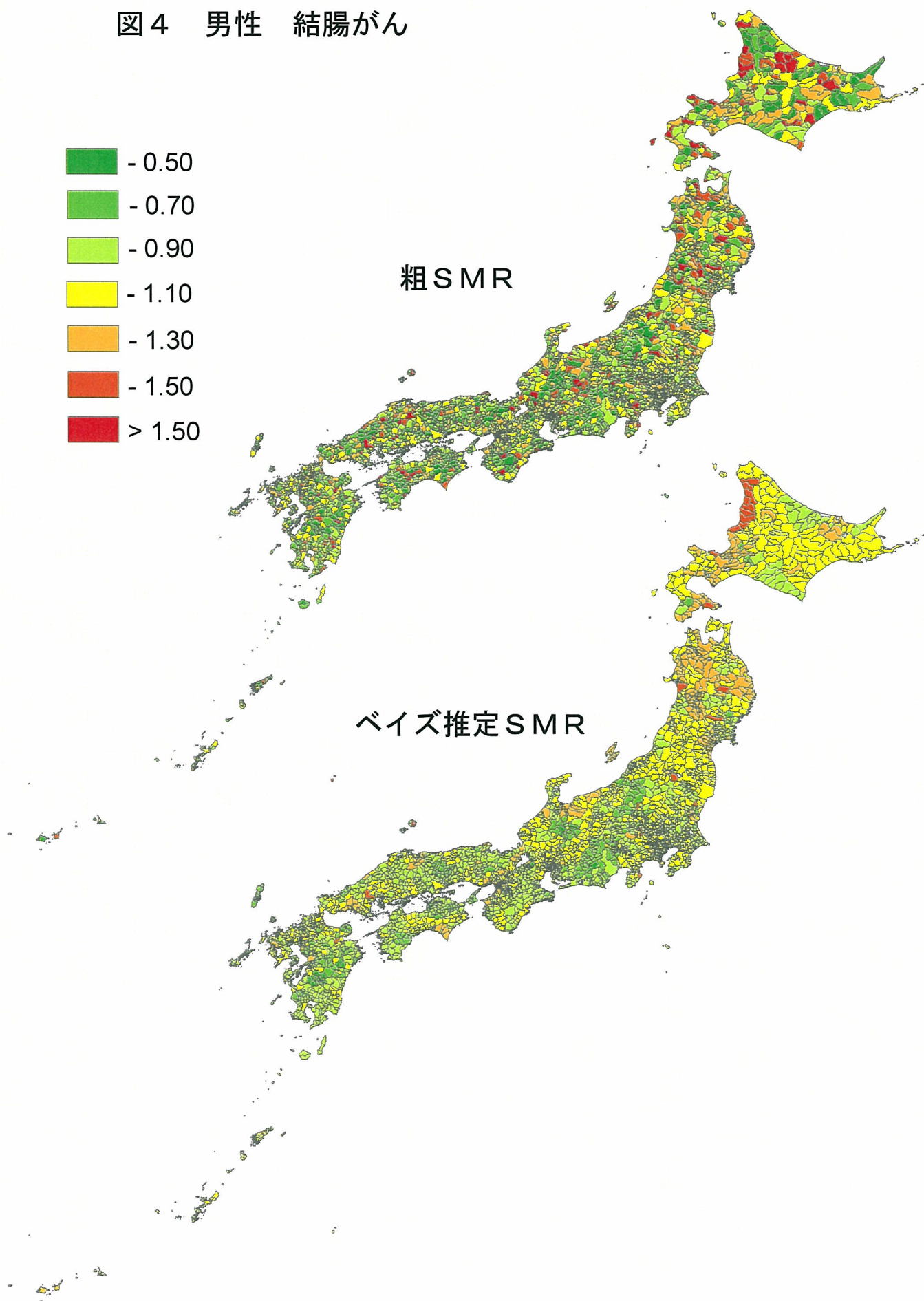
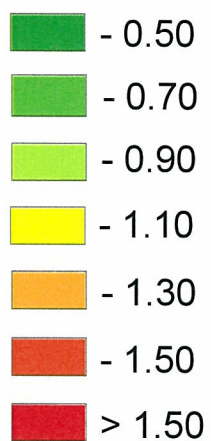


図5 男性 直腸がん



粗SMR

ベイズ推定SMR

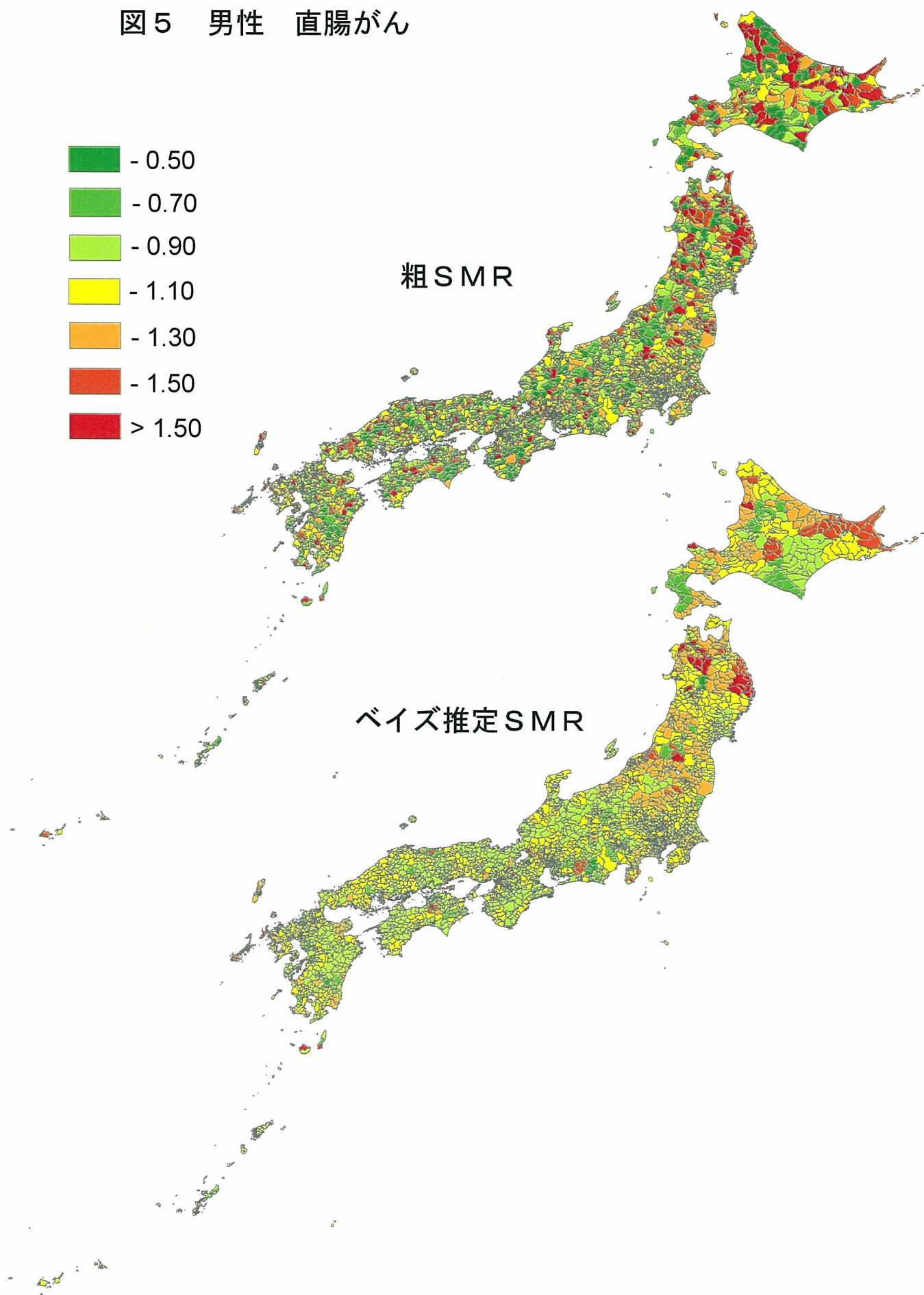
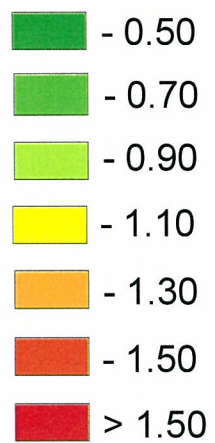


図6 男性 大腸がん



粗SMR

ベイズ推定SMR

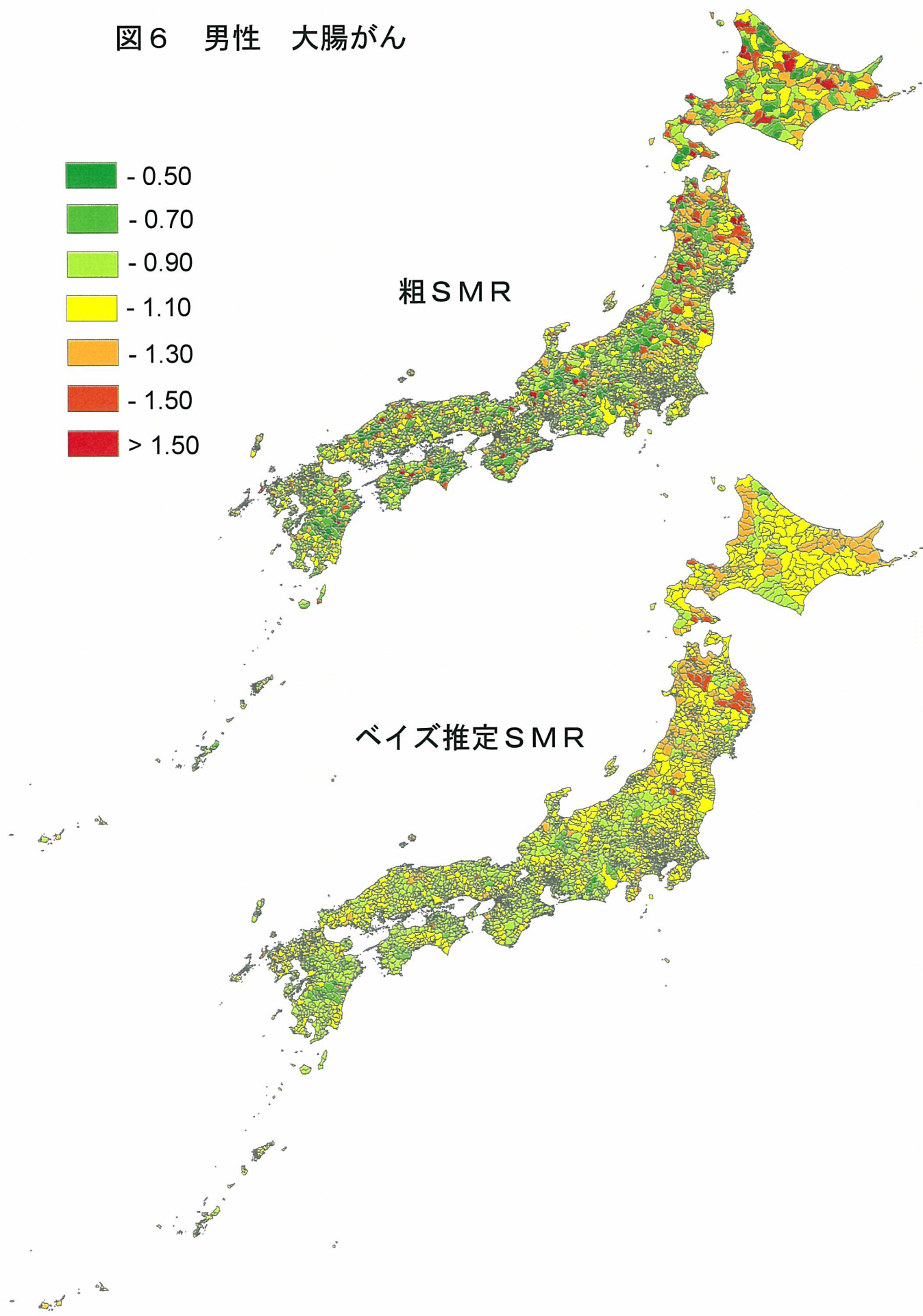


図7 男性 肝臓がん



粗SMR

ベイズ推定SMR

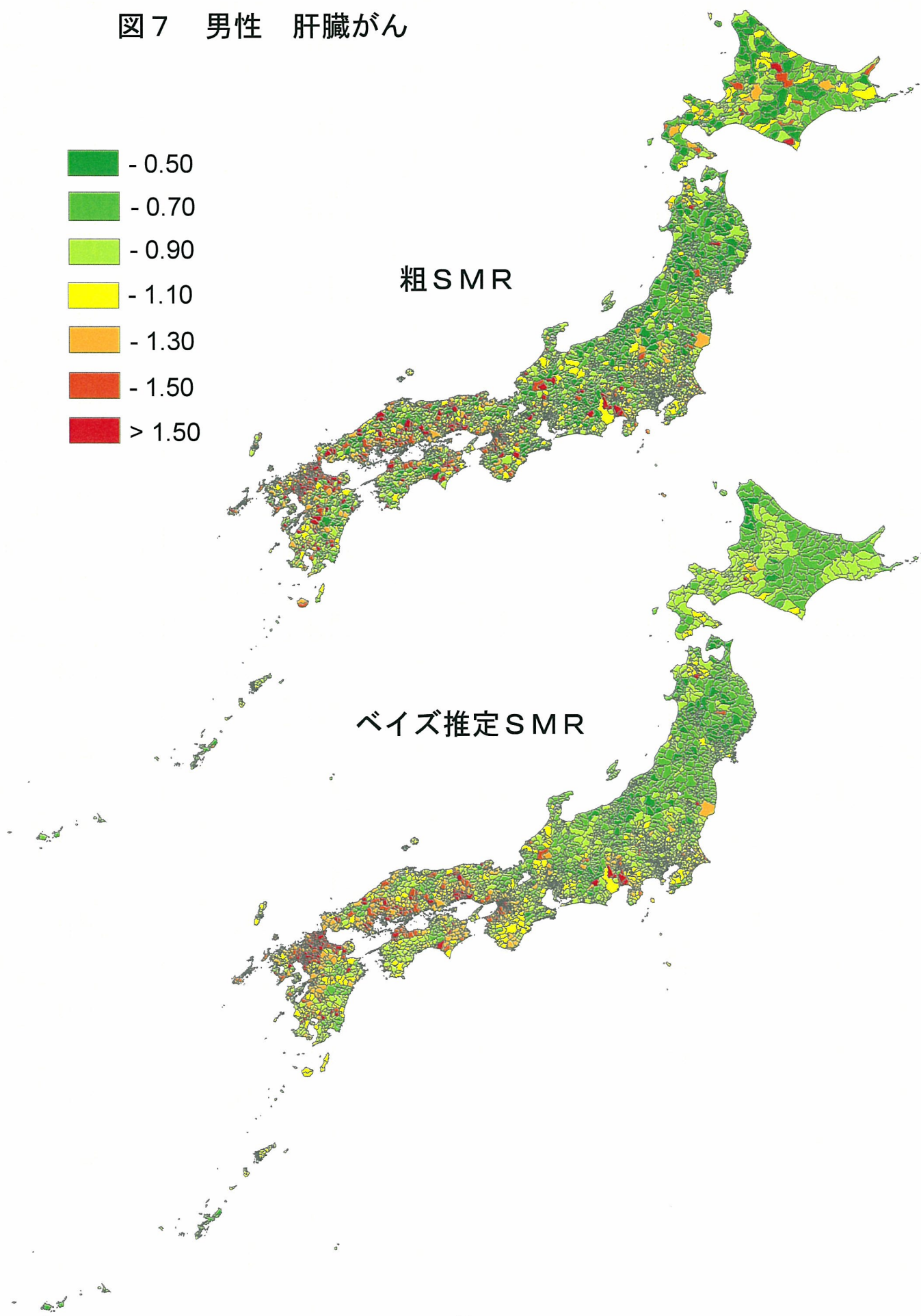
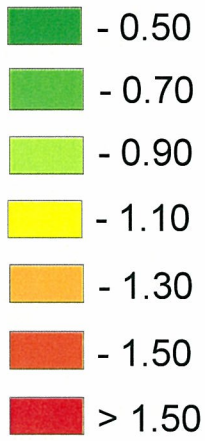


図8 男性 胆のうがん



粗SMR

ベイズ推定SMR

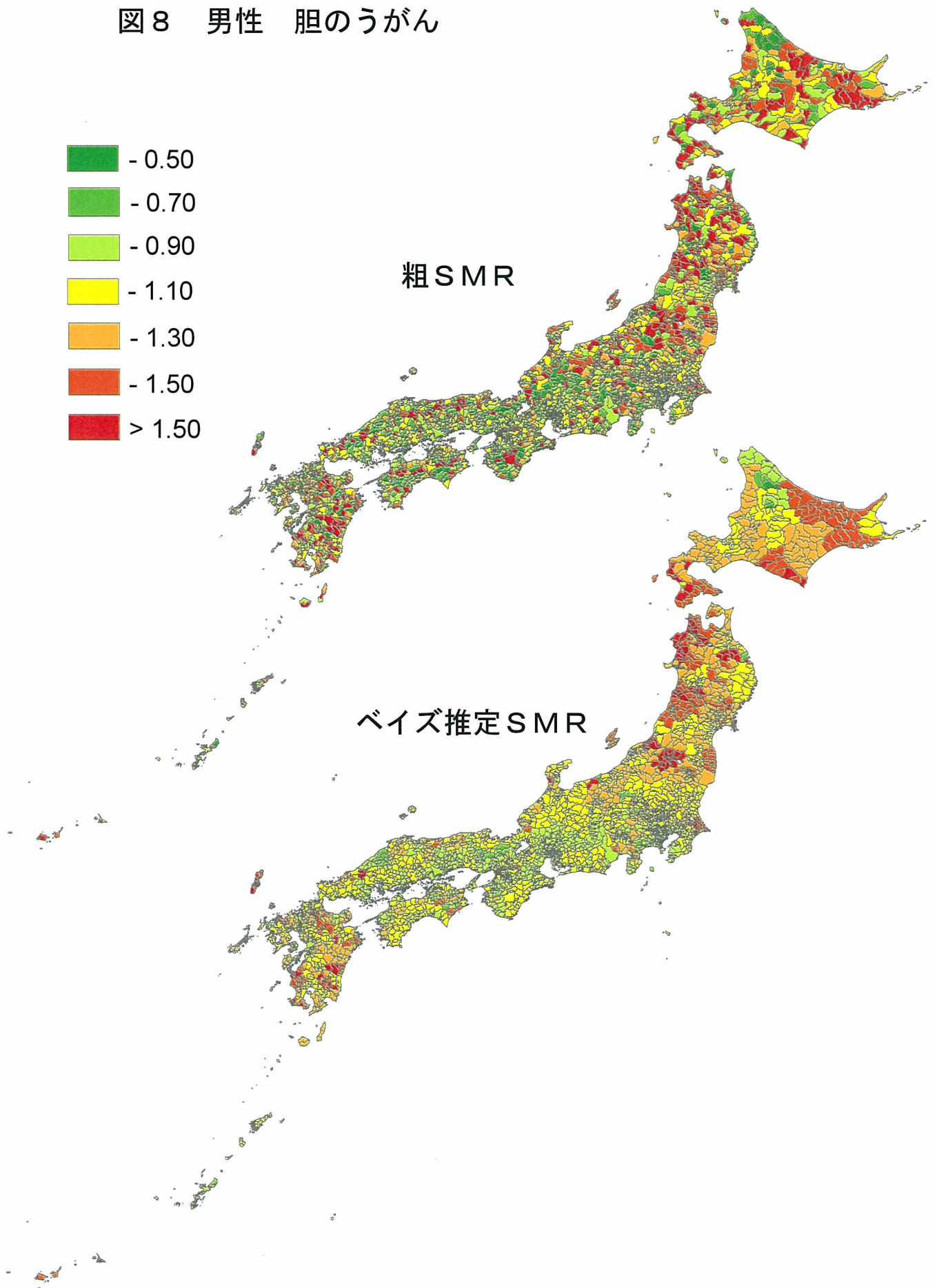


図9 男性 膵臓がん

