

## がん罹患・死亡の統計手法に関する検討：都道府県別がん罹患数の推計

研究分担者 堀 芽久美 国立がん研究センターがん対策情報センターがん登録センター 研究員  
研究分担者 片野田耕太 国立がん研究センターがん対策情報センターがん登録センター 室長

### 研究要旨

登録精度の影響を除いた都道府県別のがん罹患数を推計し、推計方法および推計値の妥当性の検討を行った。がん診療連携拠点病院登録数を利用する方法と比較して、死亡数を利用する方法で推計の妥当性が高かった。死亡数を利用した推計では、罹患数に比較して死亡数が少ない部位、検診受診率の地域差が大きいと考えられる部位では、モデルの仮定が満たされないため、推計の妥当性は低下する。一方、男性、女性の全がん、男性の肺がんでは妥当性の高い推計が可能であった。死亡数が少ない部位での推定の不安定性の改善、検診受診率のばらつきの調整を行い、より妥当な都道府県別がん罹患数推計値を算出することで、これから開始される全国がん登録に基づく罹患数、罹患率の評価への貢献が期待される。

### A．研究目的

近年、地域がん登録の登録精度は向上を続けている。また、2012年からは地域がん登録が全都道府県で整備され、全国からがん登録データを収集することが可能となった。しかし、国際的な精度基準を達成する地域は2011年14県、2012年28府県であった。登録精度の低い地域は、登録精度の高い地域と比較して罹患率が過少に推計される。そこで、本研究では登録精度の高い地域の地域がん登録データのみを利用し、登録精度の影響を除いた都道府県別のがん罹患数を推計する。このことは、今後、全国がん登録によって明らかにされる罹患数、罹患率と比較する際のベースラインとして期待できる。本年度は、昨年度行った推計について、その推計方法および推計値の妥当性の検討を行った。

### B．研究方法

登録精度の高い地域がん登録を持ち、MCIJ2011の全国がん罹患数推計利用県である14県（山形県、栃木県、群馬県、新潟県、福井県、愛知県、滋賀県、島根県、岡山県、広島県、山口県、香川県、長崎県、熊本県）のがん罹患データを利用し、次の2通りの方法から2011年の都道府県別がん罹患数を推計した：地域がん登録に基づくがん罹患数とがん死亡数の比が一定と仮定した方法、同様のがん罹患数とがん診療連携拠点病院登録数（以降、拠点病院登録数）の比

が一定と仮定した方法。それぞれの比を Mixed-effects model によって推定し、死亡数、拠点病院登録数のそれぞれを除することで罹患数を推計した。

妥当性の検討として、 $\alpha$ 、 $\beta$ における比のばらつき（ $od$ ）を推定した。部位、方法間でばらつきを比較する際は、元の比のスケールの影響を調整するため  $od$  を比の平均で除した値（ $od'$ ）を利用した。また、Cross-validation によって、14県それぞれの都道府県別罹患数の推計値と実測値の誤差を算出した。

### C．研究結果

（表1）と（表2）の方法を比較すると、女性の乳がん、前立腺がんを除くすべての部位において、 $\alpha$ の方法で  $od'$  が大きかった。最大誤差も多く、部位では  $\beta$  で大きかったが、乳がん、前立腺がんでは  $\alpha$  の方法で大きかった。

地域がん登録に基づくがん罹患数とがん死亡数の比が一定と仮定した方法（表1）

$od$  は、男女の全部位（男性 0.10、女性 0.11）、男性の結腸（0.12）で小さく、男女の肝臓がん（男性 0.30、女性 0.46）で特に大きかった。 $od'$  は、男女の全部位（男性 0.23、女性 0.27）、男性の肺がん（0.27）で小さく、女性の乳がん（1.00）、子宮がん（0.74）、前立腺がん（1.60）で特に大きかった。最大誤差は、 $od'$  が大きい部位で大きくなる傾向にあり、男性では前立腺がん

(-38%)、女性では乳がん(45%)でもっとも大きかった。一方、od'の小さい全部位では、実測値と推計値の誤差は男女ともに12%以下であった。

同様のがん罹患数とがん診療連携拠点病院登録数の比が一定と仮定した方法(表2)

od'は男女とも、結腸でもっとも小さく(男性0.23、女性0.23)、男性で肺(0.59)、女性で子宮(0.62)においてもっとも大きかった。od'も男女ともに結腸でもっとも低く(男性0.47、女性0.49)、男女の肺(男性1.00、女性0.90)、女性の乳房(0.86)、子宮(0.80)で特に大きかった。最も誤差が大きい部位は男女ともに肺がん(男性49%、女性42%)であったが、比較的ばらつきが小さい直腸であっても約25%程度の誤差があった。

#### D. 考察

本研究の方法では地域がん登録に基づくがん罹患数とがん死亡数の比、同様のがん罹患数と拠点病院登録数の比が一定と仮定して推計を行っている。そのため、これらの比のばらつきが小さいほど妥当な推計であるといえる。

多くの部位で を用いた推計は、 を用いた推計より od'、Cross-validation による最大誤差が小さく、比較的推計の妥当性が高いことが示唆された。 の方法で利用した拠点病院登録数は、拠点病院登録割合に影響を受ける。がん診療連会拠点病院院内がん登録 2011 年全国集計報告書では、拠点病院登録割合が最も低い県は約 40%、最も高い県で約 93%であり、都道府県ごとに大きな差があること報告されている(1)。そのため、がん罹患数と拠点病院登録数の比が一定と仮定する方法では、妥当な推計は難しい。

の方法を用いた推計では、特に男性、女性の全がん、男性の肺がんが妥当性の高い推計が可能であった。一方、前立腺がんや女性の乳がんでは、

平均に対するばらつきや最大誤差は大きかった。前立腺、乳がんはどちらも比較的予後の良いがんである。死亡数を利用した推計では、死亡数と罹患数の比が小さい場合に推定の妥当性が低下する可能性が示唆された。また、検診の実施は早期の罹患数を増加させ、罹患数と死亡数の比に影響を与える。前立腺がんの PSA 検診は有効性が必ずしも確立されておらず、地域によって実施状況に差があるため、前立腺がんにおける罹患数と死亡数の比のばらつきが大きくなったと考えられる。罹患数と死亡数の比を利用する場合には、部位別に検診の実施状況の地域差を調整する必要がある。

#### E. 結論

拠点病院登録割合にばらつきが多く、拠点病院登録数を利用する方法での推計の妥当性は低い。一方、死亡数を利用する方法では、男性、女性の全がん、男性の肺がんが妥当性の高い推計が可能であった。一方、罹患数に比較して死亡数が少ない部位、検診受診率に地域差が大きいことが考えられる部位での推計には、今後さらなる調整が必要である。本研究において推計の妥当性を検討することで、部位別に適切な推計方法が明らかになった。他データを利用したがん罹患数推計の評価にも有用であり、より精度の高い推計への貢献が期待できる。より妥当な都道府県別がん罹患数推計値を算出することで、これから開始される全国がん登録に基づく罹患数、罹患率の評価への貢献が期待される。

#### (引用文献)

1. 国立がん研究センターがん対策情報センターがん統計研究部院内がん登録室. がん診療連携拠点病院院内がん登録 2011 年全国集計報告書. 2013 年 7 月. [http://ganjoho.jp/data/reg\\_stat/statistics/ brochure/2011\\_report.pdf](http://ganjoho.jp/data/reg_stat/statistics/ brochure/2011_report.pdf)

表 1. 地域がん登録に基づくがん罹患数とがん死亡数の比を利用した推計の妥当性、2011 年

部位	性別	罹患数	死亡数	死亡数/ 罹患数	$\sigma_d$	$\sigma'_d$	推計 罹患数	最大誤差 (%)
全部位	男性	109111	48150	0.44	0.10	0.23	110445	-12
全部位	女性	76219	32154	0.42	0.11	0.27	76607	-12
胃	男性	19881	7670	0.39	0.19	0.48	20667	29
胃	女性	9204	3937	0.43	0.18	0.43	9377	28
結腸	男性	9422	3397	0.36	0.12	0.33	9460	21
結腸	女性	8637	3593	0.42	0.16	0.38	8629	-21
直腸	男性	6127	2031	0.33	0.15	0.45	6108	27
直腸	女性	3394	1164	0.34	0.20	0.57	3496	-36
肝臓	男性	6383	4687	0.73	0.30	0.41	6508	25
肝臓	女性	3394	2552	0.75	0.46	0.61	3495	34
肺	男性	17090	11706	0.68	0.18	0.27	17252	-13
肺	女性	7440	4124	0.55	0.22	0.39	7528	-23
乳房	女性	14290	2622	0.18	0.18	1.00	14515	45
子宮	女性	5121	1263	0.25	0.18	0.74	5216	38
前立腺	男性	16880	2443	0.14	0.23	1.60	17247	-38

罹患数：2011 年 MCIJ 推計対象 14 地域の合計がん罹患数、死亡数：2011 年 MCIJ 推計対象 14 地域の合計がん死亡数、 $\sigma_d$ ：{死亡数/罹患数}のばらつき、 $\sigma'_d$ ： $\sigma_d$ {死亡数/罹患数}

表 2. 地域がん登録に基づくがん罹患数とがん診療連携拠点病院登録数の比を利用した推計の妥当性、2011 年

部位	性別	罹患数	拠点 登録数	拠点登録数/ 罹患数	$\sigma_d$	$\sigma'_d$	推計 罹患数	最大誤差 (%)
全部位	男性	109111	65303	0.60	0.37	0.62	104479	-26
全部位	女性	76219	44725	0.59	0.38	0.66	73401	-26
胃	男性	19881	11577	0.58	0.38	0.65	18934	33
胃	女性	9204	4914	0.53	0.34	0.64	8858	34
結腸	男性	9422	4628	0.49	0.23	0.47	9038	24
結腸	女性	8637	4042	0.47	0.23	0.49	8213	25
直腸	男性	6127	3175	0.52	0.30	0.59	5907	41
直腸	女性	3394	1701	0.50	0.30	0.60	3269	-34
肝臓	男性	6383	3345	0.52	0.41	0.78	6124	-35
肝臓	女性	3394	1594	0.47	0.31	0.67	3299	33
肺	男性	17090	9976	0.58	0.59	1.00	16432	-49
肺	女性	7440	4330	0.58	0.52	0.90	7214	-42
乳房	女性	14290	9103	0.64	0.55	0.86	13821	-35
子宮	女性	5121	3921	0.77	0.62	0.80	5021	37
前立腺	男性	16880	10098	0.60	0.43	0.72	16053	26

罹患数：2011 年 MCIJ 推計対象 14 地域の合計がん罹患数、拠点登録数：2011 年 MCIJ 推計対象 14 地域の合計拠点登録数、 $\sigma_d$ ：{拠点登録数/罹患数}のばらつき、 $\sigma'_d$ ： $\sigma_d$ {拠点登録数/罹患数}

## F. 健康危険情報

(総括研究報告書にまとめて記入)

## G. 研究発表

### 1. 論文発表

1. Katanoda K, Hori M, Matsuda T, Shibata A, Nishino Y, Hattori M, et al. An updated report on the trends in cancer incidence

and mortality in Japan, 1958-2013. Jpn J Clin Oncol 2015; 45: 390-401.

2. Horii M, Matsuda T, Shibata A, Katanoda K, Sobue T, Nishimoto H, et al. Cancer incidence and incidence rates in Japan in 2009: a study of 32 population-based cancer registries for the Monitoring of Cancer Incidence in Japan (MCIJ) project. Jpn J Clin Oncol 2015; 45: 884-91.
3. 堀 芽久美, 片野田 耕太, 松田 智大, 柴田 亜希子, 西本 寛. 都道府県別がん死亡率の年平均変化率. JACR Monograph 2015; 21: 20-34.

## 2. 学会発表

1. Horii M, Katanoda K, Shibata A, Matsuda T. Cancer incidence estimation at a prefecture-level in Japan using national mortality and population-based cancer registry. 37th IACR Annual Scientific

Conference 2015. Oct. 2014, Mumbai, India.

2. 堀 芽久美, 片野田 耕太, 松田 智大, 柴田 亜希子, 西本 寛. がん死亡率の減少の大きさの都道府県比較. 地域がん登録全国協議会第 23 回学術集会. 2015 年 6 月. 群馬

## H. 知的財産権の出願・登録状況

### 1. 特許取得

なし

### 2. 実用新案登録

なし

### 3. その他

なし