

E. 結論

本研究は、我が国において初めて、がん患者の生存率における社会経済格差を小地域ベースの剥奪指標に基づいて示した報告である。これまでの多くの報告は欧米諸国によるものであり、アジアにおいても先進的な取り組みとなった。異なるヘルスケアシステム下でのがん医療のアウトカムにおける社会経済格差を検証することで、今後、格差縮小に向けた取り組みに貢献することが可能であろう。

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. Ito Y, Nakaya T, Nakayama T, Miyashiro I, Ioka A, Tsukuma H, et al. Socioeconomic inequalities in cancer survival: A population-based study of adult patients diagnosed in Osaka, Japan, during the period 1993-2004. *Acta Oncol.* 2014;53(10):1423-33.
2. Ito Y, Miyashiro I, Ito H, Hosono S, Chihara D, Nakata-Yamada K, et al. Long-term survival and conditional survival of cancer patients in Japan using population-based cancer registry data. *Cancer science.* 2014;105(11):1480-6.
3. 伊藤ゆり, 中谷友樹, 宮代勲, 井岡亜希子, 中山富雄. 大阪府におけるがん患者の生存率の社会経済格差: 1993-2004年診断患者による分析. *JACR Monograph.* 2014;20:69-78.

2. 学会発表

1. Ito Y, Miyashiro I, Ito H, Hosono S, Chihara D, Nakata-Yamada K, et al., editors. Trends in long-term survival for cancer patients in Japan using population-based cancer registry data in 1993-2006: the J-CANSIS study. 第25回日本疫学会学術総会; 2015 23 Jan. 2015; 名古屋.
2. Ito Y, Ito H, Matsuda T, Ioka A, Miyashiro I, Nakayama T, et al., editors. TEMPORAL TRENDS IN THE PROPORTION 'CURED': 23 SITES OF CANCER IN JAPAN 1993-2006. 36th IACR Conference; 2014 26th June; Ottawa, Canada.

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

参考文献

1. Woods L. M., Rachet B., Coleman M. P. Origins of socio-economic inequalities in cancer survival: a review. *Ann Oncol*, 2006; 17: 5-19
2. Kogevinas M, Porta M. Socioeconomic differences in cancer survival: a review of the evidence. IARC Scientific Publications, 1997; 138: 177-206
3. Ito Y., Nakaya T., Nakayama T., et al. Socioeconomic inequalities in cancer survival: a population-based study of adult patients diagnosed in Osaka, Japan, during the period 1993-2004. *Acta Oncologica*, 2014; [in press]:
4. JGSS Research Center . The Japanese General Social Surveys(<http://jgss.daishodai.ac.jp/english/index.html>) 2013.13 Aug.
5. Nakaya T., Honjo K., Hanibuchi T., et al. Associations of all-cause mortality with census-based neighbourhood deprivation and population density in Japan: a multilevel survival analysis. *PLoS One*, 2014; 9: e97802

6. 中谷友樹. 地理統計に基づくがん死亡の社会経済的格差の評価 —市区町村別がん死亡と地理的剥奪指標との関連性—. 統計数理, 2011; 59: 239-265
7. Perme M. P., Stare J., Esteve J. On estimation in relative survival. *Biometrics*, 2012; 68: 113-120
8. StataCorp. *Stata Statistical Software: Release 13*. College Station, TX: StataCorp LP. 2013;
9. 田淵貴大, 中山富雄, 津熊秀明. 日本におけるがん検診受診率格差 医療保険のインパクト. *日本医事新報*, 2012; 84-88
10. Woods L. M., Rachet B., Coleman M. P. Choice of geographic unit influences socioeconomic inequalities in breast cancer survival. *British Journal of Cancer*, 2005; 92: 1279-1282
11. Henry K. A., Sherman R. L., McDonald K. Associations of census-tract poverty with subsite-specific colorectal cancer incidence rates and stage of disease at diagnosis in the United States. *J Cancer Epidemiol*, 2014; 2014: 823484
12. Miki Y., Inoue M., Ikeda A., et al. Neighborhood deprivation and risk of cancer incidence, mortality and survival: results from a population-based cohort study in Japan. *PLoS One*, 2014; 9: e106729

がん罹患・死亡の統計処理手法に関する検討

研究分担者 片野田耕太 (独)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 室長
研究分担者 堀芽久美 (独)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 研究員
研究代表者 松田智大 (独)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 室長
研究分担者 柴田亜希子 (独)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 室長
研究分担者 西野善一 (地独)宮城県立病院機構宮城県立がんセンター研究所がん疫学・予防研究部 部長
研究分担者 井岡亜希子 (地独)大阪府立病院機構大阪府立成人病センター
がん予防情報センター企画調査課 参事

研究要旨

日本のがんの罹患および死亡の増減の傾向を明らかにすることを目的として、1958～2013年の死亡データ（人口動態統計、全国）および1985～2010年の罹患データ（地域がん登録、山形・福井・長崎の3県）のトレンド分析を行った。全がん年齢調整死亡率は、1990年代半ばから減少した（年変化率 -1.3% [95%信頼区間 -1.4: -1.3]）。直近10年間では、胃がんおよび肝臓がんの減少ががん死亡率減少の約6割を占めていた。全がん年齢調整罹患率は、観察期間を通じて増加していた（年変化率：1985～2005年 +0.6% [95%信頼区間 +0.5: +0.8]、2005～2010年： +1.8% [95%信頼区間 +0.6: +2.9]）。これらの傾向は75歳未満でも同様であった。直近10年間では、男性では前立腺がんの、女性では乳がんの増加が、がん罹患率増加の約半分を占めていた。3県の地域がん登録の精度指標は、2005年前後から向上が見られた。

福島県で18歳以下を対象に実施されている甲状腺検査の対照データを提供することを目的として、人口集団の甲状腺がん罹患率から（地域がん登録に基づく全国推計値）、2010年における年齢別甲状腺がん有病数の推定を行った。2010年時点の福島県の18歳以下の甲状腺がん有病者数は、2.1人（男性0.5人、女性1.6人）と推定された。

研究協力者 服部昌和（福井県立病院）、早田みどり（放射線影響研究所）、祖父江友孝（大阪大学大学院医学系研究科環境医学）、西本寛（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）

A. 研究目的

がんの罹患および死亡の年次推移は、がん対策の評価に不可欠である。がんの罹患率は地域がん登録の精度の影響を強く受けるため、年次推移の検討は登録精度の安定した地域のデータを用いる必要がある。本研究の前身である第3次対がん総合戦略研究事業「がんの実態把握とがん情報の発信に関する研究」は、わが国におけるがん罹患の年次推移の検討方法として、宮城、山形、福井、および長崎の4県のデータを用いた手法を開発した。本研究は、わが国におけるがんの罹患および死亡の年次推移を、最新のデータを用いて検討することを目的とする。付随的な目的として、福島県で実施されている甲状腺検査のベースラインデータを提供するために、年齢別甲状腺がん有病数の推定を行った。

B. 研究方法

データソース：1958～2013年の死亡データ（人口動態統計、全国）および1985～2010年の罹患データ（地域がん登録、山形・福井・長崎の3県）。3県の罹患データは各地域がん登録室にデータ利用申請を行った上で入手した。なお、宮城県は地域がん登録のシステム移行のためデータ入手ができないため、暫定的に対象県から外している。

福島県における甲状腺がん有病数の推計には、甲状腺がん罹患数全国推計値（2001～2010年）（<http://ganjoho.jp/professional/statistics/statistics.html>）、総務省推計人口（ただし、国勢調査年は国勢調査人口）（2001～2010年）、および福島県0歳人口（1970～2010年）（http://ganjoho.jp/professional/statistics/statistics_05.html）を用いた。

統計解析：性別、がん種別の年齢調整率（ASR; 昭和60年日本人モデル人口）の年次推移に対して、折れ

線回帰分析である Joinpoint 回帰分析（米国 National Cancer Institute, version 4.1.1）を適用し、変曲点および年変化率を求めた。

直近 10 年間のがん死亡および罹患の増減に寄与したがん種の同定のため、以下の方法（死亡の場合の例）でがん種別寄与度を求めた。①全がんについて、観察期間の最終 10 年間の平均年変化率（AAPC: average annual percent change）を算出し、AAPC の符号（+または-）に従って増加、あるいは減少の方向を同定する。②各がん種についても同様に最終 10 年間の AAPC を算出し、全がんの増減の方向性と一致するがん種（統計学的に有意なもののみ）を抽出する。③各がん種について、以下の式により最終 10 年間の ASR の変化量を算出する：最終 10 年間の最初の年の ASR $\times(1+AAPC)^{10}$ 。④この変化量の合計に占める各がん種の変化量の割合を求め、これをがん種別寄与度とする。

福島県における甲状腺がん有病数の推計は、がんの累積罹患リスクを加茂らの手法（厚生省の指標 52: 21-26, 2005; Lifetime Data Anal. 4: 169-186, 1998）およびスプライン関数を当てはめて求め、それを 0 歳人口に乗じることで求めた。

（倫理面での配慮）

本研究のうち、死亡データ、および罹患全国推計値については連結不可能匿名化された公表情報のみを用いており、倫理的な問題は生じない。3 県の罹患データについては、個人情報保護法の例外規定に基づいて各地域がん登録が対象者の同意を得ずに収集したデータを、当該地域がん登録の規定に基づく利用申請の承認を得た上で、連結可能匿名化した形で使用した（対応表は各地域がん登録が保持）。本研究は、国立がん研究センター研究倫理審査委員会において審査され、研究実施許可を得た（2014 年 8 月 27 日 課題番号 16-061）。

C. 研究結果

図 1 に全がんの死亡および罹患 ASR についての Joinpoint 回帰分析の結果を示す。全がん死亡の ASR は、1990 年代半ばから減少した（年変化率 -1.3% [95%信頼区間 -1.4: -1.3]）。全がん罹患の ASR は、観察期間を通じて増加していた（年変化率：1985～2005 年 +0.6% [95%信頼区間 +0.5: +0.8]、2005～2010 年：+1.8% [95%信頼区間 +0.6: +2.9]）。男性では前立腺がんを除くと 1995～2004 年に減少し（年変化率 -0.7% [95%信頼区間 -1.3: -0.1]）、その後横ばいであった（年変化率 +0.8% [95%信頼区間 -0.1: -1.6]）。これらの傾向は 75 歳未満でも同様であった。

表 1 に直近 10 年間の死亡・罹患 ASR の増減に占めるがん種の割合を示す。死亡率では、胃がんおよび肝臓がんの減少ががん死亡率減少の男女とも 60%以上を占めていた。罹患率では、男性では前立腺がんの、女性では乳がんの増加が、がん罹患率増加の約半分を占めていた。3 県の地域がん登録の精度指標は、2005 年前後から向上が見られた。

2010 年の福島県における 18 歳以下の甲状腺がん有病数は、男性 0.5 人、女性 1.6 人、男女計 2.1 人であった。

D. 考察

全がん死亡の ASR はこれまで観察されていた傾向と同じく、1990 年代半ばから減少していた。この減少の主として寄与したがん種は胃がんと肝臓がんであり、これらのがん種が罹患でも ASR の減少を示していることから、予防危険因子の関与が大きいと推察される。一方、全がん罹患の ASR は、男女とも 1985 年以降増加が続いており、この増加に寄与した主ながん種は男性の前立腺がん、女性の乳がんであった。先行研究では男女とも 1985 年以降変曲点のない単調な増加であったが、本研究では女性で 2004 年から増加が加速し、男性でも前立腺がんを除くと 1990 年代半ばからの減少が 2004 年で横ばいに転じた。地域がん登録の精度指標も 2005 年前後に改善を示していることから、この時期の罹患 ASR の変化には精度の向上が反映している可能性がある。

E. 結論

日本のがんの罹患および死亡の年齢調整率についてトレンド分析をした結果、全がん死亡は、1990 年代半ばから減少し、全がん罹患は 1985 年以降増加していた。直近 10 年間では、死亡の減少には胃がんおよび肝臓がんが主に寄与し、罹患の増加には男性で前立腺がん、女性で乳がんが主に寄与していた。

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. Short-term projection of cancer incidence in Japan using an age-period interaction model with spline smoothing. Katanoda, K., Kamo, K., Saika, K., Matsuda, T., Shibata, A., Matsuda, A., Nishino, Y., Hattori, M., Soda, M., Ioka, A., Sobue, T., Nishimoto, H., Jpn J Clin Oncol, 44, 2014, 36-41.
2. An updated report on the trends in cancer incidence and mortality in Japan, 1958-2013. Katanoda, K., Hori, M., Matsuda, T., Shibata, A., Nishino, Y., Hattori, M., Soda, M., Ioka, A., Sobue, T., Nishimoto, H., Jpn J Clin Oncol, 2015 (in press)

2. 学会発表

1. Short-term projection of cancer incidence in Japan using an age-period interaction model with spline smoothing. Katanoda, K., Kamo, K., Saika, K., Matsuda, T., Shibata, A., Matsuda, A., Nishino, Y., Hattori, M., Soda, M., Ioka, A., Sobue, T., Nishimoto, H., 36th IACR Conference 2014, Ottawa, Canada (口演)

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

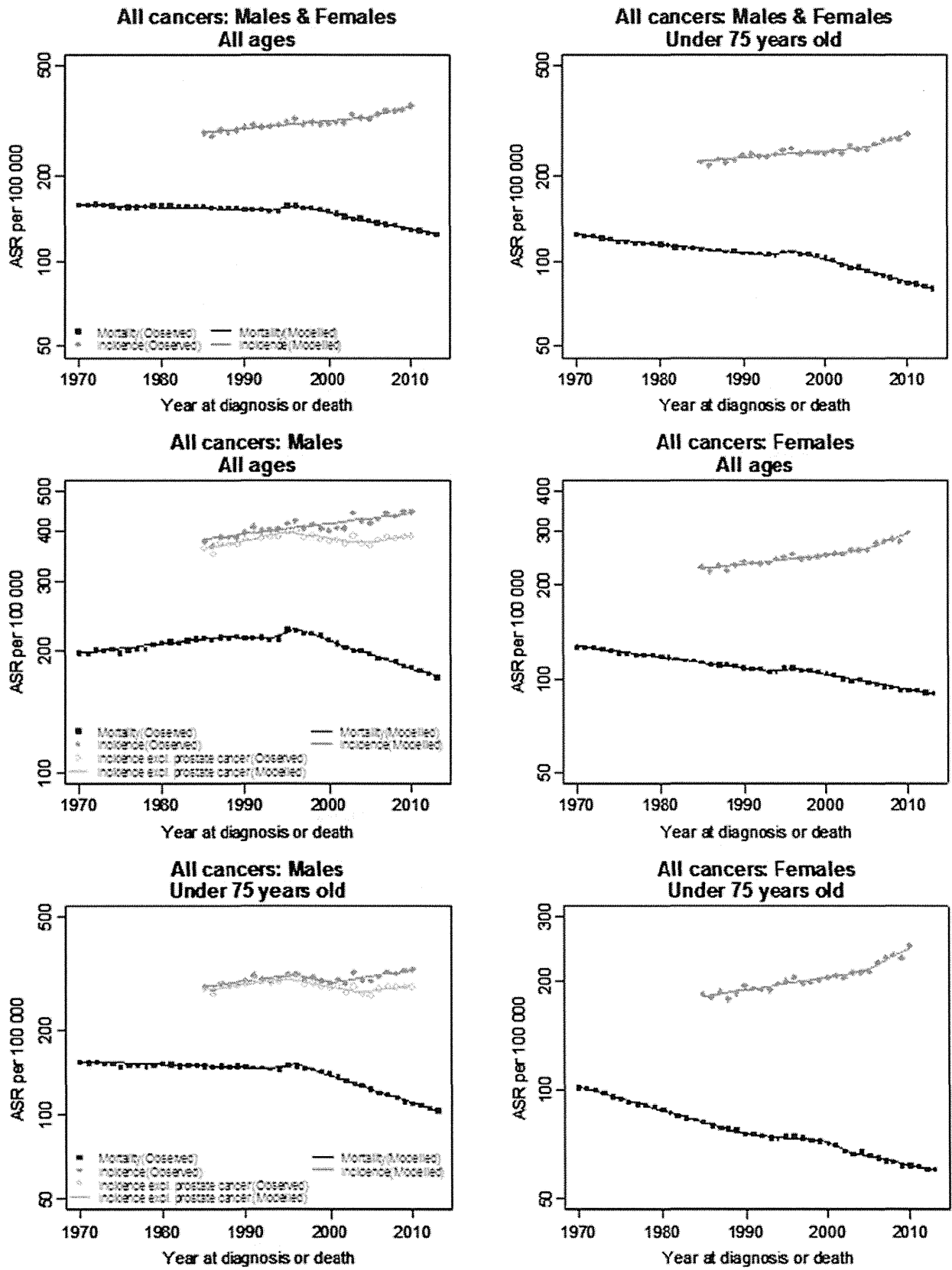


図1. 全がん死亡および罹患の年齢調整率に対する Joinpoint 回帰分析の結果 (死亡： 全国、罹患： 山形・福井・長崎の3県)

表 1. 直近 10 年間の年齢調整死亡率・罹患率の増減に占めるがん種別寄与度

性別	死亡率(2004～2013年)			罹患率(2001～2010年)		
	がん種	年平均変化率(%)	寄与度(%)	がん種	年平均変化率(%)	寄与度(%)
男性	全がん	-1.6	-	全がん	0.6	-
	(減少したがん種)			(増加したがん種)		
	食道	-2.3	6.9%	口腔・咽頭	2.6	5.0%
	胃	-3.2	31.6%	食道	1.0	3.3%
	結腸	-0.6	2.7%	膵臓	0.5	1.5%
	直腸	-1.0	2.9%	皮膚	2.7	4.2%
	肝臓	-4.6	31.0%	前立腺	7.7	59.6%
	胆嚢・胆管	-1.6	3.7%	腎・尿路(膀胱除く)	4.5	11.8%
	喉頭	-3.9	1.1%	甲状腺	6.8	4.8%
	肺	-0.9	13.0%	悪性リンパ腫	4.1	9.8%
	前立腺	-1.3	3.5%			
	膀胱	-0.5	0.6%			
	甲状腺	-0.4	0.1%			
	多発性骨髄腫	-1.9	1.2%			
	白血病	-1.1	1.7%			
女性	全がん	-1.1	-	全がん	1.6	-
	(減少したがん種)			(増加したがん種)		
	口腔・咽頭	-0.5	0.5%	口腔・咽頭	2.0	1.3%
	食道	-0.9	1.1%	食道	3.0	1.1%
	胃	-3.8	38.7%	膵臓	0.7	1.1%
	結腸	-0.8	6.6%	肺	1.7	6.9%
	直腸	-1.3	4.5%	皮膚	4.1	4.6%
	肝臓	-4.4	26.8%	乳房	3.9	46.3%
	胆嚢・胆管	-3.0	13.7%	子宮頸部	1.2	3.7%
	喉頭	-3.6	0.2%	子宮体部	4.9	9.4%
	膀胱	-0.2	0.2%	卵巣	1.9	4.0%
	甲状腺	-1.2	0.7%	腎・尿路(膀胱除く)	3.0	2.4%
	多発性骨髄腫	-2.6	3.0%	甲状腺	4.6	10.9%
	白血病	-1.8	4.0%	悪性リンパ腫	5.3	8.2%

がん登録データと検診データの照合による精度管理方法

研究分担者 斎藤博（独）国立がん研究センターがん予防・検診研究センター検診研究部 部長
研究分担者 雑賀公美子（独）国立がん研究センターがん予防・検診研究センター検診研究部 研究員
研究分担者 西野善一（地独）宮城県立病院機構宮城県立がんセンター研究所がん疫学・予防研究部 部長

研究要旨

がん検診事業を評価するためには、検診の感度や特異度を評価することが必要である。これまで市区町村が主体となり実施してきたがん検診事業においては、がんと診断されたかどうかをがん登録との照合をして確認することは、一部の自治体を除いてほとんど不可能であった。平成 25 年度に策定された「がん登録等の推進に関する法律」においては、市区町村のがん対策の企画立案又は実施に必要ながんに係る調査研究のため、市区町村からの特定匿名化情報の提供の求めを受けたときは、全国がん登録データベースを用いてその提供を行うことが明記されている。しかし、実際には都道府県が収集するがん登録データと市区町村が収集する検診受診者データとの照合はルール上も技術上も非常に複雑であり、がん検診の実施体制が市区町村自治体によって異なり、精度管理状況があまりよくない現状において、実施可能性は低いと思われる。本研究は、平成 28 年度より上記法律が施行された際に一部の自治体においてでもデータ照合が可能となるための条件を明らかにするとともにその体制を整備し、主な検診実施体制別の照合方法の可能性についてモデルを提示することを目的とする。モデルについては精度管理の目的別（感度・特異度の算出/個別の症例検討）、市区町村における検診実施体制別（委託内容と形態）、照合作業の実施場所別（市区町村/委託機関/都道府県）に、検討した。

市区町村別、検診実施機関別の感度・特異度の算出については、市区町村が検診結果（陽性/陰性）を把握しているのでどのような体制でも可能であるが、個別の症例検討を実施する場合は、検診の実施体制によって、制限が必要なことが明らかとなった。偽陰性例、偽陽性例を特定し、個人の医師が症例検討を実施するためには、どの症例（フィルム等）ががんであったかどうかを特定し、公表する必要があるため、個人情報の扱いが問題となる。フィルムの管理を個別の医療機関で実施している場合は、がん登録データを各フィルムに対して照合して結果をフィードバックすることは不可能である。ただし、市区町村、検診実施機関、医師会においてフィルムの管理をし、照合後に匿名化された状況で精度管理委員会などにおいて症例検討する仕組みが可能であれば、実施可能となる。

また、実際には規模の小さい市区町村においてがん登録データを都道府県から提供してもらい、検診受診者データと照合する作業は負担が大きいため、都道府県で実施することが可能かを検討したところ、こちらについても「がん登録等の推進に関する法律」上は問題ないことが明らかとなった。

今後は、現実的にどの程度照合が可能なのかを含め、実際のデータを用いて検証していく必要がある。これまでに照合作業を実施したことのない都道府県、市区町村をモデルに体制の構築を進める必要がある。

A. 研究目的

がん検診事業を評価するためには、検診受診者のうちに、本当のがんであった者とがんでなかった者を正確に把握し、感度（がんであった者のうち検診で陽性となった者の割合）や特異度（がんでなかった者のうち検診で陰性となったものの割合）を評価することが必要である。これまでの市区町村が主体となり実施してきた地域保健・健康増進事業におけるがん検診事業においては、要精検者の追跡調査を実施し、がんと診断されたかどうかを確認することを部分的に実施している自治体がまれにあるくらいで、検診事業の一環として積極的ながん登録データとの照合による検診受診者のがんの有無を把握している自治体はほとんどなかった。平成 25 年度に策定された「がん登録等の推進に関する法律」においては、市区町村のがん対策の企画立案又は実施に必要ながんに係る調査研究のため、当該都道府県に係る都道府県がん情報のうち当該市区町村の名称が記録されているがんに係る情報又はこれに係る特定匿名化情報の提供の求めを受けたときは、これに

必要な限度で、全国がん登録データベースを用いて、その提供を行うものとする（第三節情報の利用及び提供 第19条 市町村等への提供）とあり、市町村へのがん登録データの利用が認められている。

しかし、実際には都道府県が収集するがん登録データと市区町村が収集する検診受診者データとの照合にはルール上も技術上も多くの障害があり、検討すべき課題は複雑かつ多岐に渡って存在する。このような状況下でかつがん検診の実施体制（検診機関との契約や情報管理体制等）が市区町村自治体によって異なり、精度管理状況があまりよくない現状において、標準化された一定の方法での照合の実施可能性は低いと思われる。しかし、平成28年度より上記法律が施行された際に、まず最初の段階として一部の自治体においてもデータ照合ができるように、今から整備し、主な検診体制別に照合方法の可能性についてのモデルを提示する必要がある。本研究では、市区町村自治体のがん検診実施体制別のがん登録データとの照合の可能性およびその方法について検討することを目的とした。

B. 研究方法

照合作業の実施可能性と実施方法を明らかにするためにはいくつかの問題点を検討する必要がある。すなわち、都道府県が収集するがん登録データと市区町村が収集・管理する検診受診者データとの照合に際し、誰がどこで照合作業をするのか、照合に必要なデータ様式の必要条件は何かなど、実務的、あるいは技術的な問題と、それぞれのデータの保有元である都道府県と市区町村がどのようなデータをそれぞれ提供し合うのかを検討する上で、それぞれが個人情報付きのデータを相互に提供し合うことが可能かという法律上の問題である。今回は、がん検診の精度管理における照合の目的や検診実施体制別のデータ利用のあり方を整理するとともに、まずは平成25年に策定された「がん登録等の推進に関する法律」を精査し、それに基づき、どのような形での照合作業および都道府県から市町村へのがん登録情報の提供が可能かを検討した。

（倫理面への配慮）

本研究においては人体から採取された資料は用いないため、個人情報上、特に問題は発生しない。

C. 研究結果

- 1) 「がん登録等の推進に関する法律」に記載された市区町村への情報提供について市町村等への情報の提供については、以下のように記載されていることを確認した。

第二章 全国がん登録

第三節 情報の利用及び提供

第十九条 市町村等への提供

1. 都道府県知事は当該市町村のがん対策の企画立案又は実施に必要ながんに係る調査研究のため、都道府県がん情報のうち当該市町村の名称が記録されているがんに係る情報の提供の求めを受けたときは、全国がん登録データベースを用いて、その提供を行うものとする。

提供できるもの

1. 当該都道府県の区域内の「市町村の長」又は「当該市町村が設立した地方独立行政法人」
 2. 当該都道府県の区域内の市町村若しくは当該市町村が設立した地方独立行政法人から「調査研究の委託を受けた者」又は「共同して調査研究を行う者」
 3. 上記2に掲げる者に「準ずる者として当該市町村の長が定める者」
2. 都道府県知事は、提供を行おうとするときは、あらかじめ審議会その他の合議制の機関の意見を聴かなければならない
 3. 市町村長は、提供する者の「準ずる者」を定めるときは、あらかじめ、審議会その他の合議制の機関の意見を聴くとともに、都道府県知事に協議しなければならない
 4. 審議会その他の合議制の機関の委員その他の構成員には、がん、がん医療等又はがんの予防に関する学識経験のある者及び個人情報の保護に関する学識経験のある者が含まれるものとする

上記により、市町村におけるがん登録データの利用は一定の条件下で可能であることが確認された。この内容に基づいて、現在の市町村が実施するがん検診実施体制においてどのような提供形態が可能かを市町村の検診体制別に検討することが必要である。

- 2) 市区町村自治体におけるがん検診の精度管理のために必要ながん登録情報と問題点

市町村での照合による精度管理の目的は以下の2つに集約された。

1. 市町村の検診事業における感度・特異度等の評価（市区町村別、検診実施機関別等）
検診受診者データによる個別の検診結果（陽性・陰性の結果）と、がん登録データからのがんの有無を照合することが必要となる
 2. 偽陰性例、偽陽性例の特定とそれら症例検討の実施
主に X 線検査で検診を実施する胃、肺、乳がんが対象となり、読影等を実施する医師に偽陰性例等を示すことで、検診の精度を上げるのが目的である。どの症例（X 線フィルム等）が偽陰性、偽陽性であったのかを特定する必要がある。1 と 2 の目的による大きな違いは、がん登録および検診受診者の個人情報が照合作業を実施する人以外のどのレベルの人にまで明らかになってしまうかという点にある。1 を実施する場合には、感度・特異度等の指標の算出が主な目的であるため、個人情報は照合作業を実施する人以外に触れる機会はほとんどないと考えられる。しかし、2 の場合は個人のフィルムとがんの有無が照合されることにより、個人の情報が特定されることとなる。
- 3) 市区町村の検診実施体制別がん登録データの利用可能性
市区町村のがん検診実施体制には大きく分けて次の3つの体制があり、それぞれにおいて検討した。
- ① 市区町村が検診実施機関に検診事業を委託している
この体制は集団検診で多く、個別検診では約 30%程度である。検査の実施だけでなく受診者の情報管理や検診・精検結果の把握を含めた検診事業自体を委託している場合が多い
 - ② 市区町村が（地方）医師会に検診事業やその一部を委託している
この体制は集団検診でもあるが、個別検診では約 66%程度と多くを占めている。検査自体は医師会傘下の複数の個別の医療機関で実施される体制である。市区町村が検診事業の中の検診・精検結果の把握等の検診事業自体までを医師会に委託されていることも考えられるが、多くの場合は検査を実施する医療機関をまとめているだけの場合が多い。
 - ③ 市区町村が複数の個別の医療機関に検診事業やその一部を委託している
この体制は集団検診においてはほとんどなく、個別検診においては約 15%を占めている。市区町村が複数の個別の医療機関と直接委託契約を結ぶ体制となっている。

上記①～③の体制別に 2) で示した目的別の照合が可能かを検討し、がん検診精度管理への利用は以下のように要約された。検診機関別の感度・特異度の算出については、市区町村において検診結果（陽性・陰性）が報告されるため、照合および個人情報の管理についてもあまり問題なく実施することができることとなる。一方、偽陰性例、偽陽性例を特定し症例検討に用いることについては、①の体制においては検診実施機関でフィルムの管理等がなされるため、検診実施機関が「市区町村から調査研究の委託を受けた者」とすることにより、受診者のがん登録情報の提供を検診実施機関が受けることが可能となり、照合し匿名化した後、検診実施機関内の医師が症例検討を実施することが可能となる。②の体制については、①と同様に医師会においてフィルムの管理および匿名化が可能であれば実施は可能であるが、医師会から個別の医療機関へのがん登録情報の提供は認められない。さらに③については、市区町村においてフィルムの管理および匿名化が可能であれば実施は可能であるが、市区町村から個別の医療機関へのがん登録情報の提供は認められない(表 1)。

表 1. 検診実施体制別がん検診精度管理の利用可能性

	① 検診実施機関に委託	② 医師会に委託	③ 個別の検診機関に委託
感度・特異度の算出	○ 市区町村でも検診実施機関でも可能	○ 市区町村で可能 医師会で検診結果の管理をしている場合も可能	○ 市区町村で実施可能
個別の症例検討	○ 検診実施機関を「市区町村から調査研究の委託を受けた者」と指定することで、検診実施機関で照合が可能 検診実施機関で匿名化を実施し、検診実施機関内の医師が症例検討をすることが可能	△ 医師会においてフィルム等をすべて管理し、照合後の匿名化が可能であれば、医師会を「市区町村から調査研究の委託を受けた者」と指定することで、医師会内で照合が可能 医師会で匿名化を実施し、医師会傘下の医師が症例検討をすることが可能	× 現実的に個別の医療機関にがん登録データを提供することは難しい ただし、市区町村においてフィルム等をすべて管理し、照合後の匿名化が可能であれば、市区町村で照合が可能 市区町村が運営する検診の精度管理委員会等で個別の医療機関の医師が症例検討をすることが可能

4) 都道府県におけるがん登録データと検診受診者データとの照合について

「がん登録等の推進に関する法律」においては都道府県から市区町村自治体へのがん登録データの提供についての記載があるが、実際の膨大かつ複雑な照合作業のことを考えると、一部の都道府県においてすでに検討が進められているように、市区町村が収集するがん検診受診者データを都道府県に提供してもらった上で都道府県において照合作業を実施し、結果を市区町村自治体にフィードバックすることが現実的な形であると考えられる。この方法について、「がん登録等の推進に関する法律」において可能かを検討した。市区町村ががん検診の精度管理という調査研究（または検診事業の一部）を都道府県に委託する体制を作り、都道府県を「市区町村から調査研究の委託を受けた者」とすることで、都道府県においてがん登録情報と検診受診者情報とを照合し、委託内容を市区町村にフィードバックすることが可能である。検診の精度管理の目的別にみると、感度・特異度の算出については問題なく実施可能であるが、個別の症例の検討については、都道府県から市区町村へのフィードバックは可能であるが、検診に関与する医師が症例検討を実施する場合には、市区町村でフィルム等の管理ができかつ市区町村で匿名化後精度管理委員会等で匿名化後のフィルムについての検討を実施することは可能である。

また、都道府県において照合作業を実施した場合においても、市区町村の検診体制によって検診機関や医師会や個別の医療機関に情報をフィードバックできるかについては、3) に示した条件と同様となる。

照合作業を実施する場所およびそれぞれのデータの利用について市町村で実施すべき必要項目を表 2 にまとめた。

表 2. 照合作業の場所および市町村で実施すること

	がん登録データに対して	検診受診者データに対して	
		感度・特異度の算出	個別の症例検討
市区町村で照合作業	市区町村から都道府県にデータ提供依頼	市区町村で検診結果の管理	市区町村でフィルム等の管理
委託機関で照合作業 (検診実施機関や医師会)	市区町村から都道府県にデータ提供依頼 「委託機関を、'委託を受けた者'に指定」	委託機関で検診結果の管理	委託機関でフィルム等の管理 (委託機関で匿名化)
都道府県で照合作業*1	市区町村から都道府県にデータ提供依頼 「都道府県を、'委託を受けた者'に指定」	市区町村で検診結果の管理	市区町村でフィルム等の管理 (市区町村で匿名化)

*1: 個別の症例検討に必要なフィルム等の管理を委託機関(検診実施機関や医師会)に委託している場合は、「委託機関を'委託を受けた者'に指定」することで、偽陰性例の特定および症例検討が委託機関で実施可能である

市区町村が都道府県にがん検診受診者情報という個人情報を提供することについて市区町村から抵抗があることも考えられるが、「個人情報保護法」に基づき考えると、以下の2つの方法で個人情報保護法における適応除外の対象となる。

1. がん登録データとの照合作業をがん検診事業の一部と位置付ける
がん検診事業が、健康増進法(第19条2)およびがん対策基本法(第13条)に基づく事業であるため、都道府県にがん検診受診者情報とがん登録データの照合を委託することは、地方公共団体から委託を受けた者が法令の定める事務を遂行することに協力する目的で個人情報を提供することとなるため、個人情報保護法の適応除外(第16条3項第4号)となる。
2. がん登録データとの照合作業をがん対策の企画立案又は実施に必要ながんに係る調査研究と位置付ける
都道府県にがん検診受診者情報とがん登録データの照合を委託することは、調査研究であり、調査研究を都道府県に委託することになるため、公衆衛生の向上目的で個人情報を提供することとなるため、個人情報保護法の適応除外(第16条3項第3号)となる。

D. E. 考察、結論

市区町村が主体となって実施するがん検診の精度を評価することを目的とした、がん検診受診者データとがん登録データの照合可能性について、精度管理の目的別(感度・特異度の算出/個別の症例検討)、市区町村における検診実施体制別(委託内容と形態)、照合作業の実施場所別(市区町村/委託機関/都道府県)に、検討した。その結果、市区町村別、検診実施機関別の感度・特異度の算出については、市区町村が検診結果(陽性/陰性)を把握しているのでどのような体制でも可能であるが、個別の症例検討を実施する場合は、検診の実施体制によって、制限が必要なことが明らかとなった。偽陰性例、偽陽性例を特定し、個人の医師が症例検討を実施するためには、どの症例(フィルム等)ががんであったかどうかを特定し、公表する必要があるため、個人情報の扱いが問題となる。フィルムの管理を個別の医療機関で実施している場合は、がん登録データを各フィルムに対して照合して結果をフィードバックすることは不可能である。ただし、市区町村、検診実施機関、医師会においてフィルムの管理をし、照合後匿名化された状況で精度管理委員会などにおいて症例検討する仕組みが可能であれば、実施可能となる。

また、実際には規模の小さい市区町村においてがん登録データを都道府県から提供してもらい、検診受診者データと照合する作業は負担が大きいと、都道府県で実施することが可能かを検討したところ、こちらについても「がん登録等の推進に関する法律」上は問題ないことが明らかとなった。

照合作業の個人情報保護法上の位置づけについては精度管理は本来がん検診事業に含まれるべきものであり、またがん対策基本計画上からも同様と考えられ、同法第16条3項第4号の適応除外の対象とすべきであると考えられる。

今後は、現実的にどの程度照合が可能なのかを含め、実際のデータを用いて検証していく必要がある。これまでに照合作業を実施したことがない都道府県、市町村をモデルに体制の構築を進める必要がある。

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. Leja M, You W, Camargo M.C, Saito H. Implementation of gastric cancer screening The global experience. Best Practice & Research Clinical Gastroenterology 2014; 28:1093-1106.
2. 齋藤 博、町井涼子、高橋則晃、雑賀公美子.大腸がん検診のエビデンスと今後の展望、日本消化器病学会誌、2014 ; 111 : 453-463.
3. Ishida T, Suzuki A, Kawai M, Narikawa Y, Saito H, Yamamoto S, Tohno E, Sobue T, Fukuda M, Ohuchi N. Randomized Controlled Trial to Verify the Efficacy of the Use of Ultrasonography in Breast Cancer Screening aged 40-49 (J-START): 76,196 Women Registered. Jpn J Clin Oncol 2014;44:134-40.
4. Saika K, Matsuda T and Sobue T. Incidence rate of thyroid cancer by histological type in Japan. Jpn J Clin Oncol 2014; 44:1131-2.

2. 学会発表

1. 雑賀公美子, 柴田亜希子, 片野田耕太, 松田智大, 部位別 DCN・DCO 割合の分布, 地域がん登録全国協議会 第23回学術集会, 三重, 2014.
2. 雑賀公美子, 町井涼子, 齋藤 博, 自治体におけるがん検診のコール・リコールの実施状況, 第73回日本公衆衛生学会総会, 栃木, 2014.

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

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（独）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 研究員
研究分担者 片野田耕太（独）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 室長

研究要旨

がん対策の立案・評価にとって都道府県別のがん罹患数・罹患率は有益な情報である。しかしながら、いまだ全都道府県でのがん罹患数集計には至っていない。本研究では、罹患統計が整備されていない都道府県を含めた、全都道府県の都道府県別がん罹患数を推計した。登録精度の高い地域がん登録に基づく都道府県別がん罹患数、がん死亡数を用いたモデルにおいて最も誤差の少ない推計が可能であった。この推計によって、全都道府県のがん罹患数が示されるとともに、登録精度の低い地域に対して、登録精度が向上した場合の都道府県別がん罹患数が示された。

今後、さらに部位別の検討を行い、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、罹患率の評価に貢献できる。

A. 研究目的

全国がん罹患モニタリング集計（MCIJ）開始時と比較すると、地域がん登録実施地域は増加し、登録精度も多くの地域で向上した。しかしながら、いまだ全都道府県からのがん罹患データ収集には至っておらず、一部の地域において都道府県別の罹患数は明らかになっていない。都道府県別の罹患数は都道府県の特徴を考慮したがん対策の立案・評価にとって有益な情報である。また、全国がん登録開始前時点における都道府県別罹患数の推計は、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の役割を果たすことが期待できる。

本研究では、はじめに、都道府県別罹患数推計に用いるモデルの検討を行い、地域がん登録によるがん罹患データの収集を実施していない都道府県を含めた、47 都道府県の 2011 年都道府県別がん罹患数の推計を行う。

B. 研究方法

都道府県別がん罹患推計には、MCIJ で集計された 2011 年のがん罹患数（以降、実測罹患数）の他に、人口動態統計によるがん死亡数、院内がん登録によるがん診療連携拠点病院全国集計値（以降、拠点登録数）を利用した。

本研究では、実測罹患数、がん死亡数および拠点登録数から、利用するデータの組み合わせの異なる 3 種類の混合効果モデルを構築した。用いたモデルは年齢階級 i 、都道府県 j の実測罹患数、がん死亡数、拠点登録数をそれぞれ I_{ij} 、 M_{ij} 、 H_{ij} として以下のように表される。

$$\text{モデル 1: } M_{ij}/I_{ij} = \beta_0 + b_j + \beta_1 \cdot \text{Age}_i, \quad b \sim N(0, \sigma^2)$$

$$\text{モデル 2: } H_{ij}/I_{ij} = \beta_0 + b_j + \beta_1 \cdot \text{Age}_i, \quad b \sim N(0, \sigma^2)$$

$$\text{モデル 3: } H_{ij}/I_{ij} = \beta_0 + b_j + \beta_1 \cdot \text{Age}_i + \beta_2 \cdot M_{ij}/I_{ij}, \quad b \sim N(0, \sigma^2)$$

モデル 1 では死亡数/実測罹患数比、モデル 2 では拠点登録数/実測罹患数比を推定している。これらの比は地域に関わらず一定であると仮定し、これによって都道府県別のがん罹患数を推計した。

推計に利用するデータとして、それぞれ精度基準 A、精度基準 B を満たす道府県のみを含めた地域 A、B の 2 種類のデータセットを作成した（精度基準 A：①IM 比 ≥ 2 （MI 比 ≤ 0.50 ）、②DCN 割合 $< 20\%$ 、③DCO 割合 $< 10\%$ の全ての条件を満たす地域、精度基準 B：①IM 比 ≥ 1.5 （MI 比 ≤ 0.66 ）、②DCN 割合 $< 30\%$ あるいは DCO 割合 $< 25\%$ の両条件を満たす地域）。利用するモデル 3 種および利用地域 2 種を組み合わせた計 6 種の方法によって都道府県別罹患数を推計した。

C. 研究結果

表 1 に 2011 年の全がん罹患数に対する利用モデル別、利用地域別の推計結果を示す。全てのモデルにおいて、推計罹患数は地域がん登録に基づく全国推計値より少なかった。男女とも、モデル 1 /地域 A を利用した場合に推計罹患数が最も多く、男性で 487,423 例、女性で 350,347 例であった。また、この場合に誤差割合が最も小さく、男性、女性でそれぞれ 1.8%、1.4%の過少推計であった。最も少なく罹患数を推計したのは、モデル 2/地域 A を利用した場合で、男性 388,973 例、女性 278,033 例であった。誤差割合は男性、女性でそれぞれ 21.6%、21.7%の過少推計であり、最も誤差が大きい推計であった。モデル 3 を利用した場合では、利用地域 A、B どちらにおいても約 10%程度の誤差が見られた。

表 2 に最も誤差割合が小さかったモデル 1 /地域 A による都道府県別推計罹患数を示す。都道府県によって実測罹患数との誤差割合が大きく異なる。福島県、千葉県、神奈川県、鹿児島県では 20%を超える過大推計であり、特に鹿児島県では MCIJ で収集された罹患数の約 2 倍の罹患数が推計された。過少推計が顕著であったのは長野県、鳥取県であった。

D. 考察

実測罹患数とともに死亡数を利用し、精度基準 A を満たす道府県のデータを用いたモデルによる推計において最も誤差割合が小さかった。我が国の死亡統計は人口動態統計として全数が把握されており、都道府県による精度のばらつきの小さい統計である。死亡数とともに精度の高い地域がん登録に基づく実測罹患数を利用した都道府県別罹患数の推計は、推計に利用されていない地域に対して、地域がん登録の精度が向上した場合の罹患数を示したといえる。

拠点登録数を利用した推計では明らかな過小評価がみられた。これは、全がん患者のうち、拠点病院で登録される患者の割合が都道府県によって異なるためと考えられる。拠点登録数の利用については、拠点登録数/実測罹患数比が地域に関わらず一定であるとする仮定を必要としないモデルに改良する必要がある。

がん死亡数/実測罹患数比、拠点登録数/実測罹患数比ともに部位別に異なることが考えられる。今後は部位別に推計罹患数の妥当性の検討を行い、モデルの改善を進める必要がある。

E. 結論

MCIJ 罹患数および死亡数を利用したモデルによって、誤差の小さい都道府県別がん罹患数の推計が可能であることが示唆された。モデルによる推計によって、がん罹患統計が整備されていない地域のがん罹患数が推計されるだけでなく、地域がん登録の精度の低い県において、その精度が向上した場合の真の罹患数に近い推計を行うことが可能であった。

今後さらに部位別の検討を行い、都道府県別がん罹患数推計方法を確立し精度の高い都道府県別罹患数を推計することで、2016 年から開始される全国がん登録に基づく罹患数、罹患率の妥当性の評価への貢献が期待できる。

表1 利用モデル別全がん罹患数推計値：2011年

性別	モデル	地域	推計 罹患数	標準誤差	95%信頼区間		全国 推計値 *1	誤差 割合*2 (%)
					下限	上限		
男性	1	A	487,428	9,756	468,774	506,018	496,304	-1.8
		B	480,455	14,765	451,763	509,560		-3.2
	2	A	388,978	17,697	355,984	424,645		-21.6
		B	423,051	23,809	368,385	465,090		-14.8
	3	A	447,181	16,726	408,791	475,480		-9.9
		B	448,149	14,082	421,367	477,661		-9.7
女性	1	A	350,347	6,937	335,890	363,493	355,233	-1.4
		B	344,085	9,364	325,755	363,296		-3.1
	2	A	278,033	13,233	253,561	304,996		-21.7
		B	303,215	16,709	267,761	335,418		-14.6
	3	A	324,577	22,796	286,929	373,799		-8.6
		B	330,501	16,649	297,888	361,068		-7.0

*1 全国推計値：地域がん登録による罹患数に基づく推計値

*2 誤差割合：(推計罹患数－全国推計値) ÷ 全国推計値 × 100

表2 都道府県別全がん罹患数：2011年（モデル1/地域A）

都道府県	地域 A	地域 B	男性			女性		
			推計 罹患数	実測 罹患数	誤差 割合(%)*1	推計 罹患数	実測 罹患数	誤差 割合(%)*1
北海道		○	24,025	22,548	6.5	18,349	17,185	6.8
青森		○	6,666	5,522	20.7	4,563	4,145	10.1
岩手		○	5,688	5,934	-4.1	4,024	4,184	-3.8
宮城		○	8,481	-	-	6,193	-	-
秋田		○	5,312	5,813	-8.6	3,817	4,064	-6.1
山形	○	○	5,199	5,153	0.9	3,693	3,673	0.5
福島		○	8,313	6,788	22.5	5,680	4,722	20.3
茨城		○	11,647	10,195	14.2	7,649	6,921	10.5
栃木	○	○	7,693	7,216	6.6	5,399	4,960	8.9
群馬	○	○	7,829	7,741	1.1	5,553	5,184	7.1
埼玉		○	25,378	-	-	17,843	-	-
千葉		○	21,905	17,672	24	15,424	12,224	26.2
東京		○	43,760	-	-	33,393	-	-
神奈川		○	31,952	23,918	33.6	22,326	16,653	34.1
新潟	○	○	10,105	9,841	2.7	6,702	6,689	0.2
富山		○	4,267	4,550	-6.2	3,480	3,398	2.4
石川		○	4,446	4,882	-8.9	3,387	3,497	-3.1
福井	○	○	3,063	3,196	-4.2	2,236	2,338	-4.4
山梨		○	3,404	3,282	3.7	2,339	2,376	-1.5
長野		○	7,567	9,833	-23	5,961	6,986	-14.7
岐阜		○	7,797	7,420	5.1	5,696	5,251	8.5
静岡		○	14,160	-	-	9,996	-	-
愛知	○	○	25,399	24,283	4.6	17,117	16,717	2.4
三重		○	7,208	7,289	-1.1	4,782	5,126	-6.7
滋賀	○	○	4,668	4,668	0	3,237	3,240	-0.1
京都		○	9,914	9,909	0.1	7,304	7,381	-1
大阪		○	35,709	-	-	25,303	-	-
兵庫		○	21,979	21,670	1.4	15,548	14,854	4.7
奈良		○	5,271	5,589	-5.7	4,215	3,907	7.9
和歌山		○	4,665	4,742	-1.6	3,333	3,121	6.8
鳥取		○	2,660	3,534	-24.7	1,912	2,427	-21.2
島根	○	○	3,304	2,664	24	2,126	1,850	14.9
岡山	○	○	7,227	7,690	-6	4,870	5,451	-10.7
広島	○	○	10,978	11,980	-8.4	7,753	8,690	-10.8
山口	○	○	6,444	6,391	0.8	4,647	4,272	8.8
徳島		○	3,220	3,083	4.4	2,268	2,348	-3.4
香川	○	○	3,805	4,367	-12.9	2,757	3,104	-11.2
愛媛		○	5,903	6,108	-3.4	4,320	4,430	-2.5
高知		○	3,509	3,264	7.5	2,516	2,431	3.5
福岡		○	19,786	-	-	14,955	-	-
佐賀		○	3,645	3,336	9.3	2,866	2,427	18.1
長崎	○	○	6,245	6,010	3.9	4,581	4,421	3.6
熊本	○	○	6,658	7,041	-5.4	5,276	5,053	4.4
大分		○	4,817	5,079	-5.2	3,515	3,785	-7.1
宮崎		○	4,604	-	-	3,192	-	-
鹿児島			7,062	3,572	97.7	5,421	2,541	113.3
沖縄		○	4,089	3,610	13.3	2,830	3,111	-9
全国			487,426	496,304	-1.8	350,347	355,233	-1.4

*1 誤差割合：(推計罹患数－実測罹患数) ÷ 実測罹患数 × 100

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

An updated report on the trends in cancer incidence and mortality in Japan, 1958-2013. Katanoda, K., Hori, M., Matsuda, T. Shibata, A. Nishino, Y. Hattori, M. Soda, M. Ioka, A. Sobue, T. Nishimoto, H. Jpn J Clin Oncol, 2015 (in press)

2. 学会発表

なし

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

Ⅲ. 研究成果の刊行に関する一覧表

研究成果の刊行に関する一覧表

書籍

なし

雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
T. Matsuda, T. Sobue	Recent trends in population-based cancer registries in Japan: the Act on Promotion of Cancer Registries and drastic changes in the historical registry.	Int J Clin Oncol	20	11-20	2015
A. Matsuda, T. Matsuda, A. Shibata, K. Katanoda, T. Sobue, H. Nishimoto, Japan Cancer Surveillance Research Group	Cancer incidence and incidence rates in Japan in 2008: a study of 25 population-based cancer registries for the Monitoring of Cancer Incidence in Japan (MCIJ) project.	Jpn J Clin Oncol	44	388-96	2014
Allemani C, Weir HK, Carreira H, Harewood R, Spika D, Wang XS, Bannon F, Ahn JV, Johnson CJ, Bonaventure A, Marcos-Gragera R, Stiller C, Azevedo E Silva G, Chen WQ, Ogunbiyi OJ, Rachet B, Soeberg MJ, You H, Matsuda T, Bielska-Lasota M, Storm H, Tucker TC, Coleman MP; the CONCORD Working Group	Global surveillance of cancer survival 1995–2009: analysis of individual data for 25 676 887 patients from 279 population-based registries in 67 countries (CONCORD-2)	Lancet	In press		2015
Chihara D, Ito H, Izutsu K, et al	Advance and stagnation in the treatment of patients with lymphoma and myeloma: Analysis using population-based cancer registry data in Japan from 1993 to 2006.	Int J Cancer	in press		2015
D. Chihara, H. Ito, K. Katanoda, A. Shibata, T. Matsuda, T. Sobue, et al	Incidence of myelodysplastic syndrome in Japan.	J Epidemiol.	24(6)	469-73	2014
中田佳世, 井岡亜希子, 井上雅美, 津熊秀明.	AYA (adolescent and young adult) 世代のがんの疫学と医療、特に白血病の治療方針について.	The Japanese Journal of Pediatric Hematology/Oncology	51	120-6	2014
伊藤ゆり, 中谷友樹, 宮代勲, 井岡亜希子, 中山富雄.	大阪府におけるがん患者の生存率の社会経済格差：1993-2004年診断患者による分析.	JACR Monograph	20	69-78	2014