

アで区切られていた。

## 2. 表（その2）に記載した調査項目

医療機関への届出依頼は、B 県では大学病院が、A 県と C 県では事業実施主体である県によって行われていた。A 県と C 県では、主要医療機関へは文書で、その他の医療機関には地元医師会を介する伝達で、依頼が行われていた。独自の登録システムを運用している B 県を除き、電子媒体による届出は、がん診療連携拠点病院の一部からの届出だけに限られた。

独自のシステムを運用している B 県からも、地域がん登録標準システムを導入している他の 3 県からも、届出情報の照合作業について、業務の支障となる問題の指摘はなかった。

登録情報のコーディング作業と全国がん罹患モニタリング集計データの作成作業については、どの県からも、登録実務者が解決できずに困っている問題の指摘はなかった。

フォローバック調査は、3 県とも実施していなかった。

A 県と B 県では、大学病院の登録室によって報告書が定期的に作成されていた。C 県では、報告書作成での大学病院側と県側の役割分担について、協議が始められた。

死亡情報の利用申請と収集作業は県の地域がん登録事業担当部局によって行われていた。収集方法が保健所での死亡小票のコピーによったのが A 県と C 県、人口動態統計テープまたは WISH からの出力によったのが B 県であった。

住民票照会を実施している県はなかった

## 3. 表（その3）に記載した調査項目

3 県とも、大学病院が業務を受託した直後から、大学病院側担当者と県側担当者との間で、随時、登録室運営に係わる協議を行っていた。また、登録室運営に実質的な助言ができる医師もいた。助言できる医師の専門分野が公衆衛生学分野の県、医療情報分野の県、臨床腫瘍学の県がそれぞれ 1 県ずつであった。

どの県の実務担当者も、登録業務が軌道に乗ると、コンサルテーション先として最も重要な役割を果たすのは、地域がん登録実務者研修会テキストであると回答した。登録実務担当者が困っていることでは、届出数が増加している C 県からは、実務担当者数の増員と作業場所の拡張が指摘された。登録実務の学術面、技術面では、A 県と C 県から、報告書の考察を深めるのに役立つ統計解析の方法と解析結果を解釈する時の注意点について、研修や教材の充実を求める指摘があった。

## D. 考察

大学病院への地域がん登録業務委託から概ね 1 年しか経過していなかった 3 県で、大学病院地域がん登録室の運営実態を調査し、大学病院が地域がん登録業務委託先になっている場合の体制と運用の特徴を明らかにした。以下にその特徴を記す。

- ・ 県と大学病院との間で業務分担がされており、県側が医療機関への届出依頼、死亡統計の利用申請と死亡情報の収集を、大学病院側が届出票の受付、照合、コーディング、登録、集計、報告書作成からなる一連の業務を担当している。

- ・ 地域がん登録専任の担当者が複数で業務

に従事している。登録室が大学病院の組織の一つになっているので、複数担当者配置が実現されやすい。

・既存システムを引き継いだ1県を除き、大学病院への委託をきっかけに、地域がん登録標準システムが導入されている。このシステムの業務支援機能を活用し、実務者研修を修了すれば、実務担当者は、大きな困難を経験せずに登録業務を遂行できる。

これらの特徴は、大学病院へ地域がん登録業務を委託して1年以上が経過していた4県を調査対象とした昨年度の調査でも、指摘されたものであった。

今年度の調査でも、「地域がん登録標準システムの導入」、「地域がん登録の研修を終えた実務担当者の複数確保」、「大学病院院側担当者と県側担当者和の情報交換」、そして「登録室の運営を助言できる医師の確保」の4つの条件が満たされていれば、実務担当者は実務に必要な知識と技術を修得し、実務担当者による自律的運営が短期間で可能になることを改めて確認できた。

「登録室運営の実質的助言ができる医師」は、県側医師でも大学病院側医師でもどちらでもよい。昨年度の調査結果からは、医師の専門分野が、時間を融通しやすい公衆衛生学分野が望ましいと考えられた。しかし、今年度の調査結果からは、登録室の体制づくりや県との協議でチームリーダーとしての機能を果たせる医師であれば、どの分野の医師でもよいと考えられた。

大学病院が地域がん登録業務を受託している県では、死亡票のみの登録の割合が概して高い。その理由の一つは、各大学病院が事業を受託してからの期間が短く、フォローバック調査にまで取り組みが及んでい

ないことにある。今後、フォローバック調査が開始されれば、登録精度の改善が期待される。

今後、住民票照会に基づく予後調査の実施が広がると予想されるが、住民票照会に基づく予後調査のための一連の作業を、県側と大学病院側との間で役割分担するのに役立つ指針がないという問題点が、実務担当者から指摘された。このような指針策定を本研究班の役割に加える必要がある。

## E. 結論

地域がん登録の業務受託から概ね1年が経過した大学病院における地域がん登録業務の実態を調査した。地域がん登録を受託して1年以上が経過した県を対象とした昨年度の調査から、大学病院では「地域がん登録標準システムの導入」、「地域がん登録の研修を終えた実務担当者の複数確保」、「大学病院院側担当者と県側担当者和の情報交換」および「登録室の運営を助言できる医師の確保」があれば、短期間で登録業務が軌道に乗ることを指摘した。このことが、今年度の調査でも確認できた。大学病院が地域がん登録業務を受託している県の登録精度が概して低いのは、大学病院側の体制と運用に問題があるからではないといえる。登録精度向上には、県側と大学病院側とが協働する、「がん診療連携拠点病院以外からの届出促進」が必要である。

## 文献

1) 厚生労働省第3次対がん総合戦略研究事業「がん罹患・死亡動向の実態把握に関する研究」班（研究代表者：祖父江友孝）. 地域がん登録における安全管理措置ハンドブ

ック第1版、2009年7月。

F. 健康危険情報 なし

G. 研究発表

1. 論文発表 なし

2. 学会発表 なし

H. 知的所有権の取得状況

1. 特許取得 なし

2. 実用新案特許 なし

3. その他 なし

表. 平成23年度地域がん登録受託大学病院訪問調査結果（その1）

	A県	B県	C県
人口(平成20年)	50-99万人	150-199万人	200-249万人
拠点病院数	5	7	8
大学病院での受託開始年	平成22年	平成23年(平成4-22年は県医師会が受託)	平成22年
大学病院の実務担当部署	医事課診療情報管理部門	医事課診療情報管理部門	腫瘍センターの一部門
登録室スタッフ 地域がん登録担当スタッフ	診療情報管理士3名(全員常勤、1名が取りまとめ)、事務2名(2名とも非常勤)	事務3名(平成24年度に増員予定の1名を含む)(全員が地域登録専任の常勤)	事務2名(全員が地域登録専任の常勤)、地域登録室専任医師1名(非常勤、週1.5日)、
登録室担当医師	大学所属3名(腫瘍センター長、病理分野、公衆衛生分野)	大学所属1名(医療情報分野)	大学所属1名(腫瘍センター長)
使用システム	標準システム(平成22年導入)	独自システム(県医師会受託時に開発されたもの)	標準システム(平成22年導入)
使用機器	サーバー1台、端末2台	サーバー1台、端末3台	サーバー1台、端末2台
年間登録票受付数(概数)	5,600(平成22年)	18,000(平成22年)	16,000(平成23年)
登録精度 死亡票のみの割合	30%台	10%未満	未集計
委託費(平成22年度)	不明	800万円以上	800万円以上
届出票	標準届出票の項目に準拠	標準登録票非準拠の項目あり(治療方法)	標準届出票の項目に準拠
作業手順書	標準システム導入時研修の資料で代用(電子媒体による届出の部分を加筆)	独自システム作業手順書で代用	標準システム作業手順書で代用
安全管理マニュアル	研究班作成の安全管理ハンドブック(平成21年)を利用	研究班作成の安全管理ハンドブック(平成21年)を利用	あり(研究班策定マニュアルを参考に独自に作成)
安全管理措置 入室者認証	措置済(他の部署からは施錠できる扉で隔離)	措置済	措置済(他の部署からは施錠できる扉で隔離)
システムのパスワードロック	措置済	措置済	措置済
システムのインターネットからの切り離し	措置済	措置済	措置済
保管庫施錠	措置済	措置済	措置済
不要資料廃棄	措置済	措置済	措置済

表. 平成 23 年度地域がん登録受託大学病院訪問調査結果 (その 2)

		A県	B県	C県
		県庁	県庁	県庁
医療機関への届出依頼	実施主体 依頼方法	・拠点病院(5施設)と県独自で指定した拠点病院(5施設)に文書を郵送	・大学が全医療機関に届出票と返送用封筒(普通郵便の親展)を郵送 ・県は、県医師会を通して、大学への届出を依頼	・病院55施設と診療所55施設に郵便で依頼 ・腫瘍センター長が県内の主要医療施設を訪問して届出依頼
電子媒体による届出		拠点病院を含む15施設(10施設がHosCanRで運用、独自システムで運用している施設もデータをHosCanR形式で提出)	拠点病院7施設と拠点病院以外の2施設から約8,000件が電子媒体(csv形式またはHosCanR形式)で届出	原則なし(紙媒体での届出が原則)
出張採録		非実施	非実施	非実施
登録実務	既登録情報との照合 コーディング	標準システムの照合機能を利用 登録室内でトレーニングした事務担当者	独自システムの照合機能を利用 担当者全員が担当 病名と組織診断名のコードは、届出医療機関側にICD-10での届出を求め、それを登録室でICD-O-3へ変換	標準システムの照合機能を利用 担当者全員が担当
	フォローバック調査	県内全施設(診療所を含む)を対象に実施	死亡票および市町村がん検診精密検査結果と照合し、登録漏れ患者全員(死亡票が把握のきっかけ約1,500件、精密検査結果がきっかけ約200件)の届出依頼を、県内全施設に対して実施	未実施
	全国がん罹患モニタリング集計データ 報告書作成	常勤の診療情報管理士3名が実施 平成23年度届出分から大学病院側で定期的に作成(地域登録取りまとめ役の診療情報管理士1名が起案)	平成23年度は県医師会が地域登録を受託していた時の経験者1名が実施 県医師会が受託していた時から作成されてきた年報を大学病院側が引き継ぎ(実務者が起案し、指導医が点検)	未実施 登録開始3年後を目処に定期的に作成予定(大学病院側は集計と統計表作成を、県側は本文作成を担当する予定)
死亡情報収集	目的外利用申請	県庁担当課	県庁担当課	県庁担当課
	収集範囲	全死亡票	全死亡票	全死亡票
	収集方法	・管内人口が多い保健所では人口動態テープから出力(承認項目だけを印刷できるアプリケーションを導入) ・その他の保健所では死亡票をコピー(非承認項目をマスク)	県庁担当課が、WISHから全死亡票をpdf形式で出力(非承認項目をマスクせず)	・保健所で全死亡票をコピー(非承認項目をマスク) ・一部の保健所分については、県庁が人口動態テープから出力して登録室へ提供
住民票照会		実施方法を検討中	非実施	実施方法を検討中
研究利用申請への対応		県庁が申請受付、承認後大学病院側が提供データを作成	県庁が申請受付、承認後大学病院側が提供データを作成	準備中

表. 平成 23 年度地域がん登録受託大学病院訪問調査結果 (その 3)

	A県	B県	C県
実務担当者のコンサルテーション方法	<p>登録対象 [実務面の問題]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・(主方法)地域がん登録の手引き、実務者研修会テキストを参照</li> </ul> <p>診断日決定</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・(主方法)院内の病理分野の医師、届出施設の届出医師・届出担当者に問い合わせ</li> <li>・隣県の登録実務者、地域登録メーリングリストに質問</li> </ul> <p>コーディング</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・(仕組み、運営面の問題)</li> <li>・(主方法)腫瘍センター長、院内の公衆衛生分野の医師に相談</li> </ul> <p>重複がん判定</p> <p>複数レコード要約</p> <p>モニタリング集計エラー修正</p>	<p>登録対象 [実務面の問題]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・(主方法)県医師会が受託していた時の経験者からの直接指導</li> <li>・(主方法)定期的に登録室へ招致</li> <li>・(主方法)地域がん登録のてびき、実務者研修会テキストを参照</li> <li>・インターネットでの検索</li> </ul> <p>[仕組み、運営面の問題]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・(主方法)登録室指導医(専門は医療情報部門)に相談</li> </ul>	<p>登録対象 [実務面の問題]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・(主方法)実務者研修会テキストを参照</li> <li>・(主方法)院内がん登録担当者または届出医に問い合わせ</li> <li>・診断日決定、複数レコードの要約は、登録室勤務医師が担当しており、医師以外の実務者が問題を解決することはまれ</li> <li>・地域がん登録メーリングリストに質問</li> <li>・(仕組み、運営面の問題)</li> <li>・(主方法)登録室指導医(専門は医療情報部門)に相談</li> </ul> <p>モニタリング集計エラー修正</p> <p>未実施</p>
実務担当者が困っていること	<p>スタッフについて</p> <p>特定の实務者しか研修に参加できないため、他の実務者に対する伝達講習が必要になること</p> <p>設備・備品について</p> <p>ミーティング・スペースの不足</p> <p>届出依頼について</p> <p>なし</p> <p>学術的・技術的支援について</p> <p>なし</p> <p>予後調査について</p> <p>住民票照会の手順、県側との役割分担を協議する際に役立つ指針がないこと</p> <p>県庁との協議について</p> <p>なし(メール、電話で、必要な協議ができています)</p> <p>参考図書について</p> <p>実務担当者が報告書本文を起案する際に役立つ図書がないこと</p> <p>委託予算</p> <p>実務担当者が報告書本文を起案する際に役立つ図書がないこと</p>	<p>なし</p> <p>病院再開発での地域登録室整備の優先度が低く、登録室面積が計画の2/3に縮小されたこと</p> <p>・県医師会が受託していた時に比べ、拠点病院以外の施設からの届出が減ったこと</p> <p>実務担当者に、重複がんを判定し複数レコードを要約する知識が乏しいこと(指導医には個々の案件までは相談しない)</p> <p>なし</p> <p>なし(メール、電話で、必要な協議ができています)</p> <p>なし</p> <p>なし</p>	<p>届出数が増加しており、実務スタッフ数が不足</p> <p>届出数が増加しており作業場所の拡張が必要</p> <p>なし</p> <p>複数の届出があるが、届出票の記載内容が不十分で集約できない場合の対応法が不明</p> <p>なし</p> <p>なし(メール、電話で、必要な協議ができていますが、県側担当者の登録室訪問を月例化したい)</p> <p>なし</p> <p>なし</p>
実務担当者、県担当者の自由発言(課題、要望)	<p>(課題)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・現在の実施要綱では自県の患者しか届出されないため、県内医療機関を受診する他県の患者が登録されないこと</li> <li>(要望)</li> <li>・住民票照会作業の標準化(県が行なうべきこと、委託先登録室が行えることを標準方式で示してほしい)</li> </ul>	<p>(課題)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>県からの委託費に国立大学の会計処理規則が適用され、届出票が入った着払い郵便の受け取りと届出医療機関への謝礼支払い(拠点病院以外)を年度をまたいで実施できないこと</li> <li>・県外から受診する患者は、拠点病院登録には登録されても、地域がん登録では登録されない仕組みの整理</li> </ul>	<p>(課題)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>標準システム導入研修が終わった登録室に対する、国立がん研究センター地域がん登録室による標準システム運用の支援(たとえば導入3年後、5年後の研修)</li> </ul>

厚生労働科学研究費補助金（第3次対がん総合戦略研究事業）

分担研究報告書

がん罹患の動向分析—がん罹患数の短期予測—

分担研究者 加茂憲一 札幌医科大学医療人育成センター数学・情報科学講座  
分担研究者 雑賀公美子 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  
分担研究者 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統計研究部

研究要旨

がんの国レベルの動向を表す基本情報に死亡数と罹患数がある。全国死亡数については人口動態統計として公表され、全国罹患数については本研究班により推計が行われ公表されている。これらの公表における即時性に注目すると、死亡に関しては約1年遅れで公表されるのに対し、罹患に関しては約4～5年の遅れをもって公表される。このようなタイムラグはデータ収集や推計のプロセスにおいて必然的に発生するものであり、現時点においては劇的な改良は非常に困難といわれている。しかし、特に罹患に関して4～5年前の結果を基に対策の立案などを行うことに対しては、何らかの改良措置が期待されるものである。実測値公表までのプロセスを改良し、タイムラグを物理的に縮めるのも一つの手段であるが、それでも4～5年という遅れを取り戻すことは非常に困難であり、死亡報告と同じ1年遅れの公表でさえ現実離れしているといえよう。このような現状を踏まえると、数理モデルを用いて時系列の予測を行い「現在の予測値」を算出することの意義は大きい。

そこで、日本における癌罹患数の全国値に対する短期予測を行い、現在の値を知る試みを行った。その際の基本的なモデルは、時間を表す変数を説明変数としたポアソン回帰モデルである。現在、国際的にもがんの短期予測における標準的な手法は存在しないので、2つの候補モデルを用意し、日本のデータに適用した。1つは統計ソフトRにおけるEpiパッケージに用意されているNordpred関数によるもの、もう1つは年齢と時代に対して交互作用項を加味したものである。現在、実際の予測を行っても、その結果の妥当性に関する議論は不可能（実際の値が未公表）であるため、仮想的なパターン設定をいくつか用意した上で短期予測を行い、実際の値と比較検討を行うこととする。

全部位および出生コホート効果の強いとされる肝臓がんに関する性別の結果を得た。これらの結果と実際の値あるいは挙動を比較することにより、日本におけるがん罹患数に対する短期予測の可能性について議論する。

A. 研究目的

本研究班により報告されている全国がん罹患数は推計値であり、約4年遅れで報告

されている。がん対策や予防を、4年前の情報に基づいて行うより、可能であれば現在の情報を用いる方が望ましいことは自明

であろう。しかし、この4年の遅れはデータ収集・集約、更には推計作業等に起因して必然的に発生するものであり、当面劇的な改良が期待されるものではない。この点に関する1つの解決策として、数理モデルを用いて、報告遅れの4年分を予測した上で現在の数値を公表するという手段が考えられる。実際に諸外国においては、実際にこのような試みがなされている。しかし、がんの動向には様々な要因が様々な絡み合っていて影響を与えていることが予想され、その挙動を正確に把握あるいはモデル化することは非常に難しい。僅か数年という短期の予測でさえ手法を違えば結果が大きく異なるのが現状であり、更には統計的な観点からもベストな予測モデルが確立されていないのが現状である。

本研究においては、数ある短期予測手法の中から2つの手法に着目し、実際に日本の罹患データに適用した結果を得た。その結果を踏まえ、日本におけるがん罹患数の短期予測による現状把握の可能性について検討する。

## B. 研究方法

がん罹患数に影響を与える要因は様々なものが考えられるが、今回の解析は大きな括りでは時系列解析に属する。そこで、時間に依存する要因を説明変数とするモデルを考察する。がんの挙動に影響を与える変数のうち時間依存のものとしては、年齢・時代・出生コホートの3つが候補となることが様々な先行研究により知られている。従って、これらを説明変数とし、がん罹患数を応答変数とする回帰モデルの適用が考えられる。がん罹患数は全人口に対して稀

に発症する事象と考えられるので、人口をオフセットとしたポアソン回帰モデルの適用が適切である。このモデルをベースにして、年齢・時代・出生コホートの全てを説明変数として取り入れるのが APC モデルである。今回、一つ目の候補モデルとして、この APC モデルを採択した。具体的には、統計ソフトウェア R におけるパッケージ Epi における Nordpred を用いた (Nordpred モデル)。もう一つのモデルとして、年齢と時代の交互作用項を含むパラメトリックモデルを採択した (交互作用モデル)。

これらのモデルの共通部分は、時代  $p$  において年齢  $a$  である人口を  $z_{ap}$  人とし、そこから  $y_{ap}$  人のがん罹患が発生したとすると、

$$y_{ap} \sim \text{Poisson}(z_{ap} \lambda_{ap})$$

となる点である。ここで  $\lambda_{ap}$  は時代  $p$  において年齢  $a$  である人のがん罹患リスクを表す未知パラメータである。

Nordpred モデルは APC モデルを基としており、未知パラメータ  $\lambda_{ap}$  を

$$\log \lambda_{ap} = \beta + \beta_a + \beta_p + \beta_c$$

と設定する。ここで  $\beta$  は平均的な効果、 $\beta_a$ 、 $\beta_p$ 、 $\beta_c$  はそれぞれ年齢、時代、出生コホートの効果を表す。

一方、交互作用モデルについては、未知パラメータ  $\lambda_{ap}$  を

$$\log \lambda_{ap} = \theta' \mathbf{x}(a, p)$$

と設定する。ただし  $\theta = (\theta_1, \dots, \theta_q)'$  は  $q$  次元未知パラメータベクトル、 $\mathbf{x}(a, p)$  は基底関数を表すベクトルであり、今回は多項式の基底を設定する。例えば 1 次式ならば  $\mathbf{x}(a, p) = (1, a, p, ap)'$  と設定する。がんの経時的な変化に関しては出生コホートの影響

が強いとされているが、交互作用項がこれを表現するものと見做せる。

以上の2つのモデルを、全部位および肝臓がんの罹患データに適用し、短期予測のあてはまりをチェックする。まず全部位および肝臓癌の罹患数データを図1および2に示す。これらの図より、がんの挙動について年齢と時代に関する系統的な影響の存在性が読み取れる。

(倫理面への配慮)

今回の解析には、倫理面に配慮を要するデータは用いていない。

### C. 研究結果

国立がん研究センターホームページより入手できる部位別、性別、年齢階級別の全国がん罹患数推計値と対応する人口について1975~2005年のデータを用いて解析を行った。実際の予測(例えば2005年までを用いた2009年予測)を行っても、その妥当性を検証する術がない(2009年罹患の実測値がない)ため、ここでは仮想的に3つの状況を設定し解析を行った。その状況とは

- 1) 1975~1991年データを用いて1995年予測
- 2) 1975~1996年データを用いて2000年予測
- 3) 1975~年データを用いて2005年予測

である。実際に短期予測を行った数値を公表する際には、死亡の最新公表年に合わせる可能性が高いため、4年程度の予測が必要である。そこで、本解析においても4年先の予測を行った。

全部位に関する結果を図3に示す。ここで、○は実測の罹患数を表す。また、▲、■、

●の記号はそれぞれ Nordpred モデルによる1995年、2000年、2005年の予測値を表す。更に破線は交互作用モデルによる予測を表す。

また、代表的な部位の中から、出生コホート効果が強いとされ、男性に関しては2000年前後に増加のピークを迎える肝臓がんに関する結果を図4に示す。ここでの興味は、未だ増加のピークを迎えていない仮想的な実測値のみから、その先の変化を予測できるかという点にある。グラフにおける記号の意味は、全部位と同じである。

### D. 考察

本研究では、日本におけるがん罹患数に関する短期予測の必要性について考察を行い、幾つかの手法を用いて適用可能性を模索したものである。今回用いたモデルは、

1) Nordpred モデル

2) 交互作用モデル

の2つである。どちらも年齢と時代を説明変数として含むポアソン回帰モデルがベースとなっている。

Nordpred モデルに関しては、年齢階級が5歳階級の場合には5年をプールしての予測がデフォルト設定されている。それは、出生コホートを変数として用いるからである。一方で交互作用モデルは説明変数を連続変数として扱うため、このような制約は必要ない。日本における現状および今後の展望を考慮すると、今後「3~4年の短期予測」が必要となる公算が高い。この点に関して交互作用モデルは1年刻みの予測が可能のため適切とも考えられる。しかし、Nordpred モデルにおいても手法を改良する、あるいはデータを1歳階級で取り扱う



ことによりこの点は解決されることが期待される。

次に、実際にこれらの手法を仮想的な設定の下で日本の罹患データに適用した結果について考察する。全部位については、男女共に比較的単調な増加傾向が継続することから、予測についても比較的容易と考えられる。Nordpred モデル、交互作用モデル共に安定した予測値が得られたが、どちらのモデルについても系統的に過小評価する傾向にあった。その中でも、女性の 2005 年予測を除き、基本的には Nordpred モデルの方が実測値に近い予測値を得た。一方で肝臓がんに着目すると、男女共に実測値の挙動が複雑であることもあり、予測の精度もそれほど高くなかった。全部位のように系統的な予測傾向も見られなかった。Nordpred モデル、交互作用モデルのどちらが適合しているかは甲乙つけ難い状態であった。一つの興味として、男性については 1995 年までは単調に増加しているが、そこをピークに横ばいあるいは微減に転じる。この変動の前段階までの実測データを用いて、その先の変動を予測できるか、というのは興味深いテーマであろう。この点に関しては交互作用モデルの方が実測値に近いトレンドを示した。

予測に関しては、時代の効果が大きな影響を及ぼす。罹患のように登録精度による数の増減がある場合、それを考慮することは非常に困難である。例えば、精度の安定した地域を用いるモデルの検討を行い、それを全国推計値に適応するようなことも考慮する必要がある。

## E. 結論

今回、研究目的を「がん罹患数の短期予測」と位置付け、2つの統計モデル、Nordpred モデルおよび交互作用モデルを比較検討した。実際に全がんと肝臓がんこれら手法を適用し、実測データに対するあてはまりを観測した。どちらも全部位に関しては比較的安定した予測結果を得られたが、挙動の複雑な肝臓がんではバラツキの多い結果となった。現時点でどちらの手法が、日本の罹患数短期予測に適合するかを判断することは拙速であろう。

今後のテーマとしては、これら2つのモデルの改良により予測の精度を上げる工夫がある。基本的なモデルは比較的シンプルなポアソン回帰であるため、モデルの改良よりはむしろ変数の取り扱いを工夫することとなるであろう。実際に、Nordpred モデルは、APC モデルにおける変数の取り扱いを工夫したものである。交互作用モデルも、交互作用項が出生コホートを表現すると見做せば、やはり APC モデルにおける変数の取り扱いを工夫したものと位置付けられる。

更には、これら以外のモデルの適用も有益と考えられる。未だ手法の検証を行っていないが GAMs モデル (generalized additive models, Biostatistics(2005)) についても比較的安定した結果が得られることが分かっている。これら他の候補モデルも新たな候補とし、様々な比較検討を行い、日本データに最も適合する手法を開発することが今後の課題である。

## F. 健康危険情報 なし

## G. 研究発表

### 1. 論文発表

1) 加茂憲一, 富田哲治, 佐藤健一, 年齢-時代平面上における癌死亡リスクの視覚化, 統計数理, 59(2): 217-238, 2011.

2) 邱冬梅, 加茂憲一, 坂本なほ子, 日本におけるがん罹患率の動向, 統計数理, 59(2), 193-204, 2011.

3) T.Matsuda, T.Marugame, K.Kamo, K.Katanoda, W.Ajiki, T.Sobue, The Japan Cancer Surveillance Research Group, Cancer incidence and incidence rates in Japan in 2006: based on data from 15 Population-based cancer registries in the monitoring of cancer incidence in Japan (MCIJ) project, Japanese Journal of Clinical Oncology, 42(2), 139-147, 2012.

### 2. 学会発表

1) 加茂憲一, 佐藤健一, 富田哲治, 回帰モデルを用いた癌死亡リスクの視覚化, 統計関連学会連合大会, 福岡, 2011.

2) 加茂憲一, 佐藤健一, 富田哲治, 年齢と時代を座標とする癌リスクの視覚化, 日本公衆衛生学会, 秋田, 2011.

3) 富田哲治, 佐藤健一, 加茂憲一, 背景要因を考慮したリスク地図の作成方法, 日本公衆衛生学会, 秋田, 2011.

4) 佐藤健一, 富田哲治, 加茂憲一, 時間の交互作用を考慮した回帰分析とその解釈, 日本公衆衛生学会, 秋田, 2011.

5) 雑賀公美子, 松田智大, 片野田耕太, 祖父江友孝. がん罹患の将来予測 (2029年まで). 第22回日本疫学会学術総会. 2012.

6) 雑賀公美子, 松田智大, 片野田耕太, 祖父江友孝. 日本のがん死亡数・率の将来予測 (2010-2029年まで). 第20回地域がん登録全国協議会学術集会. 2011.

## H. 知的所有権の取得状況

1. 特許取得 なし

2. 実用新案特許 なし

3. その他 なし

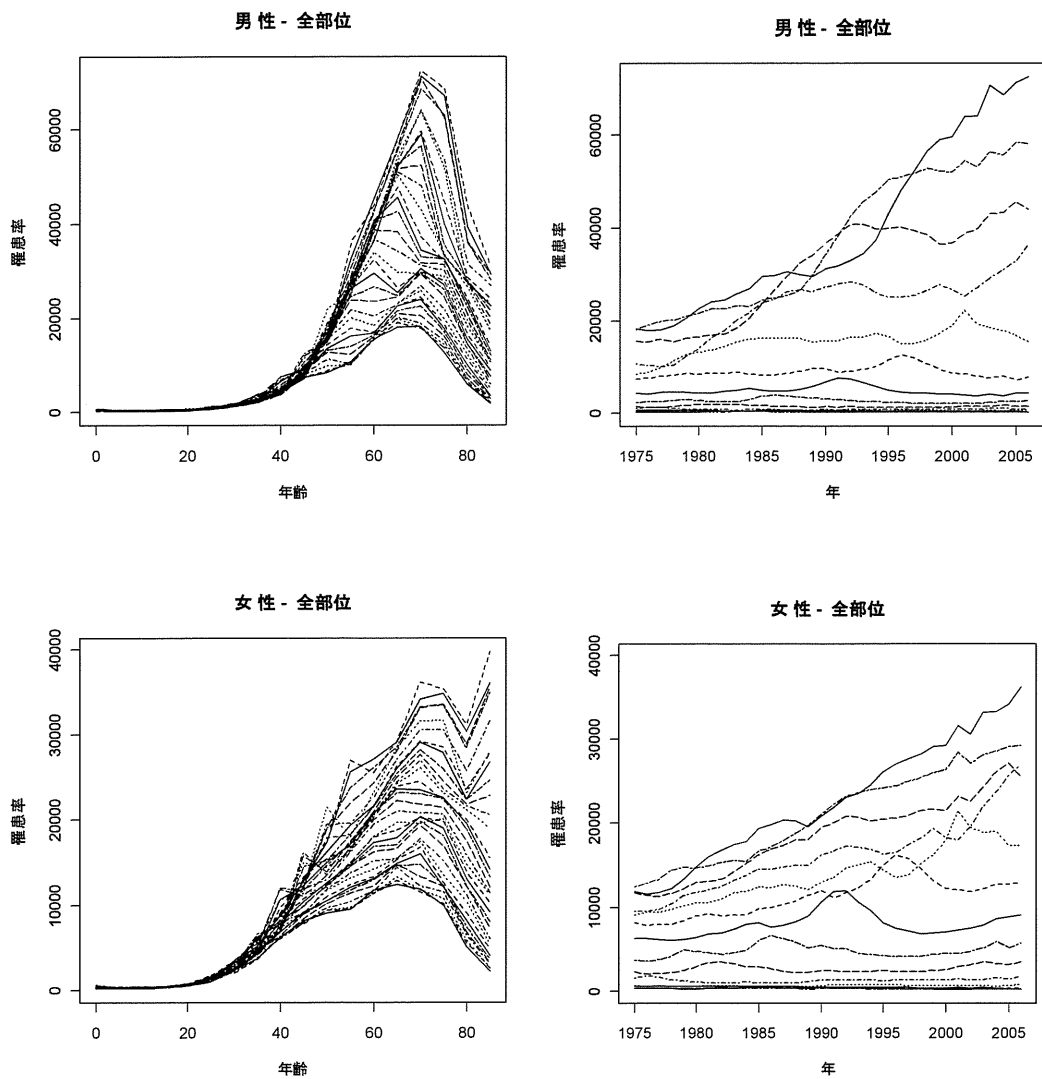


図 1. 全部位罹患数

上の2つが男性、下の2つが女性の罹患数。左側のグラフの横軸は年齢であり、罹患数を時代ごとに折れ線で表現している。一方で、右側のグラフの横軸はカレンダー年であり、罹患数を年齢ごとに表している。

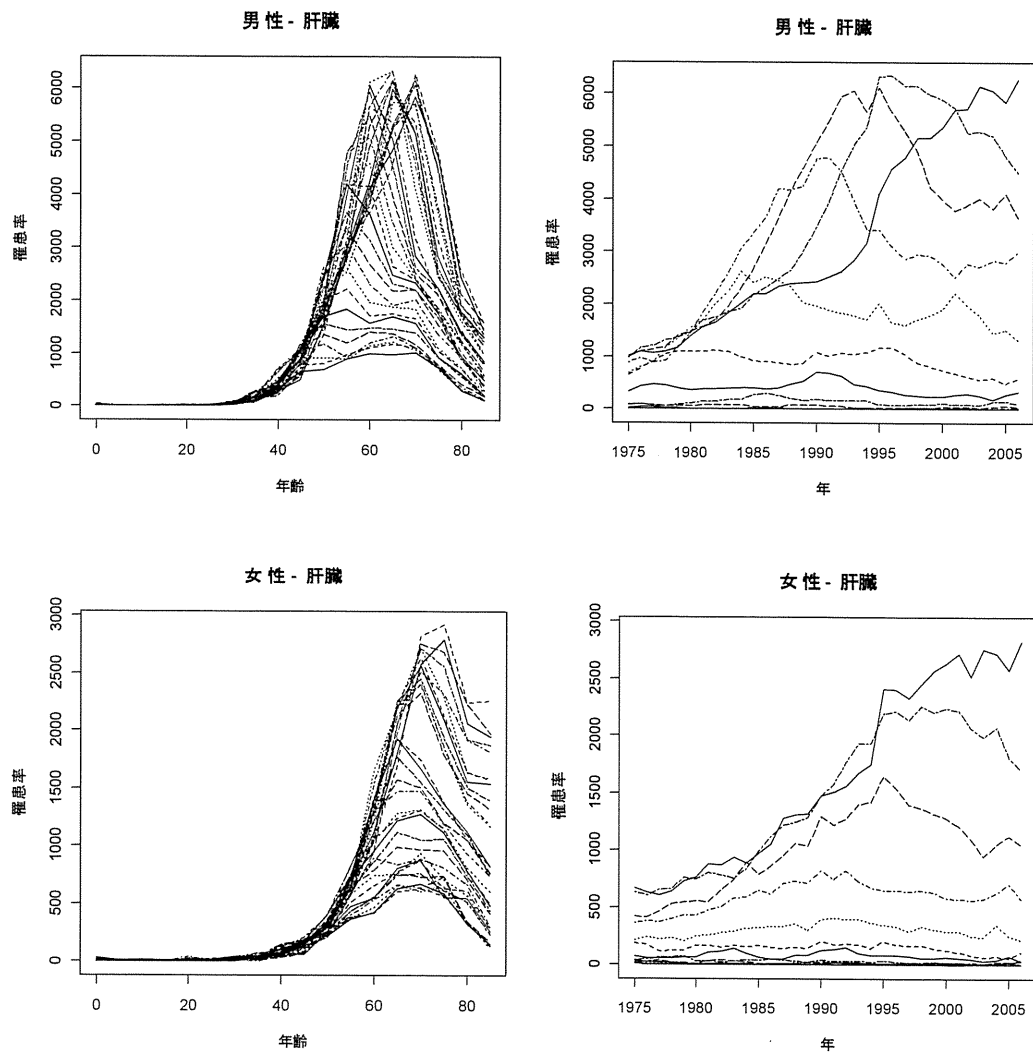


図 2. 肝臓がん罹患数

図の見方は図 1 と同じ。

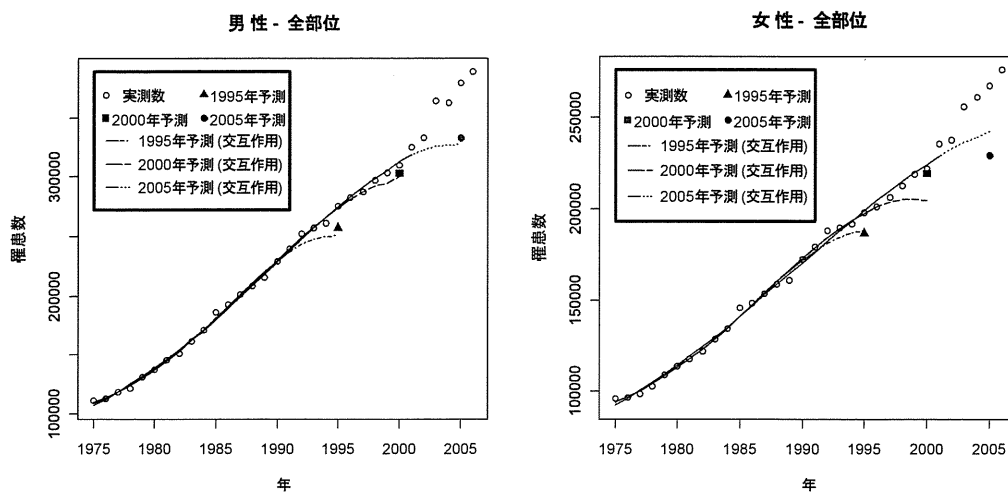


図 3. 全部位罹患者数の短期予測

横軸はカレンダー年、縦軸は罹患者数を表す。また図中の●、■、▲はそれぞれ Nordpred による予測、破線は交互作用モデルによる予測を表す。

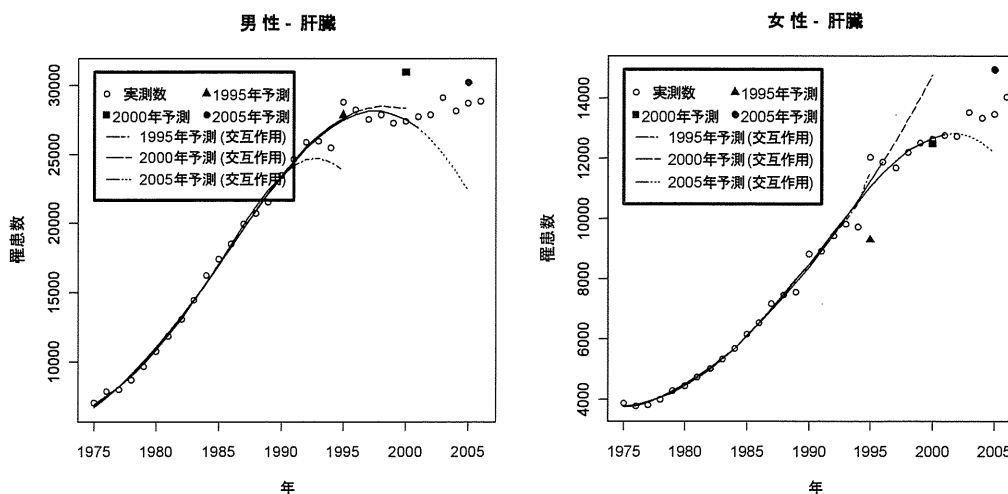


図 4. 肝臓がん罹患者数の短期予測

図の見方は図 1 と同じ。

厚生労働科学研究費補助金（第3次対がん総合戦略研究事業）

分担研究報告書

がん罹患の推計手法に関する検討

分担研究者 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統計研究部  
分担研究者 西野善一 宮城県立がんセンター研究所疫学部  
分担研究者 柴田亜希子 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  
分担研究者 藤田 学 福井社会保険病院  
分担研究者 井岡亜希子 地方独立行政法人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  
分担研究者 早田みどり 財団法人放射線影響研究所・疫学部  
分担研究者 松田智大 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

研究要旨

宮城県、山形県、福井県、および長崎県の4県の地域がん登録データをもしいて、罹患の年次推移の検討を行った。対象地域は宮城県、山形県、福井県、および長崎県の4県、対象となる罹患年は1985～2006年とした。集計部位は全がんおよび主要6部位とした（胃、大腸、肝臓、肺、女性乳房、および前立腺）。年齢調整罹患率のトレンドに対して、Joinpoint回帰分析を適用した。男女とも全がん年齢調整罹患率が有意に単調増加していた。部位別では、男女とも胃がんが減少傾向、大腸がんおよび肝臓がんが1990年代後半から減少または横ばい、男性の前立腺、女性の肺および乳房で増加傾向が観察された。これらの結果を最新データに更新しつつ、死亡データのトレンドと合わせて、わが国のがんの動向を総合的に分析してゆく必要がある。

A. 研究目的

がんの統計情報は、国のがん対策の立案と評価のために不可欠である。がん対策に用いられるがんの統計情報の中で、罹患率は、対象集団全体の疾病発生動向を示すという意味で重要な指標である。現在のわが国のがん罹患統計は、地域がん登録に基づく全国推計値が、がん対策情報センターで公開されている。この全国推計値は、精度指標に基づいた最新の状況を反映するものではあるが、年次推移の検討には適してい

ない。米国では、がんの年次推移の検討には、古くから精度の高い地域がん登録が整備されている9地域のデータ（人口カバー率約10%）を継続的に用いている。本研究班は昨年度までに、日本の4ないし5地域のデータを用いた年次推移の検討方法を開発してきた[1]。本年度は、この手法を用いて観察期間を延長した分析を行うことを目的とした。

## B. 研究方法

### 1. 対象

対象地域は宮城県、山形県、福井県、および長崎県の4県、対象となる罹患年は1985～2006年とした。集計部位は全がんおよび主要6部位とした（胃、大腸、肝臓、肺、女性乳房、および前立腺）。

### 2. データソース

データソース 1985～1992年罹患については、昨年度本研究班で収集したデータの集計結果を用いた[2]、1993～2006年罹患については、全国がん罹患モニタリング集計(MCIJ)詳細集計データを用いた。罹患の全国推計値データは独立行政法人国立がん研究センターがん対策情報センターで公開されているデータを用いた[3]。

### 3. 統計解析

4県の合計データについて、年齢調整罹患率を算出した（昭和60年モデル人口）。1985～2006年の年齢調整罹患率のトレンドに対して、Joinpoint回帰分析を適用した（Version 3.4.3）[4]。標準誤差は罹患数がポワソン分布に従うと仮定し、各年の年齢調整罹患率について求めた[5]。

## C. 研究結果

図1に男性全がんの年齢調整罹患率およびJoinpoint回帰分析の結果を示す。観察期間である1985年～2006年を通じて単調かつ有意な増加が見られ、年増加率は0.6%であった。

図2に女性全がんの年齢調整罹患率およびJoinpoint回帰分析の結果を示す。男性と同様、観察期間を通じて単調かつ有意な増加が見られ、年増加率は0.7%であった。

図3に男性の部位別の結果を示す。胃が

んは一貫した減少傾向を示した。大腸、肝臓、および肺がんは1990年代後半まで増加し、その後横ばいまたは減少傾向を示した。前立腺がんは2000年前後まで増加し、その後は統計学的に有意でない増減を示した。

図4に女性の部位別の結果を示す。胃、大腸、および肝臓がんは男性と同様の傾向を示した。肺および乳がんは一貫した増加傾向を示した。

## D. 考察

本研究では、4県の地域がん登録データを用いて1985～2006年の罹患年次推移を分析した結果、男女とも全がん年齢調整罹患率が増加していることを観察した。部位別では男性の前立腺、女性の肺および乳房で増加傾向が観察された。これらの傾向は、全国推計値と大きくは異ならないが、全がんでは全国推計値より4県で増加傾向が単調である傾向が見られた。4県データを用いる利点は、精度が一定かつ高いことと、それゆえ解釈が容易であることである。本研究で用いた4県は、1980年代から罹患データの精度が安定しており、罹患の急激な変化があった場合に原因を調べる追加的な調査も可能である[1]。全国推計値は、含まれる地域の違いなどによって精度指標の変化が大きく[6]、罹患の変化の原因が特定しにくい。4県のデータは代表性の点で限界があるが、死亡データを用いた検討では、女性の肝臓がんを除いて主要部位での代表性が確認されている[1]。本研究の結果では、女性の肝臓について4県と全国推計値とで大きなトレンドの違いはなかった。

今後、本研究の結果を最新データに更新しつつ、死亡データのトレンドと合わせて、

わが国のがんの動向を総合的に分析してゆく必要がある。

#### E. 結論

宮城県、山形県、福井県、および長崎県の4県の地域がん登録データを用いて1985～2006年の罹患年次推移を分析した結果、男女とも全がん年齢調整罹患率が増加していた。

#### 引用文献

- 1) Katanoda, K., Ajiki, W., Matsuda, T., Nishino, Y., Shibata, A., Fujita, M., Tsukuma, H., Ioka, A., Soda, M., Sobue, T., Trend analysis of cancer incidence in Japan using data from selected population-based cancer registries. *Cancer Sci*, 2012. 103(2): p. 360-368.
- 2) 祖父江友孝, 「がん罹患・死亡動向の実態把握に関する研究」平成22年度報告書, 厚生労働科学研究費補助金第3次対がん総合戦略研究事業. 2011. p. 149-62.
- 3) 集計表のダウンロード.[2012 Mar. 19]; <http://ganjoho.jp/professional/statistics/statistics.html>.
- 4) Kim, H.J., Fay, M.P., Feuer, E.J., Midthune, D.N., Permutation tests for joinpoint regression with applications to cancer rates. *Stat Med*, 2000. 19(3): p. 335-51.
- 5) Bray, F., Chapter 8. Age-standardization, in *Cancer Incidence in Five Continents Vol. VIII*, D.M. Parkin, et al., Editors. 2002, International Agency for Research on Cancer, WHO: Lyon. p. 87-92.

6) 全国がん罹患モニタリング集計.[2012 Mar. 19]; <http://ganjoho.jp/professional/statistics/monita.html>.

#### F. 健康危険情報 なし

#### G. 研究発表

##### 1. 論文発表

Katanoda, K., Ajiki, W., Matsuda, T., Nishino, Y., Shibata, A., Fujita, M., Tsukuma, H., Ioka, A., Soda, M., Sobue, T., Trend analysis of cancer incidence in Japan using data from selected population-based cancer registries. *Cancer Sci*, 2012. 103(2): p. 360-368.

##### 2. 学会発表

Katanoda, K., Ajiki, W., Matsuda, T., Nishino, Y., Shibata, A., Fujita, M., Tsukuma, H., Ioka, A., Soda, M., Sobue, T., Trend analysis of cancer incidence in Japan using data from selected population-based cancer registries. 33rd Annual Meeting of the International Association of Cancer Registries, Oct. 11-13, 2011, Mauritius.

#### H. 知的所有権の取得状況

1. 特許取得 なし

2. 実用新案特許 なし

3. その他 なし



## 年齢調整罹患率の推移(男性)

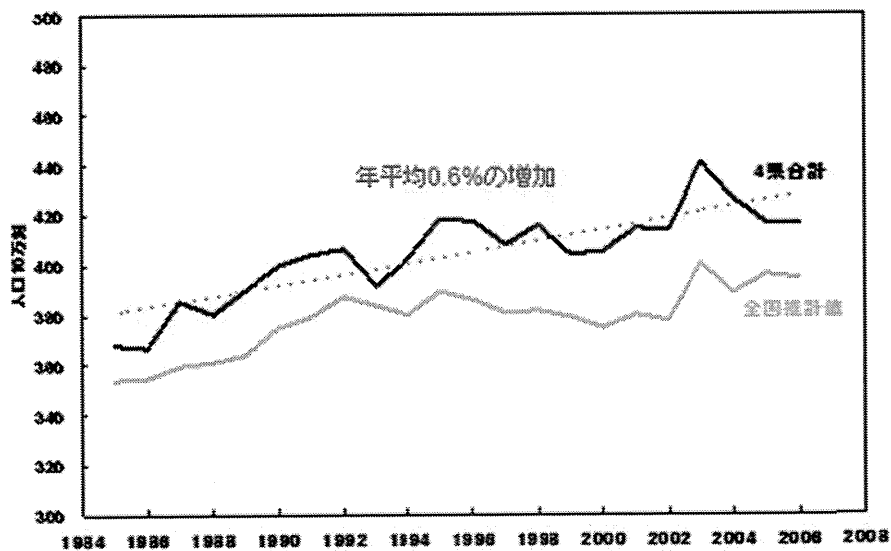


図 1. 全がん年齢調整罹患率および Joinpoint 回帰分析結果 (男性)

## 年齢調整罹患率の推移(女性)

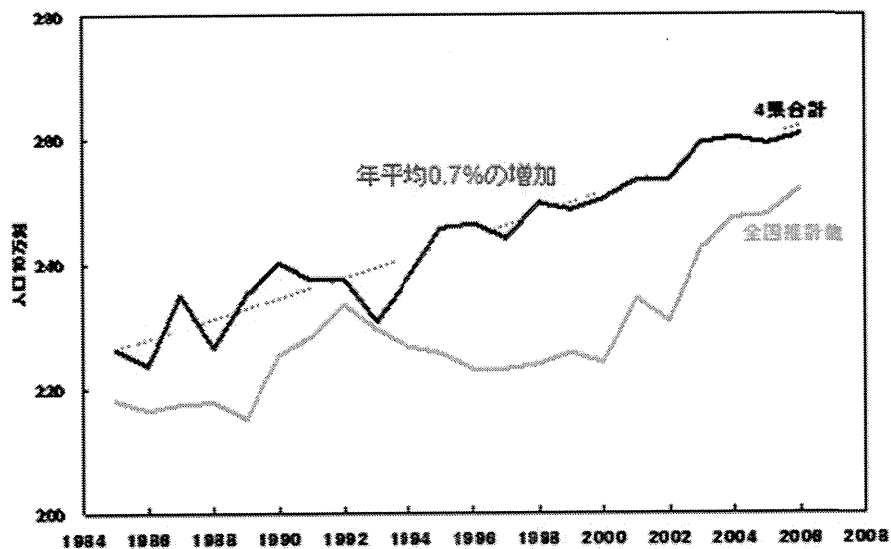


図 2. 全がん年齢調整罹患率および Joinpoint 回帰分析結果 (女性)

## 主要部位の結果(男性)

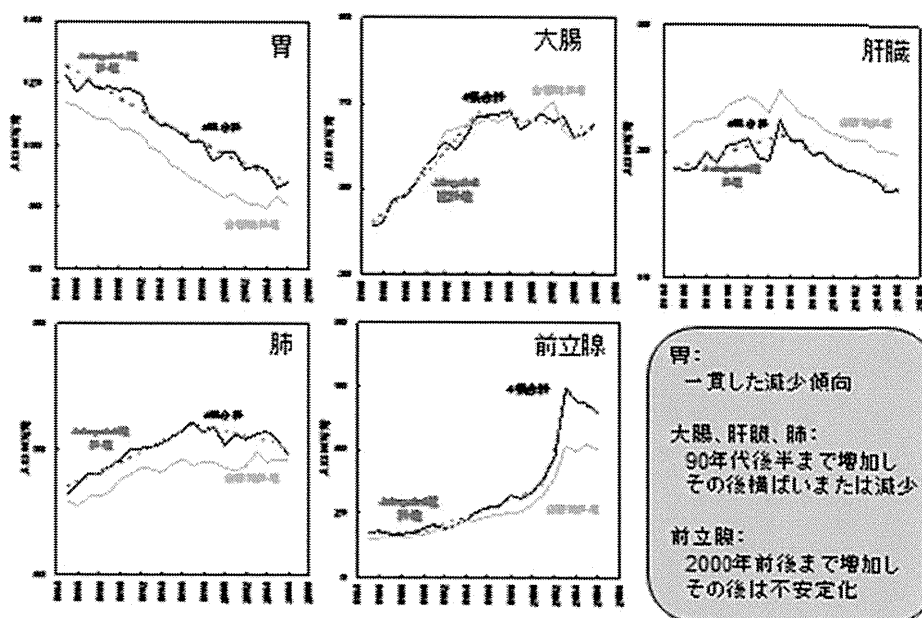


図 3. 部位別年齢調整罹患率および Joinpoint 回帰分析結果 (男性)

## 主要部位の結果(女性)

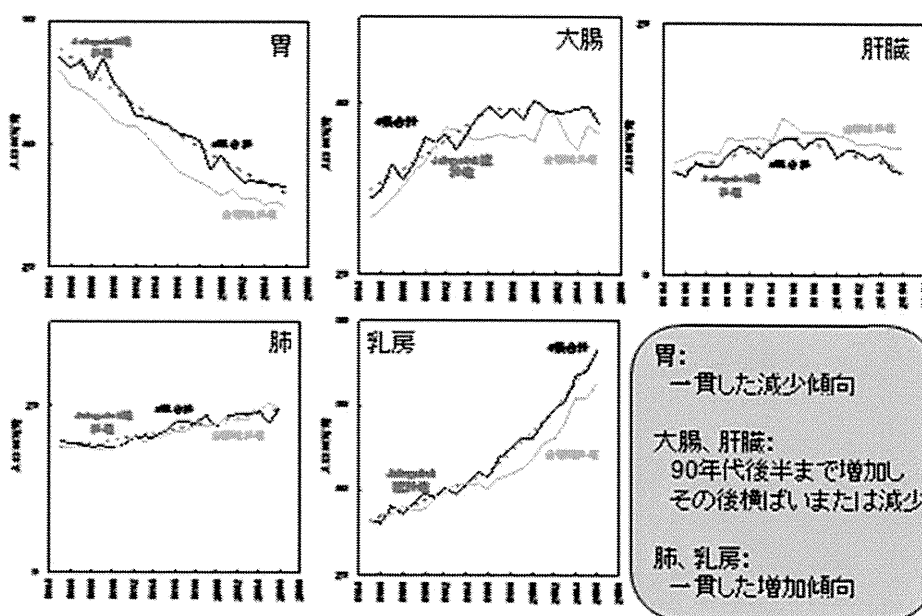


図 4. 部位別年齢調整罹患率および Joinpoint 回帰分析結果 (女性)

### 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（平成 23 年度）

雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表雑誌名	巻号	ページ	出版年
<u>Sobue T</u>	Scientific approach to radiation-induced cancer risk.	Fukushima J Med Sci	57(2)	90-2	2011
<u>Sobue T</u>	[Evaluation of efficacy for screening test of lung cancer].	Gan To Kagaku Ryoho	38(8)	1277-80	2011
Ikeda N, Saito E, Kondo N, Inoue M, Ikeda S, Satoh T, Wada K, Stickley A, <u>Katanoda K</u> , Mizoue T, Noda M, Iso H, Fujino Y, <u>Sobue T</u> , Tsugane S, Naghavi M, Ezzati M, Shibuya K	What has made the population of Japan healthy?	Lancet	378(9796)	1094-105	2011
Higashi T, Hasegawa K, Kokudo N, Makuuchi M, Izumi N, Ichida T, Kudo M, Ku Y, Sakamoto M, Nakashima O, Matsui O, <u>Matsuyama Y</u> , <u>Sobue T</u>	Demonstration of quality of care measurement using the Japanese liver cancer registry.	Hepatol Res	41(12)	1208-15	2011
Ikeda N, Inoue M, Iso H, Ikeda S, Satoh T, Noda M, Mizoue T, Imano H, Saito E, <u>Katanoda K</u> , <u>Sobue T</u> , Tsugane S, Naghavi M, Ezzati M, Shibuya K	Adult mortality attributable to preventable risk factors for non-communicable diseases and injuries in Japan: a comparative risk assessment.	PLoS Med	9(1)	e1001160	2012
<u>Ito H</u> , <u>Matsuo K</u> , Tanaka H, Koestler DC, Ombao H, Fulton J, <u>Shibata A</u> , <u>Fujita M</u> , <u>Sugiyama H</u> , <u>Soda M</u> , <u>Sobue T</u> , Mor V	Nonfilter and filter cigarette consumption and the incidence of lung cancer by histological type in Japan and the United States: analysis of 30-year data from population-based cancer registries.	Int J Cancer	128(8)	1918-28	2011
<u>三上春夫</u>	がん登録の行く末～社会に向けて Population-based cancer registry in the era of cancer survivors- Where we are going.	JACR Monograph	17	6-10	2012
<u>三上春夫</u>	全国がん(成人病)センター協議会加盟施設における5年生存率(1999-2003年診断症例)	がんの統計'11		20-1, 72-3	2012
<u>三上春夫</u> , 高山喜美子, 稲田潤子	清掃工場周辺における肝臓および肺悪性腫瘍症例集積の検討	JACR Monograph	17	58-9	2012
Ozasa K, Shimizu Y, Sakata R, <u>Sugiyama H</u> , Grant EJ, Soda M, <u>Kasagi F</u> , <u>Suyama A</u>	Risk of cancer and non-cancer diseases in the atomic bomb survivors	Radiat Prot Dosimetry		40912	2011
Ozasa K, Shimizu Y, <u>Suyama A</u> , <u>Kasagi K</u> , Soda M, Grant EJ, Sakata R, <u>Sugiyama H</u> , <u>Kodama K</u>	Studies of the mortality of atomic bomb survivors, Report 14, 1950-2003: an overview of cancer and noncancer diseases	Radiat. Res.	177(3)	229-43	2012