

## 4-1 福島県内外での疾病動向の把握に関する調査研究（分担）

### 福島県内外におけるがん死亡・罹患の動向把握

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  
がん登録センター全国がん登録室長）

#### 研究要旨

福島県の震災前後の、福島県及び近隣県でのがんの罹患の動向を観察する。罹患動向は、厚生労働省研究班による全国がん罹患モニタリング集計の年齢調整罹患率及び福島県がん登録の県内データを利用し、震災前後の年平均変化率の傾向を確認した。全部位および胃、大腸、肺、肝および肝内胆管、乳房、子宮頸部、前立腺、甲状腺および白血病を解析対象とし、2008年から2015年を観察期間とした。震災前からの一様な増加または減少はいくつかの県であったが、震災前後で、年齢調整罹患率における、部位や合理的な傾向の変化は観察されなかった。

#### キーワード

がん	罹患率	年次推移
統計		

#### 研究協力者

雜賀 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登録センター 研究員）  
佐々木 栄作（福島県立医科大学腫瘍内科学講座 助手）  
査 凌（大阪大学大学院医学系研究科 特任研究員）

#### I. 研究目的

本研究の目的は、福島県の東日本大震災に関連する震災前後の、福島県及び近隣県でのがんの罹患・死亡の動向について、地域がん登録を主とする人口ベースの統計の解析を通じて明らかにすることである。原発事故当時の福島県在住者が、事故以後に避難している地域及び原発事故の影響が実際に及ぶ可能性のある範囲を想定し、福島県及び近隣県でのがんの罹患・死亡の動向を観察する。死亡動向は、人口動態統計による悪性新生物の部位別・性別・年齢階級別の死亡率を指標とし、罹患動向は、47都道府県で実施されている地域がん登録の集計、及びがん診療連携拠点病院院内がん登録全国集計データをもとに検討する。

今年度は、2015年までを観察期間とし、検討項目として、福島県に限定し、部位別（固形がん及び血液がん）・性別・年齢階級別の罹患率の増減を確認し、震災前後に増減傾向の変化があるか

を検証することを目的とした。これまでの分析において、がん死亡率の増減傾向に大きな変化がないことから、今年度も引き続き死亡率の解析は実施していない。

## II. 研究方法

### 1. 研究対象

#### 対象地域

本研究班の他の疾患と、解析対象地域や対象期間、対象年齢を統一し、横断的に震災前後（＝震災前後）の疾病の発生状況を確認できるようにした。昨年に引き続き、福島県及び近隣県（宮城県、山形県、岩手県、新潟県、茨城県、栃木県、埼玉県、千葉県）におけるがんの罹患の動向について調べた。

#### 対象集団

解析対象は男女とし、5区分の年齢階級（0-19歳、20-39歳、40-59歳、60-79歳、80歳以上）で年齢調整罹患率を算出した。年齢調整には基準人口として「昭和60年モデル人口」を用いた。がん罹患情報は、厚生労働省政策科学総合研究事業の研究班による、全国がん罹患モニタリング集計（MCIJ）に基づく地域がん登録の収集値を用いた。率を算出する際の人口には、住民基本台帳に基づく日本人人口を用いた。解析対象年は、福島県及び近隣県のがん罹患情報が入手可能であった2008年から2015年までとし、解析対象部位は、福島県では全部位、胃、大腸、肺、肝および肝内胆管、乳房（女性）のみ、子宮頸部、前立腺、甲状腺および白血病とし、近隣県では甲状腺のみとした。

### 2. 統計手法

昨年度までは、男女別の80歳未満の年齢調整罹患率および死亡率を、震災前の2008-2011年と震災後の2011-2015年に分け、それぞれの期間の年平均変化率（相乗平均）を算出してきた。震災前後の増減傾向が統計的に有意であったかどうかについては、年平均変化率（前年度の年齢調整率に対する当該年度の年齢調整率の相乗平均）の95%信頼区間に1を含むかで決定した（1を含む場合は統計的に有意な増加および減少傾向があったとはいえない）。震災前後の年平均変化率に変化があったかどうかについては、前後の年平均変化率の平均値の差の検定（t検定）を行った。これまで、観測点が少なかったことから、このような2段階の方法で、震災の罹患・死亡率に対する影響を検証していた。しかしながら、2008-2015年の8点の観測ができるようになったこと、震災後の観測点が増えれば増えるほど、従来の方法では震災直後の増減が統計的に捉えにくくなることから、新しい方法として、JOINPOINT解析を加えて検証を行った（図III-1）。埼玉県については、地域がん登録事業が2011年に開始され、震災後の罹患情報しか得られなかったため、解析は実施していない。

本研究では、1)観察期間中に、統計的に一様かつ有意な増減傾向があったか、2)観察期間中に、JOINPOINT解析による変曲点（増減傾向が変化する観測点）があったか、あった場合のその前後の有意な増減傾向について検証した。

#### （倫理面への配慮）

本研究においては人体から採取された試料は用いない。また、既に個人情報が除かれた集計情

報のみを用いるため、個人情報保護に関して問題は発生しない。

地域がん登録情報に関しては、既存の公表資料を利用することを軸とし、必要に応じて、個別データを利用する際には、研究計画を作成した上で、「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」を遵守し、国立がん研究センター倫理審査委員会の承認を得た。地域がん罹患データの利用については、各県がん登録の登録資料利用手続に則る。他の公的統計資料の利用についても、それぞれの利用手続に則ることとしている。

### III. 研究結果

#### 1. 福島県及び近隣県での解析（甲状腺）

都道府県別の甲状腺がんの解析を行った（図 IV-1 及び IV-2）。震災（2011 年）前後において変曲点があったのは、男性では、山形県 40-59 歳で 2013 年以降増加、千葉県 60-79 歳で 2011 年以降増加、女性では茨城県 20-39 歳で 2011 年以降増加、および 60-79 歳では 2013 年までも増加していたが、2013 年以降増加率が高くなかった。震災前から継続しての増加傾向が、いくつかの県のいくつかの年齢階級で観察された。男性では、福島県 20-39 歳および 40-59 歳、岩手県 40-59 歳、宮城県 20-39 歳でそれぞれ全期間を通して増加していた。女性では、福島県 80 歳以上、岩手県 60-79 歳、宮城県 20-39 歳および 40-59 歳、栃木県 80 歳以上、群馬県 60-79 歳、新潟県 60-79 歳で同様に全期間を通して増加していた。

#### 2. 福島県での解析（全部位）

福島県において、全部位の JOINPOINT 解析を行い、結果を表にまとめた（表 IV-1）。また、解析の結果、一様な増減や、変曲点が観察された部位について、図示した（図 IV-3 及び IV-4）。

福島県において、震災（2011 年）前後において変曲点があったのは女性の子宮頸部 40-59 歳のみで 2012 年まで増加し、それ以降は有意な増加傾向が見られなかった。震災前から継続して減少傾向であるのは、胃の男 40-59 歳、女 60-79 歳および 80 歳以上、肝臓の男 40-59 歳および 60-79 歳、女 60-79 歳で、増加傾向にあるのは全部位の女 40-59 歳、大腸の男 80 歳以上、乳房の女 40-59 歳および 60-79 歳、前立腺の男 60-79 歳、乳房（女性）、甲状腺の男 20-39 歳および 40-59 歳、女 80 歳以上であった。

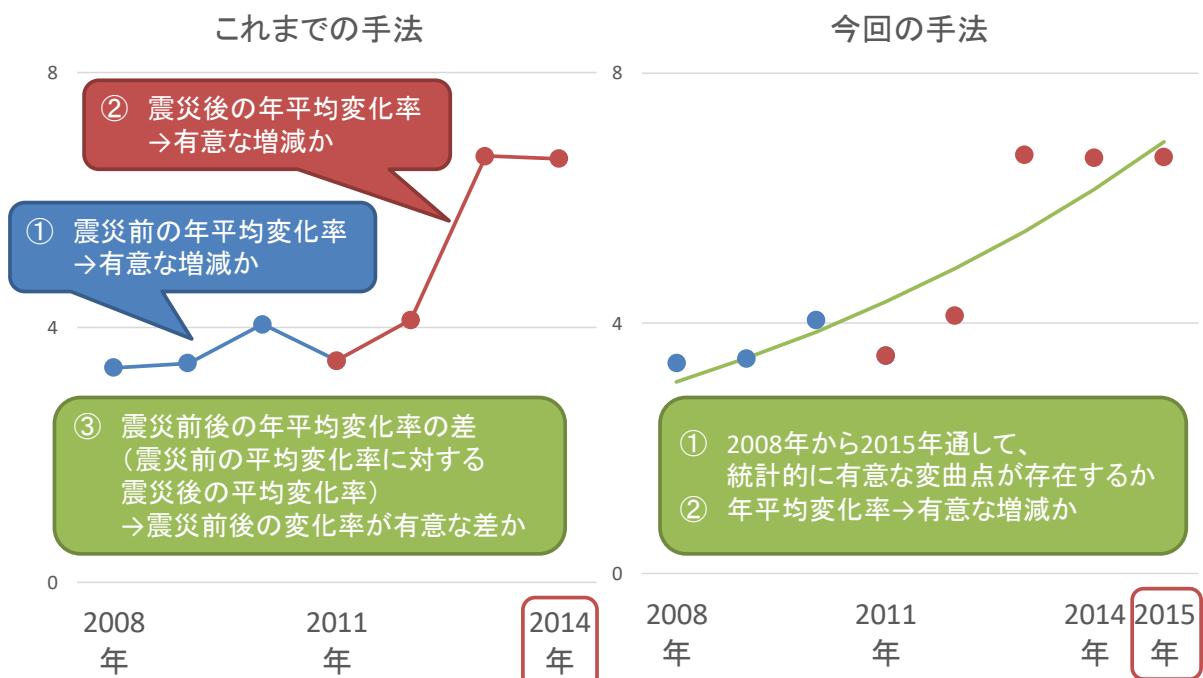


図 III-1 統計手法の変更

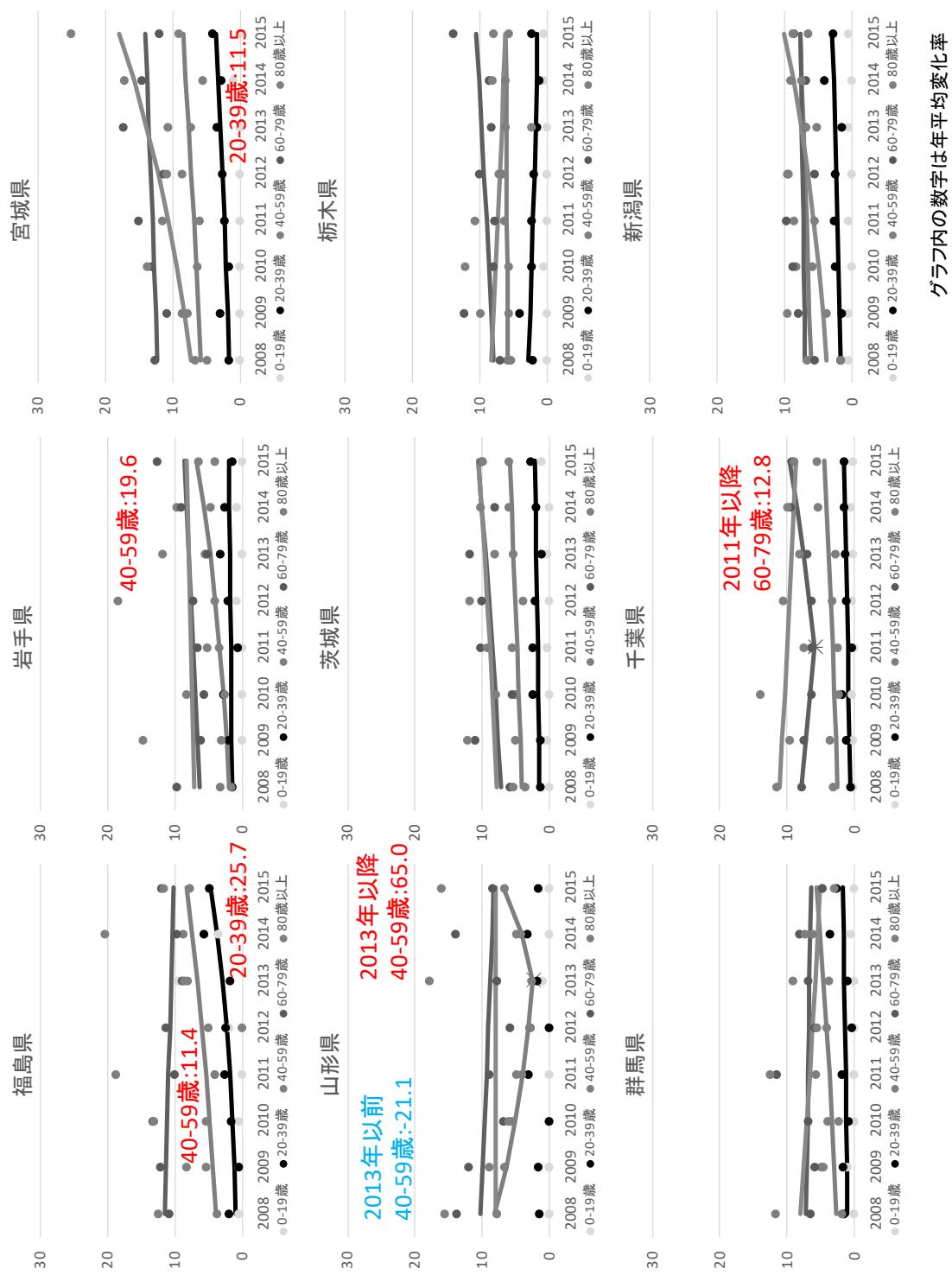


図 III-2 JOINPOINT 解析結果 年齢調整罹患率（甲状腺、男性、人口 10 万対）：年齢階級別

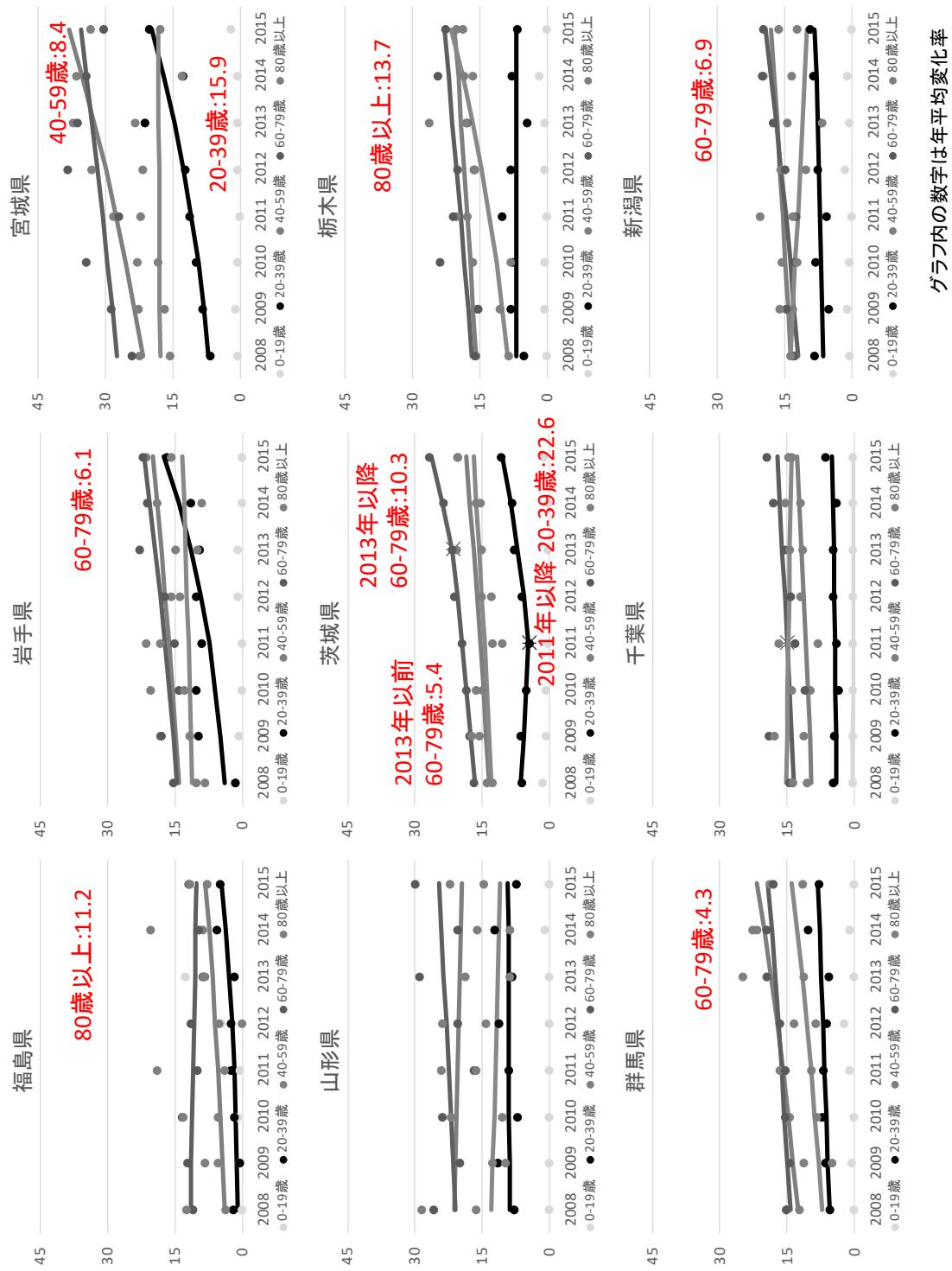
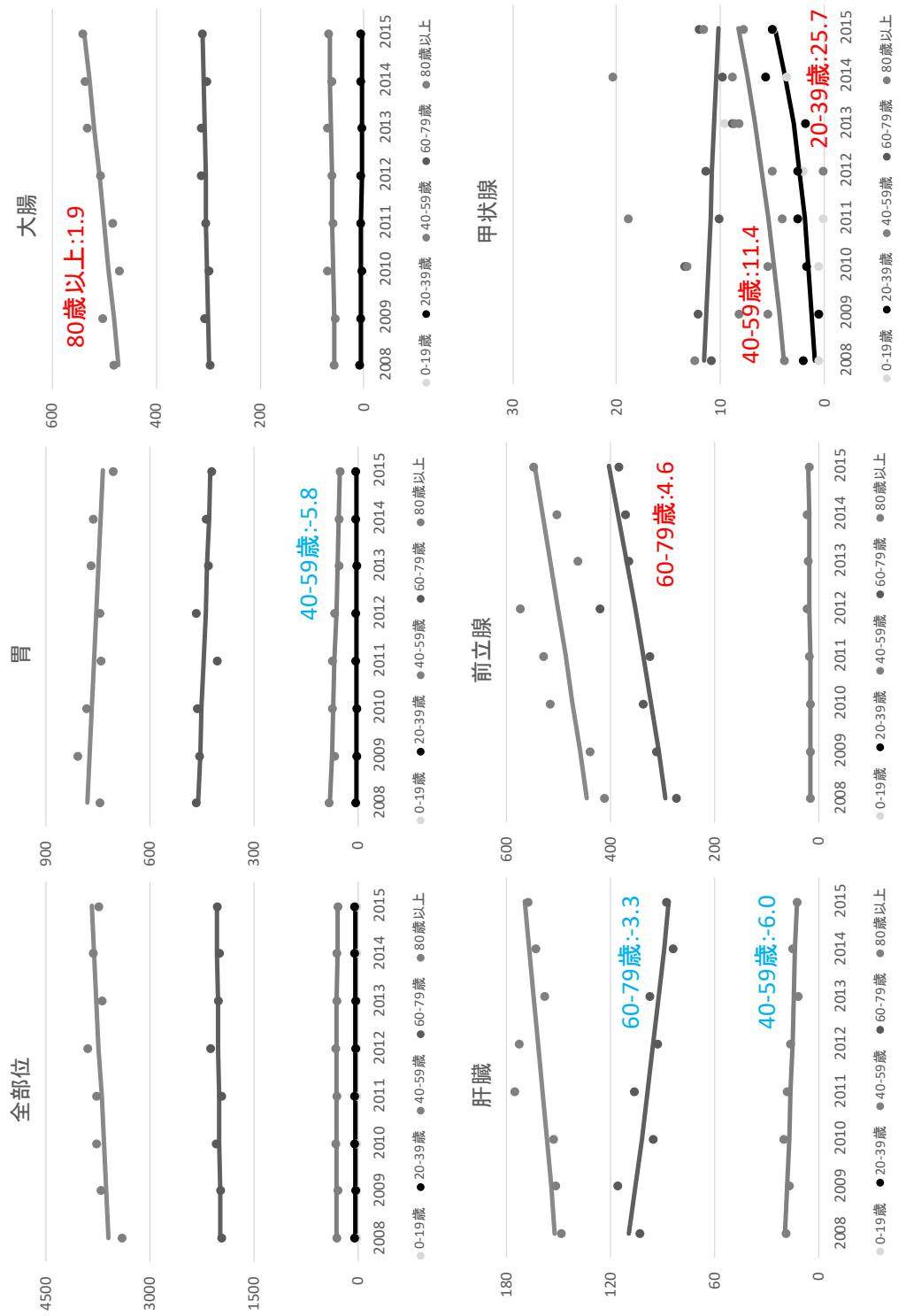


図 III-3 JOINPOINT 解析結果 年齢調整罹患率（甲状腺、女性、人口 10 万対）：県別、年齢階級別



グラフ内の数字は年平均変化率

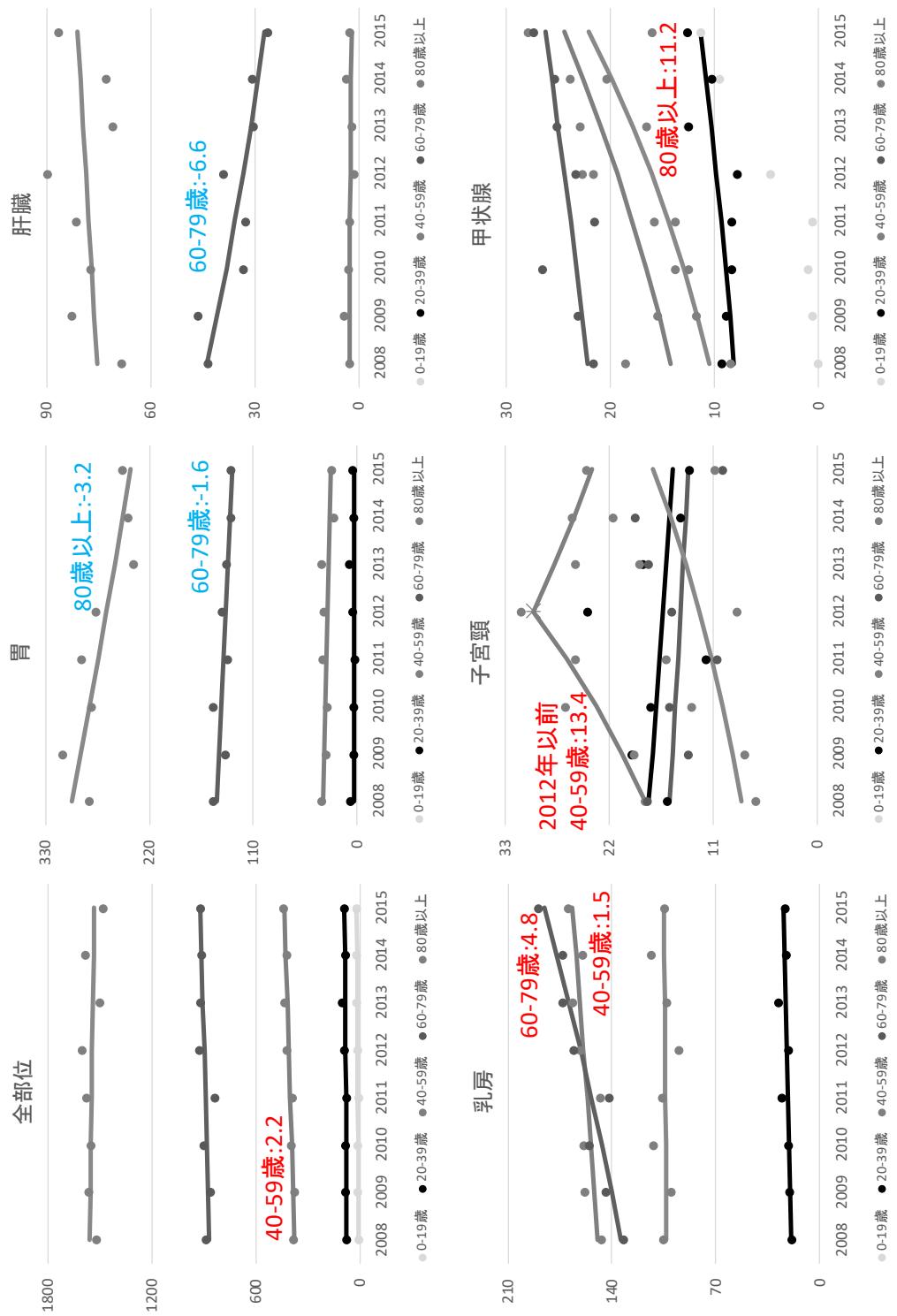
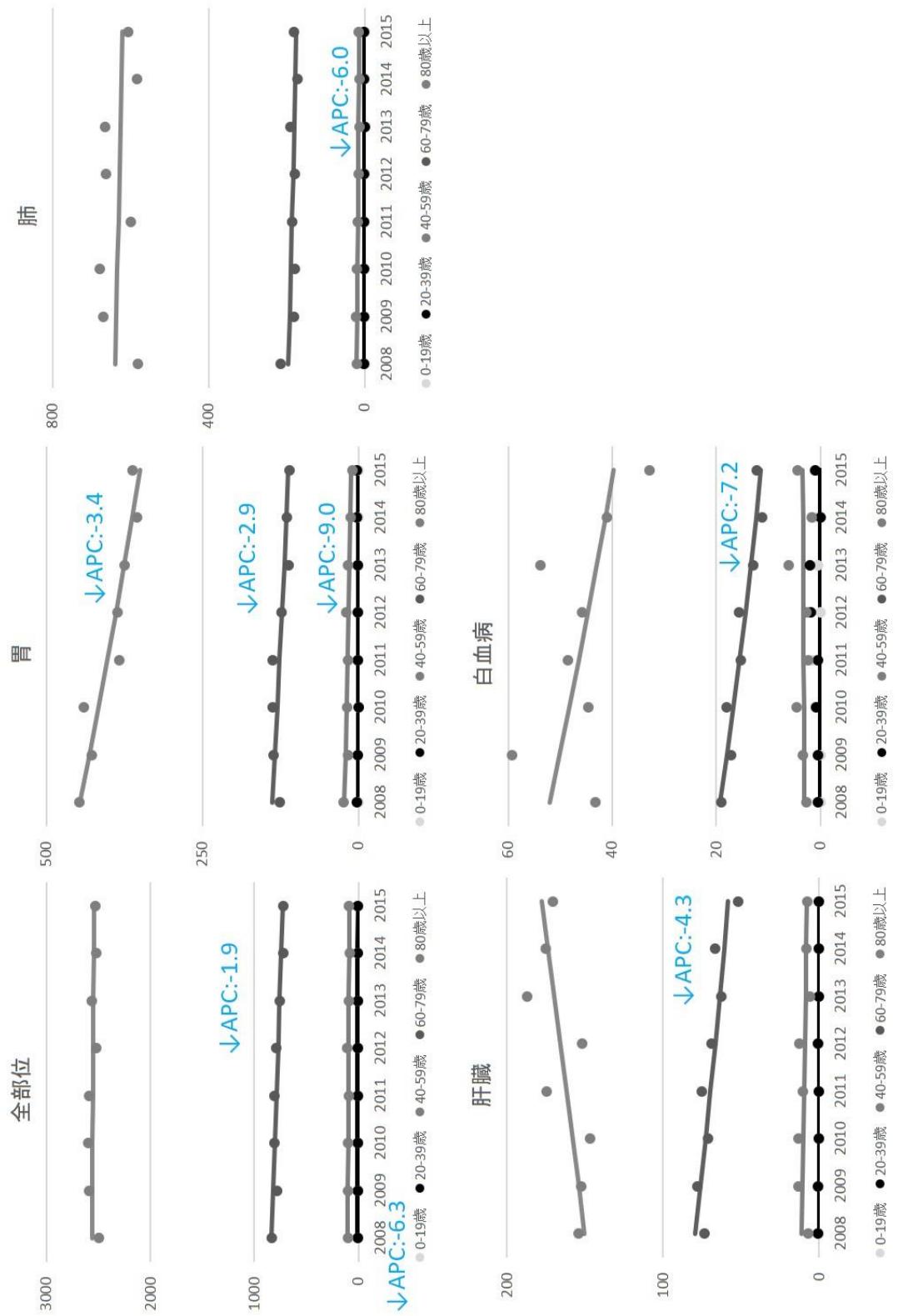


表 III-1 2008-15 年の年齢階級別年齢調整罹患率の変曲点のあった年、および年平均変化率：福島県

	全年齢	0-19歳	20-39歳	40-59歳	60-79歳	80歳以上
男性	0.3	5.1	0.1	-0.4	0.3	0.9
胃	<b>-2.0*</b>	invalid	-1.2	<b>-5.8*</b>	-1.2	-0.8
大腸	<b>1.0*</b>	invalid	-1.4	2.2	0.5	<b>1.9*</b>
肺	-0.6	invalid	-1.2	-1.5	-0.8	0.8
肝臓	<b>-3.2*</b>	invalid	invalid	<b>-6.0*</b>	<b>-3.3*</b>	1.6
前立腺	<b>4.3*</b>	invalid	invalid	4.3	<b>4.6*</b>	2.9
甲状腺	<b>12.3*</b>	invalid	<b>25.7*</b>	<b>11.4*</b>	-1.8	invalid
白血病	0.1	-8.4	7.9	5.7	-1.8	0.6
女性	<b>1.6*</b>	14.3	2.2	<b>2.2*</b>	0.8	-0.3
胃	<b>-2.2*</b>	invalid	1.0	-3.6	<b>-1.6*</b>	<b>-3.2*</b>
大腸	0.9	invalid	3.4	0.9	1.1	-0.2
肺	1.4	invalid	invalid	1.2	1.3	1.1
肝臓	<b>-4.2*</b>	invalid	invalid	-3.7	<b>-6.6*</b>	1.0
乳房	<b>2.6*</b>	invalid	3.5	<b>1.5*</b>	<b>4.8*</b>	0.2
子宮頸部	1.1	invalid	-2.2	2012年 <b>13.4*</b> / -7.5	-2.0	11.7
甲状腺	<b>9.5*</b>	invalid	4.9	8.1	2.5	<b>11.2*</b>
白血病	1.1	-8.0	1.3	2.5	<b>4.7*</b>	-0.6

\* : 統計的に有意に増加(値が正)または、減少(値が負)  
Invalid: 罹患数にゼロがあるため、解析ができない



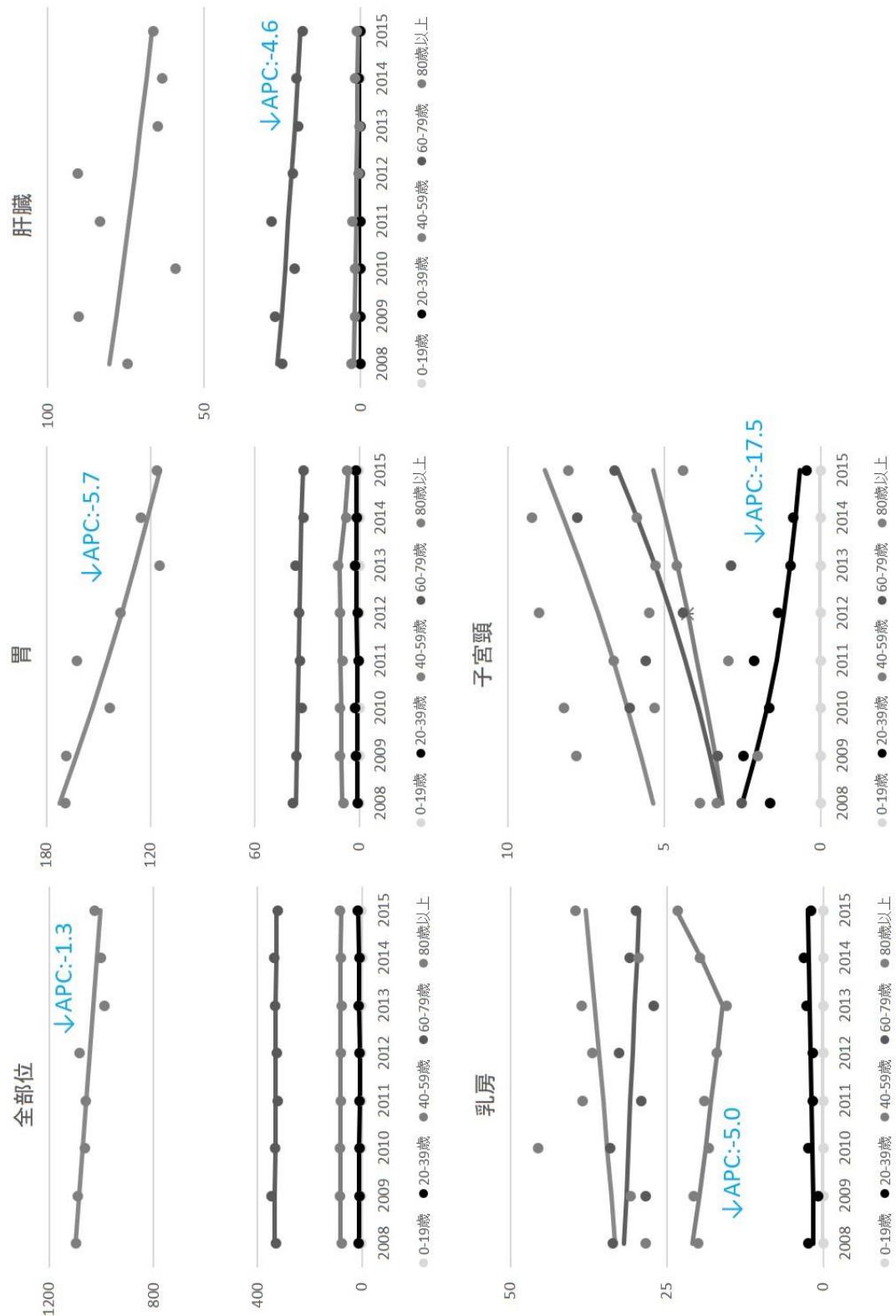


表 V-2 2008-15 年の年齢階級別年齢調整死亡率の変曲点のあった年、および年平均変化率：福島県

		全年齢	0-19歳	20-39歳	40-59歳	60-79歳	80歳以上
男性	全部位	-1.5*	2.3	-6.3*	-2.1	-1.9*	-0.1
	胃	2011年 -1.3/-5.4*	invalid	invalid	-9.0*	-2.9*	-3.4*
大腸	肺	0 -1.9*	invalid	invalid	1.3	-0.4	1.2
	肝臓	-3.2*	invalid	invalid	-6.0*	-1.6	-0.4
前立腺	甲状腺	0	invalid	invalid	-5.0	-4.3*	2.4
	白血病	-0.5	invalid	invalid	invalid	-1.7	0.8
全部位	甲状腺	-2.5	invalid	invalid	invalid	-3.7	7.1
	胃	-0.4	-1.0	-10.1/18.7	2012年 0	-0.3	-1.3*
女性	胃	-3.0*	invalid	5.6	2013年 2.8/-25.4	-1.7	-5.7*
	大腸	-0.2	invalid	invalid	-0.6	-0.2	-0.4
肺	肝臓	1.3 -4.5	invalid	invalid	0.7	2.0	-0.9
	乳房	2013年 -2.6/10.1	invalid	invalid	-13.2	-4.6*	-2.6
子宮頸部	甲状腺	3.5	invalid	-17.5*	8.0	10.7	7.4
	白血病	3.4 -0.3	invalid	invalid	Invalid	1.8	7.6

\*:統計的に有意(+)に増加(値が正)または、減少(値が負)  
Invalid:死亡数にゼロがあるため、解析ができない

#### IV. 考察

昨年度の、従来の統計手法、すなわち、年齢調整罹患率を、震災前の 2008-2011 年と震災後の 2011-2015 年に分け、それぞれの期間の年平均変化率を算出して、比較する方法、では、福島県の 2008-2015 年の年齢調整罹患率では、男性では、震災前及び震災後の年平均変化率の増減傾向が全く観察されず、前後の有意な差もなかった。女性では震災前の甲状腺の罹患率が減少傾向にあったものの、震災前後の比較では有意な差が観察されなかった。こうしたことから、長期的な視点で見た場合に、主要な部位において、震災前後において一貫した増減傾向は見られず、がん罹患に震災の影響があった、とはいがたいと考察した。今年度は、観測点の増加を踏まえ、長期の観察期間において、増減傾向を補足する標準的方法である JOINPOINT 解析を採用した。いくつかの県では、観察全期間を通しての甲状腺がんの増加傾向が観察されたが、福島県の他の部位も含めた統計的な分析結果についても、震災の影響を想定するには一貫性、合理性がない。グラフ上の見た目と統計解析結果の「乖離」の解決を試みた新統計手法\*への変更も、一時的な増減は、長期的に見た罹患率の増加として捉えられず、今後も罹患率の推移に何らかの変化がなければ、震災前後の福島県及び近隣県でのがん罹患率の増加、減少は観察できないことが想定される。

こうしたことも踏まえ、福島県でグラフ上での視覚的増加傾向が見られた甲状腺に関しては、研究協力者の查定が中心となって、協会けんぽ加入者における超音波検査実施率を調査し、甲状腺がんの罹患率との関連を別報告書にてまとめている。

福島及び近隣県で観察された数値は、県全体、県内地域ともに、がん罹患を正確に把握する情報源であり、今後もモニタリングを継続する必要がある。

\* p.2 2.統計手法及び p.4 図 III 1 統計手法の変更を参照

#### V. 結論

東日本大震災の前後において、福島県全体及び福島県内地域別年齢調整罹患率の合理的な傾向の変化は、異なる統計手法においても観察されていない。図示によって観察される、震災後の甲状腺がん罹患率の増加は、協会けんぽ加入者の超音波検査実施率と罹患率との関連分析からも、自主的なスクリーニング受診によるものと考えられる。震災前後の短期的な増減は今後もがん罹患・死亡を継続的に観察するべきである。

#### VI. 次年度以降の計画

罹患率については、2016 年及び 2017 年のデータを追加し、震災後の増減を確認する。死亡率もそれに合わせて、2017 年まで観察範囲を拡大し、分析を継続する。福島県内の地域別比較を継続し、個別の罹患情報及び死亡情報を用いて、福島県内及び汚染状況重点調査地域、隣接地域の詳細住所での地理的分析を 2017 年まで延長して実施する。また、今年度実施した協会けんぽ加入者の超音波検査実施率に加え、福島県県民健康調査等を利用して、がん罹患率の増減や地域差に影響を及ぼしていると考えられる統計値を入手し、なぜこのような経時的变化や地域格差が生じているかの裏付けをする解析や考察を行う。我が国の精度が不安定ながん登録データを分析する際の補助資料として、諸外国のがん統計を参照し、他国の傾向を把握する。

## VII. この研究に関する現在までの研究状況、業績

- A. 論文：査読あり
  - 1) 該当なし
- B. 論文：査読なし
  - 1) 該当なし
- C. 国内学会発表
  - 1) 査凌, 雜賀公美子, 松田智大, 佐々木栄作, 安藤恵美子, 祖父江友孝. 福島原子力発電所事故前後における県内地域別のがん罹患及び死亡のモニタリング. 第 28 回日本がん登録協議会学術集会 (2019 年 6 月) 最優秀口演賞受賞
- D. 国際学会発表
  - 1) Matsuda T, Saika K, Sasaki E, Ando E, Sobue T. Monitoring of Incidence and Mortality of Cancers around Fukushima Nuclear Plant Accident Area: Inter-Regional Analysis. 41st Annual Meeting of IACR (June 2019)
- E. 著書
  - 1) 該当なし
- F. 講演
  - 1) 該当なし
- G. 主催した研究集会
  - 1) 該当なし
- H. 特許出願・取得
  - 1) 該当なし
- I. その他
  - 1) Ling Zha, Kumiko Saika, Tomohiro Matsuda, Eisaku Sasaki, Emiko Ando, Tomotaka Sobue. Monitoring of Incidence of Cancers around Fukushima Nuclear Plant Accident Area: Inter-regional Analysis. A joint symposium on public health and environment in southeastern China and Japan (November 2019)

## VIII. 参考文献

- 1) 該当なし

# Research on the understanding of the trends of disease mortality and incidence in Fukushima Prefecture and neighboring regions

Tomohiro Matsuda<sup>1</sup>, Kumiko Saika<sup>1</sup>, Eisaku Sasaki<sup>2</sup> and Emiko Ando<sup>3</sup>

*1 National Cancer Center, 2 Fukushima Medical University, 3 Osaka University*

**Key words:** Cancer, Incidence, Trend, Statistics

## Abstract

We observed the trend of cancer incidence in Fukushima prefecture and neighboring prefectures before and after the earthquake disaster in Fukushima prefecture in this project. The trend of incidence was confirmed using the age-standardized incidence rate according to the 5 age-groups based on the Monitoring of Cancer Incidence in Japan project by the Ministry of Health, Labor and Welfare research group, and the detailed data of Fukushima cancer registry. The trend of cancer incidence rates before and after the earthquake was examined according to the joinpoint analysis. The observation period was from 2008 to 2015 for the trend analysis on incidence of cancer in Fukushima and the 9 neighboring prefectures. The analyzed subsites were stomach, colon and rectum, lung, liver and intrahepatic bile ducts, breast, cervix, prostate, thyroid and leukemia for Fukushima, and only thyroid in the 9 neighboring prefectures. As the results, we observed some constant increase or decrease of thyroid cancer incidence rate in some prefectures. In Gunma and Chiba in males and Ibaraki in females, we observed joinpoints for change in trend, however the trends in these prefectures are not consistent and logic to explain the effects of the earthquake.