

福島県内外での疾病動向の把握に関する調査研究

がん死亡・罹患の動向把握

松田 智大（国立がん研究センター社会と健康研究センター国際連携研究部・部長）

研究要旨

福島県の震災前後の、福島県およ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およ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2017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。諸外国の動向との比較も重要となることから、アジア諸国のがん統計を参照して甲状腺がん罹患率の動向について検討した。韓国では2000年代初頭から急激な増加を示し、中国においては、2000年代後半に増加が確認された。また、年齢階級別罹患率を図示することで、積極的検査をしなかった場合との罹患の差を推計した。

キーワード： がん、罹患率、年次推移、統計

研究協力者

研究協力者

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環境医学・特任助教）

シャルヴァ アドリアン（国立がん研究センター社会と健康研究センター国際連携研究部・研究員）

研究参加者

雑賀 公美子（JA 長野厚生連佐久総合病院佐久医療センター総合医療情報センター医療情報分析室・室長／国立がん研究センター社会と健康研究センター国際連携研究部・外来研究員）

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、福島県およ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およ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、福島県およ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、およ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 年までの地域がん登録データに、2016～17 年の全国がん登録データを加えた 10 年間の観察期間とし、検討項目として、福島県に限定し、部位別（固形がんおよび血液がん）・性別・年齢階級別の罹患率および死亡率の増減を確認し、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。

罹患・死亡は諸外国の動向との比較も重要となることから、諸外国のがん統計を参照して検討する。アジア地域を中心にデータを抽出し、比較検討する。

また、積極的検査をしなければ生涯診断されず、致死性がなかったであろう甲状腺がんについて、IARC では、高所得国 12 カ国において、1988 年から 2007 年までの間に 50 万人以上の方が甲状腺がんの過剰診断を受けている可能性があるとの研究結果を 2016 年に公表しており、2020 年には、LMIC も含めて 26 カ国の住民ベースのがん登録データで検証しているため、同様の検討を本研究のデータにおいて実施した。

II. 研究方法

1. 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。対象地域は、福島県および近隣県（岩手県、宮城県および近隣 7 県）、更にその他 37 件とし、がんの罹患・死亡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、福島県および近隣県のがん罹患情報が入手可能であった 2008 年から 2017 年までとし、解析対象部位は、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た。

2. 統計手法

これまで、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、2008～2017年の10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。

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。

がんの罹患・死亡については、諸外国の動向との比較も重要となることから、諸外国のがん統計を参照して検討した。情報源は、罹患については、国際がん研究機関の実施する「5大陸のがん罹患 第11版」、Globocan2018、米国SEERの統計、死亡についてはWHOのMortality Databaseとし、アジア人を中心に抽出し、比較検討した。

甲状腺がんの年齢階級別罹患率に関しては、Li et al.の方法論に従い、甲状腺がんの予想される年齢特異的罹患率（すなわち、過剰診断のないという仮定）は、高度な診断技術の導入とがん登録におけるサーベイランスの増加（すなわち、発がんの多段階モデルと一致し、年齢とともに指数関数的に増加する）以前の年齢曲線の形状（北欧モデル）を維持していたであろうという仮説を立てて推定した。観察された罹患率と期待罹患率との間の領域が、積極的検査をしなければ診断されなかったであろう無症候性で致死性ではない甲状腺がんの発見が増加したため、と解釈される。下記31府県の2008～2015年のデータを用いて、震災前後の年齢階級別罹患率の曲線の変化を地域別に確認した。

- ・ 北海道地方（2009～）
- ・ 東北地方：青森県、宮城県、秋田県、山形県、福島県
- ・ 関東地方：茨城県、栃木県、群馬県、千葉県、神奈川県
- ・ 中部地方：新潟県、石川県、福井県、山梨県、愛知県
- ・ 近畿地方：滋賀県、大阪府、兵庫県、奈良県（2009～）、和歌山県（2009～）
- ・ 中国地方：鳥取県、島根県、広島県、山口県
- ・ 四国地方：愛媛県、高知県

九州地方：佐賀県、長崎県、熊本県、沖縄県

（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、既に個人情報から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. がん罹患の県間比較（表 III-1～2、図 III-1～4）

今年度は、観察期間を、2008～2015 から 2008～2017 に延長し、福島、岩手、宮城と近隣7県を合わせ、更に、その他37都道府県で解析を行った。昨年度に引き続き、Joinpoint 解析による年間変化率の推定と変曲点の検出を行った。

福島県において、男性では、全部位、前立腺、甲状腺、悪性リンパ腫および多発性骨髄腫において、全期間を通しての単調増加、胃および肝において単調減少が確認された。女性では、全部位、大腸、肺、子宮体、甲状腺において単調増加、胆嚢において単調減少が確認された。男性では、震災後（2011年以降）の有意な変曲点は確認できず、女性では、乳房が観察開始時点より増加していたが、2014年以降増加が加速した。

近隣7県やその他37都道府県では2010年～2011年に多くの部位で変曲点を確認できた。2011年以降に増加が確認できたのは、女性で近隣7県の甲状腺（2014年）のみであった。

2. がん死亡の県間比較（表 III-3～4）

罹患において実施していた解析を、死亡においても2008～2017の観察期間で、福島、岩手、宮城と近隣7県、その他37都道府県を対象として行った。罹患と同様に、Joinpoint 解析による年間変化率の推定と変曲点の検出を行った。

福島県において、男性では、膵臓において観察期間中を通じて一貫して有意な増加が見られ、全部位、食道、胃、肝臓（2010～）において単調減少が見られた。肺（～2014）多発性骨髄腫（～2015）では、2011年以降に減少傾向が有意ではなくなった。女性では、子宮頸、子宮体において単調増加、胃、肝において単調減少が確認され、乳房では2013年以降に増加が見られた。

近隣7県やその他37都道府県では2010年～2011年に多くの部位で単調減少が確認でき、男性の近隣7県の脳、女性では宮城県の乳房、子宮頸、近隣7県の膵、子宮体、脳、その他37件の子宮体で単調増加が確認された。2011年以降に増加に転じた地域はなかった。

3. 福島県内のがん罹患・死亡の年齢階級別比較（2008～2017）（表 III-5～8、図 III-5～8）

福島県内のがん罹患および死亡を、年齢階級別に分析した。全年齢での解析同様、観察期間全体を通しての罹患の増加（男性：全部位、大腸、前立腺、甲状腺、女性：全部位、大腸、肺、乳房、甲状腺）や減少（男性：胃、肺、肝、女性：肝）がみられた。震災前後での変化については、女性の甲状腺は、2011年から、20～39歳に限定して増加傾向が見られた。

死亡については増加（女性：子宮頸）や減少（男性：全部位、胃、肝、女性：胃、肝）がみられた。震災前後での変化については、女性の乳房は、2013年から、40～59歳に限定して増加傾向が見られた。

4. アジア諸外国の甲状腺がん罹患の推移（図 III-9～14）

全期間を通じて、男性では5未満（10万対）で安定して推移しているが、韓国では2003年ご

ろから急激に増加し、観察期間の終わりには 25（10 万対）に達していた。また中国でも 2009 年ごろから増加傾向が見られた。女性でも推移は同様の傾向を示し、概ね 10 未満（10 万対）で推移していたが、韓国で 2003 年、中国で 2009 年頃から増加し、韓国では 110（10 万対）、中国で 20（10 万対）に達していた。

年齢階級別に推移を観察すると、韓国では、男女ともに 20 歳以上の階級で 2003 年以降の増加傾向が見られたが、中国では、増加傾向は 20～39 歳、40～69 歳において見られた。

韓国で、より詳細に増加傾向を観察してみると、男女において、罹患率の絶対値に差はあるものの年次推移は非常に似通っており、また年齢階級別に見ても、罹患率の高低の差はあるが、同様に増加傾向にあった。

5. 甲状腺がん年齢階級別罹患率の図示（図 III-15～16）

女性は、男性と比較して、超音波検査装置等が導入される以前の罹患率をモデルとした期待罹患数より多い甲状腺がんの罹患が観察された。各県において震災前後で、年齢階級別罹患率の曲線が大きく変化した県はなかったが、福島県の若年において、大きな変化がみられた。

表 エラー! 指定したスタイルは使われていません。-1 2008～17年の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：男性

	福島県	岩手県	宮城県	近隣7県	その他37県
全部位	1.0*	0.9*	0.3	16.8/2.4(2010年)	22.5*/2.8*(2010年)
口腔・咽頭	1.6	3.1*	2.3	6.0*	19.2*/3.8*(2010年)
食道	-1.3	0.3	5.3*/-4.9*(2012年)	18.2/0.7(2010年)	20.7*/2.0*(2010年)
胃	-1.6*	-0.6	3.6*/-4.6*(2012年)	13.8/-0.2(2010年)	15.5*/-0.3(2011年)
大腸	1.1/5.8(2015年)	1.2*	1.3	11.6/4.0(2011年)	17.6*/3.6*(2011年)
肝臓	-2.6*	-2.8*	3.1/-4.8(2012年)	11.3/-3.0*(2010年)	14.6*/-2.2*(2010年)
胆嚢	6.4/-2.3(2010年)	5.1/-2.1(2011年)	-2.6	10.6/-2.0(2011年)	23.0*/-0.6(2010年)
膵臓	1.6	0.2	1.9*	20.4*/1.1(2010年)	22.8*/3.1*(2010年)
喉頭	-1.8	-1.2	-0.2	2.5*	17.7*/0.1(2010年)
肺	-0.9/3.1(2014年)	0.0	-7.3*/3.1*(2011年)	19.4/0.6(2010年)	20.4*/1.9*(2010年)
皮膚	0.4/16.9(2015年)	2.6	3.1	14.6/6.1*(2011年)	24.7*/7.8*(2010年)
前立腺	4.5*	4.9*/-1.6(2014年)	-0.6	24.2*/4.9*(2010年)	33.3*/4.2*(2010年)
膀胱	-1.8/5.7(2013年)	-0.9	-0.4	13.7/2.8(2010年)	17.7*/2.6*(2010年)
腎	-0.5/7.4(2013年)	2.7*	2.7*	17.2/6.2*(2010年)	23.3*/5.8*(2010年)
脳	0.4/13.0(2014年)	-11.8/9.6(2011年)	1.7	6.9*	18.3/3.9*(2010年)
甲状腺	9.8*	6.9*	8.4*/-2.0(2013年)	9.2*	21.5*/8.3*(2010年)
悪性リンパ腫	2.8*	10.2/0.3(2011年)	4.5*/-0.6(2013年)	22.1*/4.2*(2010年)	21.2*/4.8*(2010年)
多発性骨髄腫	1.3*	2.3	1.4	3.3*	19.0*/3.0*(2010年)
白血病	0.8	0.8	0.5	21.9/2.7(2010年)	19.7*/2.9*(2010年)

*：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

近隣7県：山形県、茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、新潟県

表 エラー! 指定したスタイルは使われていません。-2 2008~17年の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：女性

	福島県	岩手県	宮城県	近隣7県	その他37県
全部位	2.3*	2.4*	4.4*/0.8*(2012年)	16.7/4.7*(2010年)	22.2*/4.9*(2010年)
口腔・咽頭	-1.0/15.0(2014年)	4.2*	4.5*	7.4*	21.7*/5.1*(2010年)
食道	1.3	3.7*	1.3	19.7/4.4*(2010年)	22.7*/4.8*(2010年)
胃	-1.5	-0.6	2.1/-3.6*(2012年)	7.9/-0.7(2011年)	11.9*/-1.7(2012年)
大腸	2.3*	1.2	1.3	6.2*	15.0*/2.9(2012年)
肝臓	-2.3	-12.2*/1.8(2013年)	-4.2*	14.4/-4.1*(2010年)	15.7/-3.3*(2010年)
胆嚢	-3.2*	-0.3	-3.8*	15.8/-3.7*(2010年)	14.1*/-2.3*(2011年)
膵臓	1.5	1.6	1.1	23.8*/2.8*(2010年)	25.9*/3.8*(2010年)
喉頭	3.8		2.3	3.6*	16.0*/1.0(2010年)
肺	2.7*	-2.2/8.7*(2013年)	1.9*	19.7/3.7*(2010年)	23.1*/4.3*(2010年)
皮膚	0.0	0.9	2.7*	17.9*/6.8*(2011年)	24.4*/8.2*(2010年)
乳房	2.4*/6.7*(2014年)	4.1*	3.9*	19.7/6.7*(2010年)	22.4*/6.6*(2010年)
子宮頸	0.9	2.5	2.0/-12.5*(2015年)	20.6/1.9(2010年)	23.3*/2.3*(2010年)
子宮体	5.4*	6.3*	4.3*	18.0*/6.7*(2011年)	26.7*/7.1*(2010年)
卵巣	2.7	3.0*	-6.7/8.9*(2011年)	7.5*	8.5*
膀胱	0.4	-5.1/15.8*(2015年)	1.3	16.1/2.8*(2010年)	21.9*/2.8*(2010年)
腎	2.1	2.7	2.9*	13.9*/4.7*(2011年)	21.8*/6.1*(2010年)
脳	2.5	3.1	6.2*	25.1/4.7*(2010年)	19.1*/4.0*(2010年)
甲状腺	7.6*	6.8*	12.9*/-6.1*(2013年)	7.4*/20.4*(2014年)	21.8/8.5*(2010年)
悪性リンパ腫	1.1/12.2(2015年)	3.3*/14.6(2015年)	3.2*	18.8/4.9*(2010年)	26.0*/5.5*(2010年)
多発性骨髄腫	2.0	-0.7	-1.4	3.7*	11.6*/1.2(2012年)
白血病	1.6	16.7/-4.9(2011年)	5.2/-9.6(2014年)	18.5*/3.4*(2010年)	17.9/3.4*(2010年)

*：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

近隣7県：山形県、茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、新潟県

表 エラー! 指定したスタイルは使われていません。-3 2008～17年の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：男性

	福島県	岩手県	宮城県	近隣7県	その他37県
全部位	-1.3*	-1.6*/1.2(2015年)	-2.7*/-1.6*(2010年)	-1.8*	-1.7*/-2.4*(2014年)
口腔・咽頭	1.7	7.2/-5.4(2011年)	-0.4	-0.8	-0.1/-1.9(2014年)
食道	-3.3*	-3.1	4.0/-6.2*(2010年)	-3.4*	-2.6*
胃	-3.4*	-3.8*	-3.6*	-4.2*	-2.9*/-4.4*(2011年)
大腸	-0.5	0.6	-2.3*/2.0(2014年)	-0.2	-0.3
肝臓	4.1/-4.7*(2010年)	-3.4*	-12.5/-0.4(2010年)	-4.8*	-5.3*
胆嚢	7.7/-1.1(2010年)	-1.2	-3.0*	-1.7*	-2.2*
膵臓	1.7*	-1.9/5.4(2013年)	1.2	0.2	0.3
喉頭	-4.8	-2.9	-7.6	-3.9*	-2.8*/-8.1(2015年)
肺	-2.3*/1.0(2014年)	-1.4*	-1.9*	-1.4*	-1.4*/-2.8*(2014年)
皮膚	5.6	4.7	-2.5	-1.4	-0.3
前立腺	-0.2	-2.5*/3.7(2015年)	-4.2/-0.4(2011年)	-1.5*	-1.7*
膀胱	0.4	1.3	0.3	0.6	-2.0/0.3(2010年)
腎	-0.5	-0.6	1.7/-13.3(2015年)	0.8	1.6*/-1.5(2014年)
脳	28.1/-4.1(2010年)	-1.4	0.3	4.4*	3.0*
甲状腺	-0.4	-3.5	-16.5/33.4(2014年)	-1.7	-0.4/-8.9(2015年)
悪性リンパ腫	1.6	20.7/0.8(2010年)	-0.3	0.6	-0.4*
多発性骨髄腫	-4.6*/22.3(2015年)	3.3/-28.2(2015年)	-0.2	-3.2*/3.4(2015年)	-3.0*/1.3(2015年)
白血病	-1.6	-4.4/24.0(2015年)	-0.6	0.0	-1.2*

*：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

近隣7県：山形県、茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、新潟県

表 エラー! 指定したスタイルは使われていません。-4 2008～17年の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：女性

	福島県	岩手県	宮城県	近隣7県	その他37県
全部位	-0.2	0.2	-1.0*	-0.8*	-0.8*/-2.0(2015年)
口腔・咽頭	-13.8/9.4(2012年)	1.3	0.4	-0.6	-0.6
食道	-3.0	2.6	-4.2	-2.4/3.5(2013年)	0.0
胃	-3.1*	-1.1	-3.4*	-4.6*	-3.4*/-5.0*(2014年)
大腸	0.6	1.5	-1.8*	-0.2	0.2/-2.1(2015年)
肝臓	-4.1*	-3.7*	-4.2*	-5.2*	-5.7*
胆嚢	-4.7*/3.0(2015年)	-3.5*	-4.7*/4.7(2014年)	-2.5*/-6.0*(2014年)	-3.1*
膵臓	-0.5	0.3	-0.4	1.4*	2.4*/0.5(2011年)
喉頭				-7.0*	-2.3*
肺	0.4	-0.7	-1.3	-0.5*	-0.2/-3.1*(2014年)
皮膚	-3.2	-16.2/50.6(2014年)	-8.0	8.3/-5.5(2012年)	-1.8*
乳房	-2.0/6.8*(2013年)	2.0	1.9*	0.0/3.1(2015年)	0.2
子宮頸	5.7*	0.3	-9.3/6.8*(2010年)	3.1/-1.7(2012年)	1.1/-4.2(2015年)
子宮体	3.9*	0.2	4.1	3.2*	3.9*
卵巣	-0.8	0.8	-1.5	-0.6	-0.9*
膀胱	-0.1	-6.5/5.6(2012年)	-0.2	1.0	0.4
腎	-1.7	17.7/-5.9(2012年)	-0.7	-0.2/4.6(2014年)	0.4
脳	3.1	-1.2	-0.1	5.1*	1.6*/9.0(2015年)
甲状腺	2.8	4.5	2.7	-0.4	-0.3/-4.2*(2013年)
悪性リンパ腫	2.1	-3.3/11.8(2014年)	0.2	0.6	2.3/-0.6(2010年)
多発性骨髄腫	-2.7	-6.1/34.9(2010年)	-2.3	-2.2*	-2.4*
白血病	-1.8	-0.1	2.9/-10.1(2013年)	-1.6	-1.4*

*：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

近隣7県：山形県、茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、新潟県

表 エラー! 指定したスタイルは使われていません。-5 2008～17年の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（男性）

		全年齢	0-19歳	20-39歳	40-59歳	60-79歳	80歳以上
男性	全部位	1.0*	2.6	2013年 -2.0 / 7.4	0.1	2015年 0.4 / 4.5	1.5*
	胃	-1.6*	invalid	-1.8	-4.8*	-1.0	-0.0
	大腸	2015年 1.1 / 5.8	invalid	2010年 -19.9 / 4.8	2.3*	2015年 0.6 / 7.4	1.8*
	肺	2014年 -0.9 / 3.1	invalid	2012年 -11.6 / 23.7	2011年 -8.4 / 1.5	2014年 -1.3 / 5.7	2012年 4.3 / -3.7*
	肝臓	-2.6*	invalid	Invalid	-5.6*	-2.9*	1.9*
	前立腺	4.5*	invalid	Invalid	2013年 7.3 / -3.2	4.3*	5.7*
	甲状腺	9.8*	invalid	22.1*	9.0*	-1.2	invalid
	白血病	0.8	-5.6	6.9	4.3	0.7	2011年 13.0 / -7.0

*：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

- 甲状腺がんにおける通年の有意な増加は他都道府県群にも確認できた
 - 近隣7県（岩手、宮城を除く）・0～19歳・通年：APC+10.6
 - 近隣7県（岩手、宮城を除く）・20～39歳・2013年以降：APC+25.4
 - 近隣7県（岩手、宮城を除く）・40～59歳・通年：APC+9.4
 - 近隣7県（岩手、宮城を除く）・60～79歳・通年：APC+7.8
 - 近隣7県（岩手、宮城を除く）・80歳以上・通年：APC+4.8
 - その他37県・0～19歳・通年：APC+9.0
 - その他37県・20～39歳・2012年以降：APC+10.0
 - その他37県・40～59歳・2010年以降：APC+9.2
 - その他37県・60～79歳・2010年以降：APC+6.1
 - その他37県・80歳以上・2010年以降：APC+4.5

表 エラー! 指定したスタイルは使われていません。-6 2008～17年の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（女性）

	全年齢	0-19歳	20-39歳	40-59歳	60-79歳	80歳以上	
女性	全部位	2.3*	8.6*	2.9*	2.8*	2015年 1.0 / 6.7	1.2
	胃	-1.5	invalid	-2.6	-2.8	-1.0	-0.9
	大腸	2.3*	invalid	6.7	2.1	2010年 -4.8 / 3.6*	1.8
	肺	2.7*	invalid	Invalid	2013年 -1.0 / 9.5	2.5*	1.6
	肝臓	-2.3	invalid	Invalid	2012年 -18.5 / 23.5	-4.8*	0.4
	乳房	2.4*	invalid	4.3*	2014年 1.3 / 6.5	5.1*	27.6
	子宮頸部	-2.3	invalid	-3.1	2010年 23.4 / 0.4	2.0	7.6
	甲状腺	7.6*	invalid	2011年 -3.9 / 10.1*	2010年 -12.4 / 12.3*	2.7*	2012年 23.1* / -3.7
	白血病	1.6	-1.4	0.2	3.3	3.4*	1.1

*：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

- 大腸がんにおける 2010 年以降のような有意な増加は他都道府県群にも確認できた（通年増加傾向は除く）
 - その他 37 県・20～39 歳・2011 年以降：APC+6.1
 - その他 37 県・60～79 歳・2011 年以降：APC+4.1
 - 甲状腺がんにおける 2010 年以降のような有意な増加は他都道府県群にも確認できた（通年増加傾向は除く）
 - 近隣 7 県（岩手、宮城を除く）・20～39 歳・2013 年以降：APC+27.4
 - 近隣 7 県（岩手、宮城を除く）・60～79 歳・2013 年以降：APC+14.9
 - その他 37 県・20～39 歳・2010 年以降：APC+13.4
 - その他 37 県・60～79 歳・2010 年以降：APC+6.4
- その他 37 県・80 歳以上・2010 年以降：APC+5.6

表 エラー! 指定したスタイルは使われていません。-7 2008～17年の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（男性）

		全年齢	0-19歳	20-39歳	40-59歳	60-79歳	80歳以上
男性	全部位	-1.3*	7.3	-3.8	-2.5*	-1.5*	-0.2
	胃	-3.4*	invalid	invalid	-7.4*	-2.4*	-3.7*
	大腸	-0.5	invalid	invalid	0	-1.1	1.3
	肺	2014年 -2.3* / 1.0	invalid	invalid	2013年 -8.9* / 4.2	2010年 -7.1 / -0.1	-0.7
	肝臓	2010年 4.1 / -4.7*	invalid	invalid	2010年 27.4 / -10.8*	-3.9*	2014年 3.3 / -7.8
	前立腺	-0.2	invalid	invalid	invalid	-1.4	0.1
	甲状腺	-0.4	invalid	invalid	invalid	-2.8	7.8
	白血病	-1.6	invalid	invalid	-5.0	2014年 -7.9* / 12.1	-1.2

*：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 エラー! 指定したスタイルは使われていません。-8 2008～17年の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（女性）

		全年齢	0-19歳	20-39歳	40-59歳	60-79歳	80歳以上
女性	全部位	-0.2	1.3	0.2	0.2	-0.2	-0.8
	胃	-3.1*	invalid	-0.9	2012年 3.5 / -12.6*	-1.9*	2013年 -7.0 / -2.4
	大腸	0.6	invalid	Invalid	0	-0.8	0.4
	肺	0.4	invalid	Invalid	2015年 1.6 / -25.5	1.8	-1.3
	肝臓	-4.1*	invalid	Invalid	2013年 -25.8 / 28.3	-4.7*	-2.3
	乳房	2013年 -2.0 / 6.8*	invalid	-1.3	2013年 -3.8 / 12.1*	0.6	2.7
	子宮頸部	5.7*	invalid	2015年 -15.3* / 71.8	9.6*	7.4	3.4
	甲状腺	2.8	invalid	Invalid	Invalid	-0.3	5.8
白血病	-1.8	invalid	2011年 -38.4 / 14.2	-4.5	-3.0	5.0	

*：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

- ・ 乳がんにおける 2013 年以降のような有意な増加は他都道府県群にも確認できた（通年増加傾向は除く）
 - ・ 近隣7県（岩手、宮城を除く）・60～79歳・2010年以降：APC+2.6

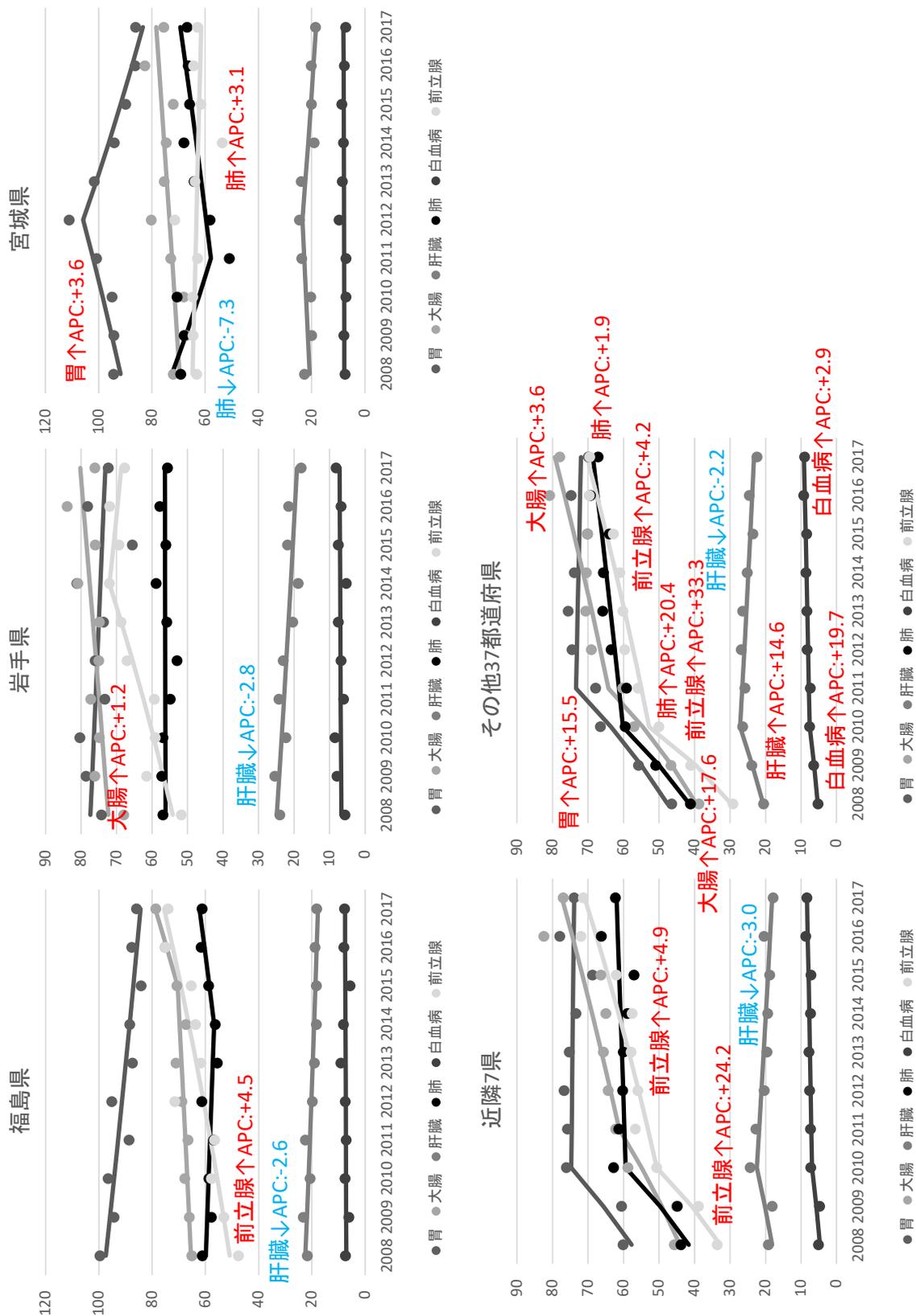


図 エラー! 指定したスタイルは使われていません。-9 部位別年齢調整罹患率 (男性:人口10万対):地域別

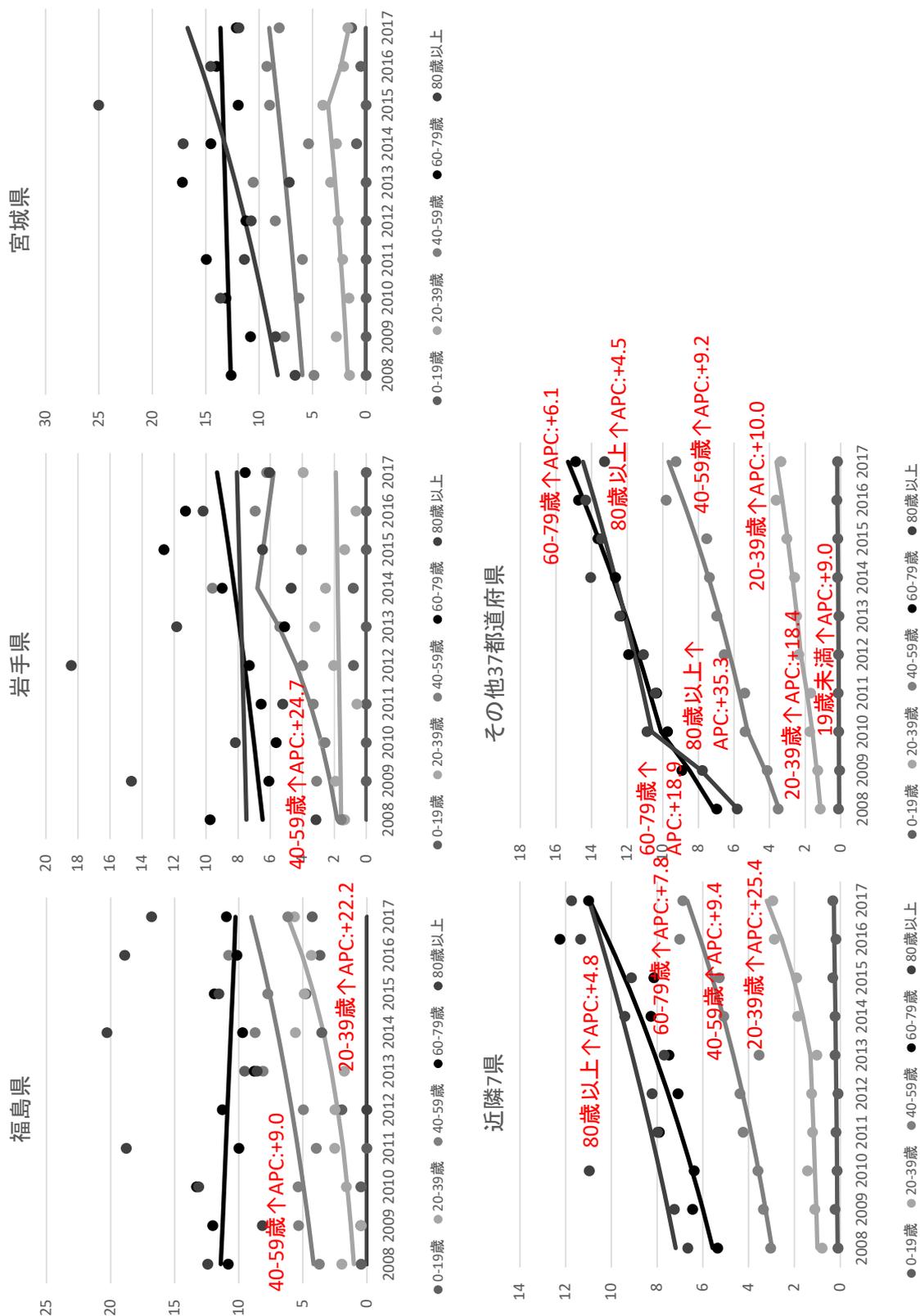


図 エラー! 指定したスタイルは使われていません。 -10 年齢階級別年齢調整罹患率（男性甲状腺：人口10万対）：地域別

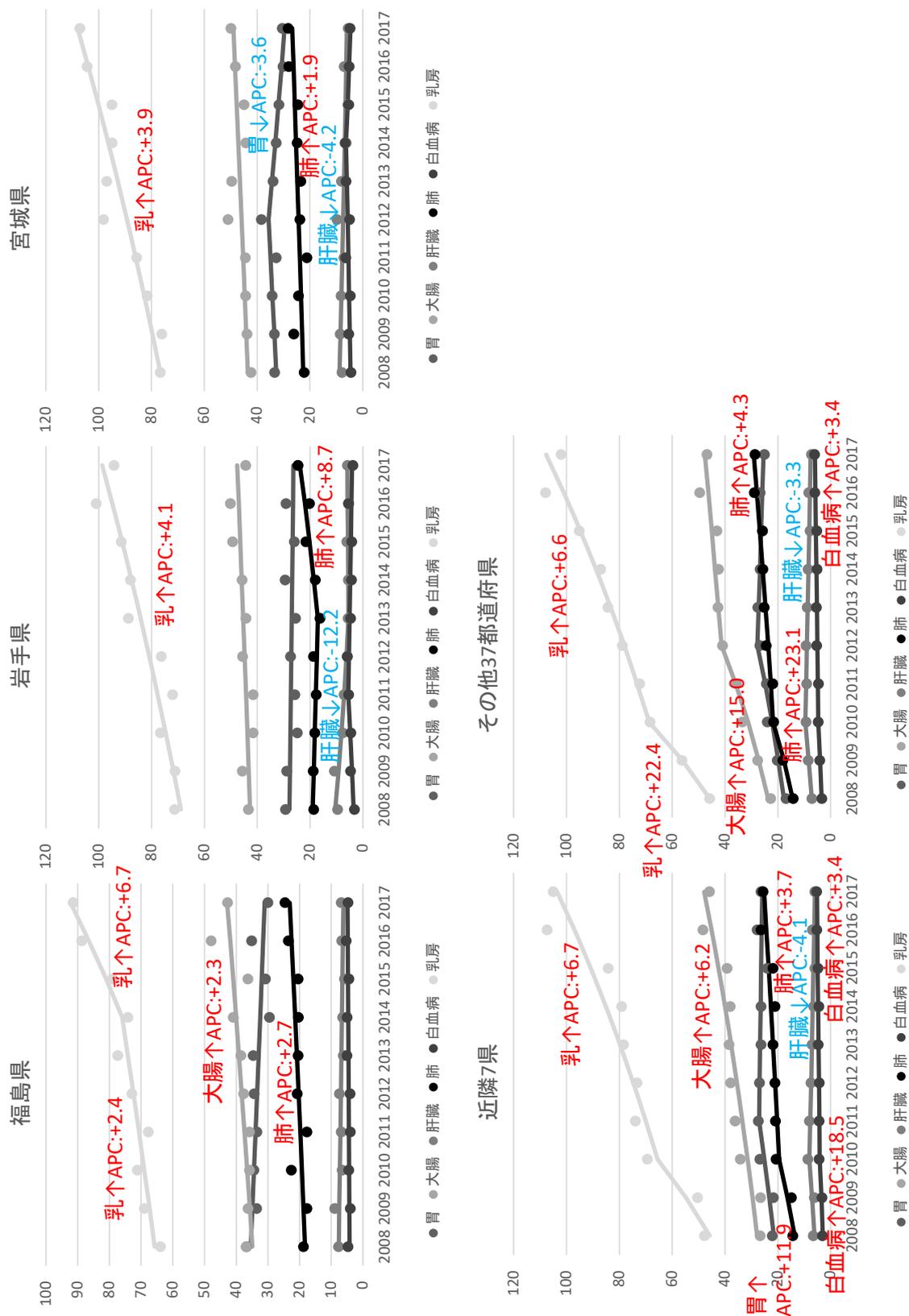


図 エラー! 指定したスタイルは使われていません。 -11 部位別年齢調整罹患率（女性：人口10万対）：地域別

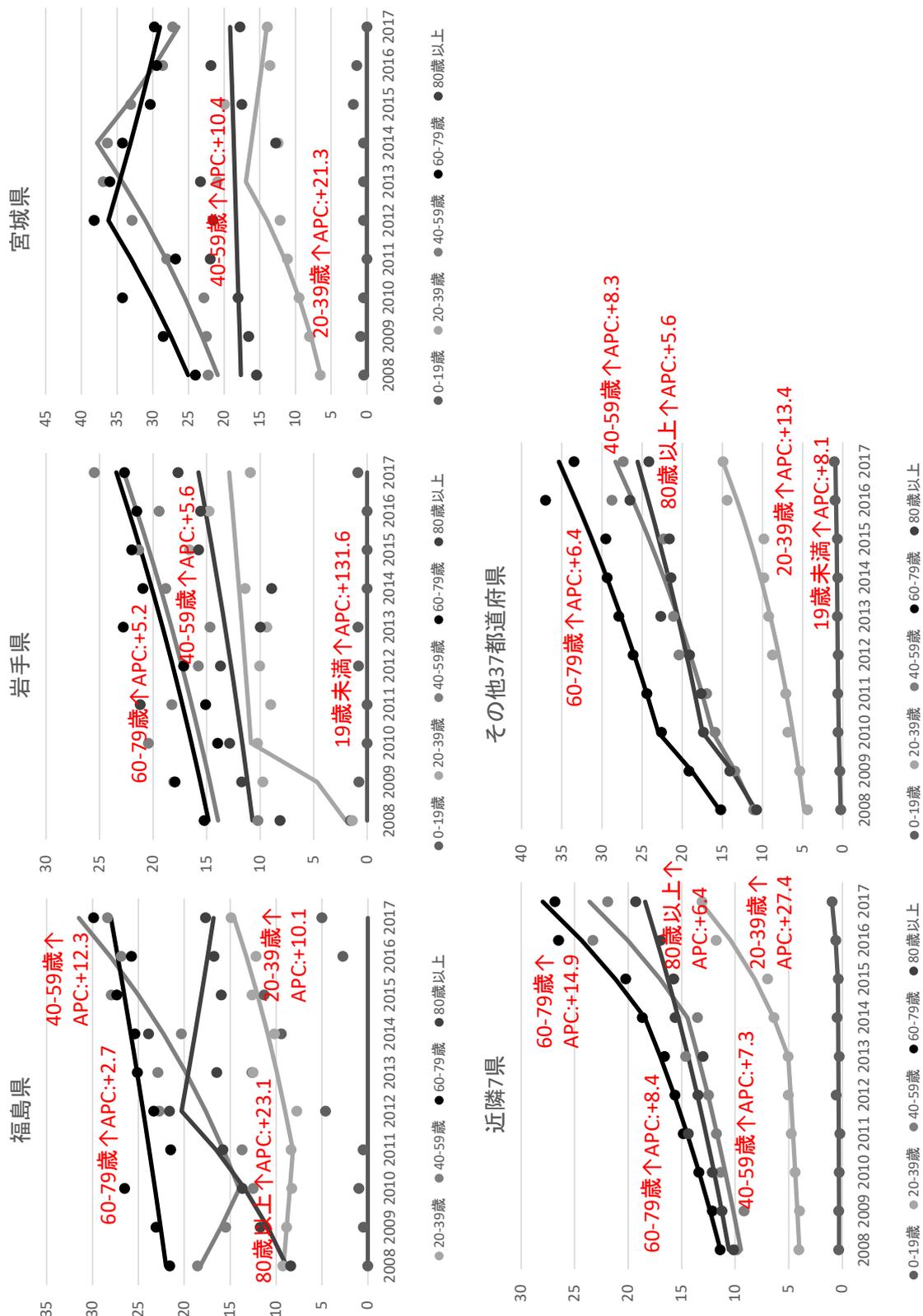


図 エラー! 指定したスタイルは使われていません。-12 年齢階級別年齢調整罹患率（女性甲状腺：人口10万対）：地域別

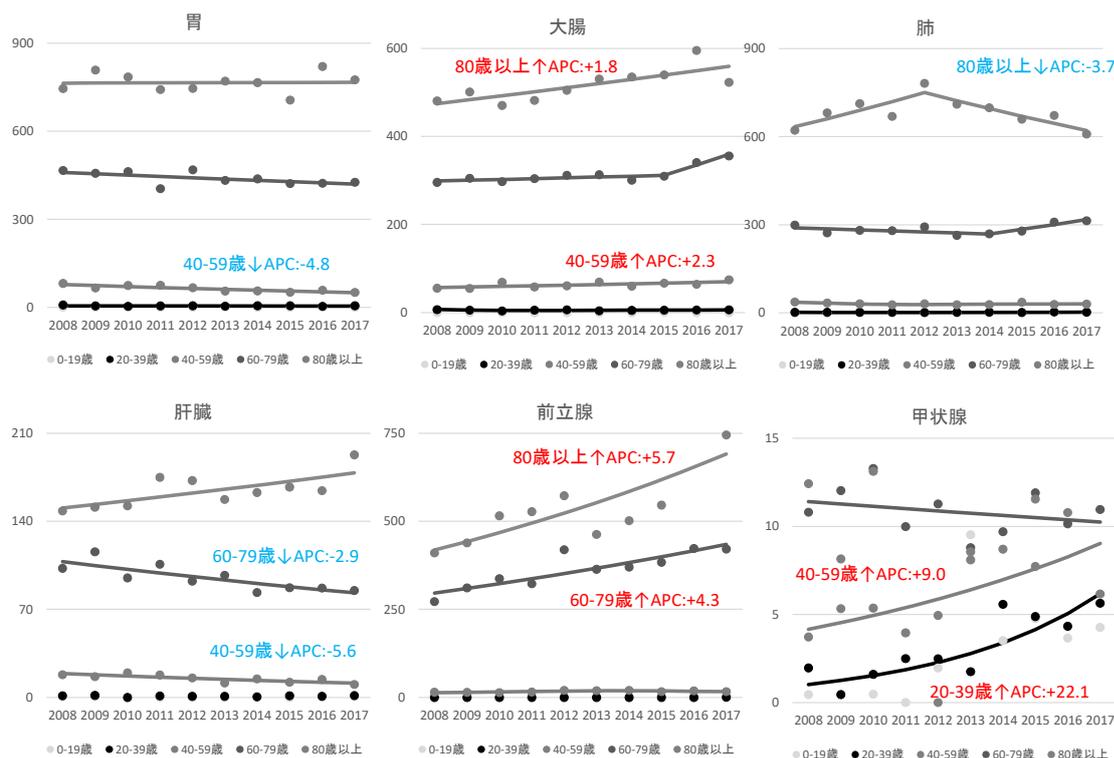


図 エラー! 指定したスタイルは使われていません。-5 年齢調整罹患率（福島県男性、人口10万対）：年齢階級別（増減のあった部位のみ）

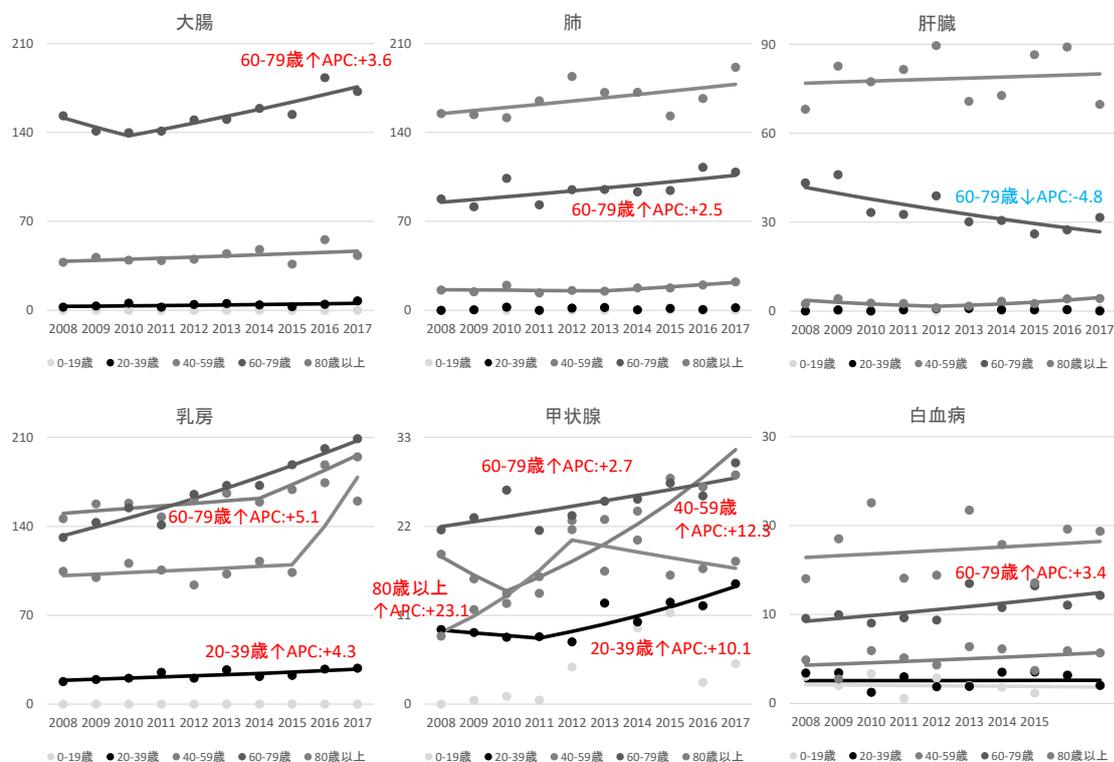


図 エラー! 指定したスタイルは使われていません。-6 年齢調整罹患率（福島県女性、人口10万対）：年齢階級別（増減のあった部位のみ）

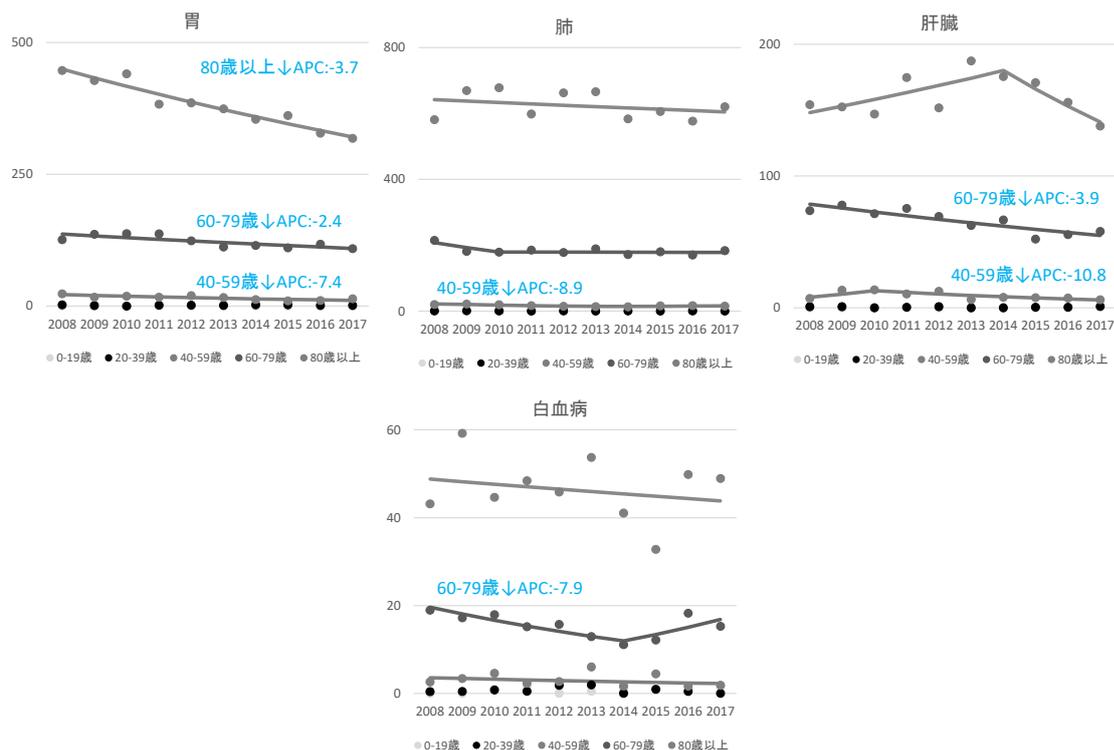


図 エラー! 指定したスタイルは使われていません。-7 年齢調整死亡率（福島県男性、人口10万対）：年齢階級別（増減のあった部位のみ）

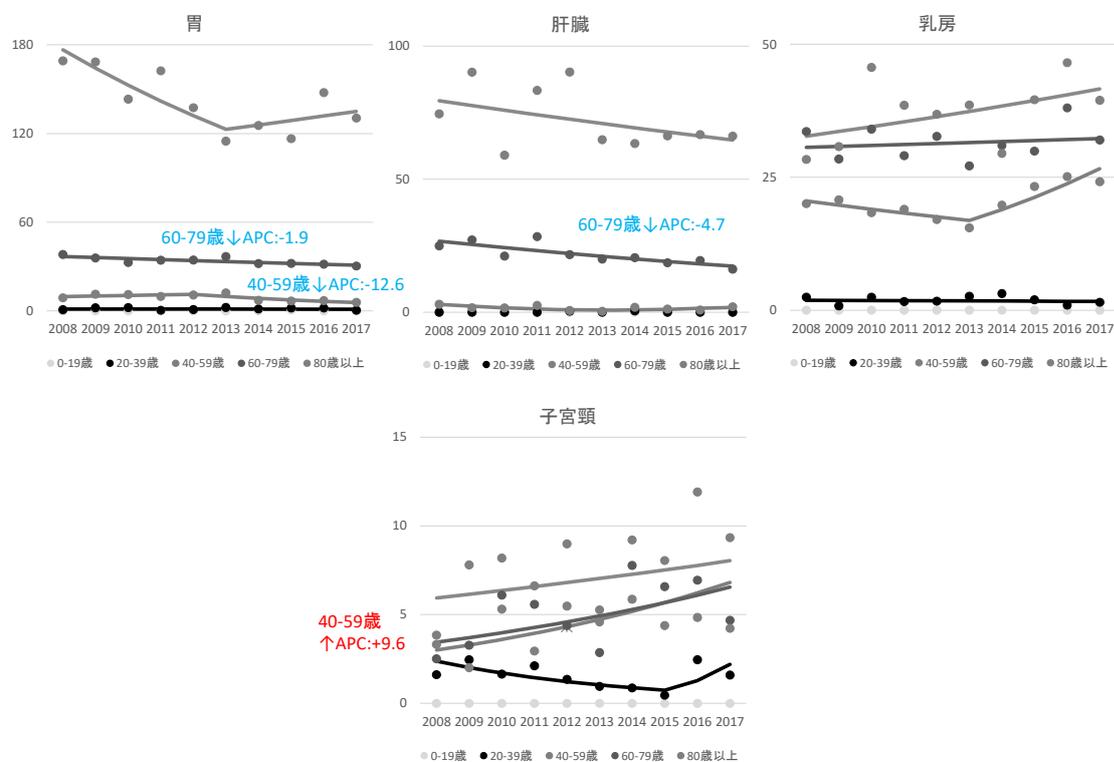


図 エラー! 指定したスタイルは使われていません。-8 年齢調整死亡率（福島県女性、人口10万対）：年齢階級別（増減のあった部位のみ）

図 エラー! 指定したスタイルは使われていません。 -9 甲状腺がん年齢調整罹患率 (全年齢)

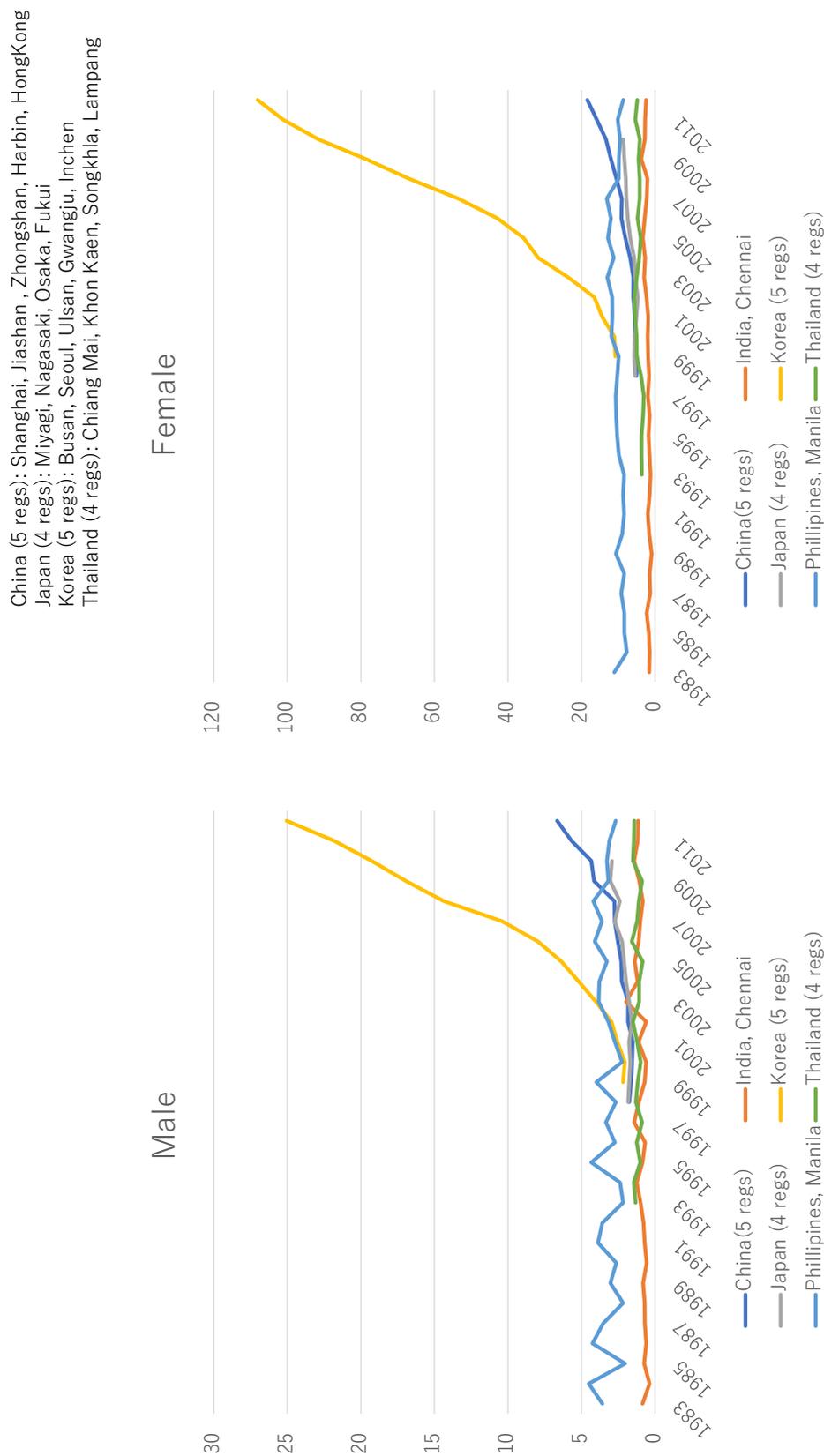
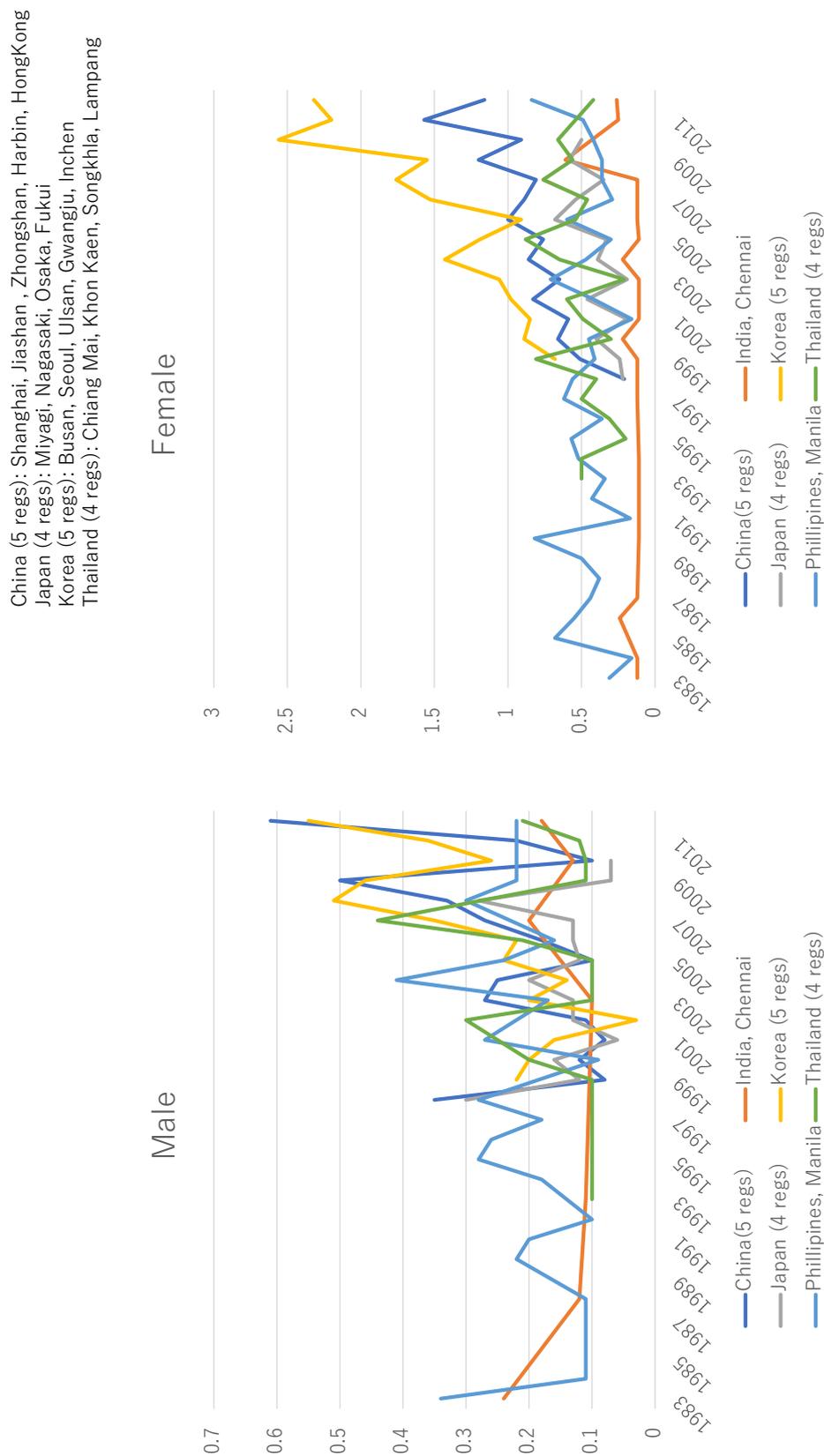


図 エラー! 指定したスタイルは使われていません。-10 甲状腺がん年齢調整罹患率(20歳未満)



China (5 regs): Shanghai, Jiashan, Zhongshan, Harbin, HongKong
 Japan (4 regs): Miyagi, Nagasaki, Osaka, Fukui
 Korea (5 regs): Busan, Seoul, Ulsan, Gwangju, Inchen
 Thailand (4 regs): Chiang Mai, Khon Kaen, Songkhla, Lampang

China (5 regs): Shanghai, Jiashan, Zhongshan, Harbin, HongKong
 Japan (4 regs): Miyagi, Nagasaki, Osaka, Fukui
 Korea (5 regs): Busan, Seoul, Ulsan, Gwangju, Inchen
 Thailand (4 regs): Chiang Mai, Khon Kaen, Songkhla, Lampang

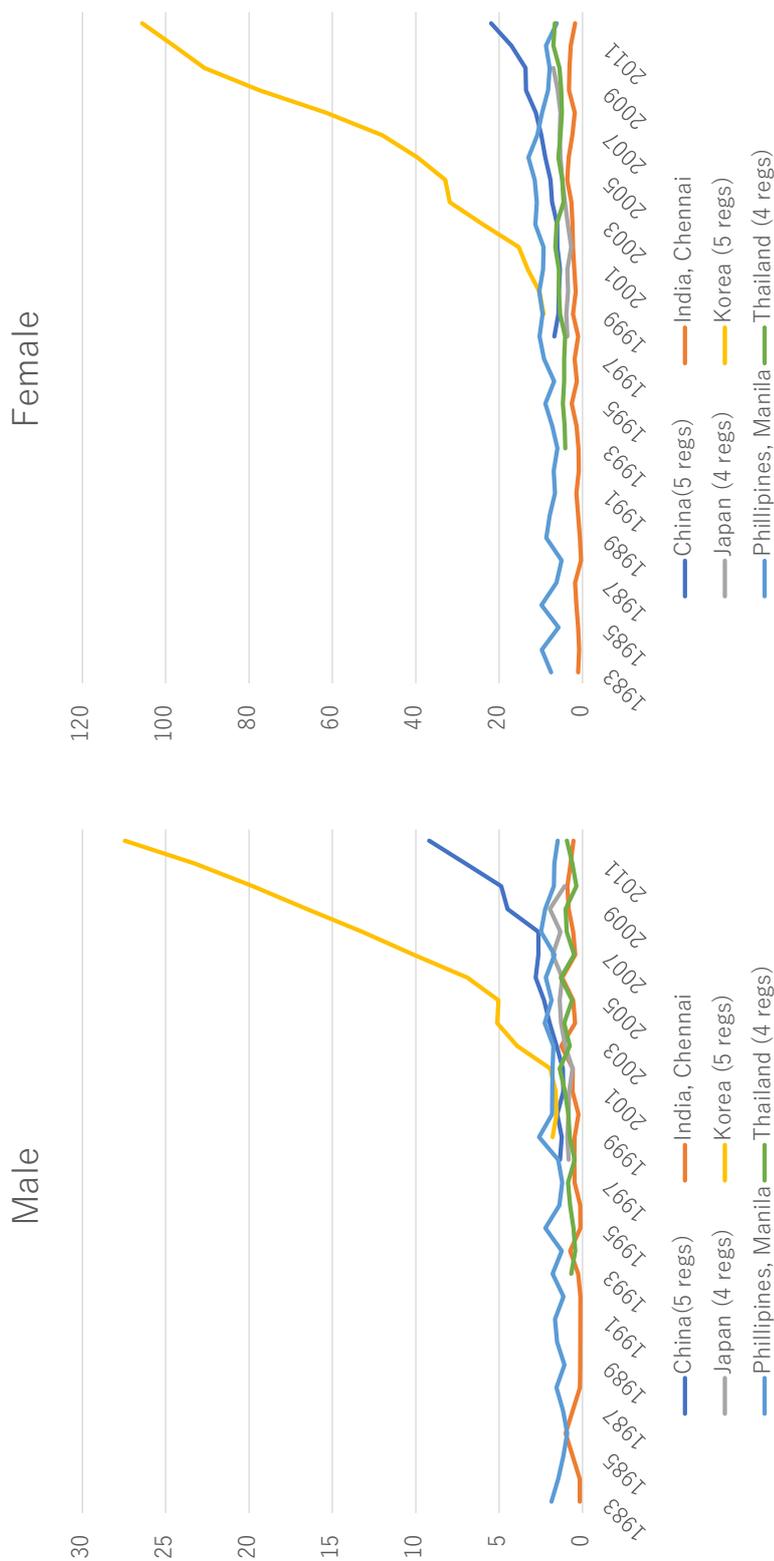


図 エラー! 指定したスタイルは使われていません。-11 甲状腺がん年齢調整罹患率(20~39歳)

China (5 regs): Shanghai, Jiashan, Zhongshan, Harbin, HongKong
 Japan (4 regs): Miyagi, Nagasaki, Osaka, Fukui
 Korea (5 regs): Busan, Seoul, Ulsan, Gwangju, Inchen
 Thailand (4 regs): Chiang Mai, Khon Kaen, Songkhla, Lampang

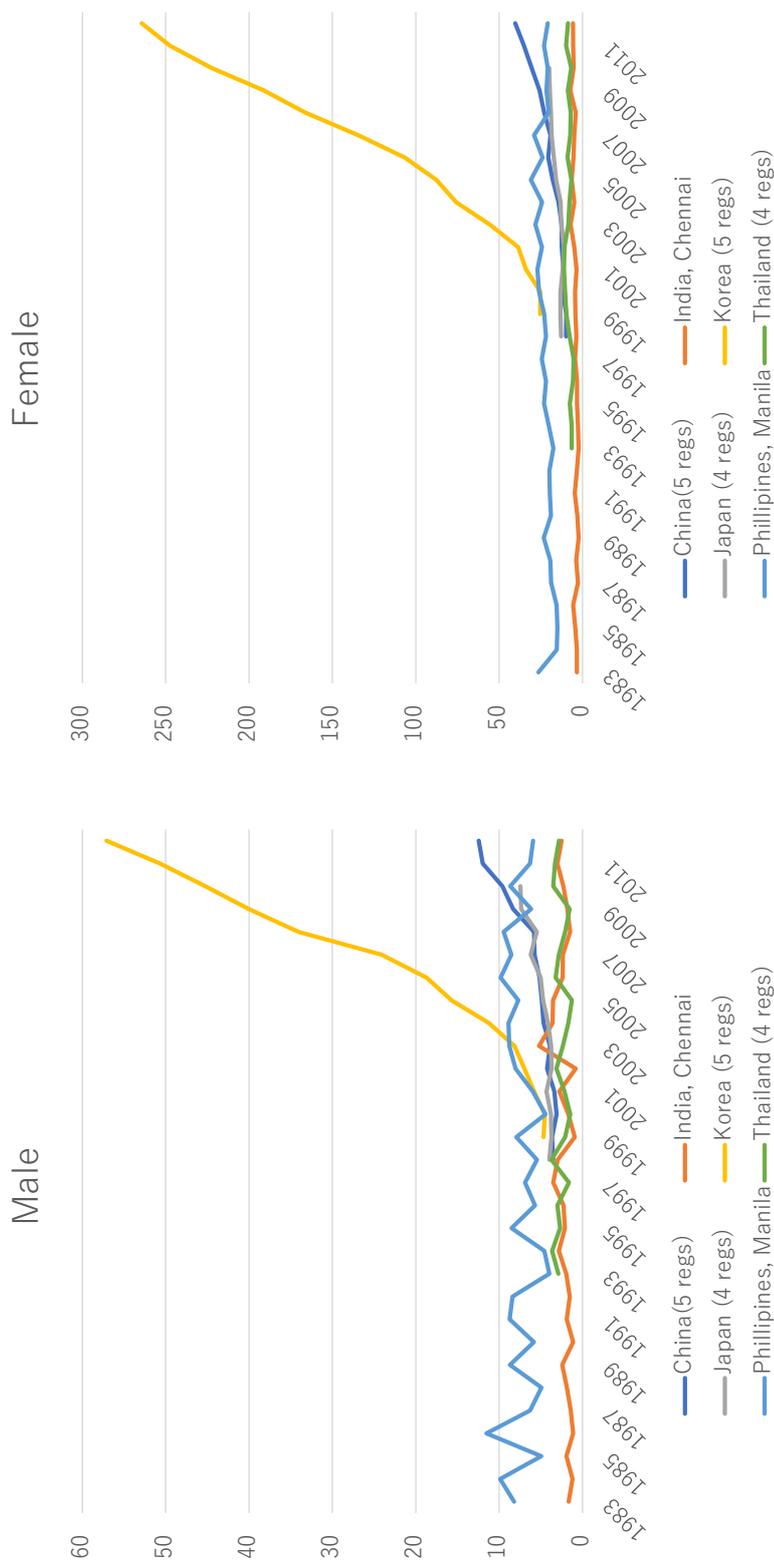


図 エラー! 指定したスタイルは使われていません。-12 甲状腺がん年齢調整罹患率(40～69歳)

China (5 regs): Shanghai, Jiashan, Zhongshan, Harbin, HongKong
 Japan (4 regs): Miyagi, Nagasaki, Osaka, Fukui
 Korea (5 regs): Busan, Seoul, Ulsan, Gwangju, Inchen
 Thailand (4 regs): Chiang Mai, Khon Kaen, Songkhla, Lampang

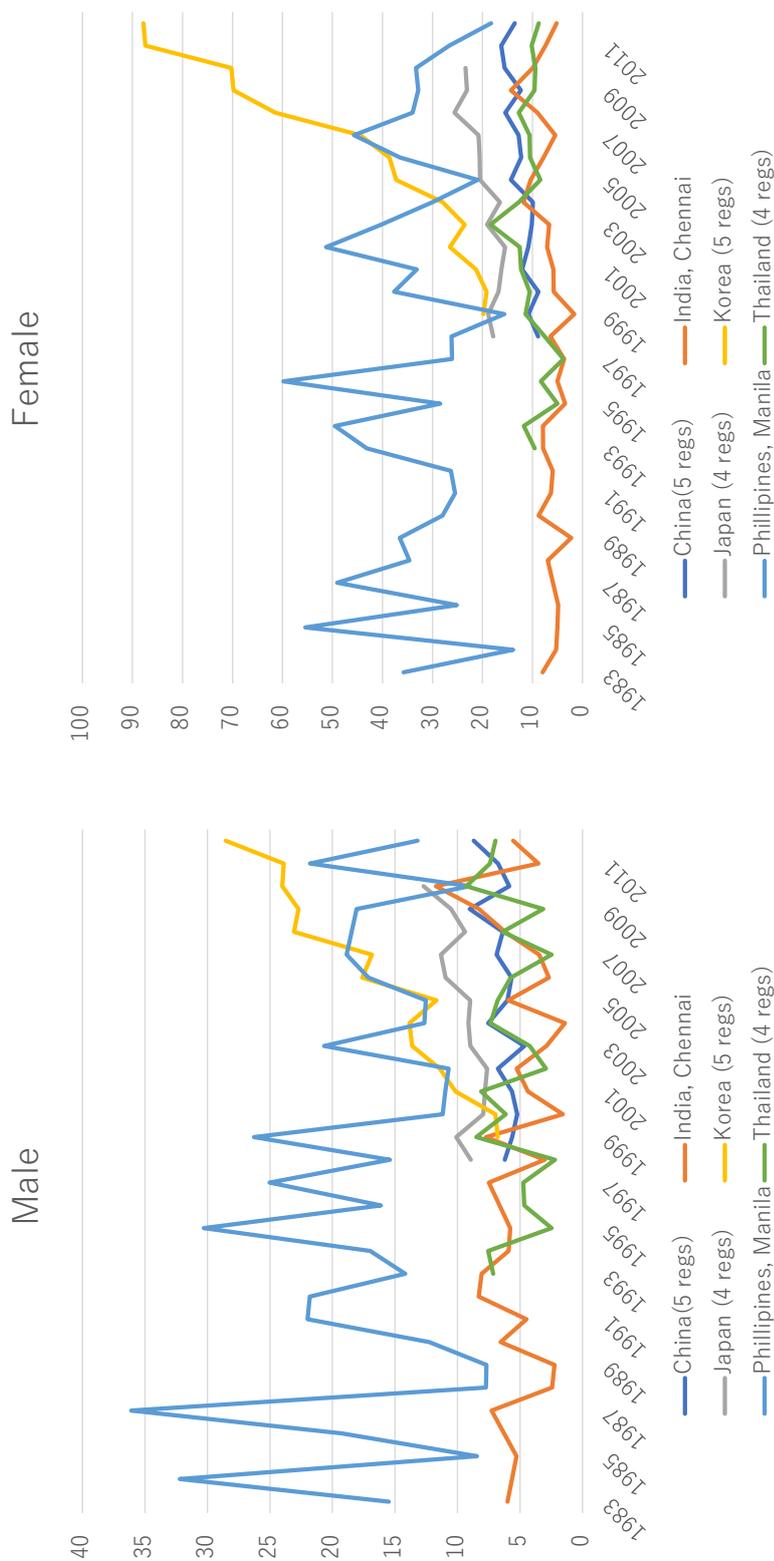


図 エラー! 指定したスタイルは使われていません。-13 甲状腺がん年齢調整罹患率(70歳以上)

Korea (5 regs): Busan, Seoul, Ulsan, Gwangju, Inchen

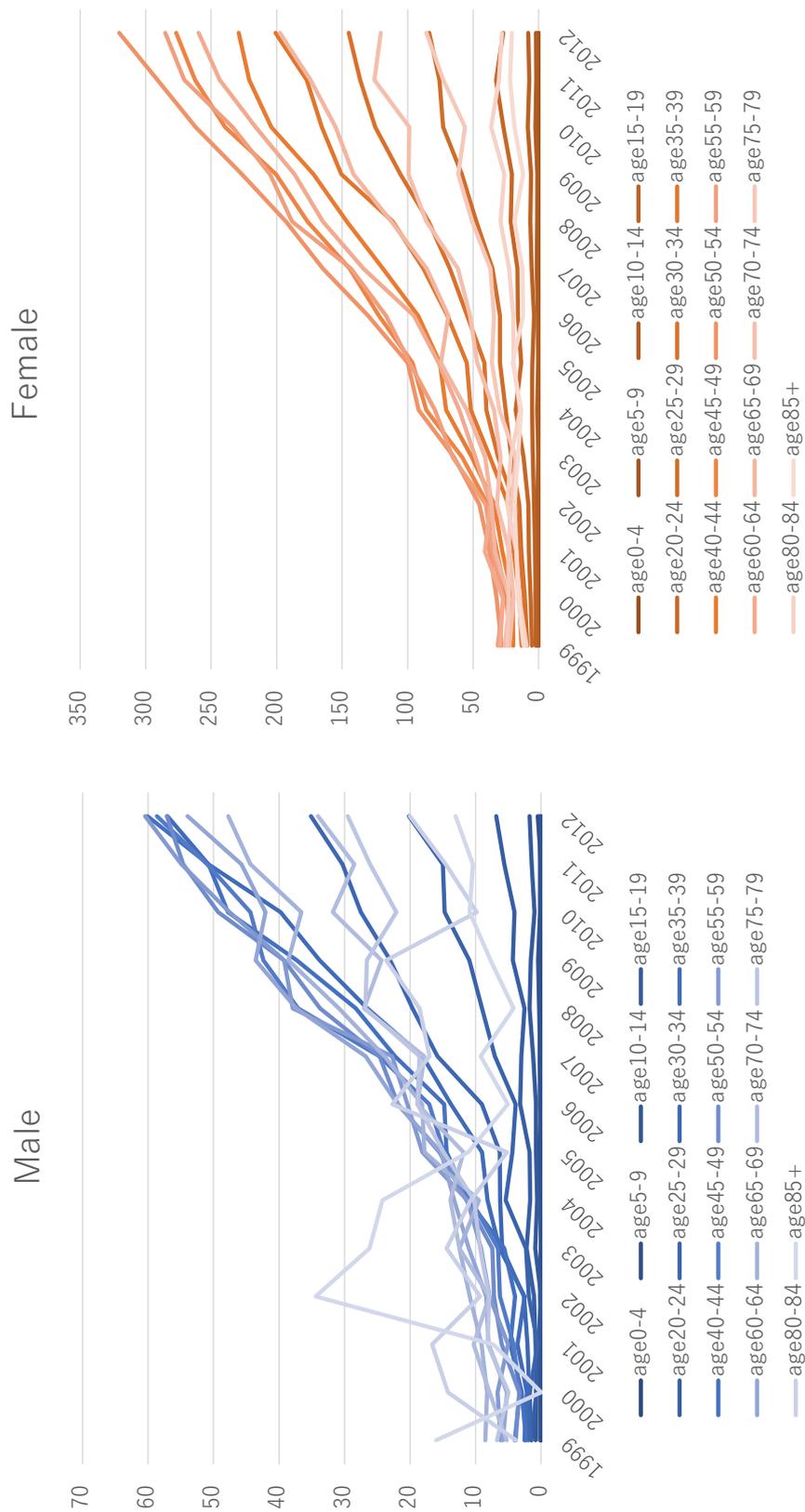


図 エラー! 指定したスタイルは使われていません。 -14 甲状腺がん年齢階級別罹患率 (韓国)

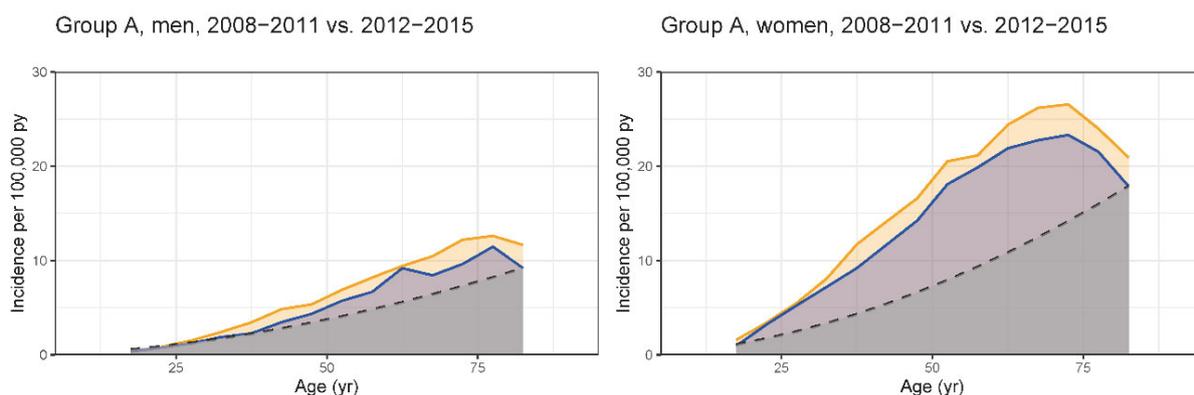
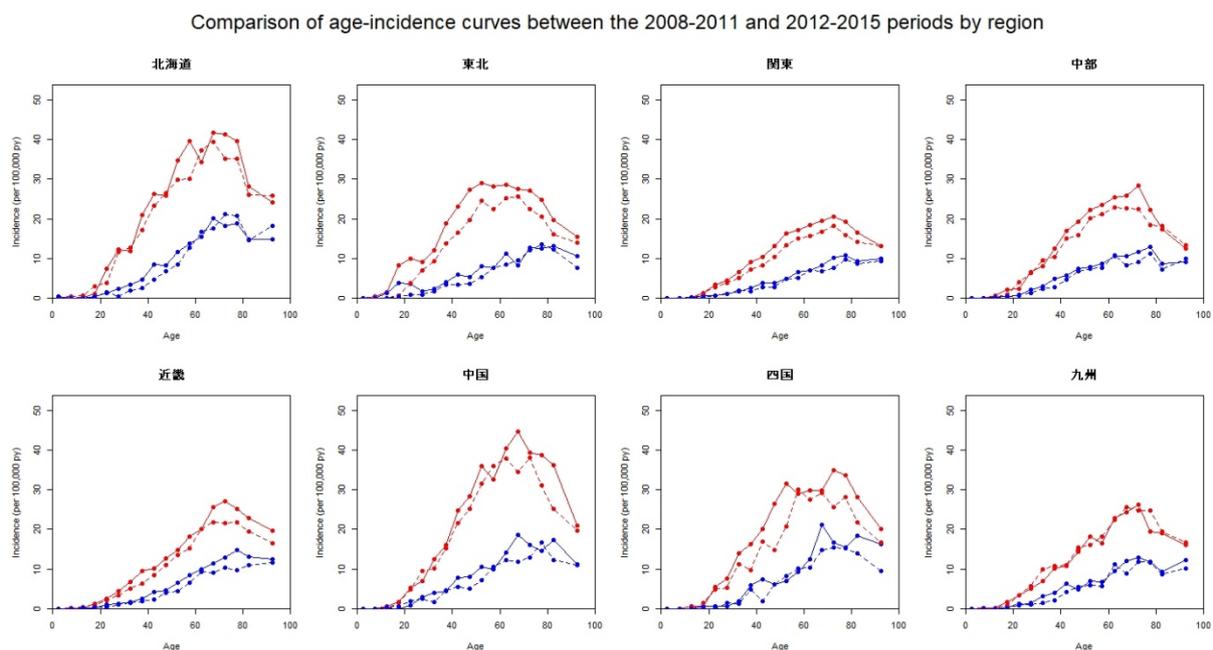


図 エラー! 指定したスタイルは使われていません。-15 日本全体の甲状腺がんの年齢階級別罹患率の推移（2008～11 および 2012～15）



※青：男性、赤：女性、破線：2008～2011、実線：2012～2015

図 エラー! 指定したスタイルは使われていません。-16 地域別の甲状腺がんの年齢階級別罹患率の推移（2008～11 および 2012～15）

IV. 考察

従来の統計手法、すなわち、年齢調整罹患・死亡率を、震災前後の 2008～2011 年と震災後の 2011～2017 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、震災後の罹患・死亡率のデータが増えるほど、震災直後の増加があった場合にも変化がとらえにくくなることから、JOINPOINT 解析を採用した。福島県を含む、いくつかの県では、観察全期間を通しての増加や減少が確認されたものの、震災発生と関係のない推移で、乳がんの増加、胃がん、肝がんの減少、については、全国的に観察され、既にその原因も推定されている。福島県では、女性の甲状腺がんの増加傾向が観察され、20～39 歳では 2011 年に変曲点があったものの、40～59 歳では変曲点は 2010 年であり、震災の影響を想定するには一貫性、合理性がない。震災前からの増加は、がん罹患リスクの上昇と同時に、2000 年代前半からのがん登録の精度向上に寄る部分が大きいと考えられる。震災から 10 年を迎え、今後罹患率の推移が大きく変化することは考えにくく、震災前後の福島県およ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。

諸外国との甲状腺がん罹患率の比較では、韓国における極めて高い罹患率のみならず、中国での増加、東アジアにおいて、甲状腺のがん罹患がもともと多いなど、アジア特有の傾向が観察された。日本での甲状腺がん罹患は若干の増加傾向はみられるものの、他国と比較すれば安定しており、チェルノブイリ原発事故後に観察されたロシアやベラルーシでの小児の甲状腺がんの罹患率の推移とも異なる。

北欧の年齢階級別罹患率をモデルとした分析においては、女性の方が、想定されるより多くの甲状腺がんが診断されていることが想定された。また、この傾向は地域によって差があり、関東、近畿、九州など、比較的モデルの曲線に近い地域と、北海道、東北、中部、中国、四国といった、モデルの曲線から大きく乖離する地域と二グループに分かれていた。後者の地域においては、積極的な検査活動等の原因が想定されるため、臨床進行度別の分析などを進める。

V. 結論

東日本大震災の前後において、福島県および他の地域別年齢調整罹患・死亡率の合理的な傾向の変化は観察されていない。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、自主的なスクリーニング受診によるものと考えられる。他国との比較においても、日本の甲状腺がん罹患の推移は特筆すべきものではなく、また、北欧の年齢階級別罹患率モデルからも、震災の影響があるとは考えにくい。

VI. 次年度以降の計画

罹患・死亡率については、2018 年のデータを追加し、震災後の増減を確認する。福島県内の地域別比較を継続し、個別の罹患情報および死亡情報を用いて、福島県内およ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 2018 年まで延長して実施する。

VII. この研究に関する現在までの研究状況、業績

ア) 論文・雑誌等

- 1)
- 2)

イ) 学会発表等

- 1)
- 2)

ウ) 書籍・総説

- 1)
- 2)

エ) 受賞

- 1)
- 2)

オ) 特許

- 1)
- 2)

カ) 環境行政への活用・貢献実績

- 1)
- 2)

VIII. 引用文献

- 1) Li, M., L. Dal Maso, and S. Vaccarella, Global trends in thyroid cancer incidence and the impact of overdiagnosis. *Lancet Diabetes Endocrinol*, 2020. 8(6): p. 468-470.
- 2)

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

Tomohiro Matsuda¹, Kumiko Saika¹, Eisaku Sasaki², Zha Ling³ and Hadrien Charvat¹

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

Key word: Cancer, Incidence, Trend, Statistics

Abstract

We observed the trend of cancer incidence and mortality before and after the earthquake disaster in Fukushima prefecture in this project. The trends of incidence and mortality were 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 2017 in Fukushima, the 7 neighboring prefectures, and the other 37 prefectures. Before and after the Great East Japan Earthquake, no rational trend change in age-adjusted incidence and mortality rates has been observed for Fukushima Prefecture and the whole country. In comparison with other countries, the trend of thyroid cancer incidence in Japan is not noteworthy, and it is unlikely to be affected by the earthquake, based on the Nordic model of incidence rates by age group.