

福島県内外での疾病動向の把握に関する調査研究

福島県内外での疾病動向の把握に関する調査研究の総括

主任研究者：祖父江 友孝（大阪大学大学院医学系研究科 環境医学・教授）

分担研究者：今野 弘規（大阪大学大学院医学系研究科 公衆衛生学・准教授）

分担研究者：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）

分担研究者：大野 ゆう子（大阪大学大学院医学系研究科保健学専攻数理保健学・教授）

分担研究者：高橋 秀人（国立保健医療科学院・統括研究官、福島県立医科大学・特任教授）

研究要旨

福島県およびそのほかの地域における既存の疾病などの統計情報を収集し、地域ごとの経時的な疾病の動向を分析することで、東京電力福島第一原子力発電所事故が疾病の動向に与える影響について検討を行う。既存統計としては、人口動態統計、地域（全国）がん登録、レセプト情報等を取り上げ、主な死因別死亡率、がん罹患率、主な疾患別受療率などを指標として、それらの動向について、福島県内外で比較する。

循環器疾患については、人口動態統計死亡データに基づき、観察期間を 1995～2017 年に延長して、年齢調整死亡率の長期的動向の変化を Joinpoint 解析により検討した。その結果、福島県における全循環器疾患、心疾患、脳血管疾患の年齢調整死亡率は、近隣 9 県並びに全国と同様に、全期間を通じて有意に減少し、震災前後における有意な長期的増加の変化は認められなかった。この傾向は福島県内の 4 地域（避難地域、浜通り、中通り、会津）も同様であった。NDB のレセプト特別抽出データを用いて、循環器疾患受療率の動向について県間比較を行ったところ、福島県の受療率は近隣 9 県と同様に、全期間を通じて有意にやや減少または減少していた。全体的に、福島県の循環器疾患受療率は震災年の前後において有意な増加は認められなかった。NDB 特別抽出データ（特定健診）を用いて、2008～2017 年度における 40～74 歳の循環器疾患危険因子の平均値の推移を検討したところ、BMI、血圧、HDL コレステロール、空腹時血糖、HbA1c の各平均値は、近隣の多くの県と同様の動向が見られたが、男性では、LDL コレステロール、中性脂肪、女では腹囲および LDL コレステロールについては、福島県で近隣県とは異なる傾向がみられた。

がんについては、全国がん罹患モニタリング集計(2008～2015)、全国がん登録(2016～17)、人口動態統計(2008～2017)に基づき、年齢調整罹患率・死亡率の動向を Joinpoint 解析により検討した。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。アジア諸国のがん統計を参照して甲状腺罹患率の動向を検討したところ、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。

周産期高齢者については、福島県内における妊婦移動の動向を市町村単位で検討したところ、避難地域縮小に伴い流出妊婦割合は減少しているものの、2016年時点においても流出妊婦率が震災前と比較して高かった。流産死産率の動向については、自然流産死産率には周期性は存在せず、東日本大震災による影響も認められなかった。人工流産死産率は東日本大震災後に特異的な増加を認めたが、周期性の影響があるため東日本大震災の影響によるとは明確には認められなかった。後期高齢者について、肺炎、誤嚥性肺炎、老衰による死亡、および外因死について検討した結果、震災の被害が大きかった福島・岩手・宮城の3県において「不慮の損傷のその他の外因（地震・津波による死亡を含む）」が2011年のみ突出して高かった。2012年以降は震災前と同じような傾向に戻っており2011年のみの影響と考えられた。

外因死については、観測値モデル、Holt-Winters 平滑化モデル（非周期性モデル、周期性（12か月）モデル）に基づいた傾向を図示したところ、視覚的には、2011年月に特異的な断点があるものの、長期的には変動に変化は認められなかった。

キーワード：福島県の疾病動向、循環器疾患、がん、妊婦移動、後期高齢者、外因死

研究協力者

研究協力者

安村 誠司（福島県立医科大学医学部公衆衛生学・教授）

坪倉 正治（福島県立医科大学医学部放射線健康管理学講座・教授）

藤森 敬也（福島県立医科大学医学部産科婦人科学・教授）

倉澤健太郎（横浜市立大学医学部産婦人科学・准教授）

柴田亜希子（山形大学医学部放射線医学講座放射線診断学分野・講師）

研究参加者

査 凌（大阪大学大学院医学系研究科環境医学・特任助教）

I. 研究目的

福島県において東京電力福島第一原子力発電所事故に関連する健康影響として、がん、小児がん、先天異常、循環器疾患などの各種疾患について、福島県内外の罹患・死亡の動向分析を行う。

II. 研究方法

既存統計を用いて、福島県内外の疾病動向を比較し、一般にも理解しやすい形に整理をして報告する。当班で検討した疾病と統計資料の概要を表1に示す。地域の区分は、福島県、近隣9県（岩手県、宮城県、山形県、茨城県、新潟県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県）、その他37都道府県とし、福島県内は避難地域および3地域（浜通り、中通り、会津）を基本とした。

1. 循環器疾患について

死亡動向は、人口動態統計による循環器疾患の病型別年齢調整死亡率を指標とし、福島県と近隣9県、全国の間における比較と、福島県の4地域（避難地域、浜通り、中通り、会津）と福島

県全体の間における比較を行った。年齢調整死亡率の算出および経年的傾向の検定には、専用解析ソフト Joinpoint regression program 4.8.0.1 を用いた。

受療動向の指標としては、NDB（National Database）のレセプト特別抽出データに基づく受療率を用い、循環器疾患の危険因子の動向は、NDB の特別抽出データ（特定健診）をもとに福島県と近隣9 県との間で比較検討を行った。

2. がんについて

2008 年から 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した。すなわち、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。

諸外国のがん統計の情報源は、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 とし、アジア人を中心に抽出し、比較検討した。

3. 周産期高齢者について

出産を目的とした妊婦移動が、福島県では他の年度よりも東日本大震災発生年だけ多かった昨年の成果から、本年度は福島県内での移動について市町村単位での検討を行った。居住地住所と出生票届出地住所が異なったケースについて、被災地から他都道府県住所へ移動した妊婦を「流出妊婦」と定義し、東日本大震災発生時の妊婦の移動について検討を行った。

さらに、人口動態統計出生票と福島県立医科大学藤森教授が収集した福島県内産科婦人科悉皆調査データを利用し、東日本大震災前後における自然流産死産および人工流産死産の動向について検討を行った。これらには季節性変動があることが報告されており、東日本大震災後の変動について周期性を考慮した検討を行った。

後期高齢者分野については、東日本大震災の影響を死因内訳と Joinpoint 回帰分析による死亡動向から検討した。

4. 外因死について

厚労省人口動態統計より外因死（傷病および死亡の外因、不慮の事故、交通事故、転倒・転落、不慮の溺死および溺水、不慮の窒息、煙・火および火炎への曝露、有害物質による不慮の中毒および有害物質への曝露、その他の不慮の事故、（自殺は H31 年度報告書に記載）、他殺、その他の外因）について検討した。性別、地域ごとに、観測値モデル（A）、Holt-Winters（HW）平滑化モデル（B：非周期性モデル、C：周期性（12 か月）モデルに基づいた傾向を図示した（2009 年 1 月～2015 年 10 月）。

5. 若手研究について

全国がん登録を用いたがん患者の受療動向に関する研究を行った。本研究班では、福島県の原発事故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、継続的に動向を分析している。2016 年からがん登録制度が全国がん登録に移行したため、罹患数・率への影響が懸念されている。すなわち、従来はがん患者の居住地と異なる都道府県に所在する医療機関を受診したがん患者の罹患情報は把握できていなかったが、全国がん登録では把握できるようになった。上

記の背景に踏まえて、がん患者の居住地と受診医療機関所在地の乖離状況を地域別に調べることにより、がん登録精度移行後の罹患率の動向が地域別に異なるかどうかを若手研究今年度の目的とした。2016～2017年の全国がん登録データを用い、診断時患者住所都道府県（または県内地域）がん登録患者数を県内、県外医療機関を分けてカウントし、割合を算出した。また、性別、診断時年齢、部位、診断年、発見経緯、治療前進展度における層別解析を行った。

（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。本研究で収集する各種データは、既存の統計資料から集計値または「すでに連結不可能匿名化されたデータ」のみを用いるため、原則として「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」の運用とはならない。個人情報除かれた集計情報については、個人情報保護に関して問題は生じない。ほか、必要に応じて各研究実施機関で倫理審査を受け、その承認のもとに調査解析を実施した。

III. 研究結果

1. 循環器疾患について

①循環器疾患死亡の動向把握

1995～2017年における40歳以上の全循環器疾患並びに心疾患、脳血管疾患、脳梗塞、脳内出血、くも膜下出血、高血圧性疾患、糖尿病、腎臓病（糸球体疾患・腎尿細管間質性疾患および腎不全）、肺塞栓症の各年齢調整死亡率の推移を検討した。福島県の男性において、高血圧性疾患と肺塞栓症を除き、いずれも全期間を通じて減少しており、近隣9県並びに全国も同様の傾向が認められた。近年の高血圧性疾患においては、福島県では横ばいで推移したが、近隣9県の中には急激な増加を示す地域があり、全国においても有意な増加を示した。肺塞栓症においては、全国は有意な減少を示したが、福島県並びに近隣9県の一部では横ばいで推移した。女性においては、福島県並びに近隣9県、全国のいずれも高血圧性疾患以外は全期間を通じて減少していた。近年の高血圧性疾患については、全国は有意な減少を示したが、福島県では増加傾向を示し、近隣9県の中には急激な増加を示す地域が存在した。

各年齢調整死亡率の推移について、福島県内の4地域（避難地域、浜通り、中通り、会津）並びに福島県全体を対象として検討した。男性においては、糖尿病と腎臓病、肺塞栓症を除いて、4地域並びに県全体のいずれも全期間を通じて減少していた。糖尿病においては、県全体並びに浜通りと会津は有意な減少を示したが、避難地域と中通りは横ばいで推移した。腎臓病においては、県全体並びに浜通りや中通りでは有意な減少を示したが、避難地域は横ばい、会津は有意な増加を示した。肺塞栓症においては、県全体と中通りでは横ばいで推移したが、避難地域では2015年以降増加傾向を示し、浜通りは全期間を通じて増加傾向、会津は減少傾向を示した。女性においては、避難地域並びに残りの3地域、県全体はいずれの疾患も全期間を通じて減少していた。

②循環器疾患受療の動向把握

2010～2017年における循環器疾患の受療動向を検討した。福島県では、全循環器疾患、心疾患、虚血性心疾患、心筋梗塞、狭心症、心不全、脳血管疾患全体、脳内出血、脑梗塞、くも膜下出血、高血圧性疾患の受療率について、近隣9県と同様に、全期間を通じて有意に減少あるいはやや減少していた。心房細動は他県と同様に増加していた。肺塞栓症は宮城、栃木、新潟と同様に有意に増加していたが、他の県は横ばいであった。糖尿病はほぼ横ばいだったが、近隣9県では有意に減少していた県が多かった。脂質異常症は他県と同様に有意な変化は認められなかった。腎臓病（糸球体疾患・腎尿細管間質性疾患および腎不全）は他県と同様、男性はほぼ横ばい、女性は2012年まで有意ではない増加傾向が見られ、2012年以降は有意に減少していた。

③ 循環器疾患の危険因子の動向把握

2008～2017年度における40～74歳の循環器疾患の危険因子の推移を検討した。福島県の男性では、BMI、腹囲、血圧、HDLコレステロール、空腹時血糖、HbA1cの各平均値は、近隣の多くの県と同様の動向が見られた（血圧は減少、HDLコレステロールと空腹時血糖は横ばい、他は増加）。一方、LDLコレステロール、中性脂肪については、福島県は有意な増加または増加傾向が認められたが、近隣の多くの県では有意な変化は見られなかった。福島県の女性では、BMI、血圧、空腹時血糖値、HbA1c、中性脂肪、HDLコレステロールは、近隣の多くの県と同様の動向が見られた（血圧は減少、BMIと中性脂肪は横ばい、他は増加または増加傾向）。一方、腹囲およびLDLコレステロールについては、福島県は横ばいだったが、他県の多くは有意に減少していた。

2. がんについて

① がん罹患の県間比較

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が確認できた。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

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県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

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

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

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。

3. 周産期高齢者について

①周産期分野

妊婦移動の動向については、福島県内の浜通り地域では近年では避難地域縮小に伴い流出妊婦割合は減少しているが、2016 年時点でも流出妊婦率が震災前と比較し高かった。

流産死産率の動向については、自然流産死産率には周期性は存在せず、東日本大震災による影響も認められなかった。一方で人工流産死産率は東日本大震災後に特異的な増加を認めた。しかし人工流産死産は 6 か月もしくは 12 か月の周期性を有しており、これらの変動が東日本大震災の影響によるとは明確には認められなかった。

②後期高齢者分野

死因内訳では高齢者に特徴的な肺炎、誤嚥性肺炎、老衰による死亡、および外因死について検討した結果、震災の被害が大きかった福島・岩手・宮城の 3 県において「不慮の損傷のその他の外因（地震・津波による死亡を含む）」が 2011 年のみ突出して高かった。2012 年以降は震災前と同じような傾向に戻っており単年の影響と考えられた。Joinpoint 回帰分析による肺炎、誤嚥性肺炎、老衰の検討では、被災 3 県の男女において 2011～2012 年の肺炎に変曲点が見られたが、それ以降は減少傾向にあり、なおかつ被災県以外の地域においても同様の傾向であった。

4. 外因死について

観測値モデル (A) からランダム変動を調整した HW 非周期性モデル (B)、さらに周期変動を調整した HW 周期性モデル (C) と、ランダム変動、周期変動を調整することにより、傾向性の変動幅が小さくなり、傾向性の状況がわかりやすく提示された。視覚的には、2011 年月に特異的な断点があるものの、長期的には変動に変化は認められなかった。

5. 若手研究について

県単位でみた場合の県内／県外医療機関で診断されたがん患者数について、福島は県外受診割合が3.6%で、県ごとにみると県外受診割合が高い県（埼玉県など）と低い県（新潟県など）が存在した。診断時年齢（20歳階級）別にみると、10県共通して、若いほど県外受診割合が高かった。また、部位別にみると、多くの県で甲状腺がんの県外受診割合が高かった。

県外受診割合を福島県内4地域別にみると、避難地域10.8%、浜通り8.3%、中通り1.4%、会津1.4%と避難地域で高かった。2015年以前と比べると2016年以降、避難地域における罹患率は、見かけ上約10%増加の可能性がある。診断時年齢（20歳階級）別にみると、浜通り、中通りでは若いほど県外受診割合が高かった。また、部位別にみると、中通り以外では甲状腺がんの県外受診割合が高かった。

IV. 考察

循環器疾患の死亡動向の県間比較を行った結果、高血圧性疾患と肺塞栓症を除き、各疾患の年齢調整死亡率については前年度同様、福島県並びに近隣9県、全国のいずれも男女ともに全期間を通じて減少しており、震災発生年を境とする推移の変化は認められなかった。循環器疾患受療の動向についても、福島県では、全循環器疾患、心疾患、虚血性心疾患、心筋梗塞、狭心症、心不全、脳血管疾患全体、脳内出血、脳梗塞、くも膜下出血、高血圧性疾患の受療率は、近隣9県と同様に、全期間を通じて有意にやや減少または減少していた。疾病レベルの動向としては、福島特有の増減は現在のところ観察されていない。一方、循環器疾患の危険因子の動向については、いくつかの要因で福島県特有の動向が観察された。長期化する避難の影響の可能性もあり、今後とも注視する必要がある。

がんの罹患率の動向については、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、震災発生と関連は低いと考えられた。乳がんの増加、胃がん、肝がんの減少については、全国的に観察されており福島県特有の推移ではない。また、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。ただし、2016年からの全国がん登録への移行に伴う登録精度の向上の影響（特に、県外診断例の影響が県内地域によって異なる点）については、検討が必要である。

震災後の人工流産死産率の推移について、妊娠月を基にした検討で特異的な増加がみられた点については、周期性の影響が考えられ、震災前のデータに広げて解析をする必要がある。後期高齢者死亡については、2011年には地震・津波による死亡を含む全死因が顕著に増加していたが、その影響は2011年の単年にとどまっており、肺炎、誤嚥性肺炎、老衰の死亡傾向に明らかな影響はみられなかった。

V. 結論

福島県およびそのほかの地域における東京電力福島第一原子力発電所事故が、疾病の動向に与える影響を検討するため、分担研究課題を設定し、既存の統計データを活用した研究を実施した。

VI. 次年度以降の計画

次年度以降は、各分野において計画を立て、データを更新して解析を進める予定である。

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) 高橋秀人、馬恩博、「福島県内外の自殺の経年変化における増加変化点検出の検討」、2020年度統計関連学会連合大会、2020年9月、オンライン（富山県富山市）、ポスター
- 2) Ling Zha; “Trends in Thyroid Ultrasonography Examination and Thyroid Cancer Incidence by Prefecture in Japan、2009-2016”; Enrico Anglesio Prize 2020 Virtual; November 2020; Online (Torino, Italy); Video presentation

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)
- 2)

Monitoring time trends of disease incidence and mortality on Fukushima and other areas in Japan

Tomotaka Sobue

Department of Preventive Medicine and Population Sciences, Graduate School of Medicine, Osaka University

Key word: Disease incidence trends in Fukushima、 Cancer、 Circulatory disease、 Movement of Pregnant Women、 Later elderlies、 External cause of deaths

Abstract

In order to elucidate the effect of the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident on the time trends of diseases、 we collected the statistics for incidence and mortality of major diseases that already exist and compared them between Fukushima and other areas. Using the data from vital statistics、 population-based cancer registry and National Database for health insurance as data sources、 we monitor the time trends for disease-specific mortality、 cancer incidence and cardiovascular disease prevalence and compare them between Fukushima and other areas. This year、 we compared circulatory disease mortality among Fukushima Prefecture、 surrounding 9 prefectures and remaining 37 prefectures. We found no specific change around 2011 as long-term trends. On the other hand、 circulatory disease prevalence identified by National Database (national health insurance and health insurance for later elderlies) showed increasing trends for risk factors for circulatory diseases、 such as LDL-cholesterol、 triglyceride hypertension and waist circumference in Fukushima Prefecture. For cancer mortality and incidence、 no coherent increasing or decreasing trend after the earthquake was observed all through the prefectures. In the field of pregnant women、 those who moved in at the delivery decreased even at municipality level. For the mortality among elderly、 long-term effect due to the Great East Japan Earthquake were not observed. We investigate trends of external causes of deaths using model with consideration for secular trend and seasonality. We plan to continue analysis updating the most recent data and try to disseminate these finding with proper explanation at the website.

表1 「福島県内外での疾病動向の把握に関する調査研究」班検討項目リスト

疾患	データソース	申請の有無	指標 (性年齢別)	期間	対象地域	比較最小単位
循環器死亡	人口動態統計死亡	必要	死亡率	1995～2017	全国 福島県	県 4地域
循環器受療 循環器危険因子	NDB(医科レセ、DPC) NDB(特定健診情報)	必要	受療率 有所見率	2010～2017 2008～2017	福島県、近隣9県	県
がん死亡	人口動態統計死亡	必要	死亡率	2008～2017	全国	県
がん罹患	全国がん罹患モニタリング 集計、全国がん登録	必要	罹患率	2008～2017	全国	県
がん罹患	Globocan 2018	不要	罹患率	1983～2011	韓国、中国、タイ インド、フィリピン	国
周産期	人口動態統計出生、福島県 内産婦人科悉皆調査	必要	居住地・届出地 死産率	1995～2016	福島県	3地域
高齢者死亡	人口動態統計死亡	必要	死亡率	1995～2017	全国	県
外因死	人口動態統計死亡	必要	死亡率	2009～2015	全国	県