

岩手県における東日本大震災被災者の肺機能障害の解析  
-2011年から2019年までの調査結果と比較-

研究協力者 前門戸 任（岩手医科大学 内科学講座呼吸器内科分野 教授）  
研究協力者 藤村 至（岩手県立中部病院 呼吸器内科 医師）

研究要旨

岩手県における東日本大震災津波被災地において、初回2011年度住民約1万人、8回目にあたる2019年度は男女5420人（男性1942人、女性3478人）に対して肺機能検査を施行し、2011年度から2019年度まで経時的に追跡できた3312人（男性1142人、女性2170人）の肺機能障害と、これらに加えて喫煙状況などの因子も追跡可能だった3230人（男性1118人、女性2112人）について比較検討した。初回から今回9回目までの調査による予測肺活量(%)、予測1秒量(%)の比較を行うと予測肺活量(%)、予測1秒量(%)ともに2015年までの有意な変化を伴う増加傾向から2016年度から一転して続いている減少傾向が2019年では予測1秒量(%)に微増傾向を認めた。喫煙と呼吸機能の関連では、震災後に喫煙率が年々減少する現在も喫煙を継続することの呼吸機能に関する影響が示唆された。

**A. 研究目的**

東日本大震災による津波被災地区においては津波被害及びその後の住宅環境の悪化より、精神的及び身体的ストレスが増加し身体機能の悪化が予想される。本研究では被災地住民に対する肺機能検査を施行し、初回調査時の2011年度から9回目にあたる2019年度の換気障害の変化の実態を明らかにし被災地で見られる肺機能障害とその変化について新たな考察を加えるものである。

**B. 研究方法**

岩手県大槌町、陸前高田市、山田町の18歳以上の住民についてチェスト社製スパイロメーター（HI-801）を用い、1回目は2011年から8回目は2018年度まで毎年スパイロメトリーを施行した。肺機能は努力性肺活量、1秒量、1秒率を測定した。肺活量、1秒量は日本呼吸器学会肺生理委員会が提唱する日本人

の標準肺機能に対する%を算定して解析に用いた。標準値は日本人の性、年齢、身長に基づき算定した。1秒率は1秒量/努力性肺活量×100(%)として算定した。喫煙の有無、1日あたりの喫煙量に関して、アンケート調査を施行して回答を得た。対応のある3群以上の変数にはFriedman検定を用いた。喫煙ステータスに基づく呼吸機能の経年変化に対しては一般化推定方程式を使用した。統計解析は「Windows版SPSS（SPSS, 東京）を用いた。本研究は岩手医科大学倫理委員会の承認を得て行われた。

**C. 研究結果**

1) 被験者の年齢分布

2019年度は男性1942人、女性3478人で合計5420人の肺機能検査を施行した。Fig. 1に示すように、9回目にあたる今回の調査では被験者は20代から90代まで分布していた。

90代の人数は少なく、70代の施行人数が男女ともにピークであった。

## 2) 2011-2019年度の肺機能の比較

2011-2019年度の調査による、予測肺活量(%)、一秒率(%)、予測一秒量(%)の比較を、初回から現在まで追跡可能であった男女3312人について行くと、予測肺活量(%)、一秒率(%)、予測一秒量(%)全てにおいて年代毎に有意な変化を認めた(Fig. 2)。一秒率(% )は一貫して減少傾向を認めているが、予測肺活量(% )および予測一秒量(% )では2015年度まで増加傾向を示し、2016年度以降はやや減少傾向に転じ、2019年度は微増傾向を示した。

## 3) 参加者全体の喫煙行動の変化と、喫煙状況別肺機能の変化

震災前である2010年度から2019年度にかけての喫煙状況をまとめた。震災直後の2011年度の参加者約1万人に対して Current smoker であると答えた割合は16.3%だったが、参加者が約半分となった2019年度は9.2%と震災後一貫して減少傾向を示した。Non-smoker であると答えた割合が2017年度から参加者の72%前後に留まったのに対し、Ex-smoker であると答えた割合は2011年度の14.6%から2019年度の18.8%まで一貫して増加傾向がみられている(Fig3, 4)。

2011年度から2019年度まで一貫して肺機能を追跡できた方を対象に、期間中ずっと禁煙だったグループとずっと喫煙者であったグループ、そして禁煙と喫煙のステータスが一貫しなかったその他3グループに分けて9年間の肺機能の推移を一般化推定方程式で解析した。9年間の喫煙状況別呼吸機能の推移の交互作用に加えて年齢と性別、震災当時の被災状況(水害、家屋被害)、呼吸機能に影響を与える可能性がある基礎疾患、居住地区、身体活動量および肥満症の有無を交絡因子として考慮した完全ケース分析を行った。3230

人(男性1118人、女性2112人)が対象となり、予測肺活量(% )の減少幅では喫煙状況の主効果に有意差は得られず1年毎の経年変化及びその喫煙状況との交互作用に有意差を見出した。一秒率(% )は9年間喫煙し続けた群と禁煙し続けた群では減少幅に有意差があり1年毎の変化および喫煙状況との交互作用にも有意差が得られた。一方で予測一秒率(% )は9年間喫煙し続けた群と禁煙し続けた群では減少幅に有意差があり1年毎の変化との交互作用にも有意差が得られたが、1年毎の変化の主効果には有意差が見いだせなかった。

## D. 考察

前回までの調査と同様に、一貫して減少し続ける1秒率と、2015年度をピークに減少を続ける予測肺活量(% )及び予測1秒量(% )は、予測1秒量(% )においては微増傾向に転じた。震災後に喫煙率が年々減少し全体として予測1秒量(% )の平均に影響を与えた可能性が考えられるが、今回の解析結果ではそこまでの因果関係を考察することはできなかった。一方、喫煙を継続するケースの呼吸機能への影響は頑健であると思われ、地域の健康を考えるうえで喫煙習慣は変わらず重要な因子であると思われた。

現時点での解析における Limitation は以下の4点である。1)解析に加えられない因子ないし未測定因子がバイアスになっている、2)完全ケース分析を行ったが欠損値が完全にランダムに発生している保証がない、3)本来 Steel-Dwass 検定を用いての喫煙群間因子の有意差評価がベターな可能性がある中で SPSS の仕様により評価困難だった、4)2014年から日本呼吸器学会により新たな日本人の呼吸器機能平均値が提唱され研究においてはその使用が推奨されているが当データはそれに準拠できていない。医学的に関連のある因子の更なるブラッシュアップと多重代入法による欠損値補完の検討、必要に応じた SPSS

以外の統計プログラムの併用及び新たな日本人の呼吸機能平均値に対する準拠が必要であると思われた。

## **E. 結論**

岩手県における東日本大震災津波被災地において、2019 年度 5420 人に対して肺機能検査を施行し、肺機能障害や喫煙状況との関連について調査、比較検討した。

1) 初回から今回 9 回目までの調査による予測肺活量(%)、予測 1 秒量(%)の比較を行うと予測肺活量(%)、予測 1 秒量(%)ともに 2015 年をピークに以後は減少傾向が認められたが、2019 年度は予測 1 秒量(%)に微増傾向が認められた。

2) 震災後でも喫煙習慣と呼吸機能との関連は、2011 年から 2019 年までの 9 年間で呼吸機能の低下に頑健な結果を示した。

## **F. 研究発表**

特になし

## **G. 知的財産権の出願・登録状況**

1. 特許取得

特になし

2. 実用新案登録

特になし

3. その他

特になし

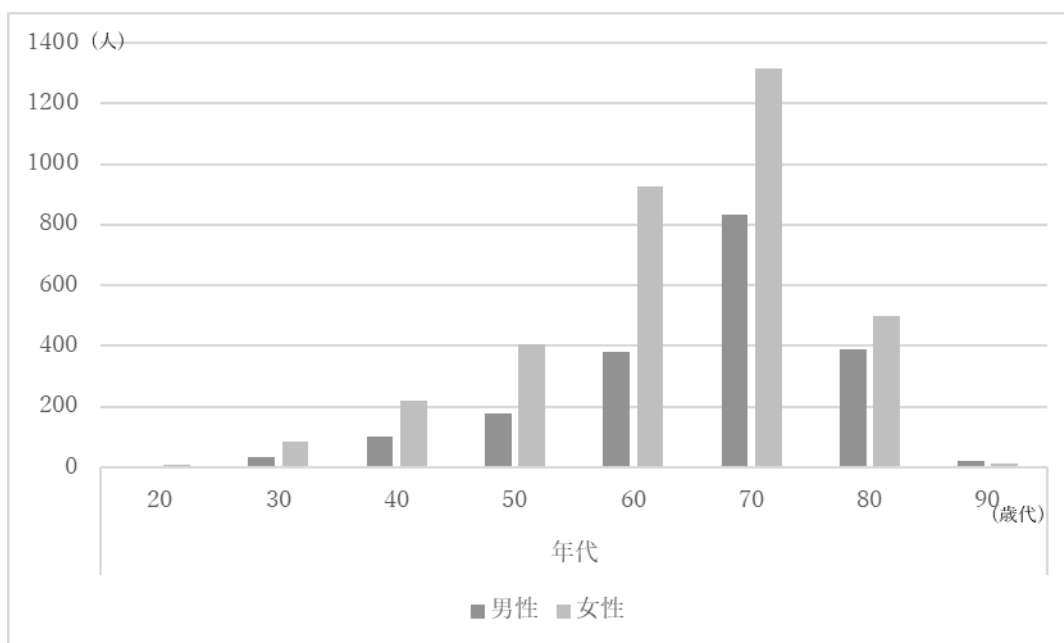


Fig. 1 2019年度男女別肺機能検査施行人数

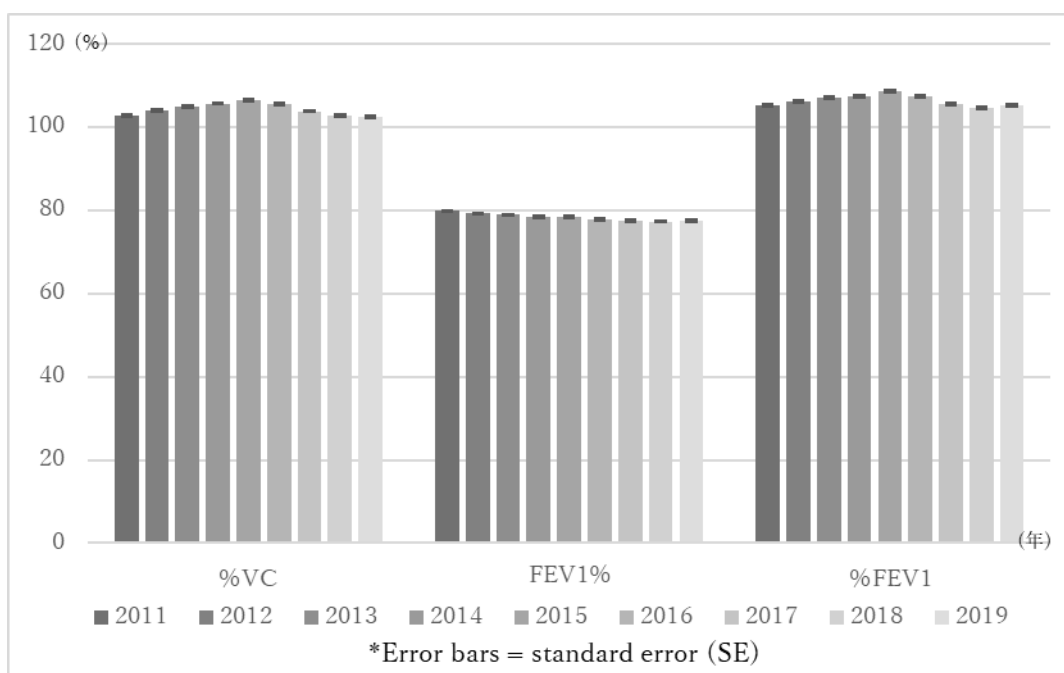


Fig. 2 2011-2019年度の肺機能の比較

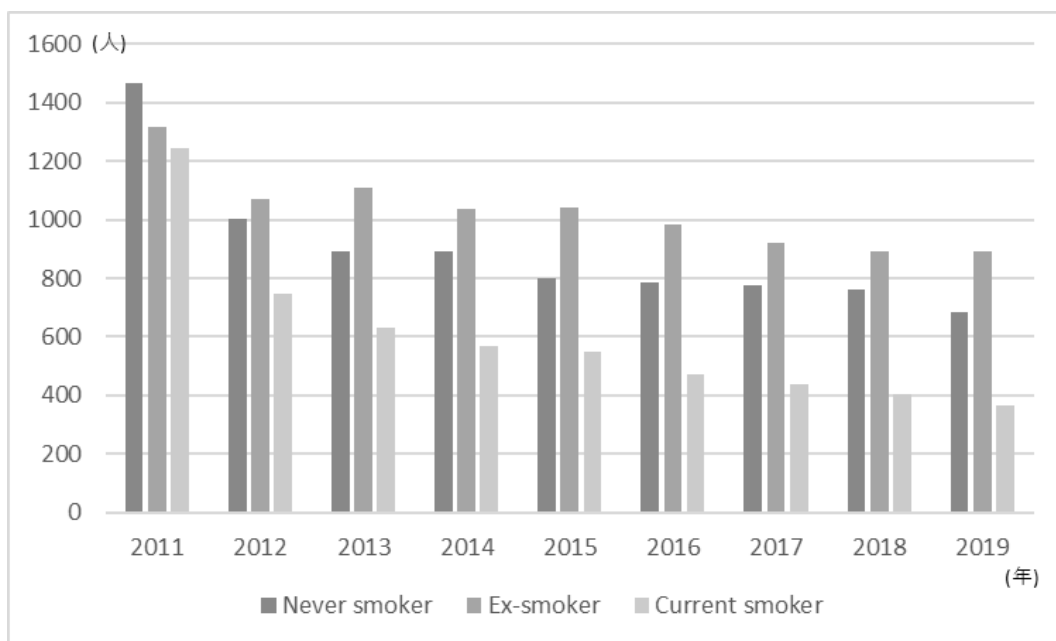


Fig. 3 2011-2019 年度の男性喫煙状況

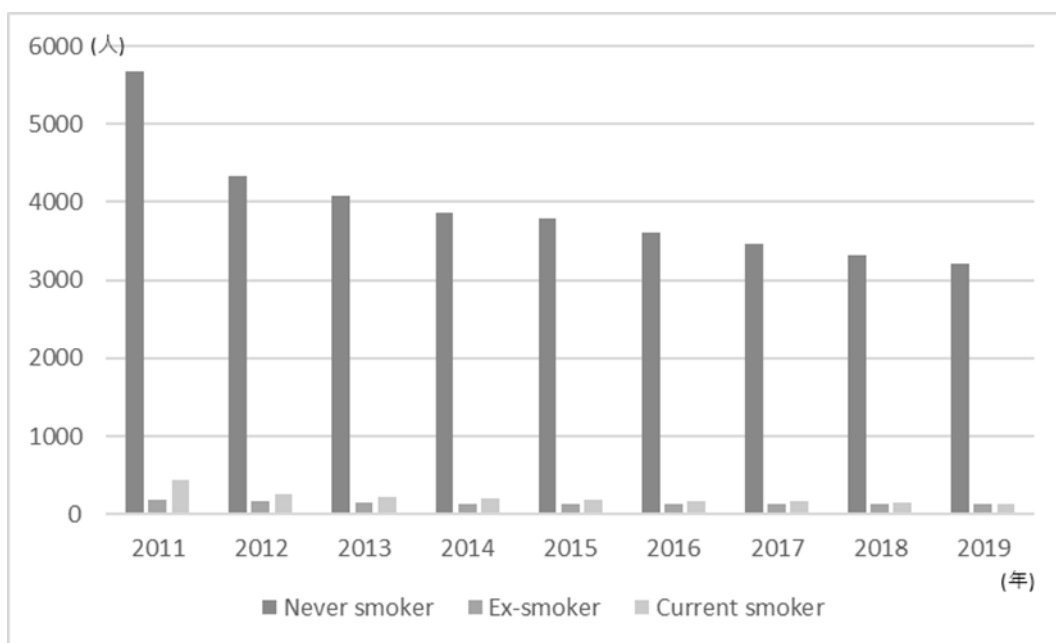


Fig. 4 2011-2019 年度の女性喫煙状況

