

## 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2018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・アレルギー・膠原病内科 教授）

研究協力者 藤村 至（岩手県中部病院呼吸器内科 呼吸器内科長）

### 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2018年度は男女5414人（男性2042人、女性3616人）に対して肺機能検査を施行し、2011年度から2018年度まで経時的に追跡できた3579人（男性1256人、女性2323人）の肺機能障害について比較検討した。初回から今回8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2018年も認められた。震災後の予測一秒率の変動に最も関わっていると考えた喫煙習慣との関連は、バイアス調整が困難かつ検出力不足から十分な解析に至らなかった。

### 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8回目にあたる2018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 $\times 100$ (%)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。喫煙状況と呼吸機能の関係については傾向スコア分析、逆確率重み付け法及びOne-to-One pair propensity score matchingを行った。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

2018年度は男性2042人、女性3616人で合計5414人の肺機能検査を施行した。Fig. 1に示すように、8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) 2011-2018 年度の肺機能の比較

2011-2018 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 3579 人について行うと、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、2018 年度もその傾向を維持した。

## 3) 喫煙行動の変化による肺機能率の変化

震災前である 2010 年度から 2018 年度にかけての喫煙状況をまとめた (Fig. 3, 4)。震災直後の 2011 年度は current smoker が全体の 30.8%と前年に比べ 6.6%程度の増加を認めたが、2012 年からは一貫して current smoker の割合は減少傾向を示し 2018 年度も 2017 年度とから約 1%下回る 19.5%だった。ex-smoker の割合は震災直後から増加傾向であったが 2016 年度の 44%を境に減少傾向がみられ、2018 年度は 43.4%だった。non-smoker の割合は全体の 36.9%だった。

2011 年と 2018 年の 2 点で、2018 年時点での喫煙の有無が予測一秒率の悪化と改善に与える影響を、傾向スコアを用いて分析を試みた。傾向スコアは性別を組み込むと C 統計量が 0.9 を容易に超えてしまったため、男性のみに絞って解析を継続した。しかし傾向スコアマッチングでバランスの取れた状態では n=208 であり、検出力不足だった。有意差も見いだせなかった。

## 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、その傾向を変えることはなかった。震災

前後で変化した喫煙状況との関連を念頭に解析を繰り返してきたが、今回の解析でも十分に見いだせていない。

傾向スコアマッチングを基礎とした解析は観察研究データの測定因子によるバイアスを調整し、仮想的な無作為コントロール試験を行うことで、その結果が将来的な無作為コントロール試験の必要性を示してくれるものである。しかし、RIAS study では性別による喫煙習慣の差と減少傾向にある喫煙習慣及び継続して追跡可能な人数の減少から傾向スコアマッチングを行うことが難しくなっている。一方で他の解析でも性別を考慮すると C 統計量が 0.9 を上回るケースが散見され、解析手法によるバイアスの調整を慎重に行う必要が示唆された。

## 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、2018 年度 5414 人に対して肺機能検査を施行し、肺機能障害について調査、比較検討した。

1) 初回から今回 8 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、2018 年度もその傾向を維持した。

2) 呼吸機能に大きな影響を与えたと想定した喫煙習慣と呼吸機能の関連は、2011 年と 2018 年の二点で男性に絞った解析でも検出力が不足し有意な結果を得られなかった。呼吸機能の変動を説明するその他の要因は特定できていない。

## F. 研究発表

なし

## G. 知的財産権の出願・登録状況

なし

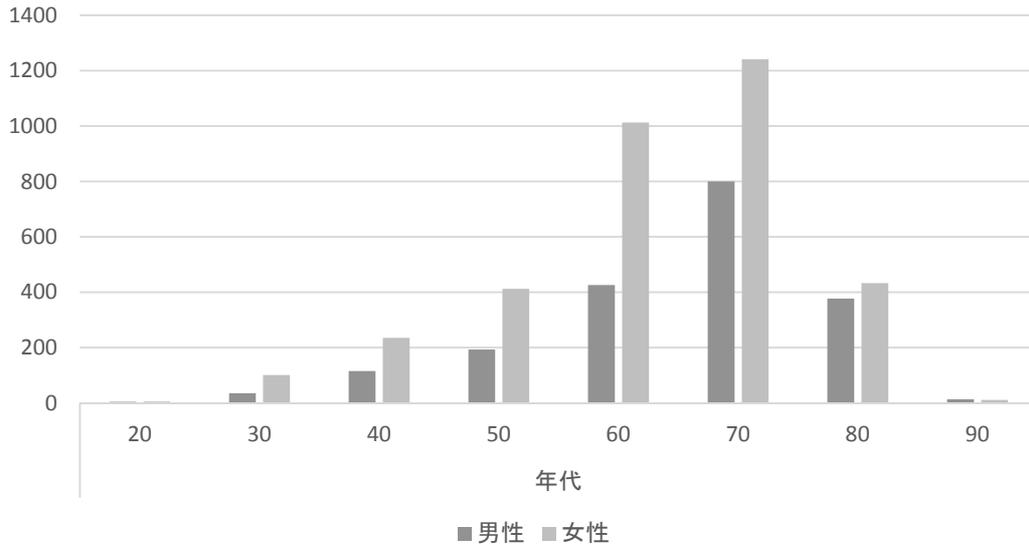


Fig. 1 2018 年度肺機能検査施行人数

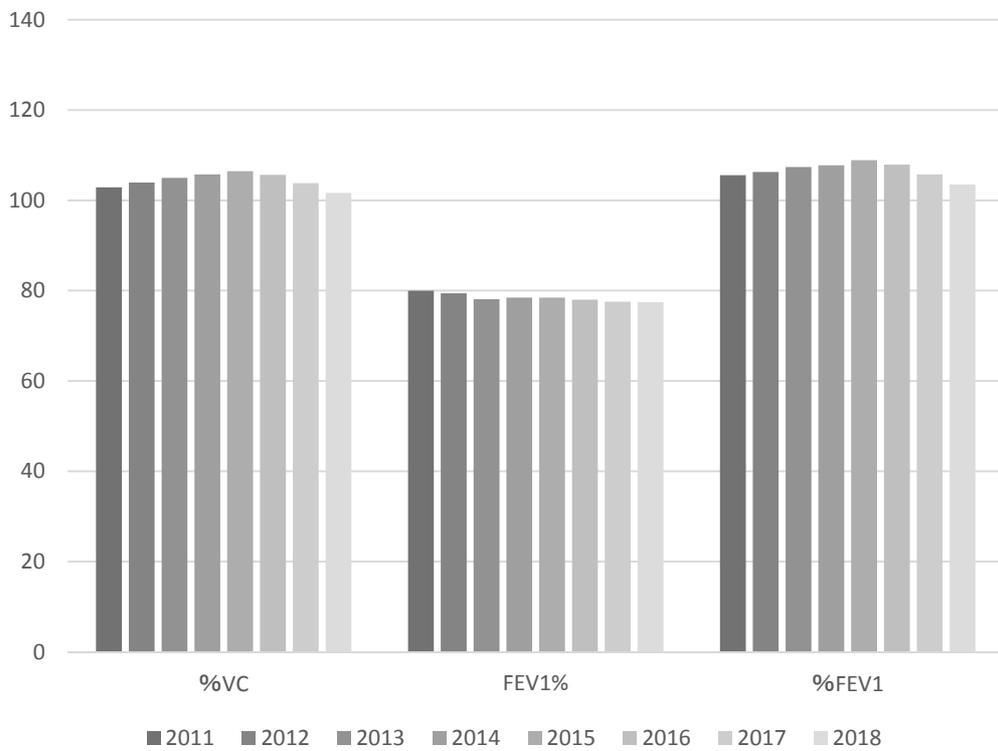


Fig. 2 2011-2018 年度の肺機能の比較

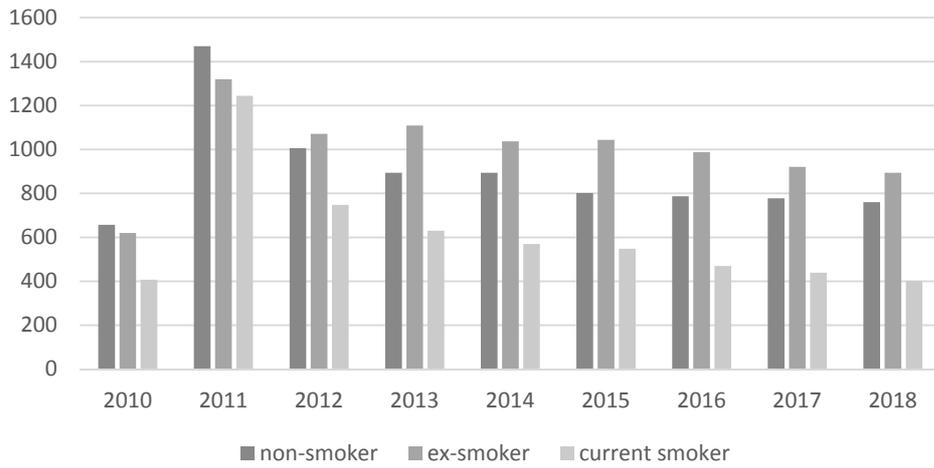


Fig. 3 2010-2018 年度の男性喫煙状況

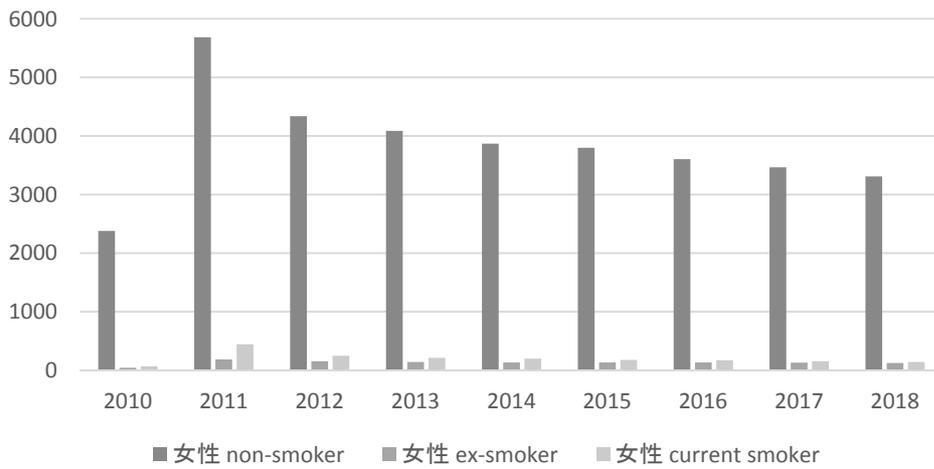


Fig. 4 2010-2018 年度の女性喫煙状況