

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

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）

研究要旨

岩手県における東日本大震災津波被災地である大槌町、陸前高田市、釜石市、山田町の住民約 1 万人に対してスパイロメーターによる肺機能検査を施行し、肺機能障害について解析した。10 才代から 90 才まで 10 年間で年代代を区切ると一秒量(%)と肺活量(%)に世代間の有意差が認められた。男女別の検討では、男性の一秒量(%)の平均値は日本人の標準値より全ての年代で低値であった。一方、女性の一秒量(%)の平均値はほぼ全ての年代で上回った。各年代間の男女間の一秒量(%)の比較では、ほぼ全ての年代で有意に男性の一秒量(%)が低値であった。喫煙の影響に関して、一秒量(%)は喫煙量に従い低下がみられた。喫煙者を除いた住民で、各年代間の男女間の一秒量(%)の比較においても、ほぼ全ての年代で有意に男性の一秒量(%)が低値であった。

今回の肺機能の解析から、日本人の平均値と比べ被災地住民男性の特に閉塞性肺機能障害の指標である一秒量(%)の低下が全ての世代において認められた。特に 30 才代以下の若年と 60 才以上の高年者の閉塞性障害が著しく、原因の検索及び今後の動向の観察が重要と考えられる。

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、換気障害の実態を明らかにするものである。

B．研究方法

岩手県大槌町、陸前高田市、釜石市、山田町の 18 歳以上の住民約 1 万人（男性：3,791 人、女性：6,021 人）についてチェスト社製スパイロメーター（HI-801）を用い、2011 年 9 月 5 日～2012 年 2 月 2 日の間にスパイロメトリーを施行した。肺機能は努力性肺活量、一秒量、一秒率を測定した。肺活量、一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。一秒率は一秒量/努力性肺活量 X100(%)として算定した。喫煙の有無、1

日当たりの喫煙量、気管支喘息、肺気腫、慢性気管支炎を含む肺疾患の既往の有無、アレルギーの有無に関して、他疾患の既往や生活習慣に関する質問票とともにアンケート調査を施行して回答を得た。多群間の有意差は oneway ANOVA を、2 群間の有意差は T 検定にて解析した。統計解析は Windows 版 SPSS（SPSS、東京）を用いた。

（倫理面への配慮）

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。個人が特定できないよう集計した。

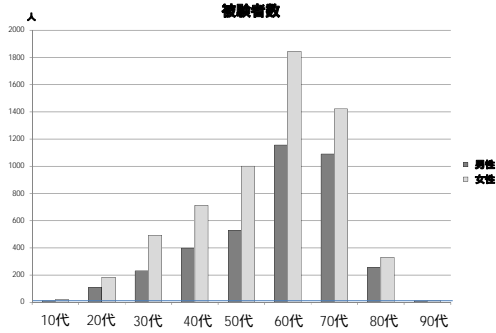
C．研究結果

1) 被験者の年令分布

Fig.1 に示すように、被験者は 10 代から 90 代まで分布していた。ただ 10 代と 90 代の人数は少なかった。

年代別肺機能検査施行人数

Fig.1



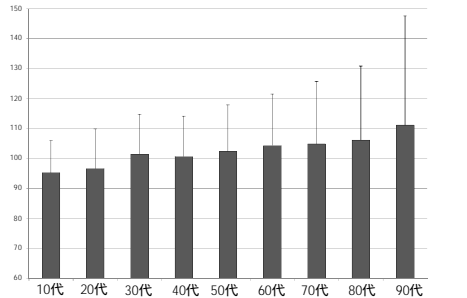
女性 6021 名、男性 3791 名で、60 代の被験者が最も多かった。

2) 年代別肺機能

閉塞性換気障害の指標である一秒量(%)は各世代間で有意差があり ($p < 0.001$, One-way ANOVA) 若年世代で標準値に対してより低い傾向が見られた(Fig.2)。

年代別一秒量 (%)

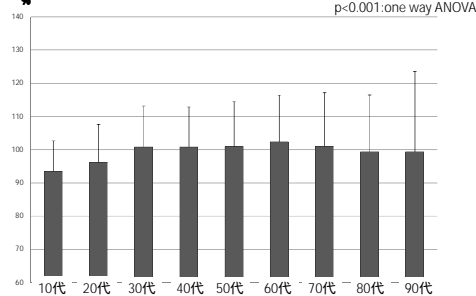
Fig.2



また、拘束性換気障害の指標である肺活量(%)も、Fig3 に示すように各年代間で有意差が認められた ($p < 0.001$, One-way ANOVA)。

年代別肺活量 (%)

Fig.3

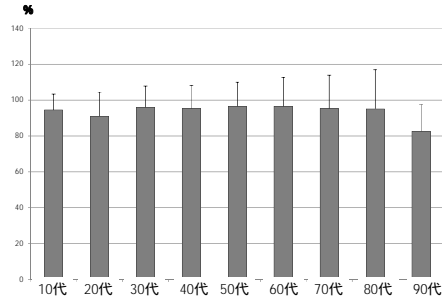


3) 男性における年代別肺機能

男性の年代別一秒量(%)の平均値は全ての世代で日本人の標準値を下回った(Fig.4)。

男性における年代別一秒量 (%)

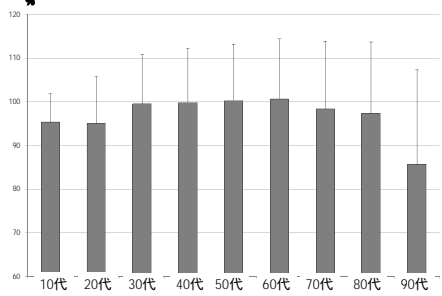
Fig.4



一方男性の年代別肺活量(%)の平均値は30代以下の若年世代と高年齢世代で日本人の標準値を下回った(Fig.5)。

男性における年代別肺活量 (%)

Fig.5

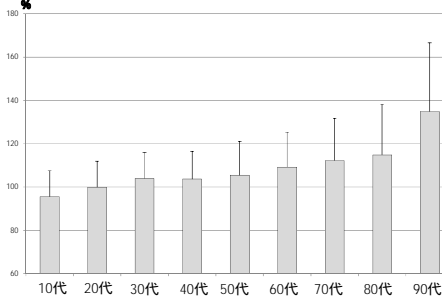


4) 女性における年代別肺機能

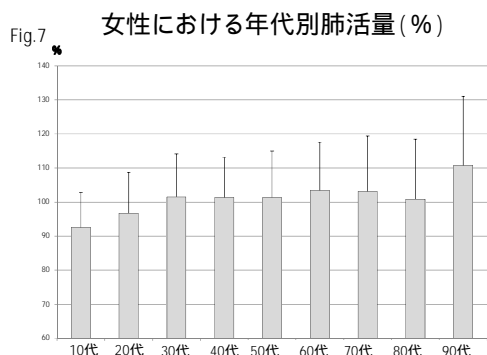
女性の年代別一秒量(%)の平均値は10代を除き、全ての世代で日本人の標準値を上回った(Fig.6)。

女性における年代別一秒量 (%)

Fig.6

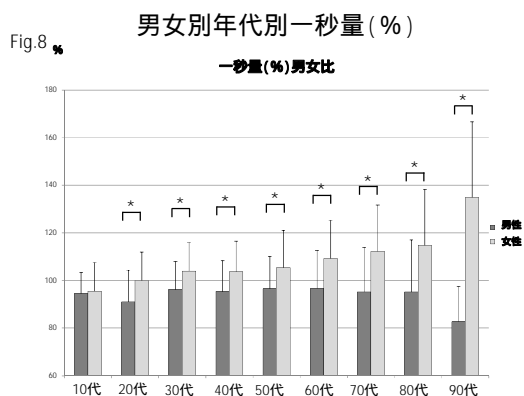


一方女性の年代別肺活量(%)の平均値は30代以下の若年世代を除き全ての年代で日本人の標準値を上回った(Fig.7)。



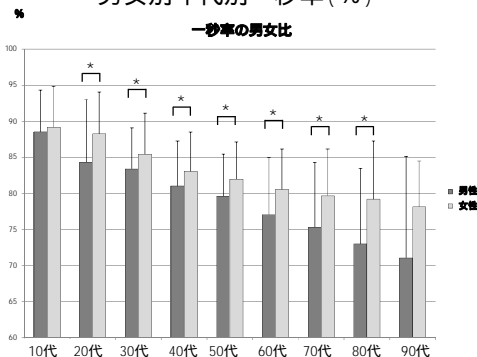
5) 年代別肺機能の男女間の比較

各年代の一秒量(%)の男女間の比較において、10代を除き全てに年代にわたって男性が女性に比べ有意に低値を示した(*:p<0.001, T-検定) (Fig.8)。



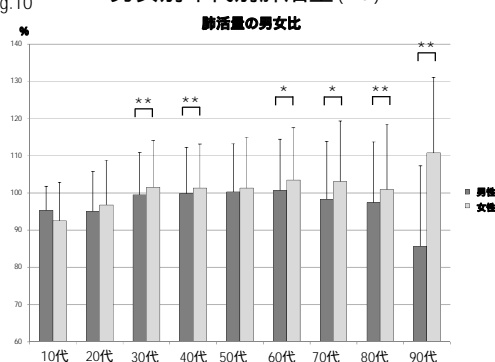
一秒量/努力性肺活量 X 100(%)として算定した閉塞性換気障害の指標である一秒率(%)は10代及び90代を除いた全ての年代で男性が女性に比べ有意に低値を示した(p<0.001, T-検定) (Fig.9)。

Fig.9 男女別年代別一秒率(%)



各年代の肺活量(%)の男女間の比較において、男性が女性に比べ30代、40代、80代、90代では p<0.05、60代及び70代で p<0.001 と有意に低値を示した(T-検定) (Fig.10, *: p<0.001, **: p<0.05)。

Fig.10 男女別年代別肺活量(%)



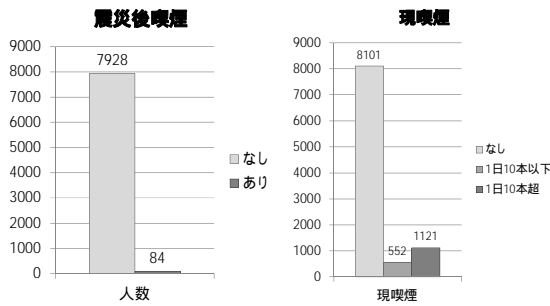
6) 被災後の喫煙状況の調査

喫煙は肺機能障害を起こす重要な生活習慣である。被災後の喫煙は7928人中84人だった(Fig.11)。

また現在の喫煙状況についての調査では、非喫煙者は8,101人、1日10本以下の喫煙者は552人であり、1日10本を超える喫煙者は1,121人であった(Fig.11)。

Fig.11

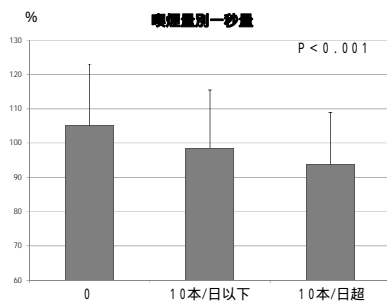
喫煙の現況



また喫煙量と一秒量(%)の関係について調べると、非喫煙者、1日10本以下の喫煙者、1日10本を超える喫煙者の順に一秒量(%)の有意な低化が見られた(Fig.12)。

Fig.12

喫煙量と一秒量との関係



7) 非喫煙者における年代別男女間肺機能の比較

喫煙が肺機能障害の重要因子であること、男性に有意に喫煙者が多いことより、喫煙者を除いて、年代別に男女間で肺機能の比較を行った。被験者は男性:2,346人、女性:5,270人であった。一秒量(%)は、喫煙者を除いても10代を除いた全ての年代で男性が有意に女性より低値であった(Fig.13, *: $p < 0.001$)。

一秒率(%)も10代と90代を除く全ての年代で男性が有意に女性より低値であった(Fig.14, *: $p < 0.001$)。

肺活量(%)は、30代、60代、70代で $p < 0.001$ 、80代、90代で $p < 0.05$ の有意差で男性が有意に女性より低値であった(Fig.15, *: $p < 0.001$, **: $p < 0.05$)。

Fig.13

男女別年代別一秒量(%)

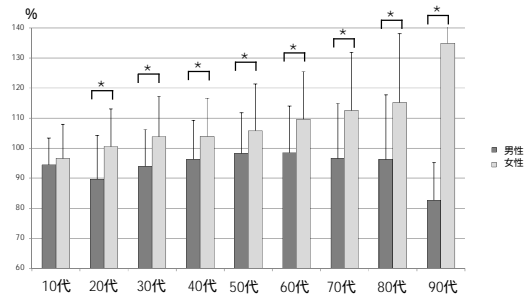


Fig.14

男女別年代別一秒率(%)

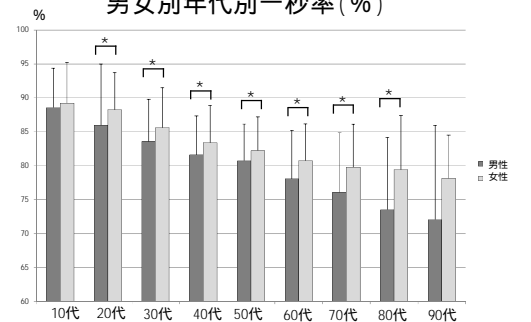
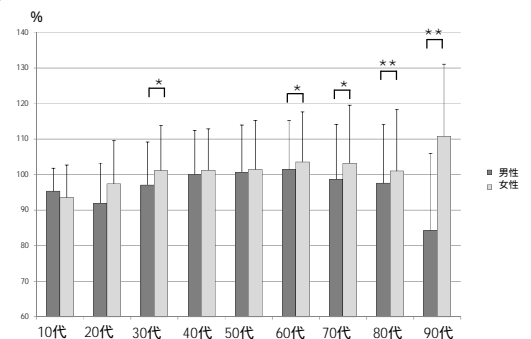


Fig.15

男女別年代別肺活量(%)



D. 考察

本研究において我々は東日本大震災による津波被災地である岩手県沿岸の大槌町、陸前高田市、釜石市、山田町の住民約1万人に対して、スパイロメーターによる肺機能検査を施行した。各年代別肺機能解析により、閉塞性障害の指標である一秒量(%)の平均値は男性において全ての年代で日本人の標準値を下回った。その平均値は30代以下の若年世代と60代より上の高齢者世代で特にその低下が著しかった。我が国における閉塞性障害の原

因となる主なものに喫煙がある。本研究においても喫煙及び喫煙量は一秒量(%)の低化に大きな影響を与えていた。各年代別性別肺機能解析の結果では10代を除いた全ての年代で男性の一秒量(%)は女性のそれより有意に低値であった。喫煙率は男性で有意に高いことがわかっている。したがって男女間の一秒量(%)の差の原因として喫煙が考えられるため、非喫煙者においての男女間の年代別一秒量(%)の比較を行ったが、喫煙者を含めた解析と同様に、10代を除いた全ての年代で男性の一秒量(%)は女性のそれより有意に低値であった。したがって被災地の男性住民に見られる閉塞性障害は喫煙以外にもたらされたものである可能性がある。

喫煙に関するアンケートが十分に実態を表していないことも可能性として考えられる。

また男性の一秒量(%)の算出の基になった日本人の標準値が解析地区住民にとって適当でなかったことも考えられる。これについては東北地方の住民を対象としたコホート研究の肺機能データとの比較も必要と考えられる。

その他、一秒量(%)のデータ程著しくはないが、拘束性障害の指標である肺活量(%)も被災地男性の平均値は、ほとんどの年代において、日本人の標準値を下回り、非喫煙者においても、30代の若年世代、60代の高年者世代において低値を示した。

被災地住民男性に見られた閉塞性及び拘束性障害の原因は現在のところ不明である。肺機能障害を起こす原因として喫煙の他に、粉塵等が挙げられる。推測であるが、被災後津波被災地の沿岸部では堆積したヘドロが乾燥後に舞い上がった粉塵の中で、特に男性が復旧作業に従事して、粉塵暴露が続いた期間があるとの報告があり、本研究が示した被災地男性の閉塞性及び拘束性障害が粉塵暴露に起因する可能性がある。

被災後の喫煙が増加したとの危惧があったが、本研究のアンケート調査では、被災後喫煙の割合は約1%で大きなものではなかった。

E . 結論

岩手県における東日本大震災津波被災地である大槌町、陸前高田市、釜石市、山田町の住民約1万人に対して、肺機能障害について検討した。

1)10才代から90才まで10年間で世代を区切ると一秒量(%)と肺活量(%)に世代間の有意差が認められた。

2)男女別の検討では、男性の一秒量(%)の平均値は日本人の平均より全ての世代で低値であった。一方、女性の一秒量(%)の平均値はほぼ全ての世代で上回った。

3)各年代間の男女間の一秒量(%)の比較では、ほぼ全ての年代で有意に男性の一秒量(%)が低値であった。

4)喫煙の影響に関して、一秒量(%)は喫煙量に従い低下がみられた。

5)非喫煙者住民で、各年代間の男女間の一秒量(%)の比較においても、ほぼ全ての年代で有意に男性の一秒量(%)が低値であった。また各年代間の男女間の肺活量(%)の比較において、30代、60代、70代で $p<0.001$ 、80代、90代で $p<0.05$ の有意差で男性が有意に女性より低値であった。

被災地男性における閉塞性及び拘束性障害の原因は喫煙以外の因子が考えられた。

F . 研究発表

1 . 論文発表

Hiromi Nagashima, Itaru Fujimura, Yutaka Nakamura, Yu Utumi, Kohei Yamauchi, Yasuhiro Takikawa, Yukari Yokoyama, Kiyomi Sakata, Seiichirou Kobayashi, Akira Ogawa : Changes in pulmonary function of residents in Sanriku Seacoast following the tsunami disaster from the Great East Japan Earthquake : Respiratory Investigation

Published online : January 18,2018

2 . 学会発表

長島広相,中村豊,内海裕,鈴木奈緒美,山内広平,横山由香里,坂田清美,小林誠一郎,小川彰 : 岩

手県における東日本大震災被災者の肺機能解析：第 111 回内科学会総会（一般プレナリーセッション選出）2014；東京

国際学会

Hiromi Nagashima, H.M. Piao, Yutaka Nakamura, Naomi Suzuki, Yu Utumi, Yoshio Nakajima, Masachika Akiyama, Heisuke Saito, Okinori Murata, Kenshi Sekimura, Naoto Morikawa, Minoru Tanda, Rioto Suzuki, Koko Kowada, Kotoyo Saito, Masahiro Yamashita, Rumi Koizumi, Satoshi Moriguchi, Jun Suzuki, Hitoshi Kobayashi, Kohei Yamauchi, Kiyomi Sakata, Seiichirou Kobayashi, Akira Ogawa : Analysis of the pulmonary function of the residents in Sanriku Seacoast after the tsunami disaster in the East Japan Great Earthquake : 2014 ATS International Conference, San Diego USA, 2014, May 18

G．知的財産権の出願・登録状況

1．特許取得

なし

2．実用新案登録

なし

3．その他

なし

