

喫煙と肺がんとの関係性

井口 舞香 田中 亮輔 土河 美恵 山名 幸世
兵庫県立神戸高等学校 総合理学科 2年

がんは日本において1981年より死因の第1位である。その死亡者は年間30万人を超え、全死者数の30%以上を占めているため、がん対策は現在重要な課題であり、効果的な施策を講ずる必要がある。科学的根拠に基づいたがん対策を効率的に進めるためには、がんの実態を正確に把握することが極めて重要である。本研究では、がんを患う要因を喫煙に絞り、ある期間内の死亡率・罹患率の増減などの経時変化をグラフ化することで、日本人男女別の喫煙率とがんの罹患率との関係性について、統計を利用して考察する。

1. 研究の動機と目的

今日では、喫煙率と肺がんを患うこととの関係性について、曖昧な結果を良く耳にする。インターネットで調べると、そのほとんどは深くまで追究せずに結果を述べているものばかりであった。そこで今回は、日本人男女別の喫煙率と死亡人数、死亡率、罹患率から、グラフを利用して肺がんと喫煙率との関係性について明らかにする。

現在、肺がんになる要因については、以下のものが考えられている。

・喫煙による原因

最も大きい原因となっているのが、喫煙である。タバコを吸っている人と吸っていない人では、10～20倍も肺がんの発症率に差が生じ、圧倒的に喫煙者の方が肺がんの発症リスクが高い。タバコが肺がんの要因になる理由としては、タバコに有害な発がん性物質が含まれているからだと言われている。

・受動喫煙による原因

たばこの煙には、喫煙者の吸入する煙、吐き出された煙、点火部より直接立ち上る煙と3種類あり、このうち第3の点火部からの煙に強力な発がん性物質であるN-ニトロソアミンなどの有害物質の含有率が高いことが判明した。したがって、非喫煙者でも喫煙者の近くにいることで、たばこによって健康を害する危険度は高いことになる。

・アスベストによる原因

光沢をもったケイ酸塩鉱物石綿ともいう。繊維1本の細さは、 $0.02\mu\text{m}$ ～ $0.03\mu\text{m}$ (髪の毛の5000分の1)程度である。建築資材や電気機器、家庭用品など様々な用途に使用されてきた。しかし、飛散したアスベスト繊維を吸入すると肺がんや中皮腫などの原因となることが分かり、現在では使用が禁止されている。

・家系的な原因

家族や親戚にがんを発症した人が多い場合、遺伝子的にがんが発症しやすい体質といえる。しかしな

がら、がんが遺伝している訳ではなく、がんが発症しやすいという因子を持っているだけである。実際のところ、この遺伝子を持っている人でも、がんを発症せずに一生を終える人もいる。

・その他

その他、肺がんを発症させる原因としては、ウイルスによるものや、ラジウムが壊変して発生するウランを吸引した場合の2つがあげられる。ただ、ウイルスに関しては「このウイルスが」と断定できるものがなく、また、ウランは日本だとあまり関わることがないので、上記の4つを主に警戒することが大切である。

以上より本研究では、肺がんになる最大の要因であると考えられている喫煙に焦点を当てる。

2. 資料及び方法

今回使用するデータは、

- ・国立がん研究センターがん対策情報センターの地域がん登録全国推計によるがん罹患データによる罹患率(1975年～2008年)
- ・人口動態統計による死亡データ(1958年～2012年)
- ・JTの平成25年全国たばこ喫煙者率調査による10歳階級別(20-29, 30-39, …, 60歳～)の喫煙率のデータ

である。上記の期間内での日本人男女別の死亡率・がん罹患率の増減などの変化をExcelを用いてグラフ化し、喫煙率とがん罹患率との関係性について考察する。罹患率とは、観察対象の集団のある観察期間に疾病の発症の頻度をあらわす指標のひとつである。罹患率は10万人に対しての割合である。

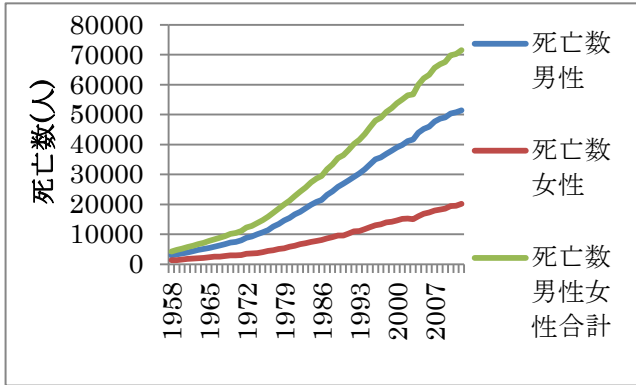
3. 本研究の特徴

この研究では実験を行わず、政府などが発表して

いるデータを用いて関係性を考察する。これにより、長期間の変動を見る事が出来る。

4. 結果及び考察

1. 肺がんによる死亡者数の変化



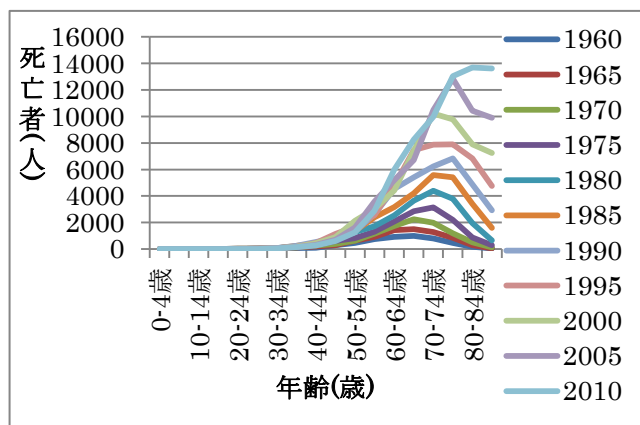
	1958	1959	...	2011	2012
男女計	4271	4739	...	70293	71518
男	2919	3329	...	50782	51372
女	1352	1410	...	19511	20146

肺がんによる死亡者数は、1958年には男性が2919人、女性が1352人であり、2012年には男性が51372人、女性が20146人に増えている。わずか54年で男性は17.6倍、女性は14.9倍にまで増加している。男女合計で考えると16.7倍に増加している。よって、肺がんによる死亡者数は男性・女性共に年々急激に増加していることが分かる。

また、グラフを見ると男性と女性の増え方は類似しているため、男女合計で考えても増え方に差は無いと考えられる。

次に、高齢者の方ががんにかかりやすいと言われているので、年齢別の肺がんの死亡者数を調べた。

2. 年齢別肺がん死亡者数の変化



	60-64歳	65-69歳	70-74歳	75-79歳	80-84歳	85歳以上
1960	919	983	806	455	167	42
1965	1434	1509	1278	839	306	59
1970	1731	2247	1984	1197	500	122
1975	2077	2850	3134	2191	865	293
1980	2543	3658	4399	3784	1949	658
1985	3165	4215	5580	5410	3414	1603
1990	4539	5405	6236	6833	4876	2928
1995	4782	7456	7872	7907	6833	4764
2000	4420	7407	10210	9785	7897	7245
2005	5206	6714	10483	12837	10430	9896
2010	5983	8258	9983	13035	13702	13627

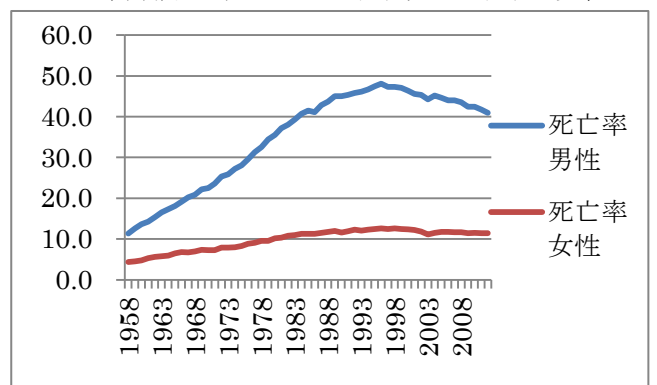
60歳から84歳において肺がんによる死亡者数が急激に増加しており、前記の「肺がんによる死亡者数の変化」のグラフで死亡者数が増加していたのは高齢化によるものであることが分かる。逆に40-60歳にかけては死亡人数は減少しているが、これは医療技術の発達に影響しているのではないかと考えられる。よって、死亡者数から喫煙率と肺がんとの関係性を導き出すのは困難である。

そこで、年齢調整死亡率を利用する。年齢調整死亡率とは、人口構成の異なる地域間の死亡の状況を比較するために用いる指標であり、その地域の各年齢階級ごとの死亡率と、昭和60年モデル人口(昭和60年人口をベースに作られた仮想人口モデル)を用いて、地域ごとの年齢構成の違いを調整した死亡率のことを言う。

年齢調整死亡率を用いることによって、年齢構成の異なる集団についても年齢構成の相違を気にすることなく、より正確に地域比較や年次比較を行うことができるようになる。

年齢調整死亡率をグラフ化すると次のようになる。

3. 年齢調整肺がん死亡率(対10万人)の変化

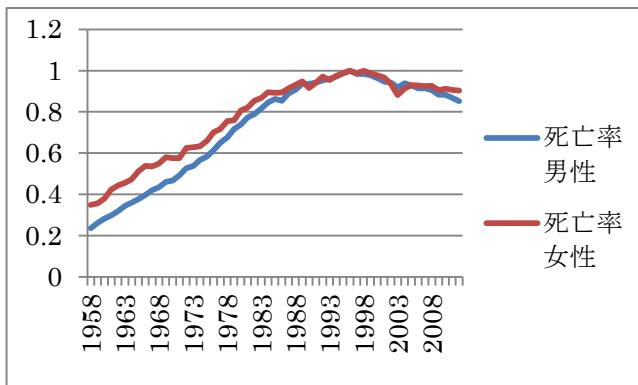


		1958	1959	1960	1965
男女計		7.5	8.2	8.8	11.7
男		11.3	12.6	13.6	18.1
女		4.4	4.5	4.8	6.5
1970	1975	1980	1985	1990	1996
14.1	16.9	21.0	23.9	25.5	27.4
22.5	28.1	35.5	41.5	45.0	48.1
7.3	8.3	10.2	11.3	11.6	12.6
1998	2000	2005	2010	2011	2012
27.1	26.6	25.8	24.9	24.6	24.3
47.3	46.3	44.6	42.4	41.7	41.0
12.6	12.3	11.7	11.5	11.4	11.4

1958年の男性の肺がん死亡率は11.3人であり、1996年の48.1人をピークに減少傾向にある。1958年の女性の肺がん死亡率は4.4人であり、1998年の12.6人をピークに減少傾向にある。女性に比べて男性の肺がん死亡率の増減の幅は約4倍である。

前記のグラフでは女性の肺がん死亡率の変化が分かりにくいので、男性・女性それぞれの肺がんによる死亡率が一番高かった年を基準として、他の年の肺がん死亡率を数値化し、グラフ化した。

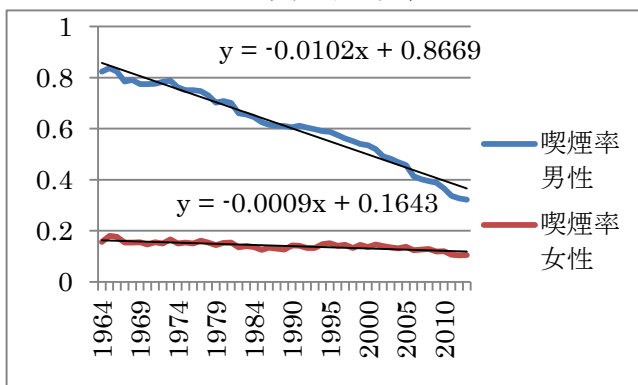
4. 肺がん死亡率の変化



1988年以前は女性に比べて男性の肺がん死亡率の変化は初めの時期は大きく、1988年以降は男性と女性で似た形となる。よって1988年以前に注目する。

次に喫煙率と肺がんとの関係性について調べると次のようになった。

5. 喫煙率の変化



	1964	1965	1970	1975
男	82.3	83.7	77.4	75.1
女	15.7	18	14.7	15.4
1980	1985	1990	1995	2000
70.8	62.5	60.5	58.8	53.5
15.3	12.6	14.3	15.2	13.7
2005	2010	2011	2012	2013
45.8	36.6	33.7	32.7	32.2
13.8	12.1	10.6	10.4	10.5

日本における喫煙率は男性・女性ともに1964年から減少傾向にある。男性は最大で51.5%、女性は最大で7.5%減少している。

また、喫煙率は一定の割合で下がっていることから、喫煙率の変化は近似曲線を使用することによって、以下の直線で表すことができる。

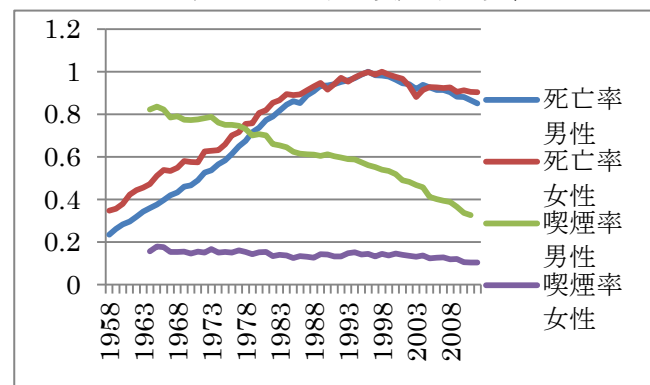
$$\text{男性} : y = -1.0214x + 86.69$$

$$\text{女性} : y = -0.0914x + 16.633$$

この直線は男性が一年で1%、女性は0.1%減少していることを表す。つまり、男性は女性の10倍のペースで減少しているということである。

喫煙率(%ではない表示)と、男性・女性それぞれの肺がんによる死亡率が一番高かった年を基準として他の年の肺がん死亡率を数値化したものとを重ね合わせてグラフ化すると、次のようになった。

6. 肺がん死亡率と喫煙率の変化



男性の喫煙率はもともと高かったので増加率は大きかった。だが、喫煙率が下がることにより、女性の死亡率のグラフと形が似てきたとすると、関係があると考えられる。

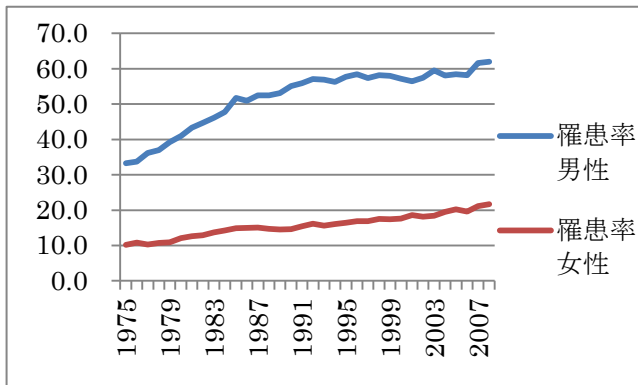
1998年以降死亡率が減少傾向にあるが、それは男性女性ともに同じ傾向であるので、喫煙率が影響しているとは考えられない。

そこで、別の視点から考えるため、がんにかかっ

た割合(罹患率)を使用することにした。

肺がんの罹患率をグラフ化すると、下のようになる。

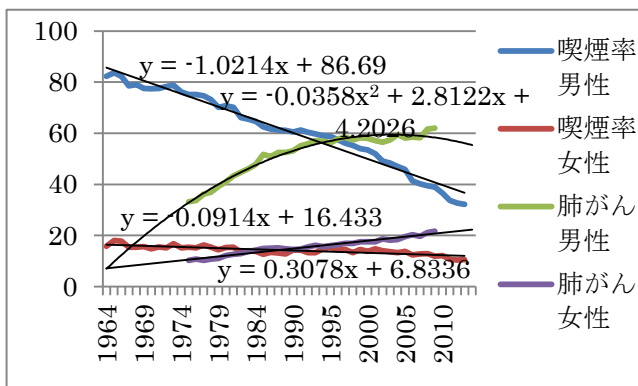
7. 肺がん罹患率の変化



	1975	1980	1985	1990
男	33.2	41.0	51.8	55.1
女	10.2	12.1	14.9	14.6
	1995	2000	2005	2008
	57.7	57.1	58.5	61.9
	16.4	17.6	20.2	21.6

このグラフでは、男性の罹患率の増加の傾きが徐々に緩やかになっている。女性の罹患率は一定のペースで増え続けている。両方に言えるのは増加し続けているということである。喫煙率の変化が低い女性でも増加しているのは、他に影響するものがあるからだと考えられる。

8. 肺がん罹患率と喫煙率の変化 近似曲線



近似曲線を求めると、男性の罹患率は2次関数、女性の罹患率は1次関数で表すことができた。男性の罹患率が2次関数になったのは、喫煙率が減少していても過去に喫煙したことにより、体にたまった発がん性物質が影響をしばらく与え続けるからだと考えられる。女性の場合も男性と同様に、傾きが減少するはずであるが減少していないのは、他の要因

のせいであると考えられる。また男性の喫煙率が大幅に減少したことにより、肺がんの罹患率の増加の傾きは緩やかになっている。現在、肺がんの死亡率は男性・女性で差が非常に大きい、他のがんを調べると、差が無いものもあった。

このグラフから読み取れることと、現在、男性と女性に差が生まれていることを考えると、煙草が肺がんに影響していると断定できる。

5. おわりに

本研究を進めるにあたり、本研究をご指導、ご教示いただいた先生方、ならびにマスフェスタ、中間発表で適切なアドバイスをしてくださった方々にこの場を借りてお礼申し上げます。

6. 今後の展望

罹患率と喫煙率のグラフにより、肺がんと喫煙率の関係を数値化したい。

現在のがんの死亡者数を男性と女性で比べると、消化器官において差が見られた。そこで、何が影響を与えているのか解明したい。

[参考文献・参考URL]

1. 国立がん研究センターがん対策情報センター
<http://ganjoho.jp/public/statistics/pub/statistics01.html>
2. JTの平成25年全国たばこ喫煙者率調査
<http://www.health-net.or.jp/tobacco/product/pd090000.html>