# 禁煙政策のありかたに関する研究　～喫煙によるコスト推計～
# 【研究要旨】

## 1. 調査研究の目的と背景

本調査研究は、喫煙に係る社会的なコスト構造とその影響規模を示す新たな基礎資料を提供すること、また今後のたばこ税等の喫煙対策に係る政策設計に対しての科学的根拠を補強することを目的として実施した。

わが国において、受動喫煙防止対策、未成年の喫煙防止対策、そして禁煙支援を取り巻く環境は近年大きく変わってきた。2000 年の「21 世紀における国民健康づくり運動（健康日本 21)」を皮切りに、2003 年には受動喫煙防止も盛り込まれた健康増進法の施行があり、そして 2005 年には「たばこの規制に関する世界保健機関枠組み条約（略称 たばこ規制枠組条約)」の発効を迎えた。その間に、職場における受動喫煙対策、広告規制やパッケージの注意文言の強化の他、各自治体における路上喫煙禁止条例の施行等も進んだ。また、2006 年の診療報酬改定では、ニコチン依存症管理料が新設された。これにより、喫煙者が「ニコチン依存症」という保険適用となる疾患と認定されたことも、禁煙支援を進める上での意義は大きいといえる。このように、世界的にみて喫煙に対して寛容な文化を持つわが国も、近年喫煙対策に関する法的な整備等、社会的な取り組みがようやく本格化してきた。

それに伴い、政策対象として喫煙への関心も高まり、様々な分野から研究が実施されている。公衆衛生学の方面からは、健康影響に配慮して、喫煙が健康にもたらす影響や、禁煙を促す政策とその効果などについて研究が進んでいる。また、財政学の方面からは、たばこ価格に対する消費者の反応や、たばこ税増税が税収にもたらす影響などについて研究が行われている。特に近年、大規模コホート疫学研究の成果が出されたとで、日本人を対象とした喫煙が健康にもたらす影響についての科学的根拠も一定レベルまで蓄積されたといえる。

医療経済研究機構では、これまでにも 1990 年度、1993 年度、そして 1999 年度を対象として、「喫煙による社会的なコストの評価」に重点をおいた「喫煙によるコスト推計」を行ってきた。前回の「喫煙によるコスト推計」から 7 年を経て、今般大規模コホート研究の併合解析により、喫煙が健康に与える影響について新たな疫学データが使用できる状況になった。これに伴い、推計に使用する疫学データの更新を行うことで、近年の日本人の喫煙関連疾患への罹患状況を反映した形で「喫煙によるコスト推計」を行うことが可能である。

今後のたばこ税引き上げに当たって、喫煙者が負担すべき適切な水準等を検討するためには、近年の疫学研究の成果を受けて基礎資料の更新を行うことが必要であると考えられる。このような状況に鑑み、わが国における社会的費用からみた喫煙によるコスト推計の推計フレームの見直しと再推計を行うこととした。さらに、今回、新たな試みとして、現在喫煙者が禁煙することによる生涯医療費の変化を示すため、喫煙者が禁煙した場合と継続した場合の生涯医療費の差についてマルコフモデルにより推計を試みた。

## 2. 調査研究の構成

本調査研究は、疫学的手法を用いる①「喫煙によるコスト推計」と、マルコフモデルを用いる②「喫煙の継続による生涯医療費と健康アウトカム推計」から成る。

①の「喫煙によるコスト推計」では、医療経済研究機構研究（1999 年度推計）の推計手法を基に、喫煙による社会的損失に係るコストについて、新たに 2005 年度を対象とした推計を行う。推計にあたっては、推計対象年度のデータに全て更新を行う他、最新の喫煙の健康影響に関する研究成果を踏まえて、推計項目の追加及び推計手法の修正を行う。

②の「喫煙の継続による生涯医療費と健康アウトカム推計」では、マルコフモデルを用いて喫煙者が特定の年齢において禁煙した場合の喫煙関連疾患の罹患リスクを年齢別に計算し、喫煙を継続した場合と禁煙した場合の生涯の期待医療費について算出し比較を行う。また、期待健康アウトカムとして生存年数および質調整年数（Quality Adjusted Life Years）[1]についても算出し、比較を行う。

## 3. 推計の理念と前提

喫煙によるコストの捉え方は、目的やアプローチによって様々である。本調査研究においては、医療経済研究機構研究（1999 年度推計）における推計結果との比較可能性を考慮し、医療経済研究機構研究（1999 年度推計）の理念や前提を踏襲するものとして、下記のとおり『喫煙によるコスト』を定義した上で、2005 年度（平成 17 年度）を対象として新たな推計を行った。この年度を対象とした理由は、医療経済研究機構研究（1999 年度推計）で推計対象であった 1999 年と同様、「国民医療費」、「患者調査」に加え、「国勢調査」のデータが揃う直近の年度であることである。

**喫煙によるコスト：喫煙者が一消費者として負担しきれずに喫煙者が属している共同体に負担させているコスト**

**【喫煙によるコスト推計理念と前提】**

**１）「人が健康で長生きすることには価値がある」とする社会的価値観に基づいて推計を行う。**

**２）喫煙者個人が自ら進んで支払う項目を除き、個人、産業、国レベルが受ける損失、すなわち社会的損失を対象として推計を行う。**

[1] QALY は単純に生存期間の延長を論じるのではなく、生活の質（QOL）を表す効用値で重み付けしたものである。経済評価を行う際に、評価するプログラムの結果の指標として用いられる。QALY を評価指標とすれば、生存期間(量的利益)と生活の質（質的利益）の両方を同時に評価できる。効用値(utility)は完全な健康を 1、死亡を 0 とした上で種々の健康状態をその間の値として計測される。たとえば A という治療をうけた場合、5 年間生存期間が延長すると仮定し、その後の効用値 0.8 とすると、QALY は 5（年）×0.8＝4（QALY）となる。

なお、①の喫煙によるコスト推計では、社会的損失は国民全体の行動（喫煙行動）の結果によって変動するものであるため、「単年度での損失」を対象に推計を行う。ただし、喫煙関連疾患原因の死亡による社会的損失については、国民全体の損失を表すものとして、「国民一人の一年間の生産活動によって生み出される価値」の「喫煙による平均損失年数分」を、「一人当たり喫煙原因の死亡による労働力損失額」として捉え、推計を行う。

②のマルコフモデルを用いる推計では、喫煙者が喫煙を継続した場合と、ある年齢で禁煙した場合の 90 歳までの生涯の期待医療費ならびに期待健康アウトカムの差について比較を行う。比較対象が生涯非喫煙者ではなく禁煙成功者であるため厳密には喫煙による「生涯損失」とは異なるが、この分析では単年度ではなく生涯損失分を対象に推計を行う。

# 4. 喫煙によるコスト推計

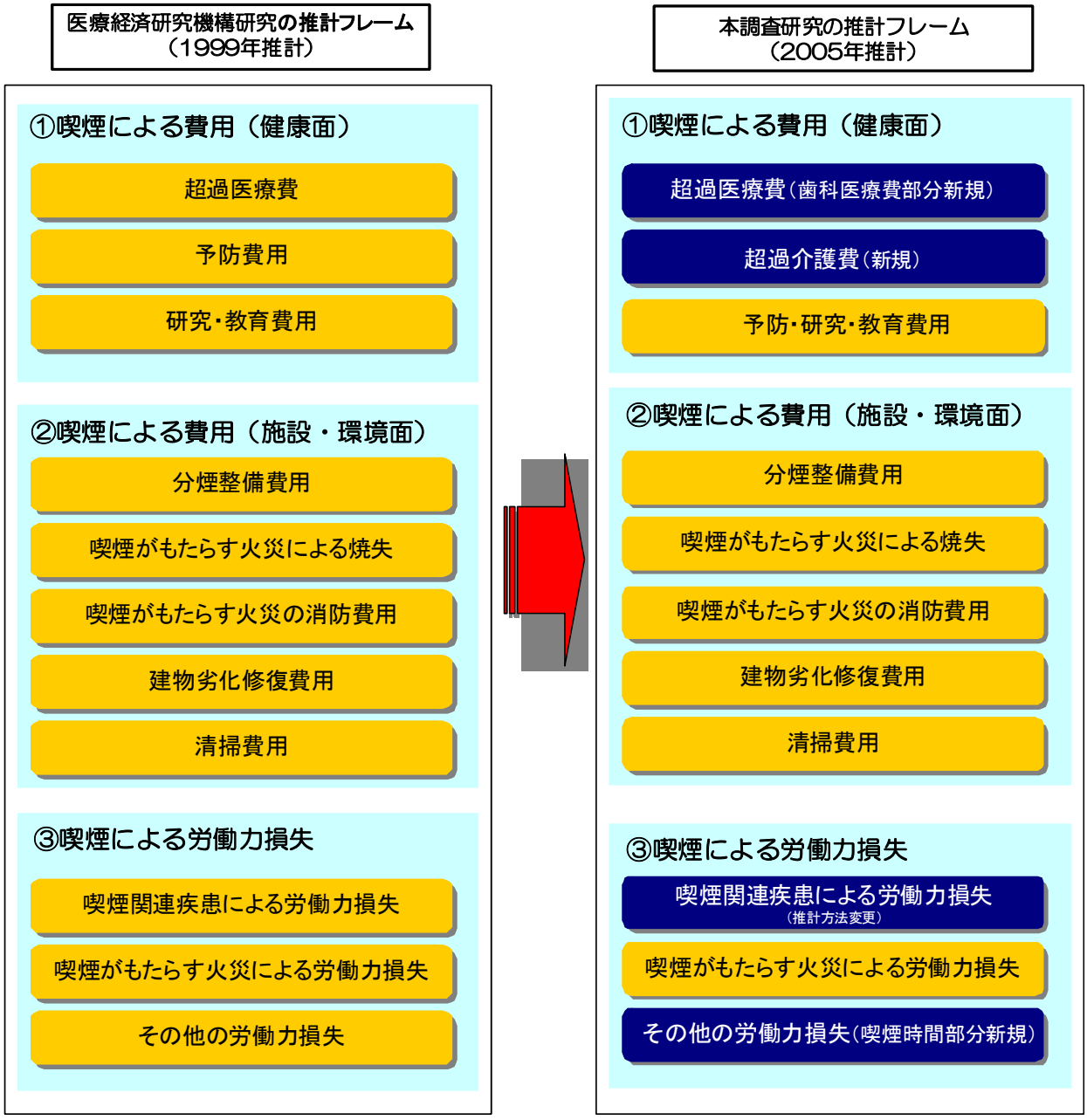
## 4－1. 推計フレーム

本調査研究における喫煙によるコスト推計の推計フレームは、医療経済研究機構研究（1999 年度推計）と同様に、下記の 3 つの観点のコストから成る。

①喫煙による費用（健康面）：喫煙に起因する疾患を診断・治療したり予防したりする費用
②喫煙による費用（施設・環境面）：喫煙が施設、周辺環境に及ぼす影響のための費用の公的負担部分
③喫煙による労働力損失：喫煙が原因で生じる労働力損失

1999 年からの制度変更や研究成果を反映して、推計フレームを図表 1 のように改編した（色の濃い部分は新規項目追加及び推計方法変更のあったもの）。なお、ここでいう「超過医療費」「超過介護費」とは、全体の医療費及び介護費において、喫煙によって増加した疾病及び要介護状態の者のケアに要した分の費用のことである。

**図表1　推計の枠組み改編図**



## 4－2. 推計手法

喫煙によるコスト推計に当たっては、単年度（2005 年度）を対象として喫煙による影響について算出を行う[2]。

その中で、喫煙による健康影響に関する推計においては（フレームワーク①「喫煙による費用（健康面）」の推計及び③「喫煙による労働力損失」における「喫煙関連疾患による労働力損失」部分）、喫煙による健康影響表出までのタイムラグを考慮する。この点は、推計年度の喫煙率を採用している諸外国における疫学的手法を用いた喫煙によるコスト推計と異なる点であり、医療経済研究機構研究の特徴でもある。

一般に、喫煙開始年齢から喫煙関連疾患に罹患するまでには、20～30 年のタイムラグがあるといわれている[3]。このタイムラグは疾患によって異なり、肺がんでは 20～30 年、心疾患ではこれより短いとされているが、正確な数字は把握できていない。そこで、本推計では医療経済研究機構研究（1999 年度推計）と同様、タイムラグは疾患によらず一律 25 年と設定する。

平成 16 年の国民生活基礎調査（健康票）によると、未成年（12~19 歳）のうち 4.4%が喫煙経験者であり、うち 3.4%は「毎日吸う」と回答している。個票による調査結果ではこのようになっているが、厚生労働省による「平成 10 年度 喫煙と健康問題に関する実態調査」の結果によれば、喫煙者の 57.4%が未成年の時に喫煙を開始しているということが明らかになっている。このことから、未成年時の喫煙開始に起因する影響も無視できないため、25 年前に 15～19 歳であったコホートも推計に含めることとする。そのため、喫煙による健康影響の推計対象は、2005 年度における 40 歳以上のコホートとなる。

タイムラグの年数分遡るため、25 年前（1980 年）の喫煙率を基に寄与危険度を算出し、健康影響についての推計を行う。ここで、喫煙関連疾患罹患の相対危険度には「現在喫煙者の生涯非喫煙者に対する相対危険度」と「喫煙経験者（過去喫煙者を含む）の生涯非喫煙者に対する相対危険度」があるが、コホートには途中で禁煙した者が含まれていることを考慮し「喫煙経験者」の値を採用する。なお、疾患によっては、実際のタイムラグは設定タイムラグと異なるため、過大評価・過小評価している恐れがある点について注意が必要である。

なお、本タイムラグ設定の例外としては直接喫煙による超過歯科医療費および妊婦の喫煙による胎児への影響の推計がある。歯科医療費については、先行研究の結果から喫煙による歯周疾患への影響表出までのタイムラグが約 1 年とされていることから、推計対象年度の 1 年前の 2004 年度の喫煙率を用い、全人口を推計対象とする。また、胎児への影響推計については、タイムラグはほぼ無いことから、推計対象年度に近い年度の妊婦の喫煙率データを用いた。

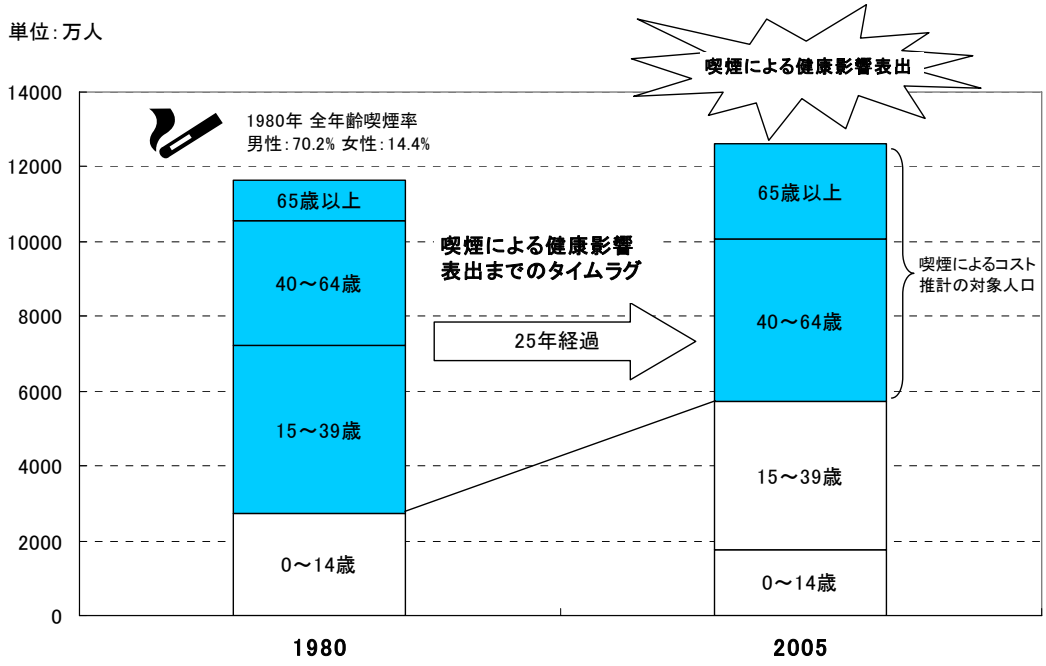
なお、喫煙による健康影響以外の推計には、原則として推計対象年度の喫煙率を用いる。

---

[2] ただし、後述するように労働力損失の推計については、先行研究を踏襲して Human Capital Approach を採用し、死亡による損失の場合は損失年数分の労働力損失を現在価値に割引した上で算出している。

[3] US Department of Health and Human Services. (1992). *Smoking and health in America: A 1992 report of the Surgeon General in collaboration with the Pan American Health Organization*. Centers for Disease Control, Office of Smoking and Health. DHHS Publication CDC, 92-8419.

**図表2 タイムラグ期間と推計対象の設定イメージ**




（データ出典） 人口：厚生労働省 平成 17 年人口動態統計 3-1 表 年次・性・年齢別人口－総数－
喫煙率：日本専売公社（現 日本たばこ産業株式会社） 全国たばこ喫煙者率調査（1980）

主な項目の推計フレームのまとめは次の通りである。

**図表3 喫煙によるコスト（健康面）の主な推計手法**

| | 超過医療費 | 超過介護費 |
|---|---|---|
| 推計対象年齢 | 40 歳以上 | 40 歳以上 |
| 喫煙率採用年 | 1980 年<br>※ただし、b、d は直近の値 | 1980 年 |
| 推計対象費用 | a)直接喫煙による喫煙関連疾患の超過罹患による医療費<br>b)直接喫煙による胎児への影響：低出生体重児の医療費<br>c)受動喫煙による超過罹患（肺がん・乳がん）の医療費<br>d)直接喫煙による歯周関連疾患に係る歯科医療費 | a) 直接喫煙による喫煙関連疾患の超過罹患による居宅介護サービス費用<br>b) 直接喫煙による喫煙関連疾患の超過罹患による施設介護サービス費用 |
| 推計手法 | 疫学的手法<br>a)喫煙関連疾患に係る医療費×直接喫煙の寄与危険度<br>b)低出生体重児の医療費×妊婦の直接喫煙の寄与危険度<br>c)肺がん、乳がんにかかる医療費×受動喫煙の寄与危険度<br>d) [歯周炎患者医療費×（1/オッズ比）×{（オッズ比×喫煙率）／（１＋喫煙率）}] | 疫学的手法<br>a) 居宅介護サービスにおける喫煙関連疾患に係る介護費×寄与危険度<br>b) 施設介護サービスにおける喫煙関連疾患に係る介護費×寄与危険度 |

**図表4 超過医療費に関わる推計対象疾患**

| a. 直接喫煙：<br>罹患による医療費の増加支出 | b. 直接喫煙：<br>胎児への影響 | c. 受動喫煙：<br>罹患による医療費の増加支出 |
|---|---|---|
| ・悪性新生物<br>・高血圧性疾患<br>・虚血性心疾患<br>・脳血管疾患<br>・気管支炎及び慢性閉塞性肺疾患<br>・喘息<br>・胃潰瘍及び十二指腸潰瘍<br>・肝疾患 | ・低体重児の出生 | ・肺がん<br>・乳がん（40～75 歳の女性のみ） |

**図表5 喫煙によるコスト(施設・環境面)の推計手法**

| | 喫煙がもたらす火災の消防費用 | 清掃費用 |
|---|---|---|
| 推計対象費用 | 喫煙に係る火災の消防費用を算出 | 喫煙にかかるごみ処理費用 |
| 推計手法 | 火災の総消防費用×全火災件数に占めるたばこを原因とする火災件数の割合 | たばこ総販売重量の 1/3 がごみ（吸殻）になると仮定<br>総ごみ処理費用×たばこの吸殻が総ごみ排出量に占める割合 |

**図表6 喫煙による労働力損失の推計手法**

| | 超過罹患による<br>労働力損失 | 超過死亡による<br>労働力損失 | 火災における負傷に係る入院・死亡による労働力損失 |
|---|---|---|---|
| 推計対象年齢 | 40 歳以上 | 40 歳以上 | 全年齢 |
| 喫煙率採用年 | 1980 年 | 1980 年 | － |
| 推計対象費用 | a)【直接喫煙】喫煙関連疾患の超過罹患の入院による労働力損失<br>b)【受動喫煙】受動喫煙関連疾患（肺がん・乳がん）の超過罹患による入院の労働力損失 | a)【直接喫煙】喫煙関連疾患の超過罹患の入院による労働力損失<br>b)【受動喫煙】受動喫煙関連疾患（肺がん・乳がん）の超過罹患による入院の労働力損失 | a)たばこを原因とする火災における負傷の入院による労働力損失<br>b)たばこを原因とする火災における死亡による労働力損失 |
| 推計手法 | a)喫煙関連疾患の年間入院患者数×直接喫煙の寄与危険度×一人一日当たり国内純生産<br>b)受動喫煙関連疾患（肺がん・乳がん)の年間入院患者数×受動喫煙の寄与危険度×一人一日当たり国内純生産 | a) 喫煙関連疾患総死亡数×寄与危険度×Σ一人一年当たり国内純生産×｛(1+割引率)$^{-t}$｝<br>b) 受動喫煙関連疾患（肺がん、乳がん）総死亡数×受動喫煙の寄与危険度×Σ一人一年当たり国内純生産×｛(1+割引率)$^{-t}$｝ | a)喫煙による火災の負傷者の年間延べ入院日数×一人一日当たり国内純生産<br>b)喫煙による火災の死亡者数×Σ一人一年当たり国内純生産×｛(1+割引率)$^{-t}$｝ |

**図表7 労働力損失に関わる推計対象疾患**

| a. 直接喫煙（罹患分） | b. 直接喫煙（死亡分） | c. 受動喫煙（罹患・死亡分） |
|---|---|---|
| ・胃の悪性新生物<br>・気管、気管支及び肺の悪性新生物<br>・その他の悪性新生物<br>・高血圧性疾患<br>・虚血性心疾患<br>・脳血管疾患<br>・肺炎<br>・気管支炎及び慢性閉塞性肺疾患<br>・喘息<br>・胃潰瘍及び十二指腸潰瘍<br>・肝疾患 | ・悪性新生物<br>・高血圧性疾患<br>・虚血性心疾患<br>・脳血管疾患<br>・肺炎<br>・慢性閉塞性肺疾患（注）<br>・喘息<br>・胃潰瘍及び十二指腸潰瘍<br>・肝疾患 | ・肺がん<br>・乳がん（75 歳未満女性のみ） |

## 4－3. 推計フレームの改編点

### a）介護費

大きな改編点としては、まず 2000 年の介護保険制度創設に伴い、推計フレームに超過介護費の推計が加わったことが挙げられる。

介護費については、喫煙関連疾患の患者の増加によって介護費も増加すると考えられることから、医療経済研究機構研究（1999 年度推計）においても検討がなされていた。しかしながら、介護保険が施行される前であったため、コストとして把握することが困難なことから、推計対象外となっており推計フレームにも含まれていなかった。2000 年の介護保険の施行により、従来は把握しにくかった費用が介護費として捉えられることになったことから、本調査研究において介護費を喫煙によるコストの推計対象に加えた。

ただし、介護費は特定の疾病によってのみ発生するものではなく、身体機能の全般的な低下によっても発生するものであり、喫煙の有無によるコスト面における影響が医療費ほど直接的ではない可能性がある。このことから、喫煙関連疾患と介護費用を直接的に結びつけて考えることが妥当であるか懸念されるところであり、喫煙関連疾患に係る介護費の推計は容易ではない。

国内における喫煙による超過介護費に関する先行研究は無く、厳密には介護費と異なるが、アメリカにおいて喫煙によるナーシングホームの超過費用を算出した研究がある[4]。同研究によると、喫煙によって増加するナーシングホームの費用としては、次の 2 種類があるという。

[4] W. Max. & D.P.Rice (2004) The Economic Burden of Smoking in Californica. *Tobacco Conrol*, 13, pp.264-267, Methods part is only available at supplement on web.
http://tobaccocontrol.bmj.com/content/suppl/2004/08/26/13.3.264.DC1

① 本人が喫煙関連疾患に罹患しナーシングホームのサービスを必要とする際に発生する費用
② 要介護者（又は療養を必要とする者）の介護を担っていた家族が喫煙関連疾患により死亡したためにナーシングホームのサービスが必要となり発生する費用

実際に介護費について喫煙による直接的な影響を測るのは容易ではなく、特に②に関しては推計に必要な適切なデータを得ることができないため非常に困難である。そこで、本調査研究においては超過医療費の推計手法に倣い、①に該当する費用として「喫煙による喫煙関連疾患の超過罹患によって増加する介護費用」について試行的に推計を行うこととした。また、日本の介護保険制度においては施設介護サービス以外に居宅介護サービスもあるため、データの限界はあるが、上記の費用の算出を試みる。なお、今回は試行的推計であるため、最終的な推計結果には計上せず参考値として取り扱う。

### b）歯科医療費

これまで「①喫煙による費用（健康面）」で算出していた「超過医療費」は、算出手法及びデータ上の制約から国民医療費の中でも「一般診療医療費」のみを対象に喫煙によるコスト推計を行っていた。

「国民医療費」のデータは、入院・入院外医療費から成る「一般診療医療費」の他、「歯科診療医療費」、「薬局調剤医療費」、「入院時食事医療費」、「訪問看護医療費」で構成されており、超過医療費推計に使用する傷病別データはこのうちの「一般診療医療費」に限られている。これまで推計対象となっていない部分の医療費のうち「薬局調剤医療費」、「入院時食事医療費」及び「訪問看護医療費」については疾病別に費用を配分できるデータが揃っておらず、超過医療費の算出に加えることが困難である。

しかし、「歯科診療医療費（以下、歯科医療費）」については、近年喫煙による歯周疾患への影響についての科学的根拠が示されており、また「社会医療診療行為別調査」や「患者調査」のデータと合わせることで疾病別に費用を配分することが可能でもある。実際に喫煙による歯周疾患医療費の増分について既に試算が行われており、歯科医療費総額の 5%～6%に相当するという結果も提示されている（石井、平田他、2006）[5]。これらの先行研究を受けて、本調査研究では石井、平田他（2006）の算出手法に則り、喫煙による歯科医療費の増分（超過歯科医療費）の算出を新規に行う。

### c）受動喫煙

医療経済研究機構研究（1999 年度推計）およびそれ以前の医療経済研究機構による喫煙のコスト推計においては、受動喫煙による健康影響の推計は、米国環境保護庁（Environment

[5] 石井, 平田 他（2006）『喫煙が及ぼす歯科医療費への経済的影響に関する研究』平成 17 年度厚生労働科学研究費補助金健康科学総合研究事業「口腔疾患、特に歯周疾患に及ぼす煙草煙の悪影響とその対策に関する研究」分担研究報告書

Protection Agency: EPA、1992 年）の推計手法とデータを、日本の喫煙者人口構成に当てはめて算出を行っていた。EPA の推計手法では受動喫煙による肺がん死亡者数を推計していたが、この推計手法は、データ年が古く更新データが無いことに加え、あくまでも米国における暴露率に関する状況を日本喫煙人口構成に当てはめて推計した値であるという制約があった。

本調査研究では、医療経済研究機構研究（1999 年度推計）以後に公表されたわが国の大規模疫学調査研究である厚生労働省多目的コホート（以下、JPHC）[6]の研究成果を受け、JPHC における非喫煙者における受動喫煙による相対危険度および受動喫煙への暴露率のデータを使用して、受動喫煙の寄与危険度の算出を行う。なお、受動喫煙との関連性が認められている疾患として、本調査研究では肺がんおよび乳がんを扱い、2 疾患についての受動喫煙による健康影響および労働力損失についてのコスト推計を行う。

### d）その他

「①喫煙による費用（健康面）」のうち、「予防費用」及び「研究・教育費用」は、自治体の予算においてその切り分けが難しいことから、推計フレーム上１つにまとめることとした。この費用については、二次データの利用が難しいことから、都道府県に直接アンケート調査を行うことによって、可能な限り費用を把握することとした。しかし、アンケートを通じて、年度ごとで費用が大きく異なっていることが判明し、また該当年度の費用の把握が出来なかった都道府県もあったことから、この費用は参考値として取り扱う。

また、医療経済研究機構研究（1999 年度推計）でデータ不足のため算出しなかった「③喫煙による労働力損失」の「喫煙時間分の労働力損失」について、いくつかの前提をおいた上で参考値の算出を行うこととした。「喫煙時間分の労働力損失」については、1）たばこ１本あたりにかかる喫煙時間は個人差が大きい、2）喫煙している時間全てが労働力の損失に繋がるとは限らない（休憩時間における喫煙は勿論のこと、喫煙しながらの打ち合わせ等も考えられる）、また 3）喫煙者を雇う企業にとっては重要な労働力損失と考えられるが、国民全体の生産を考えた場合にどれだけの労働力損失と捉えるか難しい、などの理由により、「喫煙時間分の労働力損失」は社会的損失の推計対象とすべきか議論の余地はあり、また推計の妥当性を担保するのは非常に困難である。

しかしながら、近年職場における禁煙及び分煙が進んできていることから、喫煙者は勤務時間中に行う喫煙によって、非喫煙者に比べて非実働時間が多くなるということは十分に考えられる。よって、本調査研究では、勤務時間中に行う喫煙によって生じる非実働時間を労働力損失分と捉えた場合に、その社会的損失はどの程度の規模になるのか、いくつかの仮定を置いた上で試行的にコスト推計を行う。なお、この「喫煙時間分の労働力損失」についても、最終的な推計結果には計上せず参考値として取り扱う。

---

[6] 「多目的コホートに基づくがん予防など健康の維持・増進に役立つエビデンスの構築に関する研究」のコホート I 及び II（JPHC-I、JPHC-II）（厚生労働省がん研究助成金による指定研究班実施）

## 4－4. 推計使用データ

本推計の算出対象、算出項目名とその要素、使用データは図表８に示すとおりである。

**図表8 使用データー覧**

| | 算出対象 | | 算出項目名 | 算出に用いる要素名 | 使用データ（詳細） |
|---|---|---|---|---|---|
| 健康面 | 喫煙による超過医療費 | 直接喫煙 | a)超過罹患による医療費の増加費用<br>b)胎児に対する影響による医療費の増加費用<br>c)喫煙による歯周関連疾患医療費の増加費用 | 相対危険度 | 平山データ（T.Hirayama, 1990）<br>3コホート併合データ（祖父江 他, 2008）<br>低出生体重児の相対危険度 |
| | | | | 喫煙関連疾患に係る国民医療費（性年齢階級別） | 国民医療費（2005年度）/患者調査（2005年度） |
| | | | | 喫煙率（性年齢階層別） | JT全国喫煙者率調査（1980年度）<br>国民栄養調査（1986年度） |
| | | | | 喫煙率（妊婦） | 大井田（2005） |
| | | | | 年齢階級別歯科医療費 | 国民医療費（2005年度） |
| | | | | 歯周疾患点数 | 社会医療診療行為別調査（2005年度） |
| | | | | 男女別の歯科外来の推計患者数 | 患者調査（2005年度） |
| | | | | 喫煙による歯周疾患への影響オッズ | S. Shizukuishi, et al.（1998） |
| | | 受動喫煙 | d）受動喫煙による超過罹患による医療費の増加費用 | 肺がん・乳がん患者数 | 患者調査（2005年度） |
| | | | | 肺がん・乳がんに係る国民医療費 | 国民医療費（2005年度）・患者調査（2005年 |
| | | | | 配偶者由来の受動喫煙暴露率 | N.Kurahashi（2008）JPHC研究成果 |
| | | | | 職場由来の受動喫煙暴露率 | 女性：N.Kurahashi（2008）JPHC研究成果／男性：厚生労働省（1998）平成10年度喫煙と健康問題に関する実態調査 |
| | | | | 肺がんの受動喫煙相対危険度 | N.Kurahashi（2008）JPHC研究成果 |
| | | | | 乳がんの受動喫煙相対危険度 | T.Hanaoka（2005）JPHC研究成果 |
| | 喫煙による超過介護費 | 直接喫煙 | 超過罹患による介護費の増加費用 | 人口寄与危険度 | 超過医療費推計と同様 |
| | | | | 居宅介護サービス受給者の疾病構成 | 介護サービス施設・事業所調査（2004年度）<br>※訪問看護ステーション利用者の傷病分類・要介護度別 |
| | | | | 施設介護サービス受給者の疾病構成 | 介護サービス施設・事業所調査（2003年度）<br>※介護保険施設の在所者の傷病分類性年齢階級別・要介護度別 |
| | | | | 居宅・施設別介護費要介護度別 | 介護保険事業状況報告（2005年度） |
| | 予防・研究・教育費用 | | 自治体が実施する喫煙関連疾患に関する検診票 | データ不足のため算出対象外 | |
| | | | 研究費用 | | |
| | | | 自治体が実施する未成年者の喫煙防止教育費用 | | |
| | | | 自治体が実施する禁煙教育対策費用 | | |
| | | | 自治体が実施する分煙啓発費用 | | |
| 施設・環境面 | 分煙整備費用 | | 公共施設の分煙に要した費用 | データ不足のため算出対象外 | |
| | | | 公共施設の消臭費用 | | |
| | | | 公共施設の空気清浄費用 | | |
| | 喫煙がもたらす火災による消失 | | 火災による公共物の消失 | | |
| | 喫煙がもたらす火災の消防費用 | | 消防費用 | 全火災件数・たばこによる火災件数・消防費用 | 平成18年度消防白書（2005年度データ） |
| | 建物劣化修復費用 | | 公共建築建物・内装劣化の修復のための増加費用 | データ不足のため算出対象外 | |
| | 清掃費用 | | ごみ処理費用 | 年間の廃棄物処理費用と総重量 | 環境省（2005年度） |
| | | | | たばこの総販売重量 | 財務省理財局（2005年度） |
| 喫煙による労働力損失 | 喫煙関連疾患による労働力損失 | 直接喫煙 | a)超過罹患による入院による労働力損失<br>b)超過死亡による労働力損失 | 40歳以上喫煙関連疾患患者数 | 患者調査（2005年度） |
| | | | | 人口寄与危険度（相対危険度・喫煙 | 超過医療費推計と同様 |
| | | | | 40歳以上喫煙関連疾患死亡者数 | 人口動態調査（2005年度） |
| | | | | 一人当たり及び一人一日当たり国内純生産 | 国民経済計算年報（2005年度） |
| | | | c)超過罹患による通院による労働力損失 | データ不足のため算出対象外 | |
| | | | d)健康障害原因の失業による労働力損失 | | |
| | | | e)家族の看病による労働力損失 | | |
| | | 受動喫煙 | f)超過罹患による入院による労働力損失<br>g)超過死亡による労働力の損失 | 肺がん・乳がん死亡者数 | 人口動態統計（2005年度） |
| | | | | 肺がんの受動喫煙相対危険度 | N.Kurahashi（2008）JPHC研究成果 |
| | | | | 乳がんの受動喫煙相対危険度 | T.Hanaoka（2005）JPHC研究成果 |
| | | | | 一人当たり及び一人一日当たり国内純生産 | 国民経済計算年報（2005年度） |
| | | | h)超過罹患による通院による労働力損失<br>i)健康障害原因の失業による労働力損失<br>j) 家族の看病による労働力損失 | データ不足のため算出対象外 | |
| | 喫煙がもたらす火災による労働力損失 | | 火災負傷による入院による労働力損失 | 全火災件数・たばこによる火災件数・負傷者数 | 平成18年度消防白書（2005年度データ） |
| | | | | 一人一日当たり国内純生産 | 国民経済計算年報（2005年度） |
| | | | | 火傷平均在院日数 | 患者調査（2005年度） |
| | | | 火災死亡による労働力損失 | 全火災による死者・自殺者発生率・自殺者以外の死者・たばこによる火災件数 | 平成18年度消防白書（2005年度データ） |
| | | | | 一人当たり国内純生産 | 国民経済計算年報（2005年度） |
| | | | | 平均寿命 | 簡易生命表（2005年度） |
| | その他の労働力損失 | | 喫煙時間分の労働力損失【参考値】 | 喫煙者一人１日あたり喫煙本数 | 国民健康・栄養調査（2005年度） |
| | | | | １本当たり喫煙時間 | 仮定値 |
| | | | | 一人一時間当たりの雇用者報酬 | 国民経済計算年報（2005年度） |

本推計で用いた喫煙関連疾患の相対危険度及び寄与危険度は図表９に示すとおりである。

**図表9 相対危険度と寄与危険度**[7]

| 疾病 | 3コホート併合データ | | | | | | | | 平山データ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | RR（相対危険度） | | | | AR（寄与危険度） | | | | RR | AR |
| | 男性 | | 女性 | | 男性 | | 女性 | | 合計 | 合計 |
| | 現在喫煙 | 喫煙経験 | 現在喫煙 | 喫煙経験 | 現在喫煙 | 喫煙経験 | 現在喫煙 | 喫煙経験 | | |
| 喫煙と因果関係がある疾患全体 | 1.85 | 1.67 | 2.00 | 1.90 | 37.4% | 32.0% | 12.6% | 11.5% | 1.30 | 11.0% |
| 全がん | 1.97 | 1.79 | 1.57 | 1.57 | 40.5% | 35.7% | 7.6% | 7.6% | 1.52 | 17.7% |
| 喫煙と因果関係があるがん | 2.32 | 2.06 | 2.01 | 1.93 | 48.1% | 42.7% | 12.7% | 11.8% | | |
| 口唇・口腔・咽頭がん | 2.66 | 2.37 | 1.97 | 1.76 | 53.8% | 49.0% | 12.3% | 9.9% | | |
| 食道がん | 3.39 | 2.96 | 1.90 | 2.40 | 62.7% | 57.9% | 11.5% | 16.8% | | |
| 胃がん | 1.51 | 1.42 | 1.22 | 1.29 | 26.4% | 22.8% | 3.1% | 4.0% | | |
| 小腸がん | 3.31 | 3.02 | − | − | 61.9% | 58.6% | − | − | | |
| 結腸がん | 1.37 | 1.41 | 0.61 | 0.72 | 20.6% | 22.3% | − | − | | |
| 直腸がん | 1.65 | 1.49 | 1.14 | 1.16 | 31.3% | 25.6% | 2.0% | 2.3% | | |
| 肝・肝内胆管がん | 1.81 | 1.74 | 1.73 | 1.59 | 36.2% | 34.2% | 9.5% | 7.8% | | |
| 胆嚢・胆管がん | 1.11 | 1.11 | 1.48 | 1.27 | 7.2% | 7.2% | 6.5% | 3.7% | | |
| 膵臓がん | 1.58 | 1.43 | 1.81 | 1.85 | 28.9% | 23.2% | 10.4% | 10.9% | | |
| 喉頭がん | 5.47 | 4.50 | − | − | 75.8% | 71.1% | − | − | | |
| 気管・気管支・肺がん | 4.79 | 3.85 | 3.88 | 3.55 | 72.7% | 66.7% | 29.3% | 26.9% | | |
| 乳がん | − | − | 1.21 | 1.25 | − | − | 2.9% | 3.5% | | |
| 子宮頸がん | − | − | 2.32 | 1.99 | − | − | 16.0% | 12.5% | | |
| 卵巣がん | − | − | 1.10 | 1.25 | − | − | 1.4% | 3.5% | | |
| 腎盂を除く腎臓がん | 1.57 | 1.53 | 0.60 | 0.86 | 28.6% | 27.1% | − | − | | |
| 腎盂・尿管・膀胱がん | 5.35 | 4.30 | 1.86 | 1.30 | 75.3% | 69.8% | 11.0% | 4.1% | | |
| 膀胱がん | 6.71 | 5.66 | 1.67 | 1.16 | 80.0% | 76.6% | 8.8% | 2.3% | | |
| 悪性脳腫瘍 | 0.77 | 0.75 | 0.56 | 1.29 | − | − | − | − | | |
| 骨髄性白血病 | 1.45 | 1.69 | 0.96 | 0.96 | 24.0% | 32.6% | − | − | | |
| 全循環器疾患 | 1.52 | 1.38 | 1.98 | 1.87 | 26.7% | 21.1% | 12.4% | 11.1% | | |
| 喫煙と因果関係がある循環器疾患 | 1.51 | 1.38 | 2.09 | 1.97 | 26.4% | 21.1% | 13.6% | 12.3% | | |
| 虚血性心疾患 | 2.18 | 2.00 | 2.95 | 2.81 | 45.3% | 41.2% | 21.9% | 20.7% | 1.80 | 24.9% |
| くも膜下出血 | 2.33 | 1.94 | 2.79 | 2.33 | 48.3% | 39.8% | 20.5% | 16.1% | 1.76 | 23.9% |
| 脳内出血 | 1.24 | 1.11 | 1.92 | 1.86 | 14.4% | 7.2% | 11.7% | 11.0% | 1.09 | 3.6% |
| 脳梗塞 | 1.23 | 1.14 | 1.48 | 1.39 | 13.9% | 8.9% | 6.5% | 5.3% | 1.07 | 2.8% |
| 脳血管疾患（脳卒中） | 1.25 | 1.15 | 1.80 | 1.66 | 14.9% | 9.5% | 10.3% | 8.7% | 1.11 | 4.4% |
| 大動脈瘤および解離 | 3.89 | 3.42 | 2.35 | 2.59 | 67.0% | 62.9% | 16.3% | 18.6% | | |
| 腹部大動脈瘤 | 3.89 | 2.94 | 4.30 | 4.98 | 67.0% | 57.7% | 32.2% | 36.4% | | |
| 高血圧性疾患（平山データ） | 1.46 | 1.46 | 1.46 | 1.46 | 24.4% | 24.4% | 6.2% | 6.2% | 1.46 | 16.0% |
| 全呼吸器疾患 | 1.41 | 1.39 | 1.65 | 1.53 | 22.3% | 21.5% | 8.6% | 7.1% | | |
| 喫煙と因果関係がある呼吸器疾患 | 1.35 | 1.30 | 1.53 | 1.49 | 19.7% | 17.4% | 7.1% | 6.6% | | |
| 肺炎 | 1.17 | 1.13 | 1.39 | 1.40 | 10.7% | 8.4% | 5.3% | 5.4% | | |
| 慢性閉塞性肺疾患（COPD） | 3.09 | 2.95 | 3.55 | 2.82 | 59.5% | 57.8% | 26.9% | 20.8% | 2.32 | 35.3% |
| 喘息 | 1.25 | 1.47 | 3.46 | 2.73 | 14.9% | 24.8% | 26.2% | 19.9% | 2.39 | 36.5% |
| 全消化器疾患 | 2.04 | 1.74 | 2.13 | 2.12 | 42.2% | 34.2% | 14.0% | 13.9% | | |
| 消化性潰瘍 | 7.13 | 5.01 | 1.37 | 1.42 | 81.1% | 73.8% | 5.1% | 5.7% | 2.03 | 29.9% |
| 肝硬変（肝疾患） | 1.97 | 1.73 | 2.20 | 2.36 | 40.5% | 33.9% | 14.7% | 16.4% | 1.28 | 10.4% |

注1）高血圧性疾患のRRについては3コホート併合データには無いため、平山データのものを使用。
注2）平山データのARは全年齢における男女合計の喫煙率（41.4%）を使用して算出（疾患全体及び個別推計対象疾患分のみ提示）。

7 「現在喫煙」は、現在喫煙者の生涯非喫煙者に対する相対危険度であり、「喫煙経験」は現在喫煙者＋過去喫煙者の生涯非喫煙者に対する相対危険度である。

## 4－5. 喫煙によるコスト推計結果

2005 年度における喫煙によるコストとして、健康面に及ぼす影響、施設・環境面に及ぼす影響、そして労働力損失の 3 つの観点から、推計可能な項目について推計を行った全体の結果は、図表１０のとおりである。

**図表10　喫煙によるコスト推計結果（まとめ）**

| 喫煙によるコスト（健康面） | | | （単位：億円） |
|---|---|---|---|
| 超過医療費　※3 コホート併合データ使用 | | | 17,680.85 |
| | 直接喫煙 | 医療費 | 14,498.85 |
| | | 歯科医療費 | 1,750.57 |
| | 受動喫煙 | 医療費 | 1,431.43 |
| 超過介護費 | | | ※4,760.30 |
| 小計①　（1999 年度推計　13,088 億円） | | | 17,680.85 |
| **喫煙によるコスト（施設・環境面）** | | | **（単位：億円）** |
| 喫煙がもたらす火災の消防費用 | | | 1,879.03 |
| 喫煙関連の清掃費用 | | | 39.32 |
| 小計②　（1999 年度推計　2,105 億円） | | | 1,918.35 |
| **喫煙によるコスト（労働力損失）** | | | **（単位：億円）** |
| 喫煙関連疾患による労働力損失 | | | 23,596.15 |
| | 直接喫煙 | 入院/死亡に関わる労働力損失 | 22,153.81 |
| | 受動喫煙 | 入院/死亡に関わる労働力損失 | 1,442.34 |
| 喫煙がもたらす火災による労働力損失 | | | 68.34 |
| その他の労働力損失 | | | ※15,604.15 |
| 小計③　（1999 年度推計　58,454 億円） | | | 23,664.49 |
| 総額　（小計①＋②＋③） | | | 4 兆 3,264 億円 |

（注）※は参考値のため計上せず

2005 年度の喫煙によるコスト（①健康面、②施設・環境面、③労働力損失）について、参考値を除き算出可能であった項目を合計すると、総額の 4 兆 3,264 億円であった。これは 2005 年度の GDP（503 兆 3,668 億円）の約 0.86%に相当する額である。また、参考値として算出した、「超過介護費」および「喫煙時間分の労働力損失」を計上すると、喫煙によるコストの総額は、約 6 兆 3,628 億円となる。超過介護費ならびに喫煙時間分の労働力損失の捉え方や推計手法に関してはさらなる検討を必要とするが、これらの項目が「喫煙によるコスト」の概念に含まれるという認識は重要であろう。

推計の元となる費用が 6 年間で増減していることから（例 : 国民医療費は年率約 3%で自然増）、喫煙によるコストの推移は必ずしも喫煙率の増減によるものではない点に注意が必要であるが、推計フレームの柱ごとに、医療経済研究機構研究（1999 年度推計）の推計結果と比較をしてみると、健康面に及ぼす影響について、2005 年度は金額ベースで約 1.35 倍という結果であった。国民医療費の増加に加え（1999 年度から約 2.4 兆円の増加）、本推計では推計対象医療費の追加（歯科医療費）、受動喫煙による影響の推計手法変更、また相対危険度のデータを更新したことにより金額が増加したものと考えられる。喫煙の施設・環境面に及ぼす影響は、金額ベースで 1999 年度推計の約 0.91 倍となった。これには、喫煙率の低下によるたばこ総販売重量の減少や（32.8 万トン→28.52 万トン）や、ごみ処理の効率化によるごみの排出量に対する処理費用の低下（総排出量 5,120 万トンに対して 2 兆 2,237 億円→5,272 万トンに対して 2 兆 1,845 億円）が影響したと考えられる。なお、喫煙による労働力損失に係るコストは、推計手法を大幅に変更したため、推計結果のコストを直接比較することは適切ではない。

労働力損失推計の主な変更点であるが、まず本推計では、喫煙による損失年数（喫煙者と非喫煙者の寿命の差）について、従来使用していた海外の疫学研究に基づく「12 年」から、国内の疫学研究に基づく「4 年」に変更を行った。日本人の喫煙関連疾患は欧米諸国と異なり、死亡時年齢が比較邸低い循環器系疾患よりも死亡時年齢が比較的高い脳血管疾患が多くみられ、生存年数の質を考慮した場合にはこの限りではないが、日本人において喫煙者及び喫煙経験者と生涯非喫煙者の寿命には大きな差がないことが指摘されている。そこで、国内の研究成果に基づく「4 年」の方がより日本人の実態に即した損失年数であると判断した。

また、委員会での議論を基に労働力損失の捉え方を修正した結果、「雇用者報酬」を「雇用者数」で除した値ではなく「国内純生産」を「人口」で除した値を用いるよう変更を行った。従来の手法では、喫煙起因の喫煙関連疾患による入院や死亡に対する労働力損失の推計に全て「一人当たり雇用者報酬」を用いていたが、入院及び死亡時の年齢や就業状況を考慮していないため、やや過大推計である可能性があった。今回の変更により、労働力人口の定義や就業有無を問わず、喫煙による国民全体の純生産に及ぼす影響をみることを可能にした。ただし、「喫煙時間分の労働力損失」に関しては、賃金労働に従事しているホワイトカラーを推計対象としているため、「雇用者報酬」を「雇用者数」で除した値でコスト推計を行っている。

上記の変更を加え、新推計フレームにて 2005 年度の喫煙によるコスト推計を行った結果、喫煙によるコストは 1999 年度推計よりも減少した。金額の減少には、特に労働力損失推計における「損失年数」の変更が推計結果に大きく影響していた。本推計に使用した新推計フレームは、最新の疫学研究成果を反映した上で、過去の推計における課題の克服を図ったものであり、疫学的手法による喫煙のコスト推計を行う場合には、新推計フレームを用いることでより妥当性の高い推計結果が得られると考えられる。

## 4－5. 喫煙による超過医療費の推計結果の考察

2005 年度における直接喫煙による超過罹患に関わる医療費、直接喫煙による胎児に対する影響による医療費、直接喫煙による超過罹患による歯科医療費、ならびに受動喫煙による超過罹患による医療費すべての合計額は、年間約 1 兆 7,681 億円となり、国民医療費（総額）に占める割合は約 5.3%に相当する結果となった（図表１１）。なお、今回より追加した歯科医療費部分を除いた場合は、約 4.8%に相当する。直接喫煙による喫煙関連疾患の超過罹患に関わる医療費部分だけを、大崎国保コホート研究に基づくレセプトデータを利用した同じ 2005 年度の超過罹患に係る推計値[8]と比較すると、本研究の推計値である約 1 兆 4,494 億円に対し実測値では約 1 兆 3,211 億円となっている。本研究の推計値の方がやや高い結果となっているが、疫学的手法を用いた本研究の推計値は実測値を元にした推計値と大きく乖離してはいないことが分かる。

また、1999 年度推計と同じ推計フレームで算出を行った場合は、2005 年度推計結果は国民医療費（総額）の 3.6%となり、1999 年度推計の 4.3%から約 0.7%下がったことになる。この喫煙によるコストが国民医療費（総額）に占める割合の 6 年間における変化は、同期間における喫煙率の減少（1974 年は男性 78.8%・女性 16.7%から、1980 年は男性 70.2%・女性 14.4%）によるものである。

本推計は疾病別推計のため、国民医療費における薬局調剤医療費が含まれていないが、本来は薬局調剤医療費にも喫煙による超過分が存在していることから、その点でみれば超過医療費は過小推計になっている。

**図表11 喫煙による超過医療費推計結果表**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 超過医療費 | | | |
| | 直接喫煙 | 喫煙関連疾患の超過罹患に関わる医療費<br>（3 コホート併合データ 喫煙の生涯非喫煙者に対する相対危険度を使用） | 14,493.94 億円 |
| | | 胎児に対する影響に関わる医療費 | 4.91 億円 |
| | | 喫煙関連疾患（歯周疾患）の超過罹患に関わる歯科医療費 | 1,750.57 億円 |
| | 受動喫煙 | 喫煙関連疾患の超過罹患に関わる医療費 | 1,431.43 億円 |
| 合計 | | | 17,680.85 億円 |
| 2005 年度推計結果 国民医療費（総額）に占める割合（歯科医療費を除く） | | | 4.8% |
| 2005 年度推計結果 国民医療費（総額）に占める割合（歯科医療費を含む） | | | 5.3% |
| 2005 年度推計結果 国民医療費（総額）に占める割合<br>（相対危険度は 1999 年度推計と同じ平山データを使用・歯科医療費を除いた場合） | | | 3.6% |
| 1999 年度推計結果 国民医療費（総額）に占める割合 | | | 4.3% |

（注）1999 年度国民医療費総額は 30 兆 7019 億円、2005 年度国民医療費総額は 33 兆 1289 億円である。

[8] 高橋（2007）『喫煙者と非喫煙者の直接医療費の比較』厚生労働科学研究補助金 循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業「喫煙と禁煙の経済影響に関する研究」平成 18 年度総括・分担研究報告書

なお、本推計結果は、喫煙による喫煙関連疾患の超過罹患に係る費用について、単年度医療費における割合を示しているに過ぎない。喫煙者が喫煙疾患に罹患しなかった場合には他の疾患に罹患している可能性があるが、本推計結果は喫煙者が非喫煙者であった場合の代替疾患への罹患費用を差し引いてはいない。よって、結果の解釈に当たっては、仮に喫煙者が全員非喫煙者であったとしても、この推計結果に示す医療費が全て削減されることを示しているわけではない点に留意する必要がある。

しかしながら、これらの結果から、喫煙関連疾患に係る医療費の伸びを抑制するためには、早期に若年層を含め喫煙率を下げる対策を取ることが有効であることは確実である。

# 5. 喫煙の継続による生涯医療費と健康アウトカム推計

## 5－1. 推計フレーム

マルコフモデルを用いて、喫煙者が喫煙を継続した場合と、ある年齢で禁煙した場合の 90 歳までの生涯の期待医療費を推計し、その差をもって喫煙により追加的に生じる生涯医療費を算出する。同様の方法で、期待健康アウトカム（生存年数および QALY[9]）についても喫煙継続者と禁煙成功者について推計し、両者の差を喫煙による健康アウトカムの損失分として算出する。さらに、個人単位で推計された喫煙継続による超過生涯医療費に、実際の喫煙人口を乗じることにより、総医療費へのインパクトを測る。

単年度の超過医療費推計である「喫煙によるコスト推計」とは異なり、マルコフモデルを用いた推計では、個人が生涯喫煙を継続することで、禁煙した場合と比較して追加的に発生する生涯の期待医療費を推計する。

具体的には、五十嵐（2008）他[10]で開発された禁煙治療法の臨床経済学的評価モデル（図表１２参照）を用いて、生涯喫煙継続者と禁煙成功者の期待生涯医療費と期待健康アウトカムを推計する。さらに、生涯喫煙継続者と禁煙成功者の期待生涯医療費の差から超過生涯医療費を、同様に、生涯喫煙継続者と禁煙成功者の期待健康アウトカムの差から健康アウトカムの損失分を算出する。

解析対象となる喫煙者は、禁煙成功率 p に応じて、初期状態で禁煙成功−健康の状態に確率 p、禁煙失敗−健康の状態に確率 1-p で割り振られる。その後サイクルごとに確率が計算され、5 つの状態を推移していく。図表１２における矢印の太さは、確率の大小を表している。

喫煙関連疾患の罹患率は、性、年齢、喫煙状況、疾患別に異なる値がモデルに組み込まれている。同じ性、年齢、疾患でも、禁煙成功者（禁煙成功−健康）と禁煙失敗者（禁煙失敗−

---

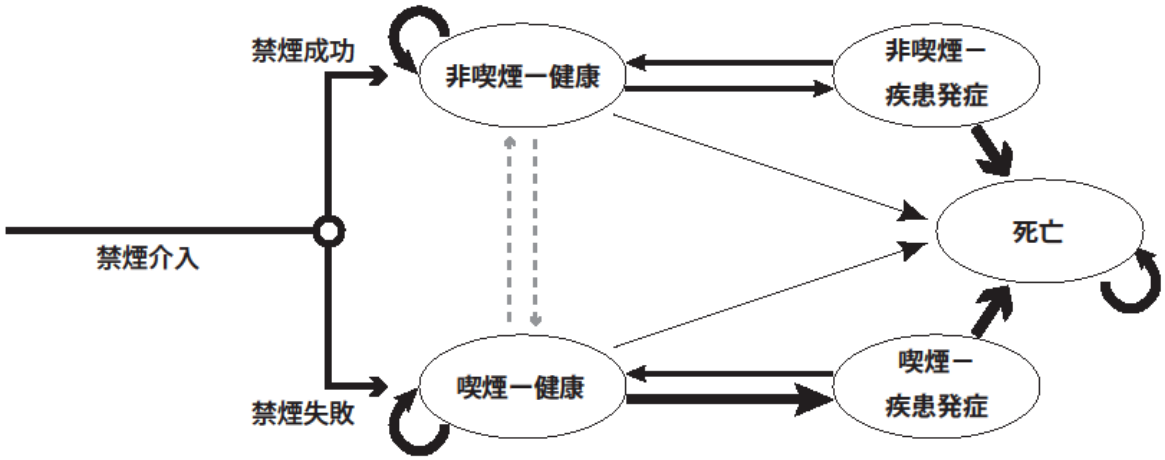
[9] QALY（Quality Adjusted Life Years）は単純に生存期間の延長を論じるのではなく、生活の質（QOL）を表す効用値で重み付けしたものである。経済評価を行う際に、評価するプログラムの結果の指標として用いられる。効用値(utility)は完全な健康を 1、死亡を 0 とした上で種々の健康状態をその間の値として計測される。たとえば A という治療をうけた場合、5 年間生存期間が延長すると仮定し、その後の効用値 0.8 とすると、QALY は 5（年）×0.8＝4（QALY）となる。

[10] 五十嵐中（2008）『禁煙治療法に関する臨床経済学的評価モデルの開発と禁煙指導法・新規禁煙治療薬バレニクリンの臨床経済学的評価』, 東京大学博士論文。
Igarashi, Ataru., H.Takuma, T.Fukuda, and K.Tsutani (2009) 'Cost-utility analysis of varenicline, an oral smoking-cessation drug, in Japan', PharmacoEconomics, 27(3), pp.247-61.
福田敬・津谷喜一郎・五十嵐中（2008）『禁煙推進方策の医療経済的評価（分担研究者：福田敬）』 厚生労働科学研究費補助金（第 3 次対がん総合戦略研究事業） 「効果的な禁煙支援法の開発と普及のための制度化に関する研究 （主任研究者：中村正和）平成 20 年度総括・分担研究報告書」
福田敬・津谷喜一郎・五十嵐中（2007）『禁煙推進方策の医療経済的評価（分担研究者：福田敬）』 厚生労働科学研究費補助金（第 3 次対がん総合戦略研究事業） 「効果的な禁煙支援法の開発と普及のための制度化に関する研究 （主任研究者：中村正和）平成 19 年度総括・分担研究報告書」
福田敬・津谷喜一郎・五十嵐中（2006）『禁煙治療法の経済評価（分担研究者：福田敬）』 厚生労働科学研究費補助金（第 3 次対がん総合戦略研究事業） 「効果的な禁煙支援法の開発と普及のための制度化に関する研究 （主任研究者：大島明）平成 18 年度総括・分担研究報告書」
福田敬・津谷喜一郎・五十嵐中・他（2005）『禁煙補助療法の経済評価（分担研究者：福田敬）』 厚生労働科学研究費補助金（第 3 次対がん総合戦略研究事業） 「効果的な禁煙支援法の開発と普及のための制度化に関する研究 （主任研究者：大島明）平成 17 年度総括・分担研究報告書」

健康)とでは発症確率、すなわち非喫煙−疾患発症と喫煙−疾患発症に移行する確率が異なる。そして疾患を発症した状態になると、疾患のコストが発生するとともに、生存確率が減少する。すなわち疾患を発症すると、自然死亡確率ではなく疾患ごとに組み込んだ生存確率が適用される。

禁煙治療法の臨床経済学的評価については、本報告書の「VI. 喫煙の継続による生涯医療費と健康アウトカム推計」に説明を記したが、詳しくは五十嵐 (2008) 他[11]を参照されたい。

**図表12 マルコフモデルの概略図**




## 5−2. 推計使用データ

本推計で使用した主なデータのデータソースは図表１３に示すとおりである。

**図表13 喫煙によるコスト推計結果(まとめ)**

| 疾患番号 | 疾患名 | 罹患確率 | 喫煙による相対危険度<br>(罹患確率に影響) | 発症後の<br>5年間生存確率 | 発症後の医療費<br>患者調査と社会医療診療行為別調査 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 口腔・咽頭がん | 地域がん登録—罹患率推計[1] | 3コホート併合データ[3] | 地域がん登録—生存率推計[1] | 同上 |
| 2 | 食道がん | 地域がん登録—罹患率推計[1] | 3コホート併合データ[3] | 地域がん登録—生存率推計[1] | 同上 |
| 3 | 胃がん | 地域がん登録—罹患率推計[1] | 3コホート併合データ[3] | 地域がん登録—生存率推計[1] | 同上 |
| 4 | 肝がん | 地域がん登録—罹患率推計[1] | 3コホート併合データ[3] | 地域がん登録—生存率推計[1] | 同上 |
| 5 | 直腸がん | 地域がん登録—罹患率推計[1] | 3コホート併合データ[3] | 地域がん登録—生存率推計[1] | 同上 |
| 6 | 膵がん | 地域がん登録—罹患率推計[1] | 3コホート併合データ[3] | 地域がん登録—生存率推計[1] | 同上 |
| 7 | 肺がん | 地域がん登録—罹患率推計[1] | 3コホート併合データ[3] | 地域がん登録—生存率推計[1] | 同上 |
| 8 | 子宮頸がん | 未確定 | 3コホート併合データ[3] | 地域がん登録—生存率推計[1] | 同上 |
| 9 | 腎がん | 地域がん登録—罹患率推計[1] | 3コホート併合データ[3] | 地域がん登録—生存率推計[1] | 同上 |
| 10 | 膀胱がん | 地域がん登録—罹患率推計[1] | 3コホート併合データ[3] | 地域がん登録—生存率推計[1] | 同上 |
| 11 | 高血圧性心疾患 | 未確定 | 3コホート併合データ[3] | 未確定 | 同上 |
| 12 | 心筋梗塞 | JALS[2] | JALS[2] | JALS[2] | 同上 |
| 13 | 大動脈瘤・解離 | 未確定 | 3コホート併合データ[3] | 未確定 | 同上 |
| 14 | 脳卒中 | JALS[2] | JALS[2] | JALS[2] | 同上 |
| 15 | 肺炎 | 未確定 | 3コホート併合データ[3] | 未確定 | 同上 |
| 16 | COPD | 患者調査 | 3コホート併合データ[3] | 患者調査 | 同上 |
| 17 | 喘息 | 患者調査 | 3コホート併合データ[3] | 患者調査 | 同上 |
| 18 | 胃・十二指腸潰瘍 | 未確定 | 3コホート併合データ[3] | 未確定 | 同上 |
| 19 | 肝硬変 | 患者調査 | 3コホート併合データ[3] | 患者調査 | 同上 |

[1]: 国立がんセンターがん対策情報センター. 地域がん登録全国推計によるがん罹患データ. 国立がんセンター;2006.

[2]: Japan Arteriosclerosis Longitudinal Study (JALS) Group. Japan Arteriosclerosis Longitudinal Study-Existing Cohorts Combine (JALS-ECC). Circulation Journal. 2008 ;72:1563-8

[3]: 祖父江, 片野田他.「喫煙の相対リスクおよび人口寄与危険割合」(厚生労働科学研究費補助金 循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業『たばこに関する科学的知見の収集に係る研究 平成17〜19年度総合研究報告書』;2008.

[11] 脚注 10 参照。

## 5－3. 推計結果

本推計の結果を、以下に示す。

### a）生存年数をアウトカム指標とした費用効果分析の結果

図表１４にベースライン分析（割引 3%）の結果を示した。男性が禁煙に成功した場合、喫煙継続の場合と比較して医療費を約 81.8 万円（111.1 万円 v.s. 192.9 万円）削減でき、生存年数は約 0.84 年（21.11v.s. 20.27)延びる。女性が禁煙に成功した場合、喫煙を継続した場合と比較して医療費を約 48.8 万円（70.0 万円 v.s. 118.8 万円）削減でき、生存年数は約 0.49 年(23.30v.s. 22.80)延びる。

**図表14 費用効果分析 ベースライン分析の結果（割引3%）**

| ＜男性＞ | | コスト（円） | | | アウトカム（生存年数） | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 年齢 | 人口割合 | 喫煙継続 | 禁煙成功 | 差分 | 喫煙継続 | 禁煙成功 | 差分 | ICER |
| 30 | 29% | 1,341,287 | 723,955 | −617,332 | 25.222 | 25.944 | 0.722 | ドミナント |
| 40 | 22% | 1,747,578 | 950,415 | −797,163 | 22.425 | 23.309 | 0.884 | ドミナント |
| 50 | 26% | 2,158,160 | 1,195,851 | −962,310 | 18.886 | 19.873 | 0.987 | ドミナント |
| 60 | 16% | 2,581,573 | 1,599,045 | −982,528 | 15.101 | 15.994 | 0.893 | ドミナント |
| 70 | 8% | 2,532,999 | 1,713,856 | −819,143 | 11.109 | 11.733 | 0.624 | ドミナント |
| 重みつき平均 | | 1,929,400 | 1,111,053 | −818,346 | 20.269 | 21.113 | 0.844 | ドミナント |

| ＜女性＞ | | コスト（円） | | | アウトカム（生存年数） | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 年齢 | 人口割合 | 喫煙継続 | 禁煙成功 | 差分 | 喫煙継続 | 禁煙成功 | 差分 | ICER |
| 30 | 35% | 893,270 | 495,897 | −397,374 | 26.598 | 27.050 | 0.452 | ドミナント |
| 40 | 25% | 1,123,102 | 641,989 | −481,114 | 24.204 | 24.701 | 0.497 | ドミナント |
| 50 | 21% | 1,404,307 | 794,480 | −609,827 | 21.106 | 21.719 | 0.612 | ドミナント |
| 60 | 12% | 1,616,118 | 1,033,745 | −582,374 | 17.384 | 17.884 | 0.500 | ドミナント |
| 70 | 7% | 1,499,926 | 1,065,613 | −434,313 | 13.031 | 13.351 | 0.320 | ドミナント |
| 重みつき平均 | | 1,187,826 | 699,559 | −488,267 | 22.804 | 23.298 | 0.494 | ドミナント |

### b）QALY をアウトカム指標とした費用効用分析の結果

図表１５にベースライン分析（割引 3%）の結果を示した。男性が禁煙に成功した場合、喫煙継続の場合と比較して医療費を約 81.9 万円（110.9 万円 v.s. 192.8 万円）削減でき、0.87 QALY (21.07v.s. 20.20)を獲得できる。女性が禁煙に成功した場合、喫煙継続の場合と比較して医療費を約 49.1 万円（69.6 万円 v.s. 118.7 万円）削減でき、0.51 QALY (23.28v.s. 22.76)を獲得できる。

### 図表15 費用効果分析 ベースライン分析の結果(割引3%)

| ＜男性＞ | | コスト（円） | | | アウトカム（QALY） | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 年齢 | 人口割合 | 喫煙継続 | 禁煙成功 | 差分 | 喫煙継続 | 禁煙成功 | 差分 | ICER |
| 30 | 29% | 1,336,593 | 720,061 | −616,532 | 25.166 | 25.906 | 0.739 | ドミナント |
| 40 | 22% | 1,744,602 | 943,961 | −800,641 | 22.361 | 23.272 | 0.911 | ドミナント |
| 50 | 26% | 2,157,927 | 1,199,485 | −958,442 | 18.802 | 19.820 | 1.018 | ドミナント |
| 60 | 16% | 2,582,926 | 1,597,572 | −985,354 | 15.036 | 15.949 | 0.913 | ドミナント |
| 70 | 8% | 2,535,243 | 1,711,453 | −823,790 | 11.012 | 11.663 | 0.651 | ドミナント |
| 重みつき平均 | | 1,927,729 | 1,109,037 | −818,691 | 20.199 | 21.068 | 0.868 | ドミナント |

| ＜女性＞ | | コスト（円） | | | アウトカム（QALY） | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 年齢 | 人口割合 | 喫煙継続 | 禁煙成功 | 差分 | 喫煙継続 | 禁煙成功 | 差分 | ICER |
| 30 | 35% | 894,608 | 492,632 | −401,976 | 26.552 | 27.037 | 0.484 | ドミナント |
| 40 | 25% | 1,117,002 | 635,067 | −481,935 | 24.180 | 24.681 | 0.501 | ドミナント |
| 50 | 21% | 1,404,593 | 790,676 | −613,917 | 21.059 | 21.692 | 0.633 | ドミナント |
| 60 | 12% | 1,610,724 | 1,033,636 | −577,088 | 17.334 | 17.846 | 0.512 | ドミナント |
| 70 | 7% | 1,507,287 | 1,067,741 | −439,546 | 12.977 | 13.307 | 0.330 | ドミナント |
| 重みつき平均 | | 1,186,626 | 695,998 | −490,628 | 22.762 | 23.275 | 0.513 | ドミナント |

## c）喫煙継続の総医療費へのインパクト

図表１４及び図表１５は、喫煙者が喫煙継続した場合に、個人単位でどれだけの医療費が追加的に発生するのかを示したものであった。喫煙の総医療費への影響を見るために、この値に喫煙人口を乗じたものを図表１６に示す。

いずれの結果も喫煙率の大小に左右されるところであるが、割引率を３％と設定した場合、現在の喫煙者が今後も喫煙を継続することによって追加的に発生する医療費は、男性で約 13.8 兆円、女性で約 2.1 兆円、合計 15.8 兆円である。

### 図表16 喫煙継続の総医療費へのインパクト(割引3%)

男性

| 年代 | 人口 | 喫煙率 | 喫煙人口 | 1人当たり削減医療費（万円） | 総削減医療費（億円） |
|---|---|---|---|---|---|
| 30 | 9,159,000 | 53.3% | 4,882,000 | 61.7 | 30,138 |
| 40 | 7,805,000 | 46.5% | 3,629,000 | 79.7 | 28,929 |
| 50 | 9,329,000 | 46.2% | 4,310,000 | 96.2 | 41,476 |
| 60 | 7,642,000 | 34.8% | 2,659,000 | 98.3 | 26,125 |
| 70< | 6,748,000 | 19.9% | 1,343,000 | 81.9 | 11,001 |
| | 40,683,000 | | 16,823,000 | | 137,669 |

女性

| 年代 | 人口 | 喫煙率 | 喫煙人口 | 1人当たり削減医療費（万円） | 総削減医療費（億円） |
|---|---|---|---|---|---|
| 30 | 9,007,000 | 16.4% | 1,477,000 | 39.7 | 5,869 |
| 40 | 7,860,000 | 13.8% | 1,085,000 | 48.1 | 5,220 |
| 50 | 9,672,000 | 9.2% | 890,000 | 61.0 | 5,427 |
| 60 | 8,169,000 | 6.4% | 523,000 | 58.2 | 3,046 |
| 70< | 10,157,000 | 2.8% | 284,000 | 43.4 | 1,233 |
| | 44,865,000 | | 4,259,000 | | 20,796 |

### d）推計結果まとめ

喫煙継続による超過生涯医療費として、推計された結果は図表１７のとおりである。ここでは、喫煙継続による生存年数の損失分、喫煙継続により QALY の損失分、および、喫煙継続の総医療費へのインパクトも合わせて掲載している。

**図表17　喫煙による生涯医療費の増加分ならびに健康アウトカムの損失分（まとめ）**

| 喫煙継続によるコスト　（割引３％） | 男性 | 女性 |
|---|---|---|
| 喫煙継続による生涯の超過医療費（重み月平均・円） | 818,691 | 490,628 |
| 喫煙継続による生存年数の損失分（重み月平均・年） | 0.84 | 0.49 |
| 喫煙継続による QALY の損失分（重み月平均・QALY） | 0.87 | 0.51 |
| 喫煙継続の総医療費へのインパクト（合計・億円） | 137,669 | 20,796 |

推計からは、喫煙者が禁煙を実行することで、確実に生涯の期待医療費を削減できることがわかる。禁煙実行の総医療費へのインパクトを見ると、約 15.8 兆円（男女合計）とかなりの額が禁煙実行によって節約されることが示されている。また、医療費といったコスト面だけではなく、禁煙を実行することによって、生存年数や QALY で測った健康アウトカムも向上することが本推計結果によって示された。

生存年数 1 年延長あるいは 1 QALY 延長あたりいくらまでなら保険償還可能かについて、日本では閾値が確立していないが、1QALY 獲得に対する最大支払い意思額（willingness-to-pay: WTP）は 635～670 万円という結果も得られている（大日、2006）[12]。それを踏まえると、禁煙の効果は、喫煙関連疾患罹患の回避による医療費の削減のみならず、生存年数や QALY の獲得という側面も非常に大きいといえる。

[12] 大日康史、菅原民枝（2006）『1QALY 獲得に対する最大支払い意思額に関する研究』 医療と社会 16(2), pp.157-165.

## 6. 研究のまとめ

本調査研究では、「喫煙によるコスト推計」および「喫煙の継続による生涯医療費と健康アウトカム推計」を行った。「喫煙によるコスト推計」では、医療経済研究機構（2002）[13]による 1999 年度推計を基に、推計項目や推計方法に変更を加え、新たに 2005 年度を対象として喫煙によるコストを推計した。「喫煙の継続による生涯医療費と健康アウトカム推計」では、マルコフモデルを用いて喫煙者が特定の年齢で禁煙した場合の喫煙関連疾患の罹患リスクを年齢別に計算し、喫煙を継続した場合と禁煙した場合の生涯の医療費および健康アウトカム（生存年数、QALY）を算出した。2 つの視点から喫煙によるコストを推計することで、喫煙が社会全体のもたらす影響、個人に対してもたらす影響を把握することを試みた。特に、喫煙により超過的に発生する医療費を複数の視点から推計したことは、今後、医療政策として喫煙対策を検討する上で、示唆に富むものであろう。

喫煙によるコストの捉え方は、目的やアプローチによって様々であるが、本調査研究で行ったいずれの推計においても、下記の理念・前提のもと、コスト推計を行った。

**喫煙によるコスト：喫煙者が一消費者として負担しきれずに喫煙者が属している共同体に負担させているコスト**

**【喫煙によるコスト推計理念と前提】**

**１）「人が健康で長生きすることには価値がある」とする社会的価値観に基づいて推計を行う。**

**２）喫煙者個人が自ら進んで支払う項目を除き、個人、産業、国レベルが受ける損失、すなわち社会的損失を対象として推計を行う。**

この理念のもと、2005 年度における直接喫煙による超過医療費は、年間約 1 兆 7,681 兆円となり、国民医療費（総額）に占める割合は約 5.3%に相当する額となった。

2005 年度の喫煙によるコスト（①健康面、②施設・環境面、③労働力損失）について、算出可能であった項目を合計すると、総額は約 4 兆 3,264 億円となった。これは、2005 年度の GDP（503 兆 3,668 億円）の約 0.86%に相当する金額である。これに参考値として算出した、「超過介護費」および「喫煙時間分の労働力損失」を計上すると、約 6 兆 3,628 億円となる。超過介護費ならびに喫煙時間分の労働力損失の捉え方や推計手法に関してはさらなる検討を必要とするが、これらの項目が「喫煙によるコスト」に含まれるという認識は重要であろう。

各種変更を加え、新推計フレームにて 2005 年度の喫煙によるコスト推計を行った結果、喫煙によるコストは 1999 年度推計よりも減少した。金額の減少には、特に労働力損失推計における「損失年数」の変更が推計結果に大きく影響していた。本推計に使用した新推計フレームは、最新の易学研究成果を反映した上で、過去の推計における課題の克服を図ったもので

[13] 医療経済研究機構（2002）『たばこ税増税の効果・影響等に関する調査研究報告書（1999 年度推計）』

あり、疫学的手法による喫煙のコスト推計を行う場合には、新推計フレームを用いることでより妥当性の高い推計結果が得られると考えられる。

また、マルコフモデルを用いて「喫煙の継続による生涯医療費と健康アウトカム推計」を行った結果、喫煙を継続した場合に、禁煙を実行した場合に比較して、1 人あたり 50~80 万円程度、総額で約 15.8 兆円、超過的に医療費が発生するという結果となった。さらに、禁煙を実行することで、生存年数や QALY という健康アウトカムが向上することもわかった。

ひとたび禁煙を実行すれば、確実に様々な疾病の罹患リスクを下げることができ、それによる医療費負担も削減することができる。同時に、生存年数および QALY の獲得も可能であり、その価値は大きいといえる。禁煙の実行に掛かる金銭的コストは比較的少ないため、健康促進や医療費負担の観点から見ると、禁煙の推進は費用対効果に優れた施策と考えられる。

本研究における喫煙によるコスト推計値は必ずしも喫煙率や喫煙によるコストをゼロにすることを目的としたものではない。しかしながら、本研究において算出した喫煙によるコストは、全て喫煙率を下げることにより将来的に減少させることが可能なものである。未成年者喫煙防止対策の強化ならびに禁煙政策の推進にあたって、健康アウトカムを含め長期的な費用対効果も視野に入れて実施することが肝要であろう。