

- Japanese men. *Diabetes Res Clin Pract.* 2012;96(3):407-413.
- 16) Oba S, Noda M, Waki K, et al. Smoking cessation increases short-term risk of type 2 diabetes irrespective of weight gain: the Japan Public Health Center-Based Prospective Study. *PLoS One.* 2012;7(2):e17061.
- 17) Teratani T, Morimoto H, Sakata K, et al. Dose-response relationship between tobacco or alcohol consumption and the development of diabetes mellitus in Japanese male workers. *Drug Alcohol Depend.* 2012;125(3):276-282.
- 18) Kaneto C, Toyokawa S, Miyoshi Y, Suyama Y, Kobayashi Y. Long-term weight change in adulthood and incident diabetes mellitus: MY Health Up Study. *Diabetes Res Clin Pract.* 2013;102(2):138-146.
- 19) Hilawe EH, Yatsuya H, Li Y, et al. Smoking and diabetes: is the association mediated by adiponectin, leptin, or C-reactive protein? *J Epidemiol.* 2015;25(2):99-109.
- 20) Arnson Y, Shoenfeld Y, Amital H. Effects of tobacco smoke on immunity, inflammation and autoimmunity. *J Autoimmun.* 2010;34(3):J258-265.
- 21) Morrow JD, Frei B, Longmire AW, et al. Increase in circulating products of lipid peroxidation (F2-isoprostanes) in smokers. Smoking as a cause of oxidative damage. *N Engl J Med.* 1995;332(18):1198-1203.
- 22) U.S. Department of Health and Human Services. How tobacco smoke causes disease: the biology and behavioral basis for smoking-attributable disease: A Report of the Surgeon General. Vol 2. Atlanta, GA2010.
- 23) Axelsson T, Jansson PA, Smith U, Eliasson B. Nicotine infusion acutely impairs insulin sensitivity in type 2 diabetic patients but not in healthy subjects. *J Intern Med.* 2001;249(6):539-544.
- 24) Yoshikawa H, Hellstrom-Lindahl E, Grill V. Evidence for functional nicotinic receptors on pancreatic beta cells. *Metabolism.* 2005;54(2):247-254.
- 25) Aubin HJ, Farley A, Lycett D, Lahmek P, Aveyard P. Weight gain in smokers after quitting cigarettes: meta-analysis. *BMJ.* 2012;345:e4439.
- 26) Lycett D, Nichols L, Ryan R, et al. The association between smoking cessation and glycaemic control in patients with type 2 diabetes: a THIN database cohort study. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2015;3(6):423-430.
- 27) Iino K, Iwase M, Tsutsu N, Iida M. Smoking cessation and glycaemic control in type 2 diabetic patients. *Diabetes Obes Metab.* 2004;6(3):181-186.
- 28) Sattar N, Sorensen T, Taylor AE, Morris R, Munafo MR. Smoking and diabetes risk: building a causal case with clinical implications. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2015;3(12):918-920.
- 29) Taylor AE, Davies NM, Munafo MR. Smoking and diabetes: strengthening causal inference. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2015;3(6):395-396.

F. 健康危険情報

(総括研究報告書にまとめて記入)

G. 研究発表

1. 論文発表
なし

2. 学会発表
なし

H. 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

厚生労働科学研究費補助金
循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業
分担研究報告書

妊娠中の喫煙と胎内発育についての文献的検討

研究分担者 鈴木 孝太 山梨大学大学院総合研究部 医学域 社会医学講座 准教授

研究要旨

近年、胎児期および出生後早期の環境、特に栄養状態がその後の健康状態や疾病に影響するという Developmental Origins of Health and Disease (DOHaD) 説が広く知られるようになり、胎児期や小児期の発育・発達が注目を集めている。特に、妊婦や子育て中の喫煙は、これらの発育・発達に影響を及ぼすことが示唆されており、国際的にも重要な公衆衛生学的問題の一つである。そのため、まず、日本人を対象とした科学的なエビデンスを蓄積していくことが重要である。

A. 研究目的

近年、胎児期および出生後早期の環境、特に栄養状態がその後の健康状態や疾病に影響するという Developmental Origins of Health and Disease (DOHaD) 説が、以前より知られている「成人病胎児期発症説(Fetal programming)」やイギリスの Barker 博士による「Barker 仮説」などととも広く知られるようになり、胎児期や小児期の発育・発達が注目を集めている(1)。これらの仮説では、特に、胎内での低栄養やそれによる発育不良、さらには出生後早期の急激な発育が成人における心血管系疾患を含む慢性疾患に関連していると考えられている(1-5)。そのため、胎内での適切な発育が、将来の健康状態につながる重要な要素であると考えられ、子宮内胎児発育遅延(IUGR)や低出生体重児、Small for gestational age (SGA)児などが、DOHaD 説における発育不良の指標として重要だと考えられている。

わが国における低出生体重児の割合は1976年に男児 4.5%、女児 5.3%であったのに対し、2012年では男児 8.5%、女児 10.7%と増加傾向を示している(6)。このことから、将来の心血管系などの慢性疾患を予防するために、胎内発育を改善する必要があると示唆されている。

これら胎内発育に影響する重要な因子の一つが妊娠中の喫煙である(7-10)。本研究においては、妊婦や子育て中の母親を中心に、若い女性の喫煙の

現状とその胎内発育に与える影響を、国際的に発信されている日本人を対象とした研究を中心に概説することを目的とした。

B. 研究方法

まず、国内外の若い女性、妊娠中の女性の喫煙状況について、国の統計データなどをもとに記述した。

さらに、妊娠中の喫煙が胎内での発育に与える影響について、「("Smoking"[Mesh]) AND "Pregnancy"[Mesh] AND Japan」というキーワードを用いてPubMedで検索した。抽出された文献について、能動、受動喫煙が胎内発育に与える影響を概説した。

C. 研究結果

1. わが国における喫煙率

まず、妊婦、子育て中の母親に限らず、わが国における成人女性の喫煙率について述べる。わが国では、厚生労働省の国民健康栄養調査(11)、そして日本たばこ産業株式会社(旧日本専売公社)(12)が成人の喫煙率を調査している。まず、国民健康栄養調査によると、20~29歳、30~39歳の喫煙率は、1989(平成元)年にそれぞれ 8.9%、11.7%であったが、次第に増加し、2000(平成12)年には 20.9%、18.8%となった(11)。その後ほぼ横ばいの時期が続

いたが、2000年代後半に入ると徐々に低下し、2013(平成25)年はそれぞれ12.7%、12.0%と報告されている(11)。一方、日本たばこ産業株式会社の調査では、20歳代、30歳代の喫煙率は、1965(昭和40)年にそれぞれ6.6%、13.5%であったが、その後徐々に増加し、2002(平成14)年にはそれぞれ24.3%、20.3%となった(12)。直近のデータである2014(平成26)年では、それぞれ10.0%、13.0%となっており(12)、国民健康栄養調査の報告とほぼ同程度となっている。つまり、成人女性の喫煙率は、2000年前後をピークに増加していたが、その後徐々に減少していることが示唆される。

一方、未成年の喫煙についても、成人の喫煙率の低下と同様の傾向が示唆されている。1996(平成8)年、2000(平成12)年、2004(平成16)年に行われた全国調査では、高校3年生女子の喫煙経験率が、それぞれ38.5%、36.7%、27.0%と報告されている(13)。毎日喫煙率についても、それぞれ7.1%、8.2%、4.3%となっており(13)、若年女性の喫煙率は低下傾向にあると考えられる。

さて、これらの若い女性のうち、妊婦の喫煙率については、厚生労働省が10年に1回、乳幼児身体発育調査の中で報告している(14)。過去3回の調査結果は、1990年は5.6%、2000年は10.0%、最近の2010年は5.0%となっており(14)、若い女性の喫煙率と同様の傾向を示していると考えられる。さらに2011(平成23)年から参加者の募集を開始した、環境省の「子どもの健康と環境に関する全国調査(エコチル調査)」でも、妊娠初期の喫煙率について報告しており、全体では現在喫煙率が5%、妊娠後に止めた割合が13%であるが、25歳未満ではそれぞれ9%、25%と高くなっていた(15)。この二つを合わせた、妊娠判明時点での喫煙率には地域差があることも報告されており、最も低いユニットセンターでは6.7%、最も高いユニットセンターでは26.7%となっていた(16)。

また、子育て中の母親の喫煙について、児の出生後6ヶ月時点の喫煙率については、厚生労働省が実施している21世紀出生児縦断調査(平成13年出生児)と21世紀出生児縦断調査(平成22年出生児)の第1回調査で報告されており、平成13年出生児の調査では全体で17.4%、特に19歳以下では

44.3%、20~24歳では34.7%と高くなっていた(17)。また平成22年出生児の調査においては、全体で7.0%と低下傾向を認めたものの、19歳以下では22.6%、20~24歳では16.9%とやはり若年の母親で全体よりもかなり喫煙率が高くなっていた(17)。

さて、このような妊娠中の喫煙に関連する因子を、1996年度から2000年度、2001年度から2006年度の2000年を挟んだ2つの時期について、われわれが検討したところ、両方の時期でパートナーの喫煙と朝食欠食が有意に関連しており、また後半の時期では、予定外の妊娠であることが有意に関連していた(18)。さらにわれわれは山梨県甲州市で、市と共同して母子保健に関する縦断調査を実施しており、1999年から2006年に児を出生した母親について、妊娠届出時から1歳6ヶ月健診時までの喫煙状況の変化を報告している(19)。この中で妊娠届出時の喫煙率は7.3%、1歳6ヶ月健診時の喫煙率は16.8%であったが、妊娠届出時には禁煙したと回答したものの、その後1歳6ヶ月健診時までには再喫煙した母親は39.3%であり、特に妊娠に気づいて禁煙した母親においては半数以上の52.9%が再喫煙していた(19)。また、出産後の再喫煙については、Yasuda et al.が2009年に全国で実施した乳幼児健診における調査で報告している(20)。その結果、調査に参加した15.8%の女性が喫煙しており、妊娠中の喫煙率は5.1%、出産後の喫煙率は11.3%となっていた(20)。さらに妊娠時に喫煙していた女性のうち、31.1%はそのまま妊娠中も喫煙し、さらに妊娠中に禁煙した女性のうち41%が出産後に再喫煙していた(20)。

このように、妊婦および子育て中の母親の喫煙率も、2000(平成12)年前後を境に増加から減少へと転じていることが示唆されているが、若年妊婦の喫煙率は妊婦全体、また同年代の女性に比べても高く、若年妊婦にターゲットを絞った喫煙対策を実施する必要性が明らかになっている。

2. 諸外国における喫煙率

一方、海外における若年女性の喫煙率について、National Tobacco Campaign という国レベルの喫煙対策を実施しているオーストラリアの例を紹介する。まず18歳以上の成人女性における喫煙率は2001(平成13)年に21.2%であったものが2011-12(平成

23--24)年においては 16.3%と減少している(21)。しかし、25~34 歳における喫煙率はその中でも最も高く、21.1%となっている(22)。また、未成年(15~17 歳)においては、9%と男性(5%)よりも喫煙率が高くなっている(27)。なお、男性全体の喫煙率も 20.4%であり、男女間の喫煙率の差が小さいことがわが国との大きな違いである(21)。一方で、妊婦の喫煙率は 2010 年で 11.7%とわが国よりも高くなっている(23)。また、アメリカの Centers for Disease Control and Prevention は、妊娠前から妊娠中、そして出産後の喫煙率を報告している(24)。その結果、2001 年はそれぞれ 23.6%、13.3%、18.6%、2010 年は 24.7%、12.3%、17.2%とほぼ横ばいであることが示されている(24)。OECD のデータでも、わが国の喫煙率は他の国よりも低いことが示されており(25)、これらのデータから、わが国における若年女性、また妊婦の喫煙率は欧米諸国よりも一般的には低いことが示唆される。

3. 妊娠中の喫煙と胎内発育に関する国外での検討のまとめ

1957年に Simpsonと Lindaは1日に10本以上喫煙する母親から生まれた子どもの出生体重は、非喫煙の母親から生まれた子どもと比べて平均200g小さいことを報告した(26)。このように、妊娠中の喫煙が出生体重を減少させることは、1964年の米国 Surgeon General Reportでも、社会階層を考慮したうえで報告されている(27)。それ以降、さまざまな報告がなされ、現在では、因果関係はほぼ確立したものとみなされている。その理由としては、ほとんどの報告で一致した結果が得られていること、量反応関係が観察されていること、いくつかの研究では禁煙により胎児発育が改善していることが挙げられている(28)。また、欧米の研究では、妊娠中の喫煙が出生体重に与える影響が、妊婦の年齢が高くなるにつれて大きくなることが示されており(29-31)、卵子の質が喫煙曝露の累積により影響されるという報告がある(32)。喫煙と、出生体重に関連すると示唆される他の因子との複合的な影響についてもさらに検討を進める必要がある。これらの結果から、最新の米国 Surgeon General Reportでも、Level 1(Evidence is sufficient to infer a causal relationship.)としている

(33)。一方、妊婦の受動喫煙の影響についても、メタアナリシスにより受動喫煙していた妊婦からの児の出生体重が約50g有意に減少することが示されている(34)。また妊娠後期の妊婦の尿中コチニンを測定し、出生体重との関連を検討した研究においても、受動喫煙していると思われる妊婦から生まれた児の出生体重が109g減少することが示されている(35)。これらから、妊婦の受動喫煙についても米国 Surgeon General ReportではLevel 1と判定されている(33)。

4. 妊娠中の喫煙と胎内発育に関する国内での検討のまとめ

まず、妊婦の能動喫煙について、Miyaoらは、1990年から1992年に愛知県で出生した児を対象に、妊娠中の喫煙の影響を検討したところ、出生体重には有意差を認めなかったものの、妊娠中の喫煙が出生児の頭囲を有意に減少させると結論づけている(36)。しかしながら、曝露状態をマッチさせた研究デザインであり、対象者数も94人と限られていることから、結果の解釈を慎重に行う必要がある。Maruokaらは、福岡県の幼児を対象に低出生体重児の要因に関する調査を後方視的に実施した(37)。その結果、妊娠中の非喫煙者に比べ、喫煙者では有意に低出生体重児を出生しやすく、さらに出生順位による交互作用が存在することが示唆されている(37)。Matsubaraらは、名古屋市における約15000人の妊婦を対象にコホート研究を実施し、妊娠中の喫煙により出生体重が96gほど有意に減少することを報告している(38)。また、Ohmiらは人口動態統計と国民健康栄養調査データを用いた生態学的な検討により、1970年代からの低出生体重児の増加が、特に30代女性の喫煙率の増加とやせ傾向と関連していることを示唆している(39)。Ohmiらはまた、1994年から1997年に北海道の一部町村における3歳児健診受診者を対象に、後ろ向きに妊娠中、特に3rd Trimesterの喫煙と出生体重の関係を検討している(40)。z-scoreを用いて出生体重を評価したところ、正期産児においては、喫煙が有意に出生体重また身長を減少させ、また喫煙本数についても量反応関係が認められた(40)。また、Ojimaらは栃木県で症例対照研究を実施し、1998年から1999年にかけて

出生した低出生体重児と、同時期に出生した全ての児のうち 1/50 を対象として抽出し、低出生体重児について、妊娠前、妊娠中の喫煙および受動喫煙の人口寄与危険割合を計算した(41)。その結果、妊娠前および妊娠中の喫煙については 8.8%、7.0%、低出生体重児の予防に、妊婦本人の喫煙が有効であることを報告している(41)。さらに Takimoto らは、厚生労働省が 10 年に 1 度実施している乳幼児身体発育調査(14)の 1990 年、2000 年のデータを用いて低出生体重児と関連する因子を探索したところ、妊娠中の喫煙も有意に関連していたが、その人口寄与危険割合は 1990 年で 6.4%、2000 年で 7.4%となり、低出生体重児の増加に大きく寄与していないことを示唆している(42)。

これまでの研究が実施された時期は、日本における妊婦の喫煙率が上昇してきた時期と一致している。これ以降の検討は、日本における妊婦の喫煙率が低下し始めたと思われる時期のものである。

Tsukamoto らは 2002 年から 2003 年に東京都内の医療機関で出生した正期産の単胎児を対象に、後ろ向きに妊娠中の喫煙と SGA について検討し、1 日 10 本以上喫煙する場合に有意に SGA のリスクが上昇することを示した(43)。われわれも前述の早産に関する影響の検討とともに、1995 年から 2000 年に山梨県甲州市で出生した児を対象に、コホート研究として妊娠中の喫煙が有意に低出生体重児と SGA に関連していることを報告している(44)。さらに 2004 年に、山梨県の吉田保健所管内において症例対照研究を実施し、低出生体重児に関する要因を後ろ向きに調査したところ、妊娠中の喫煙が有意(オッズ比 3.4)に低出生体重児と関連していることを報告した(45)。Nijati らは 2006 年に広島県呉市の乳幼児健診を受診した児を対象に、後ろ向きに妊娠中の喫煙と出生体重について検討したところ、妊娠中に禁煙した群では非喫煙群と有意差を認めなかったが、喫煙群では有意差を認めたと報告している(46)。また Watanabe らは、2003 年から 2004 年に東京都内の医療機関で出生した単胎児を対象に、妊娠中の 1 日 10 本以上の喫煙が SGA と有意に関連し、出生体重を 110g 程度減少させることを報告した(47)。Yila らは、北海道における出生コホート研究で実施した、分子遺伝学的な出生体重に関する検討の中で、妊

娠中の喫煙が出生体重に与える影響を検討しており、非喫煙者に比べ、喫煙者では 85g 程度、有意に減少したことを示している(48)。福岡県と沖縄県の産科医療施設で参加者を募集した Miyake らの報告では、妊娠期間中喫煙していた場合は、SGA のリスクが有意に上昇し(オッズ比 2.9)、さらに出生体重を約 170g 減少させるが、低出生体重児との有意な関連は認めなかったと報告している(49)。喫煙による出生体重の減少に関しては、われわれも山梨県甲州市において 1991 年から 2006 年に出生した単胎児を対象に、妊娠中の喫煙、あるいは妊娠前後の禁煙が出生体重に与える影響を検討し、喫煙者では 120-150g 程度出生体重を減少させるが、禁煙した場合には有意な影響がないことを報告している(50)。また、Terada らは前述の日本産科婦人科学会の周産期データベースを用いて、2006 年と 2010 年に出生した正期産児を対象に、妊娠中の喫煙と出生体重について、喫煙者で約 108g 出生体重が減少することを示している(51)。また、環境省が実施している出生コホート研究である「子どもの健康と環境に関する全国調査(エコチル調査)」の全国データを用いて、われわれは妊娠中の喫煙により、非喫煙群に比べ約 130g 出生体重が減少することを、妊娠高血圧症候群など妊娠中の合併症、妊娠前の体格、妊娠中の体重増加、社会経済的状況(年収)などを調整したうえで示した(52)。また、女兒においては、有意ではないものの($p=0.06$)妊娠初期での禁煙群でも非喫煙群に比べ、約 40g 出生体重が減少する可能性も示された(52)。

一方、妊婦の受動喫煙が胎児発育に与える影響についての検討は、能動喫煙に比べ限られている。まず、1987 年に Ogawa らは、愛知県の産科医療施設で分娩した単胎 6831 人を対象に、妊娠中の受動喫煙の影響を検討している(53)。その結果、受動喫煙による出生体重の減少は 10.8g 程度と極めて小さく、胎児発育に与える影響は、日本人では限定的であると結論づけた(53)。また、Matsubara らは、前述の名古屋市における約 15000 人の妊婦を対象としたコホート研究で、受動喫煙とみなすことのできる父親の喫煙については、有意な体重減少を及ぼさなかったことを報告している(38)。Yila らは、前述の北海道における出生コホート研究で、非喫煙者に比べ、受

動喫煙のみでは出生体重の有意な減少は認めなかったことを示している(48)。

D. 考察

まず、わが国の若い女性の喫煙率については、国民健康栄養調査によると、1990年前後から次第に上昇し、2000(平成12)年には20.9%、18.8%となった(11)。その後2000年代後半に入ると徐々に低下していた。一方、日本たばこ産業株式会社の調査でも、20歳代、30歳代の喫煙率の推移は、国民健康栄養調査の報告とほぼ同じ傾向となっている(12)。つまり、成人女性の喫煙率は、2000年前後をピークに上昇していたが、その後徐々に低下していることが示唆された。妊婦の喫煙率については、全国的に実施されている調査は、乳幼児身体発育調査だけであるが、こちらも2000年を境に上昇から低下へと転じている(14)。しかしながら、各地域においても、妊娠届出などを利用した調査は限られており、今後、このような届出の機会を利用して全国的な喫煙率をモニタリングしていくべきであろう。

また、わが国において妊娠中の喫煙と出生体重(低出生体重児、SGA)の関連を前向きに、しかも地域ベースで検討した研究は限られているものの、少なくとも妊娠中の妊婦自身の喫煙は出生体重あるいは、身長、頭位などの体格に関連した指標を有意に減少させるとともに、低出生体重児やSGAとなることと有意に関連していることが示唆された。一方で、受動喫煙の出生体重に与える影響に関しては、さらに検討が少なく、これからエビデンスが集積される必要性が高いが、現時点では出生体重に与える大きな影響はないことが示唆された。

E. 結論

成人女性、また妊婦の喫煙率は、2000年前後をピークに上昇し、その後徐々に低下していることが示唆された。

また、妊婦の能動喫煙については、国内でも因果関係を示唆するさまざまなエビデンスが得られており、海外の結果と併せ、子宮内胎児発育遅延、出生体重の減少およびそれらの結果としての低出生体重児との因果関係が認められると考えられた。

一方で、受動喫煙については、そもそも日本人の

体格が小さいために、喫煙の影響によると思われる体重減少が少なくなっていることも、国内での検討で有意な結果が得られていない一因と考えられるが、これまでの検討だけでは、海外のエビデンスを支持するためには不十分であると思われた。

参考文献

- 1) Swanson JM, Entringer S, Buss C, Wadhwa PD. Developmental origins of health and disease: environmental exposures. *Semin Reprod Med.* 2009;27:391-402.
- 2) Phillips DI. Insulin resistance as a programmed response to fetal undernutrition. *Diabetologia.* 1996;39:1119-1122.
- 3) Eriksson JG, Forsén T, Tuomilehto J, Osmond C, Barker DJ. Early adiposity rebound in childhood and risk of Type 2 diabetes in adult life. *Diabetologia.* 2003;46:190-4.
- 4) Bhargava SK, Sachdev HS, Fall CH, Osmond C, Lakshmy R, Barker DJ, et al. Relation of serial changes in childhood body-mass index to impaired glucose tolerance in young adulthood. *N Engl J Med.* 2004;350:865-75.
- 5) Barker DJ, Osmond C, Forsén TJ, Kajantie E, Eriksson JG. Trajectories of growth among children who have coronary events as adults. *N Engl J Med.* 2005;353:1802-9.
- 6) 厚生労働統計協会 国民衛生の動向・厚生指標増刊.2014;61(9):62.
- 7) Conter V, Cortinovis I, Rogari P, Riva L. Weight growth in infants born to mothers who smoked during pregnancy. *BMJ.* 1995;310:768-71.
- 8) Chiolero A, Bovet P, Paccaud F. Association between maternal smoking and low birth weight in Switzerland: the EDEN study. *Swiss Med Wkly.* 2005;135:525-30.
- 9) Heaman M, Kingston D, Chalmers B, Sauve R, Lee L, Young D. Risk factors for preterm birth and small-for-gestational-age births among Canadian women. *Paediatr Perinat Epidemiol.* 2013;27:54-61.
- 10) Reeves S, Bernstein I. Effects of maternal

- tobacco-smoke exposure on fetal growth and neonatal size. *Expert Rev Obstet Gynecol.* 2008;3:719–30.
- 11) 公益財団法人 健康・体力づくり事業財団.厚生労働省の最新タバコ情報.成人喫煙率(厚生労働省国民健康栄養調査).<http://www.health-net.or.jp/tobacco/product/pd100000.html> (accessed 2015-08-25)
 - 12) 公益財団法人 健康・体力づくり事業財団.厚生労働省の最新タバコ情報.成人喫煙率(JT 全国喫煙者率 査).<http://www.health-net.or.jp/tobacco/product/pd090000.html> (accessed 2015-08-25)
 - 13) 公益財団法人 健康・体力づくり事業財団.厚生労働省の最新タバコ情報.未成年の喫煙.<http://www.health-net.or.jp/tobacco/product/pd110000.html> (accessed 2015-08-25)
 - 14) 厚生労働省.乳幼児身体発育調査:調査の結果 <http://www.mhlw.go.jp/toukei/list/73-22b.html> (accessed 2015-08-25)
 - 15) 環境省.エコチル調査 2 周年記念シンポジウム <http://www.env.go.jp/chemi/ceh/action/data/130123part2.pdf> (accessed 2015-08-25)
 - 16) Michikawa T, Nitta H, Nakayama SF, Ono M, Yonemoto J, Tamura K, et al. The Japan Environment and Children's Study (JECS): A Preliminary Report on Selected Characteristics of Approximately 10 000 Pregnant Women Recruited During the First Year of the Study. *J Epidemiol.* 2015;25:452-8.
 - 17) 厚生労働省.第1回 21 世紀出生児縦断調査(平成 22 年出生児)の概況.<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/shushoujib/01/> (accessed 2015-08-25)
 - 18) Suzuki K, Sato M, Tanaka T, Kondo N, Yamagata Z. Recent trends in the prevalence of and factors associated with maternal smoking during pregnancy in Japan. *J Obstet Gynaecol Res.* 2010;36:745-50.
 - 19) 鈴木孝太, 佐藤美理, 篠原亮次, 溝呂木園子, 横道洋司, 山縣然太郎.妊娠前後の喫煙状況の変化と、母親の再喫煙にパートナーの禁煙が与える影響の検討. *日本小児禁煙研究会雑誌* 2013;3:66-71.
 - 20) Yasuda T, Ojima T, Nakamura M, Nagai A, Tanaka T, Kondo N, et al. Postpartum smoking relapse among women who quit during pregnancy: cross-sectional study in Japan. *J Obstet Gynaecol Res.* 2013 Nov;39(11):1505-12.
 - 21) 21. Australian Bureau of Statistics. 4125.0 - Gender Indicators, Australia, Jan 2013. <http://www.abs.gov.au/ausstats/abs@.nsf/Lookup/4125.0main+features3320Jan%202013> (accessed 2015-08-25)
 - 22) National Heart Foundation of Australia. Factsheet. Smoking statistics. <http://www.heartfoundation.org.au/SiteCollectionDocuments/Factsheet-Smoking.pdf> (accessed 2015-08-25)
 - 23) Cancer Council. Tobacco in Australia. 3.7 Pregnancy and smoking <http://www.tobaccoinaustralia.org.au/3-7-pregnancy-and-smoking> (accessed 2015-08-25)
 - 24) Tong VT, Dietz PM, Morrow B, D'Angelo D, Farr SL, Rockhill KM, et al. Trends in smoking before, during, and after pregnancy-pregnancy risk assessment monitoring system, United States, 40 sites, 2000–2010. *MMWR Surveill Summ.* 2013; 62: 1–19
 - 25) OECD. OECD.Stat. Non-Medical Determinants of Health. http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=HEALTH_LVNG (accessed 2015-08-25)
 - 26) Simpson W, Linda L. A preliminary report in cigarette smoking and the incidence of prematurity. *American Journal of Obstetrics and Gynecology,* 1957; 73: 808–15.
 - 27) U.S. Department of Health, Education, and Welfare. Smoking and Health: Report of the Advisory Committee to the Surgeon General of the Public Health Service. Washington: U.S. Department of Health, Education, and Welfare, Public Health Service, Center for Disease Control, 1964. PHS Publication No. 1103.

- 28) Cnattingius S. The epidemiology of smoking during pregnancy: smoking prevalence, maternal characteristics, and pregnancy outcomes. *Nicotine Tob Res.* 2004 Apr;6 Suppl 2:S125-40.
- 29) Fox SH, Koepsell TD, Daling JR. Birth Weight and Smoking During Pregnancy—Effect Modification by Maternal Age. *Am J Epidemiol.* 1994;139:1008–15.
- 30) Ahluwalia IB, Grummer-Strawn L, Scanlon KS. Exposure to Environmental Tobacco Smoke and Birth Outcome: Increased Effects on Pregnant Women Aged 30 Years or Older. *Am J Epidemiol.* 1997;146:42–7.
- 31) Haug K, Irgens LM, Skjaerven R, et al. Maternal smoking and birthweight: effect modification of period, maternal age and paternal smoking. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2000;79:485–9.
- 32) Cooper AR, Moley KH. Maternal tobacco use and its preimplantation effects on fertility: more reasons to stop smoking. *Semin Reprod Med.* 2008;26:204–12.
- 33) The Health Consequences of Smoking—50 Years of Progress: A Report of the Surgeon General. Department of Health & Human Services, 2014.
- 34) Salmasi G, Grady R, Jones J, McDonald SD; Knowledge Synthesis Group. Environmental tobacco smoke exposure and perinatal outcomes: a systematic review and meta-analyses. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2010;89(4):423-41.
- 35) Kharrazi M, DeLorenze GN, Kaufman FL, Eskenazi B, Bernert JT, Jr., Graham S, Pearl M, Pirkle J. Environmental tobacco smoke and pregnancy outcome. *Epidemiology* 2004;15(6):660–70.
- 36) Miyao M, Furuta M, Matsushita Y, Ogiso M, Ishihara S, Teo PC. A matched-pair longitudinal study on the relationship between maternal smoking and head circumference of newborns. *Tohoku J Exp Med.* 1995;175:135-7.
- 37) Maruoka K, Yagi M, Akazawa K, Kinukawa N, Ueda K, Nose Y. Risk factors for low birthweight in Japanese infants. *Acta Paediatr.* 1998;87:304-9.
- 38) Matsubara F, Kida M, Tamakoshi A, Wakai K, Kawamura T, Ohno Y. Maternal active and passive smoking and fetal growth: A prospective study in Nagoya, Japan. *J Epidemiol.* 2000;10:335-43.
- 39) Ohmi H, Hirooka K, Hata A, Mochizuki Y. Recent trend of increase in proportion of low birthweight infants in Japan. *Int J Epidemiol.* 2001;30:1269-71.
- 40) Ohmi H, Hirooka K, Mochizuki Y. Fetal growth and the timing of exposure to maternal smoking. *Pediatr Int.* 2002;44:55-9.
- 41) Ojima T, Uehara R, Watanabe M, Tajimi M, Oki I, Nakamura Y. Population attributable fraction of smoking to low birth weight in Japan. *Pediatr Int.* 2004;46:264-7.
- 42) Takimoto H, Yokoyama T, Yoshiike N, Fukuoka H. Increase in low-birth-weight infants in Japan and associated risk factors, 1980-2000. *J Obstet Gynaecol Res.* 2005;31:314-22.
- 43) Tsukamoto H, Fukuoka H, Koyasu M, Nagai Y, Takimoto H. Risk factors for small for gestational age. *Pediatr Int.* 2007;49:985-90.
- 44) Suzuki K, Tanaka T, Kondo N, Minai J, Sato M, Yamagata Z. Is maternal smoking during pregnancy a risk factor for all low birth weight infants? *J Epidemiol.* 2008;18:89–96.
- 45) Suzuki K, Minai J, Yamagata Z. Maternal negative attitudes towards pregnancy as an independent risk factor for low birthweight. *J Obstet Gynaecol Res.* 2007;33:438-44.
- 46) Nijjati K, Satoh K, Otani K, Kimata Y, Ohtaki M. Regression analysis of maternal smoking effect on birth weight. *Hiroshima J Med Sci.* 2008;57:61-7.
- 47) Watanabe H, Inoue K, Doi M, Matsumoto M, Ogasawara K, Fukuoka H, et al. Risk factors for term small for gestational age infants in women with low prepregnancy body mass index. *J Obstet Gynaecol Res.* 2010;36:506-12

- 48) Yila TA, Sasaki S, Miyashita C, Braimoh TS, Kashino I, Kobayashi S, et al. Effects of maternal 5,10-methylenetetrahydrofolate reductase C677T and A1298C Polymorphisms and tobacco smoking on infant birth weight in a Japanese population. J Epidemiol. 2012;22:91-102.
- 49) Miyake Y, Tanaka K, Arakawa M. Active and passive maternal smoking during pregnancy and birth outcomes: the Kyushu Okinawa maternal and child health study. BMC Pregnancy Childbirth. 2013;13:157.
- 50) Suzuki K, Sato M, Zheng W, Shinohara R, Yokomichi H, Yamagata Z. Effect of maternal smoking cessation before and during early pregnancy on fetal and childhood growth. J Epidemiol. 2014;24:60-6.
- 51) Terada M, Matsuda Y, Ogawa M, Matsui H, Satoh S. Effects of maternal factors on birth weight in Japan. J Pregnancy. 2013;2013:172395.
- 52) Suzuki K, Shinohara R, Sato M, Otawa S, Yamagata Z for the Japan Environment & Children's Study (JECS) Group. Association between maternal smoking during pregnancy and birth weight: an appropriately adjusted

model from the Japan Environment and Children's Study. J Epidemiol. 2015 (in press)

- 53) Ogawa H, Tominaga S, Hori K, Noguchi K, Kanou I, Matsubara M. Passive smoking by pregnant women and fetal growth. J Epidemiol Community Health. 1991;45:164-8

F. 健康危険情報

(総括研究報告書にまとめて記入)

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) 鈴木孝太. 若い女性, 特に妊婦, 子育て中の母親の喫煙(受動喫煙)が健康に及ぼす影響について. 保健医療科学 64: 484-494, 2015

2. 学会発表

なし

H. 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

厚生労働科学研究費補助金
循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業
分担研究報告書

たばこの医療費・生産性損失評価に関する調査研究

研究分担者 五十嵐 中 東京大学大学院薬学系研究科医薬政策学 特任准教授
研究分担者 福田 敬 国立保健医療科学院医療・福祉サービス研究部 部長
研究協力者 後藤 励 京都大学経済学部 准教授

研究要旨 これまでに構築した禁煙治療の費用対効果に関する評価モデルや分析結果をもとに、政策提言に役立つエビデンスを提供できる評価手法を検討した。禁煙治療の費用対効果評価としては複数回の禁煙試行を評価できるモデルを構築し、また多面的な喫煙の経済損失を測定するために、absenteeism/presenteeism 双方を評価できる断面調査を設計した。多様な介入の中で禁煙政策の重要性を明らかにする際に、これらのデータが果たすべき役割は大きい。

A. 目的

本分担研究では、最終的にはモデル分析や文献レビュー・新規の断面調査などを統合した多面的な研究結果に基づき、たばこの経済影響の定量化とさらなるたばこ政策の推進に向けた政策提言を目指している。

本年度は、分担研究者が進行中・過去に実施したこの領域の分析などをもとに、次年度以降に実施すべき課題を抽出し、そのプロトコールを策定することを目的とした。

なおここでの「たばこの経済影響」は、単なるたばこ関連疾患の医療費支出にとどまらず、たばこ対策の費用対効果、すなわち健康面への影響も考慮した研究をも取り扱うものである。

B. 対象と方法

分担研究者らは、広い意味での禁煙政策の費用対効果を明らかにすべく、種々のモデル分析や調査を実施してきた。本年度はこれらを拡張しつつ禁煙政策にまつわる論点整理をすることで、政策提言に役立つ経済的なエビデンスを提供するための研究方針を策定した。

C. 結果

<禁煙対策の費用対効果の評価モデルについて>

過去の分担研究において、禁煙成功者と禁煙失敗者(喫煙継続者)それぞれに関し、生涯の医療費と期待生存年(期待LY)・期待QALYを算出する医療経済評価モデル(マルコフモデル)を構築している。

このモデルはさまざまな禁煙政策の費用対効果評価に応用され、2006年のニコチン依存症管理料導入の際には中医協にもこのモデルによる分析結果が提出された。ただし、複数回の禁煙試行を考慮できないこと、疾患にかかるタイミングが限定(5年を1サイクルとしており、1サイクルには一つの病気しか罹患しない)されていることなど、さまざまな限界があった。このような限界点を克服できる新たなモデルとして、Discrete Event Simulation モデル(DESモデル、離散イベントシミュレーションモデル)に基づく禁煙の経済評価モデルを米国の研究をもとに開発した。DESモデルでは、疾患にかかるタイミングを任意に設定できることに加え、一度禁煙に失敗した喫煙者が再度禁煙にチャレンジすることや、複数回の禁煙試行を通じた累積的な禁煙期間の考慮が可能である。例えば「1回目の試行で2年間禁煙に成功したが、その後失敗。2回目の試行では再喫煙がなく、10年間禁煙を維持

できている」ような喫煙者について、2年間+10年間=12年間分の禁煙の影響を捕捉できる。

DES モデルを用いて、意思のみ・NRT・バレニクリン3つの介入の費用（医療費と、早期死亡にともなう生産性損失）とアウトカムを推計した。

NRT やバレニクリンを使うと、意思のみで禁煙を試みた場合と比較していずれも費用は安く、アウトカムは改善する dominant となる。

NRT を使用した場合は医療費削減額が 15.2 万円、生産性損失の削減額が 19.8 万円で、0.07QALY の増大を見込める。

バレニクリンを使用した場合は医療費削減額が 17.6 万円、生産性損失の削減額が 31.4 万円で、0.10QALY の増大を見込める。

より実態に近いモデルを使った分析でも、禁煙治療が費用対効果に極めて優れる介入であることが明らかになった。

保険による禁煙治療、いわゆる「ニコチン依存症管理料」の算定に関しては、2016年3月までブリンクマン指数（1日喫煙本数×喫煙年数）200以上という制限が課せられていた。この制限のために、特に喫煙年数の浅い若年層で禁煙治療が受けられない状況が生じていた。ブリンクマン指数撤廃に向けた中央社会保険医療協議会での折衝の場では、モデルから試算した20歳代の医療費削減効果のデータが参考資料として提示された。先述の通り、2006年のニコチン依存症管理料導入に関する議論の場でも、モデルから試算したNRT・禁煙指導の費用対効果のデータが用いられている。新規導入にせよ適応範囲の拡大にせよ、保険者の立場からすれば、給付金額の増大に見合ったメリットが得られるかどうかを医療費削減・健康アウトカムの改善の双方から評価するのはある意味必然とも言える。

構築したモデルはバレニクリンをベースラインとして、バレニクリンと比較したハザード比からその他の禁煙対策の費用対効果を推計する構造をとる。そのため、今後の禁煙治療の保険適用拡大に資するエビデンスを構築するためには、モデルの修正が必要となる。次

年度以降、モデルをより精緻化しつつ、一人の喫煙者が禁煙に成功した際の期待医療費・期待健康アウトカムを算出できるモデルを構築する予定である。

<喫煙者の生産性損失について>

たばこの経済影響は、医療費損失の側面だけでは捕捉できない。医療費以外の損失として重要なのが、労働生産性への影響、すなわち生産性損失（productivity loss）である。この生産性損失について、前述のDESモデルでは早期死亡（premature death）による生産性損失を組み込んだ推計を行っている。しかし、たばこ関連疾患に伴う生産性損失の推計は、早期死亡のみでは不十分とも言える。

一般的に生産性損失は、仕事を休む・辞めるなどの仕事が「できない」損失（休業損失）の absenteeism 部分と、仕事のパフォーマンスが低下する仕事が「はかどらない」損失の presenteeism 部分とに大別される。早期死亡の生産性損失は、absenteeism のさらに一部分に限定されており、absenteeism だけ見ても病状悪化の生産性損失（病状が悪化して仕事を辞める・減らす）や治療を受けるための生産性損失（入院・通院のために仕事を休む）など、多くの要素が考えられる。

さらにたばこ特有の問題として、勤務時間中に喫煙のために離席をすることにもなう生産性の低下がある。この点については、過去の研究でも費用推計が試みられている。多面的な生産性損失を捕捉することは、たばこの経済損失を正確に推計するためには不可欠といえる。

これらの点を踏まえて、生産性損失に関する断面調査を計画した。

具体的には、以下の2点を踏まえて調査を設計した。

i) 生産性損失の多面的な捕捉

早期死亡の損失にとどまらず、absenteeism・presenteeism の双方に関し、広汎な生産性損失の捕捉をはかる。通常の presenteeism の質問票では評価が難しい離席による仕事効率低下（喫煙者自身は「生産性低下」を認識していないため、一般的な質問票では捉えきれない）については、別個調査票を設

計する。他領域での調査および少人数でのパイロット調査の結果から、調査表としては Work Productivity Impairment Questionnaire (WPAI)が最適と判断した。

ii) 超過費用の測定

生産性損失に関しては、非喫煙者もある程度健康上の問題で仕事を休んだり効率が低下することが想定できるため、単純な「喫煙者一人あたりの生産性損失」×「喫煙人口」の推計を行うと、たばこの経済損失を過大推計することになる。保守的な(控えめな)推計を期すべく、非喫煙者との差分として定義される超過損失を計算する方針で調査設計を実施した。そのため、比較対照として非喫煙者に関しても調査を行うプロトコールとした。

この方針に従い、既存のデータベースを利用した研究と、web パネルを利用した新規の調査を計画した。次年度以降に解析結果をまとめる予定である。

D. 考察 および E. 結論

禁煙介入の費用対効果を多面的に捕捉すべく、喫煙者と禁煙者の医療費を比較でき、なおかつ複数回の禁煙試行の効果を組み込めるような費用対効果推計モデルと、喫煙者の超過生産性損失を推計する調査のプロトコールを設計した。これらの調査結果をもとに、次年度以降にさらなる禁煙政策の推進に向けたエビデンスを構築できる。

多種多様な領域の介入の中で、禁煙介入の重要性を評価するには、無治療との比較のような絶対的な評価(禁煙治療の領域内での評価)のみならず、他領域の治療・予防介入と比べた禁煙治療の相対的な費

用対効果の評価が不可欠である。この点で、疾患横断的なアウトカム指標である質調整生存年 QALY・生存年 LY をベースにした推計が実施できることは、大きなメリットになると考える。

F. 健康危険情報

(総括研究報告書にまとめて記入)

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Igarashi A, Goto R, Suwa K, Yoshikawa R, et al. Cost-Effectiveness Analysis of Smoking Cessation Interventions in Japan Using a Discrete-Event Simulation. *Appl Health Econ Health Policy*. 2016; 14(1): 77-87.

2. 学会発表

なし

H. 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

たばこの経済評価

研究分担者 平野 公康 国立がん研究センターがん対策情報センターたばこ政策支援部 研究員

研究要旨

日本たばこ産業株式会社 (JT) による国内製造の独占、国内産葉タバコの全量買取、小売販売店の設置及び小売定価の認可制など、製造から流通までの各段階において、たばこ産業への政府の関与がある。

たばこ販売チャネルの主役は、たばこ販売専門店が設置する自動販売機からコンビニエンスストアへ交代してきた。自動販売機の深夜稼働自主規制および成人識別 IC カード (taspo) の導入は、この変化を加速させた。現在では、たばこ販売の約 3 分の 2 はコンビニエンスストアが担っており、コンビニエンスストアにとっても、たばこは全体売上の約 4 分の 1 を占める商材となっている。

世界のたばこ市場では、合併・再編を通じて、国際たばこ資本への寡占化が進んでいる。わが国の日本たばこ産業株式会社 (JT) は、1999 年の RJR インターナショナルの買収、2007 年のギャラハー買収を成功させ、世界第 3 位の地位を確立してきた。現在では、海外のたばこ事業の売上高、利益はいずれも国内たばこ事業の約 2 倍の規模となっており、半分以上を海外で稼ぐグローバル企業に成長している。

JT が高い市場シェアを占めている日本、旧ソ連地域などは、他の先進諸国に比べてたばこの価格が低いと、値上げによる利益成長の余地が大きいとされる。

A. 研究目的

たばこの生産・製造・販売・消費など経済活動全般について評価すること

B. 研究方法

たばこの生産、製造、販売、消費など、たばこ産業の経済活動全般について、『新版 喫煙と健康—喫煙と健康問題に関する検討会報告書』(平成 14 年 5 月) が発表された以降の変化を対象として、包括的評価の見直しを行った。たばこ市場の環境変化、諸規制の導入、たばこ事業者の変遷などを考慮して、産業構造の変化を包括した。

(倫理面への配慮)

新たなデータは収集せず、既に発表された論文や報告等を収集し、必要なデータを更新して検討するため、倫理的な問題は生じないものとする。

C. 研究結果

1. わが国におけるたばこの流通

① たばこ事業法制と国の関与

わが国では、たばこ事業法および日本たばこ産業株式会社法 (JT 法) が定められ、これらの法制に基づいて国がたばこ関連産業へ関与している。

まず、葉たばこの買い入れについて、JT は事前に耕作者と契約を締結した上で、契約に基づいて生産された葉たばこの全量を買入れられるものとされている。買い入れ価格は、JT 内に設置された葉たばこ審議会の意見を尊重しなければならないとされており、現状では外国産の輸入葉たばこの約 3 倍の高値となっている【1】。たばこ事業法は、JT に対して、国産葉たばこのすべてを買入れられることを法的に義務付けるものではない。しかしながら、政府による株式保有を背景に、JT の経営判断として全量買取がこれまで継続されているとされている【2】。これは JT 法により、JT 株の政府保有義務は「発行済株式総数の 3 分の 1 超」と定められており、重要な経営事項に対して政府の関与が確保されているためである。

一方で、割高な国産葉たばこを買入れられる JT の経営負担への見返り措置として、たばこの製造は JT の

独占となっている。また、JT が国内製造を独占することの弊害を防ぐため、JT から小売店への卸売価格の最高販売価格は認可制となっている。

さらに、小売販売店の設置は認可制、小売価格は財務大臣認可による定価制とされている。このため小売販売店にとっては、卸売価格の上限と販売価格の両側で認可制が採られている結果として、それらの価格差、いわゆる販売マージンが一定となっている【2】。

② 輸入たばこの拡大

JT がまだ専売公社の時代、日米貿易摩擦が深刻な政治問題とされ、5 カ国蔵相会議(G5)でドル高修正のために為替市場への協調介入が合意(プラザ合意)された昭和 60 年(1985 年)に、外国たばこの輸入、販売が自由化された。昭和 62 年(1987 年)には、輸入たばこ(紙巻きたばこ)の関税が無税となり、国内たばこ市場が海外のたばこ会社へ解放された。これ以降、国内たばこ市場における JT のシェアは一貫して低下傾向にある。現在では、輸入品の割合は約 4 割に達し、国産品の割合は約 6 割まで下がってきている【1】。これには、平成 17 年(2005 年)に JT がフィリップモリス「マールボロ」のライセンス生産・販売を終了し、海外製の輸入品に切り替わった影響も大きい【3】。

③ 製品の流れ

国内生産されたたばこは、JT 子会社により配送され、小売り事業者に売り渡され、消費者に売られる。また、輸入された外国たばこは、通関手続きの上、流通基地・センター、営業所を経て、販売店に届けられる【1】。

2. 小売販売店の状況

① 小売販売店数

小売販売店の数は約 26 万店で、近年は減少傾向にある。たばこ小売販売店数については、平成 13 年の 30.7 万店をピークに、近年緩やかな減少傾向にあり、平成 26 年度は 26.5 万店であり、JT 発足当時の 26.7 万店とほぼ同水準である。ただし、コンビニやスーパーなど企業系小売店が増加する一方で、専門店が多いと言われる全国たばこ販売協同組合

連合会に加入する小売販売店数は、JT 発足当時の 22.8 万店から 6.9 万店と大きく減少している【2】。

② 小売店を取り巻く環境変化と主役交代

以前は、たばこ自動販売機が販売金額の大きな割合を占めていた。平成 7 年(1995 年)には、たばこ自動販売機の売り上げは約 1 兆 5000 億円に達し、たばこ総販売金額の約 40%を占めていた【4】。

未成年者の喫煙防止の観点から、平成 8 年(1996 年)よりたばこ業界による自動販売機の深夜稼働自主規制(23 時から 5 時)が、さらに 2008 年には成人識別 IC カード(taspo)が導入された。

これらの影響もあり、終日営業の割合が高く、taspo なしでたばこを入手できるコンビニエンスストアの位置づけが大きくなってきた。現状では、たばこ販売全体の約 2/3 がコンビニストアとなっている【5】。自動販売機の販売比率は、設置主のたばこ販売店における対面販売を含めても、約 20%にとどまっている。

taspo による成人認証や、店頭販売時たばこを買う客への年齢確認が販売者に義務づけられたことによって、未成年者の喫煙による補導件数は減少している【7】。taspo が導入された 2008 年の前後は、とりわけ減少幅が大きくなっていった。

3. 不正取引

たばこ税の引き上げや販売の規制にともなって、税金逃れを目的としたたばこ製品の不正取引の発生や増加が懸念される場所である。

世界保健機関(WHO)は、世界で消費されている紙巻きたばこ 10 本に 1 本が密輸や偽造など不法取引によるものだと警告し、各国に対策強化を促す声明を出した。こうしたたばこ製品の不法取引によって世界で年間推定 310 億ドル(約 3 兆 8 千億円)の税収が失われているという【8】。不正取引から、たばこ業界や犯罪組織が不当な利益を得て、そのツケ、たとえば保険や医療保障にかかるコストを、一般社会が払わされることになる。さらには、不正取引により安価なたばこが出回れば、未成年や収入の少ない若者らのたばこ消費量を増やす要因もなりうる。

WHO は、毎年 5 月 31 日、『世界禁煙デー10』というグローバル・キャンペーンを行い、喫煙による健康被害に焦点を当て、効果的な対策を提唱している。

テーマは毎年変わるが、2015 年は『タバコの不法取引を止めよう』が掲げられ、不法取引を無くすよう各国に呼びかけが行われた。

わが国においても、実際に次に挙げられるようなニュースが報道されており、不正取引と無縁とはい切れない状況にある。

- 不正輸入
- 闇たばこ販売
- JT 子会社、代理業者が関与した密貿易【9】
- JT 子会社による経済制裁逃れ

4. 国際たばこ資本の再編

① たばこ市場の寡占化

たばこ産業は、大手企業のグローバル展開が進んでいる代表的な業種となっており、世界的に国際大手企業による寡占化が進んでいる【1】。

日本たばこ産業株式会社(JT)は、RJR インターナショナル(RJRI、米国)、ギャラハー(英国)の 2 回の大型買収を成功させ、現在は、世界 3 位の国際たばこ資本に成長している【9】。

一方、この間に米国では、たばこ訴訟による懲罰的な賠償が業界に影響を与えた。たばこ産業では、米国内と米国外の販売権や事業を分割することも主流となっている。世界首位ブランドのマールボロを有するフィリップモリス(PM、親会社はアルトリア、米国)は、米国外の海外販売をフィリップモリスインターナショナル(PMI)に分社化した。

② M&A(買収、合併)を通じた JT 海外事業の成長

1999 年、JT は RJR ナビスコから、米国以外のたばこ事業を統括する RJRI を 78 億ドル(当時のレート換算で約 9400 億円)で買収した【10】。1998 年時点では 200 億本で頭打ちとなっていた海外たばこ事業は、RJRI 買収により事業量を 10 倍に拡大させた。さらに、2007 年、英国ギャラハー社を約 2 兆 2000 億円(取得額にギャラハー社の純有利子負債を含めた買収総額)を買収した。

③ JT、苦戦する多角化とたばこ事業への回帰

その一方で、医薬品、飲料、加工食品は、あわせても連結売上高の 20%に満たない。さらに営業利益で見ると、より一層たばこに依存していることがわかる。

医薬事業や飲料事業は赤字傾向が続いており、冷凍食品を中心とする加工食品事業も営業利益は僅かである【11】。

このような状況下で JT は、2015 年、米国レイノルズアメリカン(RJR)が持つナチュラル・アメリカン・スピリットの米国外事業の買収【12】、および飲料の自動販売機事業の売却と撤退【13】を相次いで発表した。

D. 考察

コンビニエンスストアにとってもたばこの位置づけは大きくなってきており、商品種類別の販売金額としてたばこの金額および割合を公表しているローソンでは、たばこが全体の売上の約 4 分の 1 になっている【6】。割合の推移を見ると、TASPO 導入の影響が考えられる 2008 年 2 月期から 2009 年 2 月期、およびたばこ税増税(2010 年 10 月)の影響が考えられる 2010 年 2 月期から 2012 年 2 月期において、たばこの割合が上昇していることが見てとれる。

JT グループは、事業ポートフォリオの入れ換えにより、たばこ事業への傾斜は一段と強まっている。

たばこ事業について、

- ・ まだまだアジア、アフリカ、中南米に進出余地があること
- ・ これらの白地地域に加え、わが国やロシアなど市場シェアの高い地域で、たばこの価格が他の先進国と低いために値上げの余地があることから、「まだまだたばこで飯が食える」と JT 経営陣は認識しているとされる【14】。2016 年 4 月 1 日から、メビウスの国内販売価格が 440 円へ 10 円値上げされる予定である【15】。JT が主力商品を増税時以外に値上げするのは始めてであり、今後の動向注目されている。

E. 結論

たばこ産業は国際大手企業による寡占化が進んでいる。JT も 2 度の大型 M&A を成功させて、世界第 3 位の国際企業グループへ成長している。

国内では、2008 年の taspo 導入によって、販売の主役が自動販売機からコンビニエンスストアへと変化してきた。たばこ耕作農家や全国たばこ販売協同組合連合会に加入する小売販売店は、数を減らしてい

る。

引用文献

- 1) 財務省財政制度等審議会たばこ事業等分科会(第29回)資料(平成 27 年 5 月 29 日開催)
http://www.mof.go.jp/about_mof/councils/fiscal_system_council/sub-of_tabacco/proceedings/material/tabakoa270529.pdf
- 2) 財政制度等審議会『たばこ関連産業への国の関与の在り方、日本たばこ産業株式会社の保有の在り方および同株式の処分の可能性について(中間報告)』平成 27 年 6 月 22 日
http://www.mof.go.jp/about_mof/councils/fiscal_system_council/sub-of_tabacco/report/tabakoa270622.pdf#search=%E3%81%9F%E3%81%B0%E3%81%93%E9%96%A2%E9%80%A3%E7%94%A3%E6%A5%AD%E3%81%B8%E3%81%AE%E5%9B%BD%E3%81%AE%E9%96%A2%E4%B8%8E%E3%81%AE%E5%9C%A8%E3%82%8A%E6%96%B9%E3%80%81%E6%97%A5%E6%9C%AC%E3%81%9F%E3%81%B0%E3%81%93%E7%94%A3%E6%A5%AD%E6%A0%AA%E5%BC%8F%E4%BC%9A%E7%A4%BE%E3%81%AE%E4%BF%9D%E6%9C%89%E3%81%AE%E5%9C%A8%E3%82%8A%E6%96%B9%E3%81%8A%E3%82%88%E3%81%B3%E5%90%8C%E6%A0%AA%E5%BC%8F%E3%81%AE%E5%87%A6%E5%88%86%E3%81%AE%E5%8F%AF%E8%83%BD%E6%80%A7%E3%81%AB%E3%81%A4%E3%81%84%E3%81%A6%EF%BC%88%E4%B8%AD%E9%96%93%E5%A0%B1%E5%91%8A%EF%BC%89
- 3) 新貝康司『JT の M&A 日本企業が世界企業に飛躍する教科書』日経 BP 社(2015 年)
- 4) 公益財団法人健康・体力づくり事業財団:厚生労働省の最新たばこ情報・統計情報・健康ネット <http://www.health-net.or.jp/tobacco/front.html>
- 5) 第 4 回東京都受動喫煙防止検討会資料(日本たばこ産業株式会社資料)平成 27 年 2 月 12 日
- 6) 株式会社ローソン 統合報告書、アニュアルレ

ポート(2004 年~2014 年)

- 7) 警察庁生活安全局少年課『少年非行情勢(平成 26 年 1~12 月)』
- 8) 日本禁煙学会:JT International (JTI)による密輸事件についての調査要請(2011 年)
- 9) 新貝康司『JT の M&A 日本企業が世界企業に飛躍する教科書』日経 BP 社、2015 年
- 10) JT ホームページ「大卒以上総合職採用サイト 2015 JT について」
<http://www.jti.co.jp/recruit/fresh/sogo/2015/about/ma/index.html>
- 11) JT アニュアルレポート 2014 年
http://www.jti.co.jp/DEF990D4-C922-4267-BC73-3ED7A08624AE/FinalDownload/DownloadId-C44C8C2EC745CED590A9367A12D32878/DEF990D4-C922-4267-BC73-3ED7A08624AE/investors/library/annualreport/pdf/annual.fy2014_J_all.pdf
- 12) JT プレスリリース「Natural American Spirit 米国外たばこ事業の取得について」2015 年 9 月 29 日
http://www.jti.co.jp/investors/press_releases/2015/pdf/20150929_J01.pdf
- 13) JT プレスリリース「JT 飲料製品の製造販売事業からの撤退について」2015 年 2 月 4 日
http://www.jti.co.jp/investors/press_releases/2015/pdf/20150204_J01.pdf
- 14) 週刊ダイヤモンド 2015 年 6 月 20 日号
- 15) JT プレスリリース「一部銘柄の小売定価改定の認可申請について」2016 年 1 月 22 日
http://www.jti.co.jp/investors/press_releases/2016/pdf/20160122_J01.pdf

F. 健康危険情報

(総括研究報告書にまとめて記入)

G. 研究発表

1. 論文発表
なし
2. 学会発表
なし

H. 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

無煙たばこ、電子タバコの健康影響

研究分担者 平野 公康 国立がん研究センター がん対策情報センター たばこ政策支援部 研究員

研究要旨

喫煙が禁止されている場所でも目立たずに使用できる無煙たばこ、電子タバコや加熱式たばこなど新しい製品が、近年、市場に流通するようになってきた。

無煙たばこ(嗅ぎたばこ)の健康影響に関する研究は、ほとんどが海外、特に西欧からのものである。科学的証拠は、無煙たばこ(嗅ぎたばこ)と発がんとの因果関係を推定するのに十分である。

一方、電子たばこについては、電子タバコの使用と疾病の関連性が入手できるまでには時間を要するため、電子タバコの煙への暴露が増えた場合に疾病や死亡リスクが増加するかは分かっていない。しかしながら、エアロゾル中からホルムアルデヒドなど IARC 発がん性分類グループ1に分類される物質が発生するもの、あるいは詰替液の溶液中にニコチンも含むものあり、電子タバコから発生する煙の暴露による健康影響への懸念がある。新規製品の登場や市場の拡大もあり、警戒と研究の継続が必要である。

A. 研究目的

無煙たばこ、電子タバコの健康影響を評価すること

B. 研究方法

国内外で実施された研究報告を収集し、国際的な評価がなされている場合は要約し、国内で実施された研究をとりまとめて国際的な評価と比較、検討する。国内外報告を総括して、無煙たばこ、電子タバコの健康影響について評価を行った。

(倫理面への配慮)

新たなデータは収集せず、既に発表された論文や報告等を収集し、必要なデータを更新して検討するため、倫理的な問題は生じないものとする。

C. 研究結果

1. 無煙たばこ(嗅ぎたばこ)

① 無煙たばこ(嗅ぎたばこ)の特徴

無煙たばことは、製品を加熱・燃焼させることなく使用するたばこ製品であり、スヌースを含む嗅ぎたばこ、ガムたばこを含む噛みたばこなどの形態がある。具体的には、口腔内や唇・頬と歯肉の間に留置し、吸引することや噛むなどの方法によって使用する製品、鼻腔より細かいたばこ混合物を吸入、吸収する

などの方法により使用する製品などがある。

わが国では、日本たばこ産業株式会社(JT)が「ゼロスタイル」という銘柄名で無煙たばこ(嗅ぎたばこ)を発売している。スヌースは、加工したたばこの葉を入れた「ポーション」という小袋を口に含み、頬と歯茎の間に挟んで使用する製品である。

② 無煙たばこ(嗅ぎたばこ)の健康影響

無煙たばこに関しては、他のたばこ製品と同様、使用者への健康影響が指摘されている。無煙たばこには 30 種類近くの発がん物質が含まれており、ヒトに対する発がん性のある「グループ1発がん物質」に分類されることが、IARC(国際がん研究機関)により示されている【2】。

主な含有物質は、非常に発がん性が高いタバコ特異的ニトロサミン(TSNA)、ホルムアルデヒド、ベンゾピレンなどの多環芳香族炭化水素(PAH)、鉛、ポロニウム-210、ウラン-235、-238 など放射性同位元素である。

これらの発がん物質は、膀胱がん、口腔がん、食道がんの原因となる。また、歯周病、う蝕、歯の喪失、歯肉退縮、早産、妊娠中毒症(妊娠に関連した高血圧)を引き起こす。無煙タバコの消費量が増えると、循環器系の疾患、糖尿病やメタボリックシンドローム

が増える可能性も指摘されている【3】。

ヨーロッパでは、無煙たばこは人々の健康に利益をもたらすことはなく、長期的にはたばこ消費を増大させることになるとして、無煙たばこをヨーロッパ市場に提供する必要はないと判断している。欧州連合(EU)では、EU 指令により、スウェーデン以外での口腔用無煙たばこ(スヌースを含む)の販売を禁止している【4】。スウェーデンでは、歴史的に長期にわたり、特に男性の間でスヌースが広く使用されてきたこともあり、EU加盟国ではあるが、スヌースの販売禁止を免れている【3】。しかしながら、欧州委員会の新興・新規健康リスクに関する科学委員会(SCENIHR)は、依存性と有害性の観点からEU 指令を支持するとの結論を導き、さらに無煙タバコが禁煙支援に役立つという証拠は不十分であって、スウェーデンの経験を他の国にあてはめるべきではないと結論づけている【5】。

わが国でも、日本学術会議より無煙たばこの使用による健康影響を懸念する「無煙タバコ製品(スヌースを含む)による健康被害を阻止するための緊急提言」が公表されており【6】、厚生労働省のホームページ上で緊急提言を含めた「無煙たばこ・スヌースの健康影響について」の情報を提供している【7】。

2. 電子タバコ及び加熱式たばこ製品

① 電子タバコの特徴

電子タバコは、近年、世界各国で販売および使用が急速に広がっている。このため、2014年10月のたばこの規制に関する世界保健機関枠組条約第6回締約国会議(WHO FCTC COP6)では、主要な議題として議論された【8】。

② 電子タバコの健康影響

電子タバコから発生する蒸気、エアロゾルは、単なる「水蒸気」ではない【1,9】。わが国で流通している電子タバコにおいても、詰替カートリッジの溶媒中に含まれるプロピレングリコール、エチレングリコールなどグリコール類が加熱中に熱分解し、ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、アクロレインなどが発生することが報告されている【10, 11】。また、詰替液の分析からは、ほぼ半数の製品から微量のニコチンが検出されており、限られた Lot における偶発的な混入ではな

い可能性が指摘されている【11】。

疾病の発症までには時間のズレがあることから、電子タバコの使用と疾病の関連性が入手できるまでには時間を要する。使用者本人の影響にしても、受動喫煙による影響にしても、電子タバコの煙への暴露が増えた場合に疾病や死亡リスクが増加するかは分かっていないが、懸念があることは事実であり、警戒と研究の継続が必要と言えるだろう。

③ 加熱式たばこ製品

電子タバコのような詰替液は使用せず、たばこの葉を含むカートリッジを加熱して吸い込む電気加熱式たばこ製品も登場している。JTは2013年にプルーム、またフィリップモリスジャパンは2014年にiQOS(アイコス)の販売を開始した。

これらの製品は、たばこの葉を使用しているため、たばこ事業法に基づくパイプたばこに位置づけられている。これらの製品についても、有害化学物質の発生原理、発生量、香料など添加物について、今後の研究が待たれている【12】。

D. 考察

無煙たばこ(嗅ぎたばこ)の健康影響に関する研究は、ほとんどが海外、特に西欧からのものである。

一方、電子たばこについては、電子タバコの使用と疾病の関連性が入手できるまでには時間を要するため、電子タバコの煙への暴露が増えた場合に疾病や死亡リスクが増加するかは分かっていない。しかしながら、エアロゾル中から IARC 発がん性分類グループ1に分類される物質が発生するものもあり、暴露による健康影響への懸念がある。

E. 結論

- 科学的証拠は、無煙たばこ(嗅ぎたばこ)と発がんとの因果関係を推定するのに十分である(レベル1)。
- 電子たばこによる健康影響が懸念されているが、電子たばこの市場参入が最近のことであり、疾病との因果関係については明らかになっていない。

以上、国内および国外の科学的証拠に基づいて評価した。

引用文献

- 1) 樺田尚樹、内山茂久、戸次加奈江、稲葉洋平 (2015)「無煙たばこ、電子たばこ等新しいたばこおよび関連商品めぐる課題」保健医療科学 64、501-510
- 2) IARC Monographs on Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Volume 89, Smokeless Tobacco and Some Tobacco-specific N-Nitrosamines, Lyon, France, 2007. (<http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol89/mono89.pdf>)
- 3) Katrin Schaller, Urmila Nair, Sarah Kahnert, Martina Pötschke-Langer (2010) Snus, a harmful tobacco product (https://www.dkfz.de/de/tabakkontrolle/download/Publikationen/AdWfP/AdWfdP_Snus_en.pdf#search='smokeless+tobacco+dkfz') (日本語訳) 北田雅子「科学的見地から-政策のために:ドイツがん研究センター、ハイデルベルグ『有害なタバコ製品スヌース 無煙タバコは非常に有害なタバコ製品である』」日本禁煙学会雑誌 第6巻第4号 2011年(平成23年)10月7日
- 4) European Commission, Revision of the Tobacco Products Directive. (<http://ec.europa.eu/health/tobacco/products/revision/>)
- 5) European Commission, Health & Consumer Protection Directorate-General, Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks (SCENIHR), Health Effects of Smokeless Tobacco Products, 2008. (http://ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/04_scenihhr/docs/scenihhr_o_013.pdf)
- 6) 日本学術会議健康・生活科学委員会・歯学委員会合同脱タバコ社会の実現分科会。「無煙タバコ製品(スヌースを含む)による健康被害を阻止するための緊急提言」. (<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-22-t177-1.pdf>)
- 7) 厚生労働省ホームページ「無煙たばこ・スヌースの健康影響について」
<http://www.mhlw.go.jp/topics/tobacco/muen/>
- 8) WHO Electronic nicotine delivery systems FCTC/COP/6/10 Rev.1
http://apps.who.int/gb/fctc/PDF/cop6/FCTC_CO_P6_10Rev1-en.pdf
- 9) 厚生労働省 第6回たばこの健康影響評価専門委員会(平成27年5月21日)資料1
http://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-10601000-Daijinkanboukouseikagakuka-Kouseikagaku/0000086463_1.pdf
- 10) 厚生労働省 第5回たばこの健康影響評価専門委員会(平成26年11月27日)資料2
<http://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-10601000-Daijinkanboukouseikagakuka-Kouseikagaku/0000066481.pdf>
- 11) 厚生労働省 第6回たばこの健康影響評価専門委員会(平成27年5月21日)資料2
http://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-10601000-Daijinkanboukouseikagakuka-Kouseikagaku/0000086464_1.pdf
- 12) 稲葉洋平、内山茂久、戸次加奈江、樺田尚樹 (2015)「FCTC 第9, 10条 たばこ成分規制と情報開示」の実施 -我が国もたばこ製品規制を実施する時期が来ている- 保健医療科学 64、448-459

F. 健康危険情報

(総括研究報告書にまとめて記入)

G. 研究発表

1. 論文発表
なし
2. 学会発表
なし

H. 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