

<第112回 日本小児科学会学術集会 総合シンポジウム「子どもと喫煙」3>



【講演】

妊婦の受動喫煙と胎児、子どもへの影響

加治正行¹⁾

要 旨

わが国では妊婦の半数以上が日常的に受動喫煙の被害を受けている。

妊婦の受動喫煙によって胎児に流入する有害物質（ニコチン、一酸化炭素等）の量は、自ら喫煙する妊婦の胎児に流入する量の数分の一のレベルに達する。

妊婦の受動喫煙によって、自然流産、子宮内発育不全、周産期・新生児死亡等のリスクが高まり、出生体重も20～100g減少すると報告されている。

妊婦や家族に対する禁煙支援と共に、「喫煙しない人が絶対にタバコの煙を吸わされない社会環境」づくりが必要である。

キーワード：受動喫煙、妊婦、胎児、子ども

はじめに

わが国の妊婦の喫煙率（妊娠中も喫煙を継続している妊婦の割合）は2000年前後まで上昇を続けたが（1990年：5.6%、2000年：10.0%、2002年：10.0%）、その後下降に転じ、2006年の調査では7.5%と報告されている（図1）¹⁾。しかしながら、妊娠が判明した時点での喫煙女性の割合は、2002年34.6%、2006年33.2%とほとんど変わっていない¹⁾。

また、妊婦自身は喫煙しなくても、家庭や職場等で受動喫煙の被害を受けるケースは多く、日常的に受動喫煙のある妊婦の割合は、2006年の調査で52.7%と報告されている（図2）¹⁾。

タバコの煙には、一酸化炭素、ニコチン、タールをはじめ4000種類以上の化学物質が含まれており、その内の200種類以上が人体に有害で、約60種類に発癌性が認められている。喫煙や受動喫煙によって妊婦の体内に流入したこれら化学物質は、胎盤を通過して胎児にも移行し、様々な障害を引き起こす。

本稿では、これまでに明らかにされたデータをもとに、主として妊婦の受動喫煙が胎児に及ぼす影響について述べる。

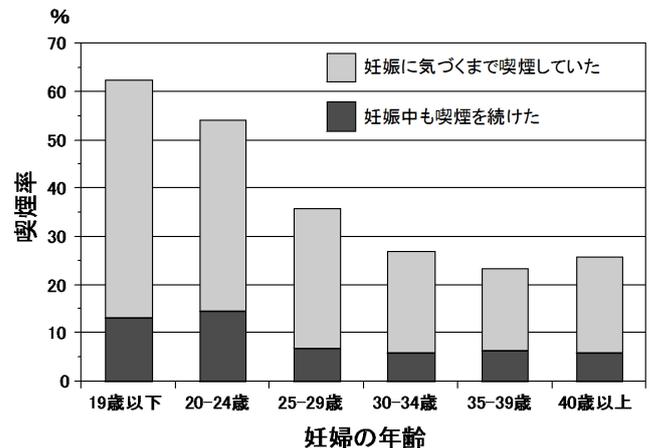


図1 わが国の妊婦の喫煙率¹⁾

1) 静岡市保健所 所長

責任者連絡先：加治 正行
静岡市葵区城東町24-1（〒420-0846）
静岡市保健所
メール：kaji_ce@city.shizuoka.lg.jp

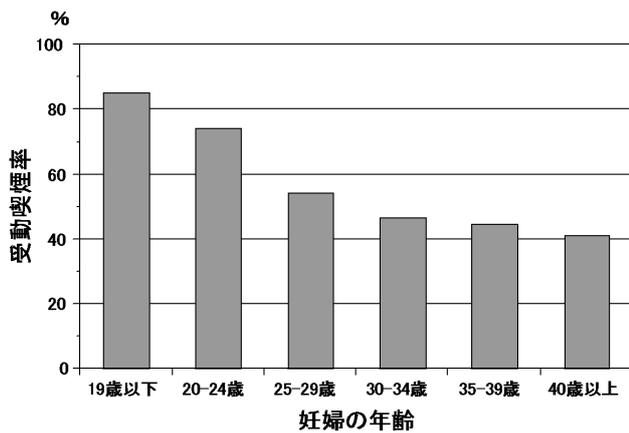


図2 わが国の妊婦の受動喫煙率¹⁾

環境タバコ煙と受動喫煙

タバコの煙には、喫煙者が吸い込む煙（主流煙）と点火部分から立ちのぼる煙（副流煙）があるが、タバコ煙中の有害物質のほとんどが、主流煙よりも副流煙に高濃度に存在する。それは、点火部の温度が主流煙では850～900℃であるのに対し、副流煙では300～400℃と低く、また酸素供給量が少ない状態で燃焼する結果、不完全燃焼を起こしやすいためである。たとえば、アンモニアは主流煙中の含有量が50～130 μg （1本あたり）であるのに対し、副流煙はその40～170倍もの量を含んでおり、アルカリ性のために目や咽頭粘膜への刺激性が強い。この副流煙と、喫煙者が吐き出した煙（呼出煙）とが混じりあって空気を汚染することとなり、これを環境タバコ煙（environmental tobacco smoke: ETS）と呼ぶ。環境タバコ煙の約85%は副流煙由来であり、自分の意志とは無関係に環境タバコ煙を吸い込むことを受動喫煙と言う。

先述のように、わが国では半数以上の妊婦が日常的に受動喫煙させられる状況で生活しているほか、常時ではなくとも外出先や飲食店などで一時的に受動喫煙の被害にあっている妊婦は多数にのぼっている。

妊婦自身の喫煙の影響

まずはじめに、妊婦自身の喫煙が胎児に及ぼす影響について概説する。

妊娠中の喫煙は様々な妊娠合併症の原因となり、胎児や出生後の子どもに様々な障害を引き起こすことが明らかとなっている。

妊婦が喫煙すると、ニコチンの作用で胎盤、臍帯や胎児の血管が収縮して血流が減少し、胎児への酸素や栄養

の供給が低下する。また、高濃度の一酸化炭素が胎児血中に移行するために、胎児はさらに酸素欠乏状態に陥る。そのため胎児の成長が阻害されて子宮内発育遅延（IUGR）が起きやすくなり、出生体重が減少する。その程度に関しては100～400gと報告に幅があるが、200g前後減少するとの報告が多い。

胎児期の低栄養状態は出生後のインスリン抵抗性、脂質異常、高血圧などを招く要因になるという、いわゆるBarker仮説が注目されており、喫煙妊婦から生まれた子どもは将来肥満になる率が高い、との調査結果が近年いくつか報告されている。

妊婦の喫煙と胎児の奇形との関連については多数の研究があり、水頭症、無脳症、二分脊椎、口唇口蓋裂、心室中隔欠損、尿路奇形、足の内反・外反変形等との関連を指摘した報告がある。妊娠に気づいてから禁煙したとしても、それまでの期間喫煙を続けていたことは、胎児の重要な器官が形成される胚芽期（妊娠第3～8週）にタバコによる健康被害を与えていたことになり、奇形の原因となる可能性がある。

喫煙する妊婦では前置胎盤や胎盤早期剥離の頻度が高く、妊娠合併症や早産、死産の増加につながっている。病理学的にも、喫煙妊婦の胎盤には硬塞や石灰化、壊死巣が多く、絨毛の低形成、線維化も見られ、胎盤機能が低下している。

妊娠中の喫煙が乳幼児突然死症候群（SIDS）の危険因子であることは多数の研究から明らかになっており、メタアナリシスによる検討ではオッズ比は1.6～4.4で、妊婦の喫煙本数とSIDS発症率との間には量-反応関係も認められている。妊婦の喫煙がSIDSを誘発する機序については、まだ議論の多いところであるが、胎児が慢性的に低酸素状態に置かれることによって中枢神経系の発達が障害され、呼吸・循環機能に異常が生じるとの説が有力である。

さらに、妊婦の喫煙の最も深刻な害の一つは、胎児の脳を傷つけることである。

喫煙する妊婦から生まれた子どもは、喫煙しない妊婦から生まれた子どもに比べて知能発達の面で劣ると報告されており、小児期に知能指数にして4～6ポイント低下するという。知能への悪影響は成人後までも残るとの報告もある。

近年、妊婦の喫煙と子どもの発達障害の関連について

の研究が進み、喫煙する妊婦から生まれた子どもは、注意欠陥/多動性障害 (ADHD) を発症する率が2~3倍に増加するとの報告が相次いでいる (図3)。妊婦の喫煙とADHDとの関連について2005年6月までに世界各国から報告された英語論文をすべてまとめてメタアナリシスを行った研究によると、オッズ比は2.39であったという²⁾。

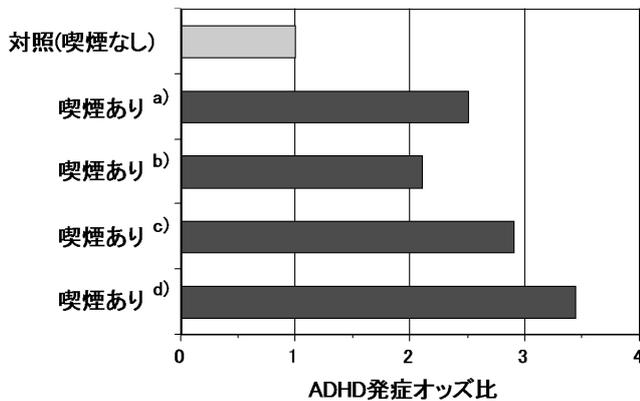


図3 妊婦の喫煙と子どもの注意欠陥/多動性障害 (ADHD)

- a) Landgren M, et al, 1998 (スウェーデン)
- b) Mick E, et al, 2002 (米国)
- c) Linnet KM, et al, 2005 (デンマーク)
- d) Schmitz M, et al, 2006 (ブラジル)

さらに、喫煙する妊婦から生まれた子どもは問題行動を起こしやすく、行為障害と診断される率が高いとの報告や、男児では成長後暴力犯罪を犯す率が高いとの報告もある。

妊婦の喫煙が、子どもに発達障害や反社会的行動をもたらす機序はまだ十分解明されていないが、おそらく胎児期の脳が低酸素状態に置かれ、また様々な化学物質に曝露されることによって障害を受けるためであろうと考えられている。動物実験によると、胎児期にニコチンまたは一酸化炭素に曝露されたラットにおいて、脳重量の減少、プルキンエ細胞数の減少、神経伝達物質濃度の変化、学習能力の低下、行動異常等、様々な現象が報告されている。

妊婦の受動喫煙の影響

妊婦の受動喫煙が胎児に及ぼす悪影響は、妊婦自身の喫煙による悪影響と基本的には同質で、その程度が軽くなったものと考えられることができる。

妊婦が受動喫煙にさらされた際に、タバコ煙中の化学物質がどの程度妊婦の体内に流入し、胎盤を通過してどの程度胎児に移行するかによって、胎児が受ける障害の

程度が決まる。

筆者らは、妊婦の喫煙、受動喫煙によって、どの程度のニコチンが胎児へ移行するかを検討するために、新生児の出生後第一尿を採取し、尿中ニコチンとコチニンの濃度を測定した。その結果、妊婦自身は喫煙しなくても受動喫煙があった場合、新生児の尿中ニコチン濃度は、妊婦自身が喫煙していた場合の約7分の1に達することが判明した (図4)³⁾。ただし、分娩直前の数時間あるいは数日間は、妊婦は入院することによって家庭での受動喫煙から免れていることが多いため、分娩前には胎児に流入するニコチンが普段より減少していた可能性もあり、それ以前の妊娠期間中にはもっと大量のニコチンが胎児に移行していた可能性も大きい。

羊水中のコチニン濃度を測定した研究によると、受動喫煙のある妊婦では、自ら喫煙している妊婦に比べて約3分の1の濃度であったと報告されている (図5)⁴⁾。

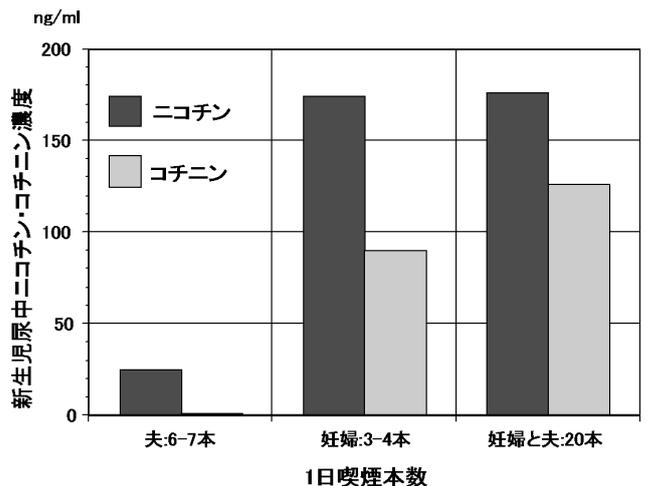


図4 妊婦・夫の喫煙本数と、新生児の第一尿中ニコチン・コチニン濃度³⁾

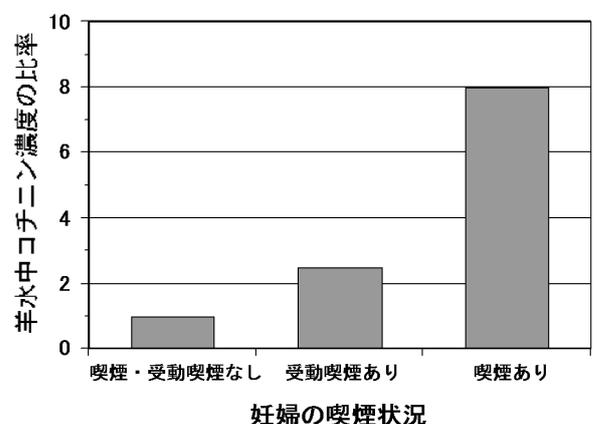


図5 妊婦の喫煙・受動喫煙と、羊水中コチニン濃度⁴⁾

受動喫煙させられている妊婦や胎児の毛髪中のニコチン、コチニン濃度が、タバコ煙への曝露の指標になると言われており、喫煙する妊婦の毛髪中ニコチン濃度を100%とすると、その胎児（実際は出生後に毛髪採取）では44.4%、受動喫煙のある妊婦では14.3%、その胎児では9.5%であったと報告されている。したがって、受動喫煙のある妊婦の胎児に流入するニコチン量は、喫煙妊婦の胎児に流入する量の約5分の1と推定される。

環境タバコ煙への曝露指標として、血液中の一酸化炭素ヘモグロビン（CO-Hb）濃度や呼気中の一酸化炭素濃度も有用とされている。血液中のCO-Hb濃度は、非喫煙者では1~2%程度であるが、喫煙者では6~10%、ヘビースモーカーでは15~17%に達する。喫煙妊婦から生まれた新生児の血中CO-Hb濃度は1.04~9.81%で、母体の喫煙本数と正の相関が認められたと報告されている。受動喫煙のある妊婦から生まれた新生児の血中CO-Hb濃度に関しては、まだ明らかなデータがないが、受動喫煙によって体内に取り込まれる一酸化炭素を計測するために、同一室内に喫煙者と非喫煙者を配置して、喫煙者にタバコを吸わせながら両者の呼気中一酸化炭素濃度を経時的に測定した研究によると、非喫煙者では喫煙者の約3分の1の濃度に達したという。この結果から、受動喫煙のある妊婦の胎児の血中CO-Hb濃度は、喫煙妊婦の胎児の約3分の1程度と推定される。

妊婦の受動喫煙が出生体重に及ぼす影響について調査した研究の多くで、子宮内発育遅延（IUGR）や低出生体重児の割合が20~90%増加することが観察されており、出生体重は20~200g減少すると報告されている。報告値に大きな幅があるのは、妊婦がタバコ煙にさらされる部屋の広さや換気条件などが異なるためと考えられる。

具体的なデータとしては、妊婦が喫煙しない場合でも、夫の喫煙本数と出生体重との間には負の相関が認められ、夫の喫煙1本/日あたり、出生体重が6.1g（1日20本吸う場合は約120g）減少したと報告されている。また別の調査によると、妊婦自身の1日あたり喫煙本数が1~9本の場合、喫煙しない妊婦に比べて、出生体重が約200g減少し、喫煙本数が1日10本以上だと約400g減少した。また、妊婦自身は喫煙しなくても、受動喫煙によって出生体重が約200g減少したと報告されて

いる。出生時の身長に関しても体重と同様の影響を受け、妊婦の1日あたり喫煙本数が1~9本の場合、出生時身長は約1cm低下、喫煙本数が1日10本以上だと約2cm低下し、妊婦自身は喫煙しなくても、受動喫煙によって約1cm低下したと報告されている。すなわち、妊婦の受動喫煙が胎児の成長に及ぼす悪影響は、妊婦自身が1日数本のタバコを吸うことに匹敵していたとのである。

妊婦の受動喫煙は早産のリスクも増大させる。自らは喫煙しないが受動喫煙のある妊婦の毛髪中ニコチン濃度を測定し、その値によってグループ分けして早産率との関連を検討したところ、最も高濃度のグループでは、37週未満の早産率が低濃度グループの6.12倍となり、毛髪中ニコチン濃度1 μ g/gの上昇につき、早産リスクが1.22倍ずつ上昇したと報告されている。

わが国での調査においても、夫の喫煙本数が多いほど出生体重が減少し、1日20~39本の喫煙では、男児で43.9g、女児で64.1g減少、1日40本以上の喫煙では、男児で94.3g、女児で126.5g減少していた。また、低出生体重児の割合も、夫の喫煙によって1.21倍に増加したと報告されている。

これらのデータに見られる程度の体重減少は、低リスクの新生児に対してはほとんど臨床的悪影響をもたらすことはないと考えられるが、リスクを抱えた新生児のグループでは、グループ全体の新生児がよりハイリスクの側へ押しやられ、本来予防できたはずの新生児死亡や精神発達遅滞、脳性マヒなどを多数発生させる原因となっている。

発癌物質に関する研究では、妊婦の受動喫煙によって、タバコ煙中の発癌物質が胎児へも移行することが確認されている。発癌物質の一つである4-アミノピフェニル（4-ABP）の、妊婦と胎児への移行に関する研究によると、4-ABPの血中濃度は、喫煙する妊婦自身を100%とすると、その胎児では50.3%、受動喫煙のある妊婦では12.0%、その胎児では9.3%であった（図6）⁵⁾。すなわち、受動喫煙のある妊婦の胎児に流入する4-ABP量は、自ら喫煙する妊婦の胎児に流入する量の約5分の1と推定される。

また、妊婦の受動喫煙によって、胎児の血中リンパ球に発癌関連遺伝子異常が増加するとの報告もある。

妊婦自身の喫煙が胎児に引き起こす疾患、すなわち

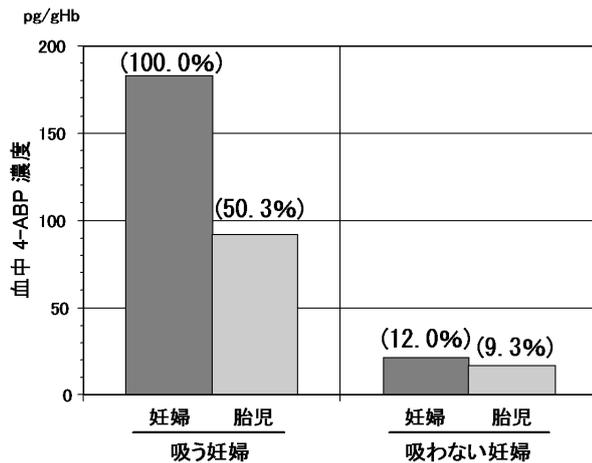


図6 妊婦の喫煙・受動喫煙と、妊婦・胎児の血中4-ABP濃度⁵⁾

SIDSをはじめ、先天奇形や呼吸器疾患、あるいはADHDや反社会的行動などが、妊婦の受動喫煙によっても生じるか否かについては、まだ研究が少なく、明らかではない。しかしながら、これまで述べてきたように、妊婦が受動喫煙させられた際に胎児に流入する有害物質の量は、自ら喫煙する妊婦の胎児に流入する量の数分の一のレベルに達することが確認されており、その危険性は大きいと言えよう。

妊婦と家族への禁煙支援

妊婦の喫煙や受動喫煙は胎児の成長発達を阻害し、出生後までも尾を引く著しい健康被害をもたらすことが明らかであり、妊婦の生活環境からはタバコの煙を完全に排除する必要がある。そのためには、妊婦自身への禁煙支援と並行して、妊婦を受動喫煙から守るために、夫や家族にも協力を求めなければならない。しかしながら、わが国の臨床現場においては、妊婦や家族に対する禁煙の働きかけはまだ十分とは言えない状況である。

わが国の妊婦の喫煙率は依然として高く、受動喫煙の被害を受けている妊婦も多数にのぼっている。これは胎児や子どもたちの健全な成長発達、ひいてはわが国の将来を考えた時、まことに憂慮すべき事態であり、妊婦や家族に対する禁煙支援の充実と共に、「喫煙しない人が絶対にタバコの煙を吸わされない社会環境」づくりを進める必要があるだろう。

参考文献

- 1) 大井田隆、曾根智史、武村真治、他：わが国における妊婦の喫煙状況. 日本公衆衛生雑誌 54:115-121, 2007
- 2) Langley K, Rice F, van den Bree MB, et al : Maternal smoking during pregnancy as an environmental risk factor for attention deficit hyperactivity disorder behaviour. A review. Min Pediatr 57:359-371, 2005
- 3) 後藤幹生、岡田まゆみ、松吉創太郎、他：受動喫煙妊婦から生まれた新生児の尿中ニコチン濃度について. 日本小児科学会雑誌 106:1039-1040, 2002
- 4) Jordanov JS : Cotinine concentrations in amniotic fluid and urine of smoking, passive smoking and non-smoking pregnant women at term and in the urine of their neonates on 1st day of life. Eur J Pediatr 149:734-737, 1990
- 5) Coghlin J, Gann PH, Hammond SK, et al : Aminobiphenyl hemoglobin adducts in fetuses exposed to the tobacco smoke carcinogen in utero. J Natl Cancer Inst 83:274-280, 1991

