

エコチル調査における環境曝露評価－化学物質などの曝露をどうやって調べるのか－

環境健康研究センター

はじめに

子どもの発育や発達と胎児期から誕生後の環境中の化学物質曝露との関連を調べるためには、子どもが出生し成長するのに伴う健康上の問題を把握すると同時に、どのような化学物質の曝露を受けてきたかをできるだけ正確に把握することが必要になります。

「子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）」においては、健康に影響を与える可能性がある生活環境、食事などによるさまざまな化学物質曝露を、胎児期から出生後の成長に応じて調査していますが、ここでは特に化学物質を中心とした環境からの曝露の調べ方、評価方法について、紹介します。

なお、人がある環境因子と接触することを曝露といい、その環境因子にいつ、どのように、どの程度曝露しているかを明らかにすることを曝露評価といいます。大気汚染の影響を調べる場合は、人が汚染物質と接触する場合は呼吸をする口もとの空気中の濃度を測定しますが、影響を受ける臓器中の濃度や血液中の濃度で曝露を評価することもあります。

エコチル調査における生体試料採取と環境曝露評価の考え方

エコチル調査の全体調査では、母親には、妊娠前期、後期、出産時の3回採血などを行い、血液や尿、毛髪に含まれる化学物質やその代謝物を測定することで、胎児への曝露を評価します。出産時にはさい帯血を採取し、出産後は母乳中の化学物質の測定も行います。

小さな子どもからは採血がしにくいことなどから、生後1ヶ月では毛髪を採取し、6歳と12歳では採尿が予定されています。さらにこのときに採血を追加するときには、改めて同意をもらって実施することになります。

平成24年からの参加者の中から全国で約5000人を無作為に選んで実施する詳細調査では、こどもが1歳半のときに詳細な発達調査と、家庭を訪問して行う面接調査を予定しています。その時に併せて、室内環境の測定も予定しています。

室内の生活環境の測定項目としては、血液や尿などの生体試料からでは曝露を評価できない揮発性有機化合物（VOC）やアルデヒド類と、生活環境とアレルギーの関係を知るためのハウスダストの捕集などを予定しています。

血液や尿などに他の人より高い濃度の化学物質などが見つかったとき、その化学物質などにどのように曝露する機会があったのかについては、質問票調査によって調べます。質問票調査は妊娠中から開始しますが、出産後は概ね6か月ごとに郵送法で行います。

この質問票には、家庭内での喫煙や飲酒、ペットや居室の暖房など、化学物質の影響を分かりにくくする環境因子についての質問や、詳しい食事頻度調査も入っています。これがお子さんが12歳まで続きますので、非常に多くの情報が得られますが、協力する参加者の負担も大変です。次世代の子どもの健康な生活環境を作るためにご理解を頂き、長期の調査に協力を頂きます。



主な分析予定化学物質等

- ① 金属類およびその化合物（鉛、カドミウム、総水銀、ヒ素、その他）
- ② 無機物質（ヨウ素、過塩素酸、硝酸性窒素等）
- ③ 塩素系POPs（PCBs、水酸化PCB、ダイオキシン類、ヘキサクロロベンゼン等）
- ④ 農薬類（DDT、ドリノ系農薬、有機リン系農薬、ピレスロイド系農薬等）
- ⑤ 臭素系POPs（ポリブロモジフェニルエーテル、ポリブロモジフェニール等）
- ⑥ 有機フッ素化合物（PFOA、PFOS、PFNA等）
- ⑦ 香料（ニトロムスク、環状ムスク等）
- ⑧ フタル酸エステル類
- ⑨ フェノール類（ビスフェノールA、ノニルフェノール、パラベン類等）
- ⑩ その他（多環芳香族炭化水素類、コチニン、ジクロロベンゼン等）

エコチル調査における室内環境測定の実態

室内の生活環境を正確に調査するためには、実際に訪問して測定する必要があります。現在、メディカルサポートセンター（国立成育医療研究センター）やユニットセンターが実施している予備的調査において、米国などの調査手法も参考にしながら、その方法を検討しています。また、どうしても訪問による調査ができない場合に備えて、掃除機や測定器を郵送して参加者に捕集してもらうための方法についても検討しています。

室内ダストの捕集と評価方法（案）

詳細調査対象者で、子どもが1歳半の時に家庭を訪問を行い、専用の捕集フィルター（下図左）をセットした掃除機で母親の敷き布団の一定の面積（下図右では50cm×1m）を決められた時間（2分）吸引します。米国の調査では、床も続けて吸引します。（写真はメディカルセンター提供）



捕集したゴミの中から大きなほこりなどを除いて、微小なダストに含まれるダニアレルゲン、エンドキシンの定量を行い、小児アレルギー、その他の健康影響との関連を評価します。郵送法で行う場合、フィルターだけを送り各家庭の掃除機にセットしてもらう方法より、フィルターをセットした掃除機ごと郵送する方が、正確に測定できることがわかりました。

室内汚染ガスの捕集と評価方法（案）

室内ダスト捕集と同時に、気体を吸着させるパッシブサンプラー（下図の棒状のもの）による揮発性有機化合物やアルデヒド類の測定も計画しています。いずれも建材などから発生する室内空気中の汚染物質で、様々な健康問題の原因と考えられています。測定時間は1日（24時間）から3日（72時間）で、サンプラーを室内にセットしてから放置し、対象者に回収と返送を依頼します。



このほか、二酸化窒素、二酸化硫黄などのガスもパッシブサンプラーで測定が可能ですが、微小粒子状物質（PM2.5）は吸引ポンプによる捕集が必須であることもあり、今回の調査では外れています。なお、一般的な大気汚染物質濃度は、環境測定局のデータを利用した曝露評価も検討中です。

（田村 憲治）

エコチル調査の詳しい情報は、<http://www.env.go.jp/chemi/ceh/index.html>（「エコチル調査」で検索）でござらんください。サポーターも募集しています。