

## 「3歳時の子どもの粒子状物質(PM)ばく露と甲状腺ホルモン値との関連： 子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）」に関する Q&A

第 1.0 版(2025 年 9 月 19 日)

### 1. 本文章の注意

本文章は、「3歳時の子どもの粒子状物質(PM)ばく露と甲状腺ホルモン値との関連：子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）」の報道発表を補足することを目的として作成したものです。内容は、著者の見解であり、環境省の見解ではありません。

### 2. Q&A

1)この研究の結果はどのように解釈するべきでしょうか？

A: この研究では統計手法により、粒子状物質(以下 PM)ばく露が増加すると遊離サイロキシン(以下 FT4)測定値が低下することが分かりました。しかし低下の量は非常に小さく、公衆衛生や臨床の視点から、このわずかな変化が人の健康に重大な影響を及ぼすとは考えられなかったため、日常生活において粒子状物質ばく露が甲状腺ホルモン値(以下 TH)に有意な影響を与えることはない結論しました。

2)大気汚染は甲状腺ホルモン値の測定に影響しないと考えていいでしょうか？

A: 一概には言えません。今回の結果では、1歳半と3歳のPM暴露と甲状腺ホルモン測定値の間には関連はありませんが、他の汚染物質成分や、学童期や思春期での大気汚染と甲状腺機能との関連については、今後の研究結果を待つ必要があります。

3)「調整した因子」とは何ですか？

A: 本文の「調整した因子」は交絡因子のことを指します。疫学における交絡因子とは、ばく露(本研究のPM測定値)と結果(本研究のTHの測定値)の両方に影響を与える因子のことです。関連を評価する際に、交絡因子の影響を考慮することで、より正確な結果を導き出すことができます。

4)出生コホート調査とは何ですか？

A: 対象者が出生してから長年に追跡して、生活習慣や環境要因が子どもの健康や発達にどのように影響するかを明らかにする研究です。

5)エコチル調査とは何ですか？

A: 環境省エコチル調査ホームページのには、「エコチル調査は、赤ちゃんがお母さんのお腹

の中にいるときから健康状態を定期的に調べる、出生コーホート調査です。子どもの健康と環境に関して、わが国ではかつてないほどの、大規模かつ長期的な調査です。全国 15 地域、10 万組の子どもたちとそのご両親に参加していただいています。」と記載されています。<sup>\*1</sup>

6) 大規模調査なのに、なぜサンプルサイズは3,000人程度なのでしょう？

A: 予算の面から、参加者全員の血液サンプルだけでなく環境ばく露も詳細に測定することは不可能です。そのため、エコチル調査は本調査と詳細調査の2種類に分かれており、今回の分析用サンプルは詳細調査の5,000人ほどのデータセットから抽出したものです。

7) PM<sub>2.5</sub> とは何ですか？

A: 環境省の「微小粒子状物質 (PM<sub>2.5</sub>) に関するよくある質問」によると、「微小粒子状物質 (PM<sub>2.5</sub>) とは、大気中に浮遊する小さな粒子のうち、粒子の大きさが 2.5μm 以下の非常に小さな粒子のことです。その成分には、炭素成分、硝酸塩、硫酸塩、アンモニウム塩のほか、ケイ素、ナトリウム、アルミニウムなどの無機元素などが含まれます。また、さまざまな粒径のものが含まれており、地域や季節、気象条件などによって組成も変動します。」<sup>\*2</sup>と記載されています。

8) PM<sub>2.5</sub> はどのようにして発生しますか？

A: 発生源としては、煙、粉塵を発生する施設、自動車、飛行機など、また土壌、海洋、火山など自然からのものや、家庭内の喫煙や調理などから生じたものなどが挙げられます。また、燃焼によって排出される物質が大気中で光やオゾンと反応して生成したものも含まれます。<sup>\*2</sup>

9) PM<sub>2.5</sub> は、生活や健康にどのような影響がありますか？

A: 粒子の大きさが非常に小さいため、肺に吸い込まれ、奥深くまで入りやすいため、ぜん息や気管支炎などの病気を引き起こしたり、そうした病気を悪化させたりする可能性や、肺がんのリスクを高める可能性もあります。<sup>\*2</sup> 空気の質にも深刻な影響を与えます。

10) PM<sub>10-2.5</sub> とは何ですか？

A: 大気中に浮遊する粒子のうち、粒子の大きさが 2.5μm 以上、10μm 以下の粒子のことです。

11) PM<sub>10-2.5</sub> はどのようにして発生しますか？

A: PM<sub>10-2.5</sub> は主に道路からの粉塵と建設現場からの粉塵に由来します。

12) PM<sub>10-2.5</sub> は生活や健康にどのような影響がありますか？

A: 粗大粒子は吸入される可能性があります。吸入後は上気道に沈着する傾向があり、咳やぜん息などの呼吸器症状を引き起こします。一方、長期ばく露による健康への影響については、まだ明確にされていません。<sup>\*3</sup>

13) FT4 は何ですか？

A: 甲状腺ホルモンの一種(遊離サイロキシン)で、タンパク質と結合していない甲状腺ホルモンです。生理活性があるため、この指標を測定することで、甲状腺機能を推測することができます。

14) FT4 測定値からどんなことがわかりますか？

A: FT4 は生理活性があるため、代謝や成長発育に直接影響を与えます。この測定値は甲状腺機能亢進症や甲状腺機能低下症の診断に役立ちます。例えば、FT4 は甲状腺機能亢進症では上昇し、甲状腺機能低下症では通常低下します。

15) TSH は何ですか？

A: TSH は甲状腺刺激ホルモンです。下垂体から分泌されるホルモンで、主に甲状腺機能を調節する役割を担っています。

16) TSH はどのようにして甲状腺機能を調節しますか？

A: TSH は甲状腺を刺激して甲状腺ホルモンの合成を促します。体内の甲状腺ホルモン濃度が低くなると、下垂体は甲状腺ホルモン濃度を維持するために TSH の分泌を増加させます。また、甲状腺ホルモンが高いと、TSH の分泌は抑制されます。

17) TSH 測定値からどんなことがわかりますか？

A: TSH が高い場合は甲状腺機能低下症で、体内の甲状腺ホルモンが十分でないことを示唆しています。一方、TSH が低い場合は甲状腺機能亢進症で、体内の甲状腺ホルモンが多すぎるのがわかります。

18) 一般化線形モデルとは何ですか？

A: 線形回帰モデルを拡張した統計モデルです。従来の線形モデルは正規分布の前提仮定を満たさない限り、使いませんが、一般化線形モデルは正規分布以外の確率分布(ポアソン分布、二項分布など)も扱えます。一般化線形モデルは柔軟性があり、解釈しやすいため、さまざまな領域に応用されています。医療分野において、疾患発生などの予測モデルを作る、疾患の関連因子を探る際によく使われる統計手法です。

### 3. 参考文献

\*1 エコチル調査

(URL: <https://www.env.go.jp/chemi/ceh/about/outline.html>)

\*2 微小粒子状物質 (PM2.5)に関するよくある質問

(URL: <https://www.env.go.jp/content/900403822.pdf>)

\*3 SPM 環境基準の取扱い

(URL: <https://www.env.go.jp/council/former2013/07air/y078-07/mat03.pdf>)

### 4. 発表論文

題名 (英語): Association Between Particulate Matter Exposure and Thyroid Hormone Levels in Early Childhood: Results from JECS

学術誌: The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism

DOI: 10.1210/clinem/dgaf446

### 5. 改訂履歴

改定日 改定内容

第1.0版 (2025年9月19日) 初版公開

### 6. 本文章に関する問い合わせ先

国立成育医療研究センター エコチル調査研究部

羊 利敏

※お寄せいただいたご質問などは、編集の上で公開させていただくことがあります。