

学 位 論 文 要 旨

研究題目

Association of air pollution exposure during pregnancy and early childhood with children's cognitive performance and behavior at age six

(妊娠中および出生後の大気汚染曝露と 6 歳時点の子どもの認知能力および行動との関連)

兵庫医科大学大学院医学研究科

医科学専攻 環境病態制御系

公衆衛生学 (指導教授 島 正之)

氏 名 徳田 成美

【研究目的】近年、子どもの発達障害が増加しており、妊娠中や出生後の大気汚染物質への曝露の影響が注目されている。世界保健機関では、大気汚染物質への曝露によるヒトへの影響は呼吸器・循環器系に留まらず、精神神経系にも影響を及ぼし、認知障害や神経疾患のリスクを高める可能性があるとしている。本研究では、環境省により実施されている「子どもの健康と環境に関する全国調査 (以下、エコチル調査)」の追加調査として、妊娠中および出生後の大気汚染物質への曝露と 6 歳時点での子どもの認知能力と行動との関連を明らかにすることを目的とした。

【研究方法】兵庫県尼崎市でエコチル調査に参加している子どものうち 201 人を対象とした。子どもが 6 歳時点での認知能力は WISC-IV 知能検査 (the Wechsler Intelligence Scale for Children-Fourth Edition) を用いて、4 つの指標および全検査 IQ (Intelligence Quotient) で評価した。行動は CBCL (Child Behavior Checklist) を用いて測定した。妊娠中および出生後 5 歳になるまでの居住地における屋外の微小粒子状物質 ($PM_{2.5}$) への曝露量は、機械学習による時空間濃度分布推定モデルを用いて個人ごとに期間別に推計した。また、子どもが 1 歳 6 か月と 3 歳のときにそれぞれ 1 週間ずつ居住家屋内で $PM_{2.5}$ や粗大粒子 ($PM_{10-2.5}$) などの空気汚染物質の濃度を測定した。母親の出産時の年齢、教育歴、喫煙歴、飲酒歴、子どもの性別、在胎週数、出生体重、同胞の有無、世帯年収を共変量として、ロジスティック回帰分析を用いて、妊娠中および出生後の大気汚染物質への曝露と 6 歳時点での子どもの認知能力および行動との関連を解析した。

【研究結果】妊娠中および幼児期における屋外 $PM_{2.5}$ への曝露量推計値と子どもの 6 歳時点での認知能力との関連は認められなかった。しかし、妊娠初期、出生後 0~1 歳および 3~5 歳における屋外 $PM_{2.5}$ への曝露量推計値が高いと子どもが 6 歳時点での外向的な問題行動の増加が認められた (四分位範囲濃度 (IQR) 増加あたりのオッズ比 (OR): 2.77 [95% 信頼区間 (CI): 1.05-7.29], 1.66 [95%CI:1.05-2.62], 1.80 [95%CI:1.19-2.74])。また、出生後の家屋内 $PM_{2.5}$ および $PM_{10-2.5}$ の濃度が高いと子どもが 6 歳時点での全検査 IQ の低下との関連が認められた (OR: 1.46 [95%CI:1.03-2.08], 1.85 [95%CI:1.12-3.07])。

【結論】妊娠中および出生後の屋外 $PM_{2.5}$ への曝露と 6 歳時点の外向的な問題行動との関係、出生後の屋内環境と認知能力の低下との関連が認められた。屋外だけでなく家屋内の空気環境を改善することが必要と考えられた。