

[課程-2]

審査の結果の要旨

氏名 サイラ タスミン
Saira Tasmin

本研究はバングラデシュの就学期児童を対象に、大気中の粒子状物質 ($PM_{2.5}$ 、 PM_{10}) 濃度および気温が肺機能に与える影響について評価したものである。大気汚染がヒトの健康、とりわけ呼吸機能に及ぼす短期的 (short term) 影響については多くの研究が存在するが、影響に脆弱な途上国、熱帯地域、および小児を対象とした検討例はいずれも少ない。また、気温が呼吸機能に及ぼす影響についての報告はさらに限られている。大気汚染と温度との相互作用について死亡や罹患データを用いて解析した例はあるが、肺機能については例がない。

これらを踏まえて、本研究ではダッカ市内およびその近郊に位置する三つの学校に通学する9歳から16歳の生徒314名(内86名は喘息の診断経験あり)を対象に肺機能(FVC(努力肺活量)、FEV1(一秒量)、PEF(最大呼気流速)、FEV1/FVC(一秒率))を、冬季と夏季のそれぞれ複数日にわたって繰り返し評価し、各学校の近傍にある大気環境測定局(常時監視システム:CAMS)で測定された粒子状物質濃度および気温との関連を検討した。統計解析にあたっては線形混合モデルを使用した。また、基礎的情報として就学児童(1,554名)における喘息症状の保有割合を質問紙で調査した。

主な結果は以下のとおりであった。

- ・ 調査対象期間における $PM_{2.5}$ および PM_{10} の平均濃度は、それぞれ 88、153 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ であり、前者は WHO の定める基準 (24 時間平均値・ $25\mu\text{g}/\text{m}^3$) を連日超えて推移していた。PM の濃度には顕著な季節差 (冬>夏) を認めた。質問紙調査の結果、喘息と診断されたことのある児童は全体の 12% であった。
- ・ $PM_{2.5}$ 濃度と肺機能に関する 4 指標との間には有意な負の関連が認められた。 $PM_{2.5}$ 濃度の $20\mu\text{g}/\text{m}^3$ 増加は、PEF の 4.18% (95%信頼区間 (CI) : -5.70, -2.65)、FEV1 の 2.04% (95% CI: -2.91, -1.17)、FVC の 0.64% (95% CI: -1.10, -0.17)、FEV1/FVC の 0.015% (95% CI: -0.021, -0.009) の低下に相当した。
- ・ PM_{10} 濃度と肺機能との間に統計学的に有意な関連は認められなかった。
- ・ 低気温は肺機能に負の影響を与えることが明らかになった。気温 1°C の低下は PEF を 3.02% (95%CI : -4.35, -1.69)、FEV1 を 1.48% (95% CI: -2.22, -0.75)、それぞれ低下させる。
- ・ 一方、気温の日内変動が 1°C 大きくなると、PEF が 2.41% (95%CI: -4.27, -0.56)、FEV1

が 1.28% (95%CI: -2.33, -0.24) 減少した。

- ・ 以上の関連には季節性が認められた。具体的には、PM_{2.5} が肺機能に与える影響は冬季に比べて夏季においてより大きかった。PM_{2.5} 濃度 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ の増加は、冬季であれば PEF4.17% (95% CI: -5.69, -2.65) の減少に相当するのに対し、夏季の場合 10.92% (95% CI: -15.73, -6.12) の減少に相当していた。
- ・ また、気温が肺機能に与える影響は冬季に、より顕著であった。

本研究は、先進国における先行研究で示された PM_{2.5} の肺機能への負の影響が、熱帯性の気候を持つダッカとその周辺地域に居住する就学期児童のあいだでも存在することを明らかにした。また、本研究で示された気温と小児における肺機能との関連は、オーストラリアの喘息児童を対象として実施された一報を除けば、初めて報告されたものであり、気温と呼吸器疾患との関連を明らかにする有力な手がかりを与えた。さらに、本研究では、大気汚染と気温とが肺機能にもたらす影響に、それぞれ季節差があることを示した点でも重要であると言える。

以上、本論文は熱帯に属する途上国都市に居住する就学児童の肺機能に、大気汚染と気温とが及ぼす影響とその特徴について、相互作用と季節差をも含めて実証的に明らかにした。また、本研究で得られた知見は、同地域における小児の健康の維持と疾病の予防にも有用な情報を含むと考えられる。よって、本論文は学位の授与に値するものと考えられる。