

ナノ粒子の妊娠期曝露と次世代健康影響、その予防

梅澤 雅和¹、小野田 淳人²、武田 健³

1 東京理科大学 総合研究院／基礎工学部材料工学科

2 東京理科大学大学院 薬学研究科 3 山口東京理科大学 薬学部

小児の健康を考える上では、小児自身が出生後に置かれる環境だけでなく出生前環境も重要である。その理由は出生前の環境が、器官形成に代表される生体が著しく発達する過程に影響を及ぼすためである。環境要因が児の発達に対して決定的な時期に影響を及ぼすと、小児期における健康や疾病発症リスクを増減させるだけでなく、成人期以降におけるそれらをも増減させることが報告されている。この現象は DOHaD (Developmental Origins of Health and Disease) と呼ばれ、初めは周産期に低タンパク栄養に曝された児が、成人後の高い心血管疾患発症リスクを示すことから見出されたものである。その後の研究により、出生前や出生後の発達期における低栄養や子宮内発育遅延 (IUGR: intrauterine growth restriction) が、糖尿病や高血圧発症リスクを高めることも明らかにされている。

健康に関わる環境要因の一例として、タバコの煙が挙げられる。疫学研究では、受動喫煙が児の喘息や気管支炎発症に及ぼす影響は、出生後のみの曝露よりも出生前、つまり胎児期から曝露を受けた場合の方が大きく現れることが報告されている。動物モデルにおいても、タバコの煙への曝露を出生前から受けたラットでは、出生後のみ曝露を受けた個体には見られない気道過敏性の亢進が認められており、タバコの煙の曝露が小児の健康に及ぼす影響として出生前、すなわち妊娠中の母体が受け得る曝露を管理することの重要性が示唆されている。

言うまでもなく、タバコの主流煙および副流煙には多種の化学物質が含まれているが、健康影響を考える上では化学物質の健康影響だけでなく、煙に含まれる微小な粒子の健康影響メカニズムも考慮に入れる必要がある。微小粒子の健康影響は、古くは粉塵の職業曝露による健康被害の発生から研究が活発に研究され始め、アスベスト、大気環境中微小粒子 PM2.5 から、さらに小さなナノ粒子と、より観察や計測および分析が難しい一方で大きな健康影響を及ぼすものが研究課題となってきた。その中で我々は、微小粒子の出生前 (胎児期／妊娠期) 曝露が児の発達に及ぼす影響のうち、とくに実環境で起こり得る低濃度曝露が次世代の免疫系、生殖系、さらに脳神経系に及ぼす影響メカニズムを検証してきた。とくに次世代脳神経系の発達に及ぼす影響については、脳内の老廃物排出に関わる血管周囲にある細胞が、微量のナノ粒子に対して鋭敏かつ持続的に応答し、加齢個体や神経変性疾患に類似する所見を若齢個体の脳に引き起こすことや、妊娠中母体に対して酸化ストレスを軽減する処置を施すことにより、影響の少なくとも一部が抑制されることを明らかにした。あわせて、これらの毒性学的知見を意思決定の必要な社会の中での健康影響の回避に結びつけるための、規制ガバナンスへの提言も行ってきた。本講演はこれらの最新の研究を紹介し、議論を深めることで、小児の健康を守るための効果的な策を考え直す機会としたい。

略歴

梅澤 雅和 (うめざわ まさかず)

2006 年東京理科大学薬学部薬学科卒業、大学院では子宮内膜症の病態と治療法を研究し、2010 年東京理科大学大学院薬学研究科薬学専攻修了、博士 (薬学) 取得。2011～2016 年、東京理科大学総合研究機構戦略的環境次世代健康科学研究基盤センターにて武田健教授 (現・山口東京理科大学薬学部) の下で、種々の環境要因が健康に及ぼす影響を検証する衛生薬学の研究に取り組んだ。2016 年～東京理科大学総合研究院／基礎工学部材料工学科 (曾我研究室) プロジェクト研究員。

ナノ粒子の生体内深部における挙動を、近赤外光を用いてリアルタイムかつ精細にイメージングするための研究に従事し、医学生物学へのナノ粒子の安全かつ有効な応用展開を目指している。

