

子供の生活環境と健康課題

環境には自然環境とともに社会環境があり、いずれもヒトの重要な生活空間を形成する。その環境中には鉛のように有害物質として古くから認知されてきたものもあるが、環境とヒトとの相互作用の中から派生する齟齬もヒトの健康を脅かす有害因子に変身しうる。昨今問題視されている地球温暖化において、温熱曝露に最も脆弱な集団は自律神経機能の未発達な子どもや加齢に伴う調節機能低下をきたした高齢者であり、それによって生命危機に晒されることも稀ではない。事実、「炎天下に置かれた自動車内で乳幼児が死亡した」、「体育館内でバスケットボール部の高校生が練習中に熱中症となり急性心不全で死亡した」、「猛暑日の続く中、冷房嫌いのお年寄りがアパートの中で死亡していた」等々の報道を我々はしばしば耳にしてきた。したがって、このような生活環境中に存在する、あるいは環境に由来する有害因子が子どもに及ぼす健康影響を我々は軽視すべきではない。そこで、環境保健の立場から子どもの健康を脅かす有害環境因子の問題点を提起するとともに、この予防方策について検討する。

I. 生活環境中の有害因子

1. 有害化学的因子

胎児や乳幼児期の神経系障害は生涯にわたって後遺症を残す可能性がある。たとえば、昭和30年8月24日に岡山大学医学部小児科学講座浜本英次教授によって報告された「森永ヒ素ミルク中毒事件」においては、森永乳業徳島工場で製造されたヒ素混入粉乳を飲用した乳児たちのうち皮膚色素沈着、肝腫、貧血等の症状を呈した場合に中毒患者と認定された（昭和31年6月9日までの公式患者数12,131名、死亡者130名）¹⁾。厚生省の本事件に対応する専門家組織は同年12月15日に「本件の中毒症には、概ね、ほとんど後遺症は心配する必要はないと言って良からう。今なお引き続き治療を受けているものは、後遺症ではなくして原病の継続である」と公式報告書に記したが、その後の追跡調査を辿ると、知

的発達障害の他、肢体障害、精神障害、てんかんなどの重複神経系障害を抱える被害者が今日なお生存している²⁾。同様の例として、昭和31年5月1日に公式文書に載った「水俣病」（メチル水銀中毒）がある。水俣湾で獲れた魚介類を多食した妊婦から「胎児性水俣病」患者が生まれ、患者は知能障害、発育障害、言語障害、歩行障害、姿勢変形などの脳性麻痺様の症状を有していた³⁾。これらは過去の問題として片付けられない現実もある。最近の調査によると、メチル水銀を多く含有する大型魚（マグロ、カジキ、クジラ、イルカ、サメなど）を多食する母親から生まれた子供は知能の低下などを潜在的に持ちうる⁴⁾。また、茨城県神栖町で井戸水に砒素化合物が混入しており、これらを生活水として使用していた地域住民の子供に将来神経障害が顕在化するのかどうか長期間観察する必要がある。

米国では小児における鉛影響—たとえば、鉛脳症や神経行動機能の障害—に関心が集まっている。最近の鉛の疫学的研究によると、血中鉛濃度は10 µg/dl以下であっても、3～10歳児の知能指数（IQ）得点と負に関連することが報告されている^{5,6)}。小児は指を舐めたり、食物以外の物を口に入れる習性があるので、鉛の吸収や貯留は成人に比べて多い⁷⁾。欧州では平成19年より工業製品に鉛を含む製品は一部を除いて輸入が禁止されたが、同じ年に鉛を含む塗料を使用した玩具が中国から米国に輸入され、国際問題となった。平成18年6月17～18日にイタリア・ブレスシアで開催された国際労働衛生委員会（ICOH）の神経毒性・心理生理学および金属毒性に関する合同科学委員会の鉛、水銀およびマンガンの神経毒性に関する国際ワークショップは、小児の血中鉛レベルを5 µg/dlまで下げるべきとする宣言を採択した⁸⁾。わが国では鉛の健康影響はあまり問題視されていないが、鉛製錬工場付近では鉛が比較的高濃度で大気中に飛散している可能性がある。また、自動車の錆止め顔料として鉛丹、亜鉛化鉛、クロム酸鉛などが使用されており、廃車寸前の車塗料が剥がれ、鉛が大気中に埃として飛散するこ

ともありうる。

このほか、昭和43年に西日本一帯でポリ塩化ビフェニール (PCBs) やダイオキシン類のポリ塩化ジベンゾフラン (PCDFs) などが混入した食用油 (米糠油) を摂取した人々に障害が発生した「カネミ油症事件」がある⁹⁾。この事件では、当初座そう様皮疹、皮膚・粘膜の色素沈着などが摂取した人々に認められ、またこの油を妊娠中に摂取した母親から生まれた子どもに皮膚の色素沈着が認められた。その後、昭和54年に台湾で同様の米糠油事件が発生したが、その追跡調査によると、PCBs やPCDFs を胎児期に曝露した子どもに認知機能影響があることが明らかにされている¹⁰⁾。さらに、農薬 (殺虫剤) を多量に使用する地域 (エクアドル) に住む子どもにおいて、母親の妊娠中に農薬曝露を受けた子どもは収縮期血圧が対照群と比べ高く、また農薬曝露した子どもで神経行動学的検査や幾つかの神経心理検査の成績が低下していたことが近年報告されている¹¹⁾。

能動喫煙者だけでなく受動喫煙者も肺癌に罹患するリスクが高くなることは知られているが、この受動喫煙による危険リスクが小児期から既に始まっていることはあまり知られていない。欧州で喫煙歴のない60,182名が追跡され、そのうち42名が肺癌に罹患した。小児期に環境中のタバコ煙に全く曝露されなかった集団 (29,164名中肺癌患者が15名) に比べ、小児期に毎日何時間もタバコ煙を曝露した集団 (2,219名中肺癌患者が4名) は肺癌に罹患するリスクが3.63倍 (95%信頼区間、1.19~11.11) であった¹²⁾。生活環境内において小児期の有害因子曝露が長期間を経て健康影響として現れた事例である。

同様の問題はアスベストでも起こりうる。アスベストは断熱・防音剤として学校や建築物に、また自動車のブレーキパッドやクラッチ板などに古くより使用されてきた。また、現在でもニューヨーク市マンハッタン島の地下暖房配管の周辺に大量のアスベストが使用されており、これらの設備補修・解体時には大量のアスベストが排出されると言われている。アスベスト曝露による健康影響として中皮腫や肺癌があり、アスベスト工場近くに住んでいる乳幼児を含む住民においては、長期

曝露の結果として、この疾患に将来罹患する可能性がある。また、以前アスベストを使用して建てられた建造物の建て替え時期に差しかかっている。この場合、飛散防止対策が徹底されないと、新たなアスベスト被害の発生も懸念される。

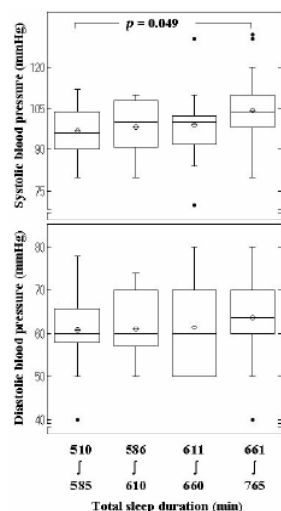
2. 有害物理的因子

有害物理的因子とは、姿・形は見えないけれど、それ自身が持つエネルギーのために健康障害を引き起こすものを指す。小児に影響する有害物理的因子として、温熱や電離放射線が挙げられる。冒頭で述べたように、地球温暖化および室内冷房装置の使用による外気温の相乗的上昇は、自律神経機能が未発達な子どもにおいて体温調節機能の異常を起こしやすく、熱中症になって死亡することも稀ではない¹³⁾。また、昭和20年に広島・長崎に投下された原爆による放射線被曝例として、原爆胎内被曝した子どもに精神遅滞や小頭症がある。このような原爆による放射線被曝は今後滅多に起こらないと考えられるが、昭和61年に当時ソビエト連邦のチェルノブイリで起こった原子力発電所事故と同様の人災事故は今後もありうるし、大規模な直下型地震により原子力発電所の崩壊なども可能性として考慮に値する。チェルノブイリ原発の場合、放射性物質が大気中に大量に放出され、これらが東欧を含む欧州や日本にも飛散し汚染され、周辺住民の幼児・小児などの甲状腺癌の発生が高くなったとされる。

3. その他の有害環境因子

近年の男女雇用機会均等法の浸透や経済情勢の変化により、共稼ぎ夫婦が増加している。このように社会が変化する中で、子どもの生活基盤が保護者の生活時間に影響され、このため睡眠時間の減少が子どもの健康に及ぼす影響が危惧されている¹⁴⁾。最近の研究によると、16~18時間睡眠している0歳児も、12歳児になると8~10時間に睡眠が加齢とともに短縮する。また、就学前から中学生になる頃の就寝時刻は時代とともに遅くなっている。この理由として、有名幼稚園、小学校、中学校などへの受験勉強や塾通いが嘗て挙げられていたが、近年は大人が子ども本来の生活時

間を攪乱していることや、テレビ・ゲームや携帯メールの長時間使用が指摘されている。



このような社会環境におかれた就学前児童において、夜間睡眠時間や総睡眠時間の短縮が子どもの心臓性自律神経機能の低下や収縮期血圧の低下をもたらすことが横断研究の結果として示されている¹⁵⁻¹⁷⁾。保育園・幼稚園で午前中ぐったりとしている園児を見かけること

があるが、これらの多くは睡眠不足で低血圧状態にあるためと考えられる。このような就学前児童における睡眠時間の短縮が小学生～中学生と継続される結果として、情緒障害などが起こりうるかどうかについて今後さらに検討する必要がある。

II. 予防方策

有害環境因子の曝露経路は、主に①妊娠中の母親あるいは乳幼児が経口摂取する（多くの有害化学的因子）、②妊娠中の母親ないし乳幼児が直接被曝する（多くの有害物理的因子）、③自らの生活をコントロールすることができない乳幼児が十分に保護されないために生じる（不慮の事故、睡眠時間短縮、家庭内受動喫煙）、等であろう。したがって、予防に当たってはこれらの曝露経路を絶つことが最重要となる。

経口摂取によって子どもの健康が脅かされる要因の除去は、①有害毒性物質が製造工程のいずれにも存在しないこと、同時に混入しないよう製造者が細心の注意を払うこと、②食品の安全性を国や地方の検査機関が絶えずチェックする体制を構築し、かつ実行することに尽きる。

昨今、食の安全性については国民的関心が集まっている。また、内閣府食品安全委員会も機能し始め、様々な食品について検討され

ている。しかしながら、運用に当たって生産者や消費者を過剰に刺激しないように配慮し過ぎることにより、胎児を含めた子どもが有害環境因子の危険に晒される可能性も一部にある。一例として、内閣府食品安全委員会はメチル水銀の健康影響を評価・審議し、「魚介類に含まれるメチル水銀に関わる摂食に関してハイリスクグループを胎児、また耐容週間摂取量としてメチル水銀 2.0 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/週 (Hg として) とする」旨の通知を平成 17 年 8 月 4 日に厚生労働大臣に届けた。この通知を受けて、厚生労働省の薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会乳肉水産食品・毒性合同委員会は「妊婦への魚介類の摂取と水銀に関する注意事項」(平成 17 年 11 月 2 日) を国民に発表した。この落とし穴は、注意事項に特定の魚（例えば、クジラ、キンメダイ、クロマグロなど）を示したことにある。確かに、厚生労働省はその他の魚介類についても水銀含有量をインターネット上に提供している。しかし、多くの国民は妊娠中に特定の魚のみ食べなければ良いと誤解するかもしれない。例えば、注意事項に含まれないカツオ（水銀含有量 0.154 $\mu\text{g}/\text{g}$ ）を妊娠期間中に多食すれば水銀摂取量は前述の 2.0 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/週を超えてしまう¹⁸⁾。わが国の場合、地域や季節により食材は異なることが多いので、このように魚を特定化することは理解しやすさはあるものの、誤った摂食を推奨することになってしまう危険性が残る。

一方、魚介類に限らず、野菜、穀類、食肉においても農薬、土壌・水質汚染、家畜飼料、黴毒等の問題が残り、有害性を 100%除外できているという確証はない。したがって、保護者や学校栄養士は子どもに「多種類の食品を、偏ることなく日々品を変え、少量ずつ、バランス良く摂取」させるように努めることが危険回避として重要となる。

子どもの放射線被曝からの予防は、まさに原子力発電所の安全基準および安全対策に取り組む国家の威信に関わる問題である。すなわち、地震などの自然災害時、あるいは原子力発電所で働く人々のヒューマンエラーが発生した時にどれ程の安全性が保証されるのかが問われる。チェルノブイリ原発事故の経験を共有している世界に向けて、万一「いまま

でに経験したことの無い強い地震であったので、放射性物質が大気中に放出した」という弁解が発せられるとするならば、恥の上塗り以外の何物でもない。

子どもの最適睡眠時間の確保は、基本的に保護者や教育者の責務である。この睡眠影響に対しては科学的証拠をさらに積み重ねる必要があるが、生後から小学1～2年生になるまでの子どもに対して最適睡眠時間を母子手帳に示すなどして、保護者の勝手な思い込みや勝手な都合を押しつけることにより子どもが睡眠不足に陥らないように配慮しなければならない。特に、夕食時間と就寝時間を子ども本来の生活時間に戻すことが基本と考えられる。同様に、子どもの熱中症予防も保護者や教育者（保育士、教諭）の責務であり、気象条件を把握し、子どもに熱中症対策を施さなければならない。

Ⅲ. 子どもの健康保持のために

乳幼児に自らを律するように教えることは難しい。したがって、子どもの健康を保持するための情報・知識および方策を保護者に提供することによって環境因子からの健康障害を回避するしかない。このために、妊娠後の母親学級時に妊娠期間中の食事摂取の仕方を、1.5歳児や3歳児検診時に最適睡眠時間や熱中症予防法などを教育する、また上述したように母子手帳に、月齢身長・体重の他に、最適睡眠時間等の情報を記載する等も今後検討されるべきであろう。いずれにしても、子どもを持つ保護者や子どもと日常的に接する学校教師などへの教育を行うことが先決である。

次に、これまでに述べてきた環境因子は、子どもを取り巻く自然環境や社会環境の中のごく限られた事例を挙げているに過ぎない。我々科学者に託された課題は、今回触れていない新たな有害環境因子による子どもの健康影響を、疫学的手法を用いて、科学的に解明するとともに、その予防策を構築していくことである。 (文責 村田勝敬)

Ⅳ. 文献

1. 浜本英次 (編). 昭和30年8月岡山県における粉乳砒素中毒症発生記録. 岡山県衛生部, 1957
2. Dakeishi M, Murata K, Grandjean P. Long-term consequences of arsenic poisoning during infancy due to contaminated milk powder. *Environ Health* 5: 31, 2006
3. 有馬澄雄 (編). 水俣病—20年の研究と今日の課題. 青林舎 (東京), 1979
4. 村田勝敬, 嶽石美和子. 胎児性メチル水銀曝露の小児発達影響と臨界濃度—セシウムおよびフェロー諸島の研究を中心に—. *日衛誌* 60: 4-14, 2005
5. Canfield RL, Henderson CR, Cory-Slechta DA, et al. Intellectual impairment in children with blood lead concentrations below 10 µg per deciliter. *N Engl J Med* 348: 1517-1526, 2003
6. Lanphear BP, Hornung R, Khoury J, et al. Low-level environmental lead exposure and children's intellectual function: an international pooled analysis. *Environ Health Perspect* 113: 894-899, 2005
7. Lanphear PB, Hornung R, Ho M. Screening housing to prevent lead toxicity in children. *Public Health Rep* 120: 305-310, 2005
8. Landrigan PJ, Nordberg M, Lucchini R, et al. The declaration of Brescia on prevention of the neurotoxicity of metals. *Am J Ind Med* 50: 709-711, 2007
9. 小栗一太, 赤峰昭文, 古江増隆 (編). 油症研究—30年の歩み—. 九州大学出版会, 2000
10. Lai TJ, Guo YL, Guo NW, et al. Effect of prenatal exposure to polychlorinated biphenyls on cognitive development in children: a longitudinal study in Taiwan. *Br J Psychiatry* 40 (Suppl): 49-52, 2001
11. Grandjean P, Harari R, Barr DB, et al. Pesticide exposure and stunting as independent predictors of neurobehavioral deficits in Ecuadorian school children. *Pediatrics* 117: e546-556, 2006
12. Vineis P, Airolidi L, Veglia F, et al. Environmental tobacco smoke and risk of respiratory cancer and chronic obstructive pulmonary disease in former smokers and never smokers in the EPIC prospective study. *Br Med J* 330: 277-281, 2005
13. 環境省 (編). 平成19年版環境・循環型白書. ぎょうせい, 2007
14. 村田勝敬, 嶽石美和子. 小児の神経発達に影響する環境因子. *秋田医誌* 57: 73-83, 2007
15. Sampei M, Dakeishi M, Wood DC, et al. Impact of total sleep duration on blood pressure in preschool children. *Biomed Res* 27: 111-115, 2006
16. Sampei M, Murata K, Dakeishi M, et al. Cardiac autonomic hypofunction in preschool children with short nocturnal sleep. *Tohoku J Exp Med* 208: 235-242, 2006
17. Sampei M, Dakeishi M, Wood DC, et al. Spontaneous awakening from nocturnal sleep and cardiac autonomic function in preschool children. *Auton Neurosci* 133: 170-174, 2007
18. 村田勝敬, 坂本峰至. 妊婦における魚摂取の考え方. *臨床栄養* 102: 191-194, 2006