特集

第78回日本衛生学会
公募シンポジウム10『環境と子どもの健康に関するコホート研究の現状と課題』

小児環境保健疫学調査への取組

—子どもの発育に影響を与える環境リスクを明らかにするために—

長谷川 学, 塚本 直也

環境省環境総合政策局環境保健部環境リスク評価室

Epidemiological Research on Children's Environmental Health —Clarification of Environmental Risks that Affect Children's Development—

Manabu HASEGAWA and Naoya TSUKAMOTO

Environmental Risk Assessment Office, Environmental Health Department, Ministry of the Environment

Abstract In accordance with the Declaration of the Environment Leaders of the Eight on Children's Environmental Health (Miami Declaration) in 1997, the Japanese government (the Ministry of Environment, Japan) organized a commission tasked to discuss issues related to the present situation of the environmental health of children (Advisory Commission for Children's Environmental Health). Epidemiological research on children's environmental health has been recommended as one of the priority projects by the commission because the effects of environmental factors on children's health are clarified by only studies using children as subjects, particularly, a birth cohort study, and not by animal experiments. The Advisory Committee of Epidemiological Research on Children's Environmental Health was established in 2007 and decided to start a nationwide birth cohort study following up children from pregnancy to 12 years old. Under the Advisory Committee, a working group composed of scientific experts, including epidemiologists, toxicologists, obstetricians, orthopedists, and statisticians, was organized in 2008. Pilot studies are going to be conducted in several areas in Japan with the support of the working group. Study hypotheses will also be decided by the working group soon. The full-scale survey will start in 2010.

Key words: Children's Environmental Health (小児環境保健), Birth Cohort Study (バース・コホート), Epidemiological Study (疫学調査), Environmental Chemical Substances (化学物質), Miami Declaration (マイアミ宣言)

1. 緒言 (はじめに)

近年, 小児に対する環境リスクが増大しているのではないかと懸念があり, 環境中の有害物に対する小児の脆弱性について大きな関心が払われている(1-16)。1997年に開催された先進8カ国の環境大臣会議(開催地: 米

国マイアミ)において, 世界中の子供達が環境中の有害物の脅威に直面していることが認識され, 子供の環境保健に対して優先的に取り組む必要があることが宣言された(17)。これを機会に, 世界各国で小児の環境保健に関する科学的知見の収集が行われ, 新たな対策が取られつつある。

2. 小児の環境保健に関する懇談会について

小児の環境保健に関する今後の取組について議論するため, 「小児の環境保健に関する懇談会」(座長: 東北大学大学院医学研究科佐藤 洋教授)において, 対応策が検討され, 研究基盤の整備, 小児環境保健に関する研究

受付 2008 年 9 月 5 日, 受理 2008 年 12 月 1 日
Reprint requests to: Manabu HASEGAWA
Environmental Risk Assessment Office, Environmental Health Department, Ministry of the Environment, 1-2-2 Kasumigaseki, Chiyoda-Ku, Tokyo 100-8975, Japan
FAX: +81(3)3581-3578
E-mail: hasegawa-manabu@mhlw.go.jp

の推進, リスクコミュニケーションの推進及び国際協力の推進等が提言された(18)。

環境省では, 提言された研究課題を「小児環境保健重点プロジェクト」と位置づけ, 調査研究を実施している。

3. 小児環境保健に関する疫学調査の推進

これまで, 環境リスクがヒトの健康に与える影響を明らかにするために, 動物実験を中心としたメカニズムの解明が図られてきた。一方で動物とヒトとでは, 形態学的, 生理学的な種差があることから, 動物実験の結果をそのままヒトに当てはめることは難しい。

実際のヒトにおいてどのような影響があるかを見極めるためには, 実際のヒトの集団を観察すること(疫学調査)が求められている。疫学調査を実施するためには, さまざまな専門家が, 時間をかけて準備をする必要があり, さらに実際の実施に当たっては多額の予算が求められる。

環境省において, 疫学調査の必要性について検討した結果, 子どもを胎児期から12歳あたりまで追いかける出生コホート(追跡)調査を実施することを決定し, 平成19年10月にその概要案を検討するために, 「小児環境保

健の疫学調査に関する検討会」(19)を立ち上げた。同検討会の委員名をAppendixに示す。疫学調査実施の方向性については, 平成20年3月末に報告書として取りまとめられている(20)。環境省の小児環境保健への取り組みを図1にまとめた。

4. 疫学調査の設計

詳細にわたる検討のために, 平成20年8月に調査設計のためのワーキンググループ(座長: 産業医科大学医学部川本俊弘教授)が参集された。ワーキンググループは, 基本設計班, 倫理安全班, データシステム班, 試料分析・バンキング班, リスク管理・コミュニケーション班, 専門別班として妊娠・生殖班, 先天異常班, 精神神経発達班, 免疫・アレルギー班, 代謝・内分泌班から構成されており, それぞれの班に分かれて, 専門的見地から検討を頂くこととなっている。

疫学調査を適切に設計するためには, 明らかにしたい仮説を整理することが重要である。今後, 各専門別班で仮説を提案・整理すると共に, 専門家および一般の方からも仮説を公募する予定である。仮説については各専門別班で取りまとめ, その後基本設計班, 検討会で学術的,

○子どもに対する環境リスク(化学物質等)が増大しているのではないかと懸念

子どもの特徴
○発達期のぜい弱性
○特有のばく露経路
○環境中の有害物の体内動態の特性

子どもは小さな大人ではない。
子供のぜい弱性に着目したリスク評価、
リスク管理が必要

○小児環境保健への取組

(☆環境省の取組)

1997年(H9)

子供の環境保健に関する8カ国環境大臣会合 「マイアミ宣言」

2002年(H14)

持続可能な開発に関する世界サミット(WSSD)

2003年(H15)～

☆小児等の環境保健に関する国際シンポジウム開催(H15年～H19年)

2005年(H17)

☆小児の環境保健に関する懇談会(座長: 佐藤 洋 東北大学教授)

今後、我が国が取るべき対応策について取りまとめ。

<提言(H18年8月)>以下の重点プロジェクト研究を実施のこと

- ①小児の環境有害物に対するばく露評価手法の開発
- ②小児の感受性要因に着目した健康影響評価手法の開発
- ③小児を取り巻く環境と健康との関連性に関する疫学調査
- ④小児のばく露評価、バイオマーカー開発及び試料バンキング確立
- ⑤小児環境保健に関連する福祉施策の研究(人文科学研究)
- ⑥小児の親、学校・保育関係者等に対するリスクコミュニケーション

2006年(H18)

☆重点プロジェクト(調査研究)の実施
国際化学物質管理戦略(SAICM)

2007年(H19)

☆21世紀環境立国戦略

2008年(H20)

☆小児環境保健疫学調査に関する検討会

子供の環境保健は最優先事項。大臣の権限において、
環境研究、リスク評価、基準の設定等を実施のこと。

<海外の動向>

米国・・・小児の脆弱性を考慮した安全基準設定
大統領令「環境保健リスクと安全リスクに対する
小児の保護」署名
欧州・・・健康影響や健康ハザードから子どもを守る
ため必要な研究や施策の優先事項を明確化
韓国・・・遊び場やおもちゃに鉛やカドミウム等の
使用禁止等

<小児環境保健に関する研究増加>

子供、胎児を彼らの将来の生命を損なう化学物質の
ばく露から守る

小児の脆弱性への考慮も含め、安全性情報の収集、
把握及びモニタリングの強化

図1 小児環境保健に対する環境省の取組。小児等の脆弱性を考慮したリスク評価検討調査

図2 小児環境保健に関する疫学調査の概要。環境リスクが子どもの発育に与える影響を明らかにするために

政策的観点から仮説を絞り込み、これらを調査の設計に盛り込む予定である。

併せて全国数カ所で予備調査(フィージビリティ調査)を実施し、パイロットスタディとして調査実施可能性を検討する予定である。

現在、2010年度の本格実施に向けて準備を進めており、調査設計が固まった時点で、その内容を公表し、本格実施のための調査ポイント(ユニットセンター)を公募する予定としている。化学物質のばく露が異なる複数の地域で調査を行うことが重要であることから、可能な限り多くの大学、研究機関等の参画が求められている。なお、小児環境保健に関する疫学調査の概要を図2にまとめた。

5. 最後 に

化学物質をはじめとした環境要因による悪影響は、脆弱な子供の心身に多大な影響を与え、小児の段階で受けたその悪影響は一生にわたる可能性がある。小児の脆弱性に着目したリスク評価、リスク管理は環境保健行政においても最重要課題である。政策立案に当たっては、根拠となる科学的知見が重要であるが、小児環境保健政策のためのエビデンスについてはいまだ不十分である。小児環境保健疫学調査の実施は、化学物質の適切な管理のための十分な科学的エビデンスを提供するものと確信している。

文 献

- (1) Dakeishi M, Murata K, Grandjean P. Long-term consequences of arsenic poisoning during infancy due to contaminated milk powder. *Environ Health*. 2006;5:31.
- (2) 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—セシエルおよびフェロー諸島の研究を中心に—. *日本衛生学雑誌* 2005;60:4-14.
- (3) Canfield RL, Henderson CR, Cory-Slechta DA, Cox C, Jusko TA, Lanphear BP. Intellectual impairment in children with blood lead concentrations below 10 microg per deciliter. *N Engl J Med*. 2003;348:1517-1526.
- (4) Lanphear BP, Hornung R, Khoury J, Yolton K, Baghurst P, Bellinger DC, Canfield R, Nietrich KM, Bornschein R, Greene T, Rothenberg SJ, Beedleman HL, Schnaas L, Wasserman G, Graziano J, Roberts R. Low-level environmental lead exposure and children's intellectual function: an international pooled analysis. *Environ Health Perspect*. 2005;113:894-899.
- (5) Lanphear BP, Hornung R, Ho M. Screening housing to prevent lead toxicity in children. *Public Health Perspect*. 2005;120:305-310.
- (6) Landrigan PJ, Nordberg M, Lucchini R, Nordberg G, Grandjean P, Iregren A, Alessio L. The declaration of Brescia on prevention of the neurotoxicity of metals. *Am J Ind Med*. 2007;50:709-711.
- (7) 小栗一太, 赤峰昭文, 古江増隆(編). 油症研究—30年の歩み—. 福岡:九州大学出版会, 2000.
- (8) Lai TJ, Guo YL, Guo NW, Hsu CC. Effect of prenatal expo-

- sure to polychlorinated biphenyls on cognitive development in children: a longitudinal study in Taiwan. *Br J Psychiatry*. 2001;40 (Suppl):49-52.
- (9) Grandjean P, Harari R, Barr DB, Debes F. Pesticide exposure and stunting as independent predictors of neurobehavioral deficits in Ecuadorian school children. *Pediatrics*. 2006;117:e546-e556.
- (10) 村田勝敬, 巖石美和子. 小児の神経発達に影響する環境因子. *秋田医誌* 2007;57:73-83.
- (11) Sampei M, Murata K, Dakeishi M, Wood DC. Cardiac autonomic hypofunction in preschool children with short nocturnal sleep. *Tohoku J Exp Med*. 2006;208:235-242.
- (12) 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* 2006;102:191-194.
- (13) Jacobson JL, Jacobson SW. Intellectual impairment in children exposed to polychlorinated biphenyls in utero. *N Engl J Med*. 1996;335:783-789.
- (14) Longnecker MP, Klebanoff MA, Zhou H, Brock JW. Association between maternal serum concentration of the DDT metabolite DDE and preterm and small-for-gestational-age babies at birth. *Lancet*. 2001;358:110-114.
- (15) Walkowiak J, Wiener JA, Fastabend A, Heinzow B, Krämer U, Schmidt E, Steingrüber HJ, Wundram S, Winneke G. Environmental exposure to polychlorinated biphenyls and quality of the home environment: effects on psychodevelopment in early childhood. *Lancet*. 2001;358:1602-1607.
- (16) Vreugdenhil HJ, Slijper FM, Lanting CI, Mulder PG, Weisglas-Kuperus N. Effects of perinatal exposure to PCB and dioxin on play behavior in Dutch children at school age. *Environ Health Perspect*. 2002;110:A593-598.
- (17) No authors listed. 1997 declaration of the environment leaders of the Eight on children's environmental health. *Can J Public Health*. 1998;89 (Suppl 1):S5-8.
- (18) 佐藤 洋, 内山巖雄, 加我牧子, 北川道弘, 首藤敏元, 白石寛明. 小児の環境保健に関する懇談会報告書. 東京: 環境省 小児の環境保健に関する懇談会, 2006. (<http://www.env.go.jp/chemi/report/h18-04/index.html>)
- (19) 小児環境保健の疫学調査に関する検討会 <http://www.env.go.jp/chemi/ceh/index.html>
- (20) 佐藤 洋, 稲垣真澄, 内山巖雄, 香山不二雄, 川本俊弘, 岸 玲子, 北川道弘, 白石寛明, 仲井邦彦, 新田裕史, 林 謙治, 水上尚典, 森 千里, 米元純三. 小児環境保健疫学調査に関する検討会報告書. 東京: 環境省 小児環境保健疫学調査に関する検討会, 2008. <http://www.env.go.jp/chemi/report/h20-02.pdf#search='小児環境保健疫学調査'>

Appendix

「小児環境保健疫学調査に関する検討会」委員

○座長

稲垣 真澄	精神保健研究所知的障害部長
内山 巖雄	京都大学大学院工学研究科都市環境工学専攻教授
香山不二雄	自治医科大学・地域医療学センター環境医学部門教授
川本 俊弘	産業医科大学医学部衛生学講座教授
岸 玲子	北海道大学大学院医学研究科予防医学講座公衆衛生学分野教授
北川 道弘	国立成育医療センター副院長
佐藤 俊哉	京都大学大学院医学研究科社会健康医学系専攻医療統計学教授
○佐藤 洋	東北大学大学院医学系研究科環境保健医学教授
白石 寛明	国立環境研究所化学物質環境リスク研究センター長
仲井 邦彦	東北大学大学院医学系研究科環境保健医学准教授
新田 裕史	国立環境研究所環境健康研究領域 疫学研究室長
林 謙治	国立保健医療科学院次長
水上 尚典	北海道大学大学院医学研究科産科・生殖医学分野教授
森 千里	千葉大学大学院医学研究院環境生命医学教授
米元 純三	国立環境研究所環境リスク研究センター副センター長
柴田 康行	国立環境研究所化学環境研究領域領域長