

化学物質の環境リスクに関する国際シンポジウム
～未来に翔く子どもたちのために～

International Symposium on Environmental Risks of Chemicals
– For Our Children to Lead the Future –

日本における取組 ～小児環境保健の現状と課題～

Efforts in Japan

– Current Status of Children's Environmental Health and Issues to Be Solved –

東北大学医学系研究科環境保健医学

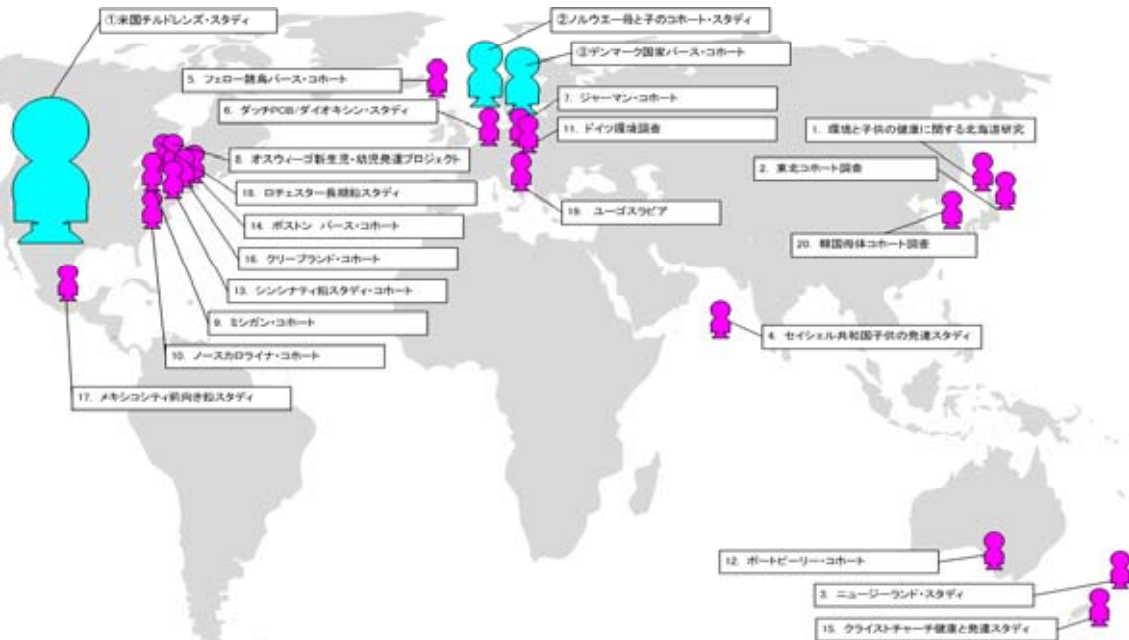
佐藤 洋

Hiroshi Satoh,
Environmental Health Sciences, Tohoku University School of Medicine



疫学調査が世界各地で計画・実施されている

Epidemiological studies are planned and conducted around the world.



環境汚染物質を扱う小児コホート調査例

小児環境保健に関する世界の動向

Global trends in children's environmental health

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」

Declaration of the Environment Leaders of the Eight on children's Environmental Health "Miami Declaration"

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

2002年(H14)

持続可能な開発に関する世界サミット

World Summit on Sustainable Development

WSSD 2020年目標:

化学物質の生産・消費に伴う人の健康と環境への影響を最小化

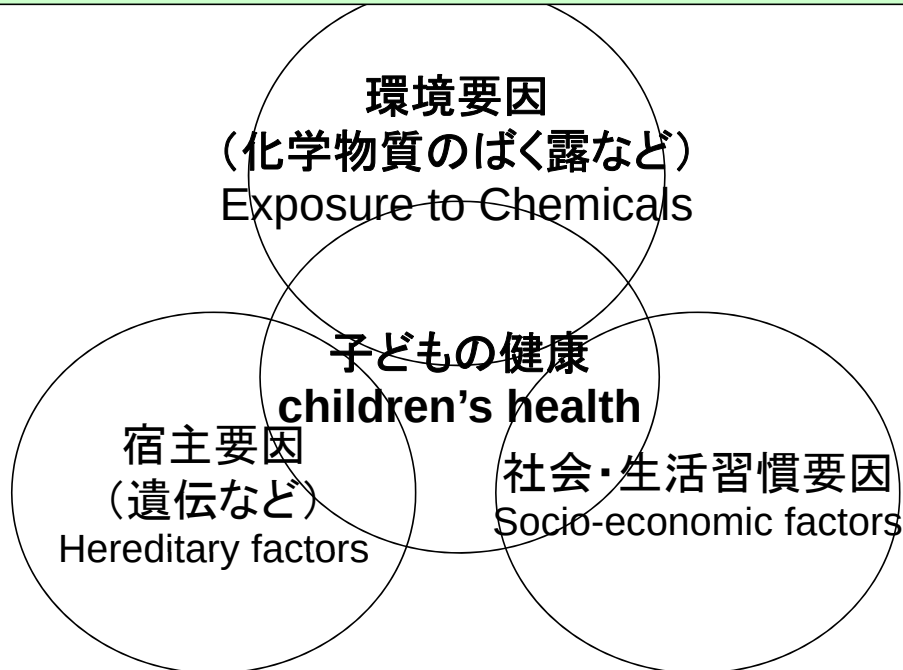
2006年(H18)

国際化学物質管理戦略

Strategic Approach to International Chemicals Management

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
a policy for protection of children from exposure to chemicals which
may pose a threat to their lives.

子どもの健康に影響を与える要因
Factors that affect children's health



宿主要因(遺伝)、社会・生活習慣要因についても交絡因子として調査の対象とすることが重要

環境省の取組み

Efforts by the Ministry of the Environment

2003年(H15)～

小児等の環境保健に関する国際シンポジウム

International Symposium on children's environmental health

小児環境保健に関する調査研究の開始

小児環境保健に関する情報の収集

2006年(H18)

小児の環境保健に関する懇談会の提言

Recommendations by Advisory Commission for children's

environmental health

小児環境保健に関する課題整理、
政策提言(調査研究の推進)

↓
小児環境保健に関する重点プロジェクト研究を開始

第三次環境基本計画

調査研究を実施

- 3rd Environmental Basic Plan

2007年(H19)

21世紀環境立国戦略

the Environmental Nation Strategy for the 21st

Century- Japan's strategy for a Sustainable Society

「化学物質の環境リスクの低減(2025年を目
標)」盛り込む

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が必要

2008年(H20)3月 「小児環境保健疫学調査に関する検討会」報告書(実施概要
案) The Advisory Committee of the Epidemiological Research for Children's Environmental Health

子どもの健康と環境に関する全国調査(環境省)スケジュール

Schedule for National Survey on Children's Health and Environment (Ministry of the Environment)

2008年3月 「小児環境保健疫学調査に関する検討会」報告書(実施概要案)

2008年
(H20)

ワーキンググループにおいて詳細検討
パイロット調査(予備調査)実施

Working group for survey
Feasibility studies

2010年
(H22)

新規出生コホート調査の立ち上げ Start of the study

2012年
(H23)

調査対象者の登録完了(約6万人)
Enrollment of 60,000 children (mothers)

国際比較



海外の調査との連携
Link to overseas
surveys

米国 予算230億円/年、
0~21歳、10万人
韓国 500人/年
その他太平洋地区のコホート調査等

2014 data analysis for
congenital anomalies

2019 data analysis for allergy

2024 data analysis for physical
& mental development

○小児の発育に影響を与える環境要因の解明

H25: 発達障害(先天異常)の要因解明

H30: 小児アレルギー(アトピー・喘息等)の要因解明

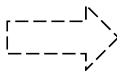
H36: 精神神経発達障害(学習困難等)の要因解明

2025年まで
(H36)

(12歳あたりまで)

up to 12 years old

中間取りまとめ
Report Publication



小児の脆弱性を考慮したリスク
管理体制の構築

小児疫学調査の実施概要(案)
Outline of epidemiological study on children (draft)

妊婦健診時に登録(病院受診時) Before Birth (Registration of expecting mothers)

- ・生活状況アンケート Questionnaire
- ↓
- ・妊婦血液採取 mother's blood sample

主な化学物質濃度の測定
Chemical and biological measurements

- 出産
- ・出生児の成育状況確認
Health check of infants

生体試料の長期保存
(バンキング) Banking of biological specimens

- ↓
- ・臍帯・臍帯血の採取
Cord blood and cord sampling

後年、分析が可能
Future analyses if necessary

- 1歳時 age1
- 数年おき every 2- 3 years

- ↓
- ・身体発達チェック Health checks
- ・精神神経発達チェック

Physical and mental development and growth tests

全体調査: アンケート主体
詳細調査: 面談・訪問による調査

12歳あたりまで Age 12



コアセンター(国立環境研究所) National Core Center (NIES):

- 調査全体の企画、調整
- 設備: 情報解析室、生体試料保管施設等



連携

地方自治体local government



ユニットセンター(全国約10箇所) Regional Unit Centers (Universities and Institutions)

- 大学や研究機関等の環境保健に関する教室、産婦人科、小児科等で構成
- 全国調査の実施
- 詳細調査の企画、調整、実施
- 設備: 観察室、情報解析室、生体試料保管施設等



協力医療機関(全国約100力所を想定) Regional Collaboration Units (Hospitals and Clinics)

- ユニットセンターが地域の医療機関(大学病院、一般病院、診療所等)に協力を呼びかける。
- 調査対象者(妊産婦)の登録、生体試料の採取

< 調査の対象とする環境要因(エクスポージャー)(例示)>

<Environmental factors to be investigated in the study (exposure) (examples)>

○化学物質のばく露 Exposure to Chemicals

POPs(残留性有機汚染物質)、ダイオキシン類、PCB、水銀、鉛、ヒ素、カドミウム、ベンゼン、有機フッ素化合物、内分泌かく乱作用を有する物質、難燃剤、等

POPs, dioxins, PCBs, mercury, lead, arsenic, cadmium, benzene, organofluoric compounds, endocrine disruptors, flame retardants, etc.

○その他の要因(交絡因子) Other Factors (confounders)

■遺伝要因 Hereditary factors

■社会・生活習慣要因 Socio-economic factors

地域(住所)、住居(種類、築年数、空調等) Resident area, housing

両親の学歴・職業歴・勤務状況・収入
Parents' education and occupation, work experience, income,

両親の喫煙・飲酒、食事diet, alcohol and smoking

家庭環境(兄弟の数、ペット等) Family environment (siblings, pets)

遊び場の環境、学校の環境等 Community (play, nursery and school) environment

<健康影響の指標(アウトカム・エンドポイント)(例示)> <Health effect indicators (outcome endpoints) (examples)>

○身体発達：出生時体重低下、出生後の身体発育状況等

Physical Development: low birth weight, developmental retardation, etc.

○先天異常：尿道下裂、停留精巣、口唇・口蓋裂、消化管閉鎖症、心室中隔欠損、
ダウン症、等

Congenital Anomalies: hypospadias, cryptorchidism, cleft palate, GI obstruction, ventricular septal defect, Down's syndrome, etc.

○精神神経発達障害：Psycho-neurodevelopment Impairments

自閉症、LD（学習障害）、ADHD（注意欠陥多動性障害）等
autism, LD (learning disorder), ADHD (attention-deficit hyperactivity disorder), etc.

○免疫系の異常：Immunologic Impairments

小児アレルギー、アトピー、喘息等 allergy, atopic dermatitis, asthma, etc.

○代謝・内分泌系の異常：Metabolic/endocrinologic Impairments

甲状腺機能の異常、耐糖能異常、肥満、生殖器への影響、脳の性分化の異常等
hypoplasia, brain sexual differentiation, thyroid dysfunction, impaired glucose tolerance, obesity, etc.

調査項目(例)

Study items (examples)

	全体調査（6万人） National Survey	詳細調査（数千人） Additional Items for Regional Studies		National Survey	Additional Items for Regional Studies
考え方	全国各地域（すべてのユニット）が対象。項目は必ず実施。	地域（ユニット）ごとに設定。独自の調査項目を設定可能。			
リクルート時（胎児期）	<u>アンケート調査</u> <u>母体血採取</u>	例：アンケート調査追加（食事調査） 尿、毛髪、爪採取 訪問調査：生活環境の実態調査、食事調査	Before Birth	■ Questionnaires ■ Mother's Blood	■ Detailed Questionnaires (ex. food survey) ■ Urine, hair, nail ■ Home visit
妊娠中期		追加可能（同上）			
妊娠後期		追加可能（同上）			
出産時	<u>母体血、臍帯血、臍帯採取</u> 診察・観察	例：出生児血液・胎脂採取、唾液採取 母乳（初乳）採取	At Birth	■ Mother's blood, cord and cord blood ■ Medical examination observation	■ Child's blood, vernix caseosa, saliva ■ Breast milk (colostrum)
出生後1ヶ月	<u>アンケート調査</u>	例：アンケート調査追加（食事調査） 母乳採取			
出生後3ヶ月	<u>アンケート調査</u>	例：アンケート調査追加（食事調査） 面談調査（身体発達、精神神経発達） 訪問調査：生活環境の実態調査、食事調査			
出生後6ヶ月	<u>アンケート調査</u>	例：アンケート調査追加（食事調査） 面談調査（身体発達、精神神経発達）	Month 1, 3, 6 Age 1, 3, 6, 12		
1歳時	<u>アンケート調査</u>	例：アンケート調査追加（食事調査） 面談調査（身体発達、精神神経発達） こどもの血液、毛髪、爪採取 訪問調査：生活環境の実態調査、食事調査		■ Questionnaires	■ Detailed Questionnaires ■ Child's blood ■ Breast milk ■ Interviews (physical/mental development) ■ Home visits (home environment, food)
3歳時	<u>アンケート調査</u>	追加可能（同上）			
6歳時	<u>アンケート調査</u>	追加可能（同上）			
12歳児	<u>アンケート調査</u>	追加可能（同上）			

＜全体調査と詳細調査(イメージ)＞

<General study and detailed study (image)>

	全体調査 National Survey	詳細調査 Regional Studies
規模 Cohort Size	約 6 万人 60,000	数千人 several thousands
考え方 Research Agenda	コアセンターにおいて企画、調整を行う。 決められた調査項目は全国各地域（すべてのユニット）において必ず実施。 ■ Organized by the National Core Center ■ Prosecuted by all Regional Units	ユニットセンター独自で調査項目の設定が可能 独自の調査項目は地域（ユニット）において実施。 Unique agenda may be set and prosecuted by each Regional Unit Center
調査項目 Survey Items and Methods	調査項目を絞るLimited in number	詳細な調査項目の設定が可能 Detailed investigation possible
	アンケート調査主体 Mostly by means of questionnaires	面談、訪問による調査も可能 By means of questionnaires, interviews, home visits

→ 一つの目安として全体調査約 6 万人、詳細調査は数千人規模を提示

Consumption of foods
(fish and shellfish)

主に食品を介した
化学物質曝露

PCBs、農薬
ダイオキシン類
メチル水銀

Methylmercury,
PCBs, dioxins,
POPs

Tohoku Study of Child Development

発生・発達期にある
神経系へのダメージ

Affects the neurobehavioral development

胎児期
Prenatal period

新生児期
New born

乳幼児期
Infancy

幼児期

学童期
School age

成長後に認知や行動面における
発達の遅れや偏りとして検出

Appears a negative
changes in cognitive
or behavioral
development.



(コホート登録)
(Registration)



(生後3日目)
(3 days old)



(生後7ヵ月)
(7 months old)



(生後18ヵ月)
(18 months old)



(生後42ヵ月)
(42 months old)



(5歳時)
(66 months old)



(7歳時)
(84 months old)

子どもの成長に合わせた発達状況の追跡調査
Follow up examination of the child development

調査の概要と試料収集

Study design (1) *Registration and sample collections*

妊娠20週 登録／インフォームド Consent

At 20 weeks of pregnancy:
Registration/Informed consent

妊娠28週 母体血採取

At 28 weeks of pregnancy:
Maternal peripheral blood

出産時 胎盤、臍帯、臍帯血採取

At Delivery: Placenta, cord, cord blood

出産後2日目 母親毛髪採取

At 2 days after the delivery: Maternal hair

出産後4日目 半定量式食物摂取頻度調査
(FFQ)

At 4 days after the delivery:
Food Frequency Questionnaire (FFQ)

出産後30日 母乳採取

A month after the delivery: Breast milk

児の発達の追跡調査

生後3日目ブラゼルトン新生児行動評価 (NBAS)

生後7ヶ月

新版K式発達検査 (KSPD)

Bayley Scale of Infant Development (BSID)

Fagan Test for Infant Intelligence (FTII)

生後18ヶ月 KSPD, BSID

生後30ヶ月 Child Behavior Checklist (CBCL/2-3)

生後42ヶ月

Kaufman Assessment Battery for Children
CATSYS

Study design (2) Neurobehavioral measurement

At 3 days after birth:
Neonatal Behavioral Assessment
Scale (NBAS)

At 7 months:
Bayley Scale of Infant Development
(BSID)
Kyoto Scale of Psychological
Development (KSPD)
Fagan Test for Infant Intelligence
(FTII)

At 18 months: BSID, KSPD

At 30 months:
Child behavior checklist for age 2-3
years old

At 42 months:
Kaufman-Assessment Battery for
Children (K-ABC)
CATSYS