

上伊那地域における「子どもの健康と環境に関する全国調査」

堺 温哉¹⁾、津田洋子¹⁾、塚原照臣¹⁾、日高義彦²⁾、稲葉雄二²⁾、
金井 誠³⁾、福嶋義光⁴⁾、野見山哲生¹⁾

- 1) 信州大学医学部衛生学公衆衛生学講座
- 2) 信州大学医学部小児医学講座
- 3) 信州大学医学部保健学科小児・母性看護学講座
- 4) 信州大学医学部遺伝医学・予防医学講座

Japan Environment and Children's Study in Kamiina, Nagano prefecture

Haruya SAKAI¹⁾, Yoko TSUDA¹⁾, Teruomi TSUKAHARA¹⁾, Yoshihiko HIDAKA²⁾, Yuji INABA²⁾,
Makoto KANAI³⁾, Yoshimitsu FUKUSHIMA⁴⁾ and Tetsuo NOMIYAMA¹⁾

- 1) *Department of Preventive Medicine and Public Health, Shinshu University School of Medicine*
- 2) *Department of Pediatrics, Shinshu University School of Medicine*
- 3) *Department of Family and Child Nursing, and Midwifery, Shinshu University School of Health Sciences*
- 4) *Department of Medical Genetics, Shinshu University School of Medicine*

Key words : 小児保健 (Child health)、エコチル調査 (Environment and Children's Study)

抄 録

全国 10 万組の親子を対象に行う大規模コホート調査、「子どもの健康と環境に関する全国調査」(エコチル調査) が 2011 年 1 月より開始された¹⁾。長野県の上伊那地域も調査対象地域に選ばれている。本報告ではエコチル調査の概略と上伊那地域での調査の現状について報告する。

1. 「子どもの健康と環境に関する全国調査」とは

近年、日本の子どもたちの健康状態悪化を示すデータが報告されている。文部科学省の学校保健統計調査によると、1967 年度の幼稚園、小学校、中学校、高校の児童・生徒における喘息罹患率はそれぞれ 0.29、0.25、0.08、0.03% であったが、経時的に増加し、1989 年度には 0.73、1.07、0.90、0.42%、2011 年度には 2.79、4.34、2.83、1.94% といずれの年齢層でも増加している²⁾。6 歳児と 12 歳児における肥満傾向児の出現率は 1977 年度の 2.62% と 6.64% に比し、年々

増加し、2011 年度では 3.84 と 9.40% に増加している²⁾。また 5-9 歳児と 10-14 歳児における精神及び行動の障害の受療率は、1996 年には人口 10 万人に対しそれぞれ 23 人と 30 人だったが、年々増加した結果、2008 年には人口 10 万人に対しそれぞれ 66 人と 72 人と増加している^{3) 4)}。日本だけではなく海外においても同様の報告がなされている。アメリカ合衆国の Wisconsin Department of Public Instruction (WDPI) が 3-21 歳に対して行った調査によると、1992-93 年の自閉症有病率は 0.02% であったが、2004-05 年では 0.44% と増加した⁵⁾。自閉症児の増加傾向はカナダにおける調査でも報告されている⁶⁾。このような背景から、全国 10 万組の親子を対象にした大規模コホート調査、「子どもの健康と環境に関する全国調査」(エコチル調査) が 2011 年 1 月より開始された。この調査は環境省が企画・立案し、独立行政法人国立環境研究所が中心となって調査をとりまとめ(コアセンター)、独立行政法人国立成育医療研究センターが医療面のサポートを行う(メディカルサポートセンター)。本調査では化学物質のばく露や生活環境が、胎児期から小児期にわたる子どもの健康にどのよ

(2012 年 3 月 5 日受付、2012 年 3 月 16 日受理)

表1 研究仮説

<p>妊娠・生殖</p> <ul style="list-style-type: none"> ・環境中の化学物質への母親ならびに父親のばく露が性比に影響を及ぼす。 ・環境中の化学物質へのばく露により、妊娠異常が生じる。 ・環境中の化学物質へのばく露により、胎児・新生児の成長・発達異常が生じる。
<p>先天奇形</p> <ul style="list-style-type: none"> ・環境中の化学物質へのばく露が先天奇形の発生に関与する。 ・先天奇形症候群の発症は、遺伝的感受性と環境中の化学物質へのばく露との複合作用による。
<p>精神神経発達</p> <ul style="list-style-type: none"> ・胎児期及び幼少期における環境中の化学物質へのばく露が直接もしくは遺伝的感受性との複合作用により、その後の発達障害及びその他の精神神経障害の発症に関与する。 ・胎児期及び幼少期における環境中の化学物質へのばく露が直接もしくは遺伝的感受性との複合作用により、その後の精神神経発達及び症状に関与する。
<p>免疫・アレルギー</p> <ul style="list-style-type: none"> ・胎児期および幼少期における化学物質へのばく露が、その後のアレルギー疾患に関与する。
<p>代謝・内分泌</p> <ul style="list-style-type: none"> ・胎児期及び幼少期における環境中の化学物質へのばく露が、その後の肥満、インスリン抵抗性、2型糖尿病の発症に関与する。 ・胎児期及び幼少期における環境中の化学物質へのばく露が、その後の骨重、骨密度に影響を及ぼす。 ・胎児期及び幼少期における環境中の化学物質へのばく露が、その後の成長に影響を及ぼす。 ・胎児期及び幼少期における環境中の化学物質へのばく露が、その後の性成熟・脳の性分化に影響を及ぼす。 ・胎児期及び幼少期における環境中の化学物質へのばく露が、その後の甲状腺機能に影響を及ぼす。

うな影響を与えているのかについて明らかにし、化学物質等の適切なリスク管理体制につなげることを目的とする¹⁾。妊娠・生殖、先天奇形、精神神経発達、免疫・アレルギー、ならびに代謝・内分泌の各分野における仮説を設定し(表1)、この仮説を検証するためそれぞれについてアウトカムを測定するとともに(表2)、化学物質へのばく露評価とあわせてそれ以外の環境要因、遺伝要因、社会要因、生活環境要因などの交絡因子・修飾因子についての検討を行う。なお、小児がんについては発症率が極めて低く、10万人規模の調査では症例数の確保が難しいことが予測され、本調査として仮説は設定されていない¹⁾。しかし、国際的な取り組みに参加し各国調査のデータを結合して大規模な解析を行うことで、小児がんの要因分析が可能になると考えられる。エコチル調査では、世界各国の調査データを統合することにより発生頻度の小さい小児がんの病因を解明するため組織された国際共同体「The International Childhood Cancer Cohort Consortium (I4C)」へ参加することで、国際的な枠組みの中で小児がんの病因を解明することとなった。

エコチル調査では、調査対象地区に居住する妊婦をリクルート対象者として、全国で10万人の子どもおよびその両親についてコホート調査を実施する。リク

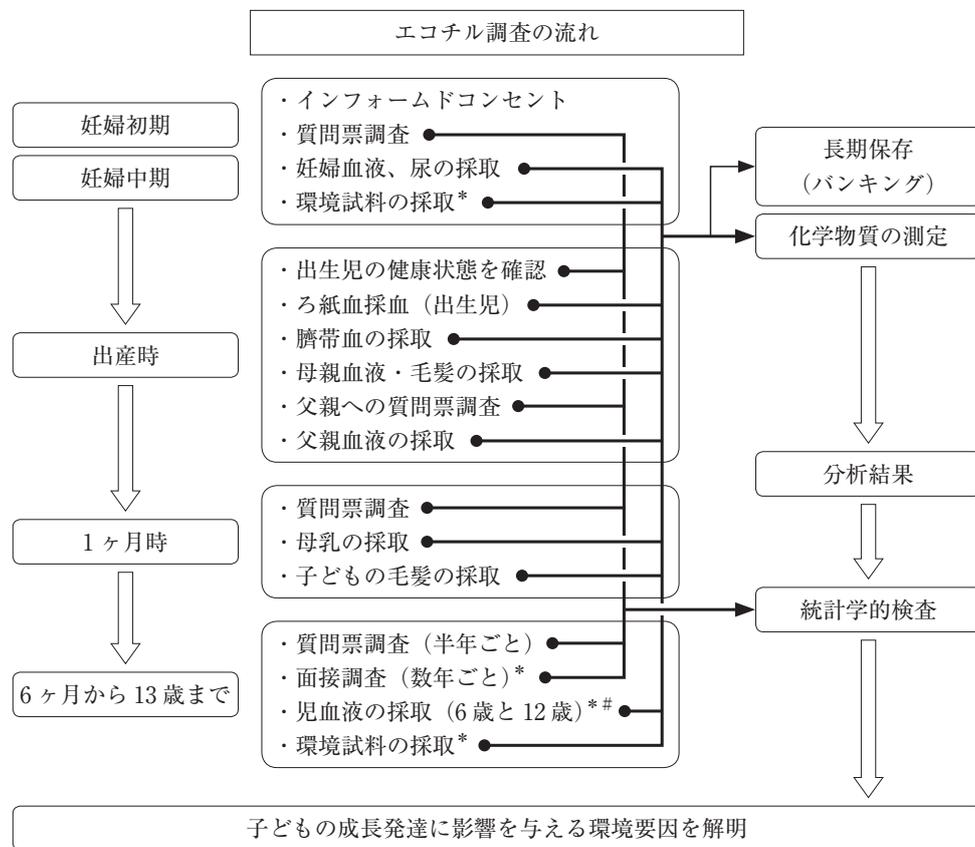
ルート期間は2011年1月から3年間で、子どもが13歳になるまでフォローアップを実施する。リクルートならびにフォローアップは、公募によって決定された全国で15か所のユニットセンター(北海道、宮城、福島、千葉、神奈川、甲信、富山、愛知、京都、大阪、兵庫、鳥取、高知、福岡、南九州・沖縄)がそれぞれの地区で行う。

2. 調査の内容

エコチル調査で実施する調査は、調査対象者全員を対象として全国統一の内容で実施する全体調査、全体調査対象者の中から無作為に抽出した約5千人を対象としてより詳細な内容で実施する詳細調査、ユニットセンターが環境省の承認を受けて、調査対象者の一部又は全部を対象として実施する追加調査の3つがある¹⁾。全体調査及び詳細調査では、参加者(妊婦)については妊娠期間と分娩時に血液、毛髪、尿、母乳、臍帯血の採取を行う(図)。参加者の子どもについては血液、毛髪、尿の採取を行う(図)。子どもの父親からは血液の採取を行う(図)。これらの生体試料を用いて化学物質等(金属類やダイオキシン類など)の濃度を測定し、化学物質のばく露評価やアレルギー等の指標物質の測定、仮説で示される環境要因とアウト

表2 アウトカム

妊娠・生殖	性比の偏り、妊娠異常、流産、死産、早期産、出生体重低下、出生後の身体（運動機能、腎機能、肺機能）の成長発育状況等
先天奇形	尿道下裂、停留精巣、口唇／口蓋裂、消化管閉塞、心室中隔欠損、染色体異常等
精神神経発達	発達の遅れや偏り（精神遅滞およびその他の認知の障害）、自閉症スペクトラム障害、LD（学習障害）、ADHD（注意欠陥・多動性障害）、性同一性障害等の精神障害及びその他の症状と行動特性等
免疫・アレルギー	アレルギー、アトピー、喘息等
代謝・内分泌系の異常	耐糖能異常、肥満、生殖器への影響、性器形成障害、脳の性分化等



*：詳細調査対象者のみ。#：検討中

図 エコチル調査の流れ

カムとの関連性に関わる遺伝子の解析を行う。なお、両親の血液検査の結果は、アレルギー検査およびコレステロール値などは測定数週間で、詳しい説明を付けて郵送返却をしている。血液、臍帯血、毛髪中の化学物質の分析結果については、現在どの様に返却をするのか検討している。

妊婦は妊娠期間を通して2回、父親は子どもが生まれるまでの間に1回、食事内容、病歴や心身の状態な

どのアンケート調査を行う（図）¹⁾。子どもは1ヶ月検診以降は基本的に半年に1回の質問票調査、市町村や学校で行う健康診断などによって、ばく露評価やアウトカム評価および関連要因の評価を行う（図）¹⁾。さらに詳細調査においては、3歳、6歳、12歳に行われる精密な身体計測、精神神経発達テストを含む面接、先天奇形や内分泌異常の鑑別など、小児医学の専門知識に基づく検査が行われる予定である。

調査で得られた全てのデータは、コアセンターが管理するデータセンターに置かれるデータベースサーバに保管される¹⁾。それぞれのユニットセンターは自らが収集したすべてのデータに関するアクセス権を持ち、コアセンターはこれらデータベースを各ユニットセンターと共同利用する。

3. 原発事故後の放射線影響に関するエコチル調査

福島第一原子力発電所の事故にともなう、放射線による健康影響が懸念されている。現在エコチル調査では放射線の影響についても調査に含める方向で検討されており、福島における調査対象地域を福島市等14市町村から、福島県全域に拡大するための予算が平成23年度4次補正予算および平成24年度予算に経費が計上された。検討中であるが、調査対象地域の放射線の空間線量推計データを整備することが考えられている。

4. 甲信ユニットセンター・甲信サブユニットセンター

4-1. 調査範囲

甲信ユニットセンターは山梨大学医学部にユニットセンターを設置し、信州大学医学部にサブユニットセンターを設置している。地理的な特徴として、甲信ユニットセンターは全国15ユニットセンターの中で唯一内陸部に位置する。

甲信サブユニットセンターの調査対象地域は、長野県上伊那地域の伊那市、駒ヶ根市、辰野町、箕輪町、飯島町、南箕輪村、中川村、宮田村の2市3町3村である。2007年～2011年の5年間における、上伊那地域における年平均出生数は1,613人である。リクルートの対象となる妊婦は、上伊那地域に在住で7協力医療機関（おさか循環器クリニック、古田産婦人科医院、百瀬医院、仁愛病院、町立辰野総合病院、伊那中央病院、駒ヶ根高原レディスクリニック）を受診し、分娩予定日が2011年8月1日以降で、伊那中央病院もしくは駒ヶ根高原レディスクリニックにて分娩する妊婦である。甲信サブユニットセンターでは年間904人、3年間で2,712人の妊婦から参加承認を頂くことを目標としている。

4-2. 調査実施体制

エコチル調査は妊娠時から始まり、出産の後、子どもが13歳になるまで行う長期間の調査である。そのため、産婦人科や小児科の医療機関、自治体をはじめとした多くの関連機関と連携を図り実施している。信

州大学では医学部に小児環境保健疫学研究センターを設立し、環境医学・公衆衛生学領域、小児科領域、産科学領域、歯科口腔外科領域の医局・講座がセンター教員、協力教員として参画し、エコチル調査に協力する。また、長野県と上伊那地域の8市町村自治体、対象地域内の協力医療機関、および保育・教育関連団体、医師会・看護協会等医療関係団体と甲信エコチル調査運営協議会信州部会を設置し、協力体制を築いている。

4-3. リクルートとフォローアップ

甲信サブユニットセンターのリクルート方法は、協力医療機関を受診した妊婦に対しておこなう。妊婦に直接説明を行うのは、所定の研修を修了し、本調査を適切に行う上で必要な知識と能力を持つリサーチコーディネーター（RC）である。RCは対象者に対して調査の背景と目的、方法、調査期間、協力頂く内容、調査参加による利益と不利益、調査協力への取りやめは自由なことなど説明を行い¹⁾、説明当日もしくは次回受診時に調査参加承認を得る（インフォームド・コンセント）。父親の場合は、妊婦の調査参加が決まってから出産退院時までの間にRCによるインフォームド・コンセントを行い、参加承認を得る。

参加承諾を頂いた妊婦とその子どもは、前述した調査を子どもが13歳になるまで行う（図）。調査の参加者には、調査の内容に応じて謝礼をお支払いしている。なお、フォローアップ期間中に電話や郵便など、通常の方法で連絡がとれなくなった参加者については、インフォームドコンセントの際に同意して頂いた範囲で行政データ（住民基本台帳）へのアクセス等により状況の把握を行い、可能な限り調査を継続することとしている¹⁾。対象者の追跡率は、フォローアップ終了時に80%以上になることを目指している¹⁾。

甲信サブユニットセンターでは長いフォローアップ期間に継続して調査に協力頂くため、ホームページ^{7) 8) 9)}やメールマガジンを利用し、情報提供に努めている。これらのインターネットメディアを使って、サブユニットセンターからはエコチル調査に関連するイベントの案内や調査の進捗状況などを発信し、参加者からは意見や要望をよせられるようにしている。また、今後市町村の事業等への参加も検討しているが、そういった活動を通して双方向のコミュニケーションが行える環境づくりを目指している。また、甲信サブユニットセンターでは2011年9月11日伊那市の長野県伊那文化会館において、参加者及び一般を対象とした「エコチル信州・2011秋のエコチルフェスティバ

ル」を開催した。エコチルフェスティバルでは、午前中に講演会を行い、午後は上伊那薬剤師会による「お薬相談ブース」の設置、および子どもを対象とした工作教室を開催した。今後も年に1回程度の割合で同様のイベントを開催し、調査参加者及び地域住民との双方向のコミュニケーションを行うとともに、参加者へは継続的な調査への協力の必要性をお伝えしている。

4-4. 調査進捗状況

上伊那地域では2011年1月31日よりリクルート活動を開始し、現在1年が経過した。2012年1月30日現在、調査対象者の妊婦への声かけ数は848人、その内調査参加に同意した妊婦は656人であり（同意率77.4%）、参加同意者から生まれた子どもは281人である。1年間のリクルート目標数（904人）に対する達成率は72.6%である。これは、全国の15ユニットセンターの平均達成率（72.8%）とほぼ同じ値であった。

また、山梨大学と信州大学をあわせた甲信ユニットセンターとしては、2,023人の妊婦から同意が得られ（同意率79.1%）、1年間のリクルート目標数（2,400人）に対する達成率は84.3%である。達成率を全国

のユニットセンター（15ヶ所）と比較すると、高知ユニットセンター（103.5%）、宮城ユニットセンター（91.2%）に次いで、大阪ユニットセンター（84.8%）とほぼ並んでいる。

5. 終わりに

エコチル調査は子どもが13歳になるまでフォローアップをする長期にわたる調査である。そのため、化学物質のばく露と疾患発症との関連について何らかの成果が出るまでには時間がかかると予測される。しかし、エコチル調査によって得られる結果は、今後、科学的知見に基づく政策立案（化学物質のリスク管理）、母子保健行政に関する基礎データ提供などに役立てることが出来ると考えられる。また、エコチル調査を上伊那地域で行う事で、上伊那地域の各自治体における環境及び母子保健事業の活性化、科学的知見の地域への還元、地域医療人の人材育成などについても貢献できると考えている。本調査は次の世代、もしくはその先の世代が日本で、上伊那地域において健康に過ごすための未来への贈り物となる研究である。

参考資料

- 1) 独立行政法人国立環境研究所子どもの健康と環境に関する全国調査コアセンター：子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）研究計画書. 1-28.
<http://www.env.go.jp/chemi/ceh/outline/data/kenkyukeikaku113.pdf>
 - 2) 文部科学省学校保健統計調査：平成 23 年度学校種別 疾病・異常被患率等の推移（昭和 23 年度～平成 23 年度）.
<http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/List.do?bid=000001014499&cycode=0>
 - 3) 厚生労働省患者調査：平成 8 年患者調査閲覧第 52 表、受療率（人口 10 万対）、年齢階級・性・傷病大分類・入院-外来（初診-再来）別.
<http://www.mhlw.go.jp/toukei/list/10-20.html>
 - 4) 厚生労働省患者調査：平成 20 年患者調査閲覧第 44 表、受療率（人口 10 万対）、性・年齢階級×傷病分類別.
<http://www.mhlw.go.jp/toukei/list/10-20.html>
 - 5) Wisconsin Department of Public Instruction (WDPI) Autism Data:
<http://dpi.wi.gov/sped/autdata.html>
 - 6) Fombonne E, Zakarian R, Bennett A, et al: Pervasive Developmental Disorders in Montreal, Quebec, Canada: Prevalence and Links With Immunizations. *Pediatrics* 118: e139-e150. 2006.
 - 7) 信州大学医学部小児環境保健疫学研究センターホームページ.
http://www.shinshu-u.ac.jp/faculty/medicine/chair/pmph/id_ec.html
 - 8) エコチル調査甲信ユニットセンターホームページ
<http://ecochil-koushin.jp/index.php?sub=contact3>
 - 9) エコチル信州携帯サイト
<http://www.shinshu-u.ac.jp/faculty/medicine/chair/pmph/ecochil/mobile/index.html>
-