

エコチル調査の現在—研究成果と将来展望

○戸高 恵美子¹、山本 緑¹、大田 千晴²、安光 ラヴェル 香保子³

¹千葉大学予防医学センター、²東北大学大学院医学系研究科発達環境医学分野、

³高知大学総合研究センター

日本の環境省による「子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）」は、胎児期及び小児期の環境要因、特に化学物質への曝露が子どもたちの健康や発達にどのような影響を与えるのかを明らかにすることを目的とした出生コホート調査である。2011 年～2014 年に 10 万組の母子と約半数の父親を登録し、追跡を続けている。現在、調査参加児の年齢は 10 歳～14 歳で、参加継続率は 90%を超える。本セッションでは、千葉大学、東北大学、高知大学内の各ユニットセンターから現在の研究成果を発表し調査の将来を展望する。

千葉ユニットセンターの研究より（山本 緑）

難分解性、蓄積性があるパー及びポリフルオロアルキル化合物（PFAS）の健康影響について懸念が高まっている。父親の環境要因や健康状態は子どもに影響すると考えられるが、父親の PFAS 曝露についての報告は少ない。本研究では、エコチル調査のユニットセンターが独自に行う追加調査として、出生コホートに参加した父親の血清中 PFAS レベルを測定し、関連する要因を探索した。

エコチル調査千葉ユニットセンターで 2013 年～2014 年に採血した父親 86 人の血清を用いて PFAS を測定し、PFAS のピーク強度を三分位に分けた。父親の年齢、世帯収入および 1 日当たり食品摂取量のデータがある 81 人について、これらの要因と各 PFAS のピーク強度との関連を相関分析および多重順序ロジスティック回帰分析により解析した。

検出率 80%以上の PFAS は 5 種類で、中央値は PFOS, PFOA, PFNA, PFUnDA, PFHxS の順に高かった。豆は PFHxS および PFOS と、魚介類は PFUnDA と、豆から淹れたコーヒーは PFHxS と正の関連が、収入は PFOA と負の関連が認められた。他の食品群との関連は認められなかった。今後は件数を増やして PFAS 濃度を定量し、児の健康との関連についても検討する必要がある。

宮城ユニットセンターの研究より（大田 千晴）

2020 年度の厚労省の報告によれば、日本において、育児中の父親の 33.1%、母親の 5.6%、妊婦の 2%が喫煙をしていると報告されている。すなわち、3 割を超える妊婦や子どもたちが受動喫煙にさらされ続けていることになる。受動喫煙は母体、胎児の環境に影響を与え、出生児、さらには生活習慣病を始めとする成人期の疾患の原因となる可能性がある。これまで私たちは宮城ユニットセンターでのエコチル調査研究の中で、受動喫煙と妊娠高血圧、常位胎盤早期剥離、出生児の体重、子どもの血圧上昇や齲歯との関連など、さまざまな影響を報告してきた。また、妊娠によって禁煙に成功した妊婦が再喫煙にいたる要因を解析した興味深いデータも報告した。今回は、受動喫煙が妊産婦の健康、長期的な子どもの疾患発症から成人期の疾患発症にどのように関わるか、またその管理をどのように行うか、について、エコチル調査の成果を中心に考察する。

高知ユニットセンターの研究より（安光 ラヴェル 香保子）

ビタミン D 欠乏と神経発達障害との関連は報告されているが、一般集団を対象に小児のビタミン D 濃度、神経発達および性差を包括的に検討した大規模研究は限られている。本研究では、「子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）の詳細調査参加児を対象に、2 歳時点の血清 25-ヒドロキシビタミン D（25(OH)D）濃度と神経発達上の問題（NDPs）との関連を検討した。NDPs は新版 K 式 2001 年版（KSPD）を用いて評価し、発達指数（DQ）スコアが 70 未満となるリスクについて、検査月、緯度、SGA、母親の年齢、保育施設利用等を調整した調整オッズ比（aOR）を算出した。対象は男児 2363 名、女児 2290 名で、男児は 25(OH)D 濃度が高かった一方、KSPD スコアは低かった。ビタミン D 欠乏（<20 ng/mL）の男児では、全体 DQ（aOR=2.33, $p=0.006$ ）、認知・適応領域（1.91, $p=0.037$ ）、言語・社会領域（1.69, $p=0.024$ ）で有意な相関が認められた。女児では明確な関連はみられず、ビタミン D 欠乏と神経発達上の問題との関連は男児に特有である可能性が示唆された。

Session “Research results and future perspectives of JECS”

Emiko Todaka¹, Midori Yamamoto¹, Chiharu Ota², Kahoko Yasumitsu-Lovell³

¹Center for Preventive Medical Sciences, Chiba University, ²Department of Development and Environmental Medicine, Tohoku University Graduate School of Medicine, ³Science Research Center, Kochi University

Led by the Ministry of the Environment, the Japan Environment and Children's Study (JECS) is a birth cohort study, aiming to elucidate environmental factors, particularly early-life chemical exposures, and their impact on children's health and development. JECS boasts over 100,000 mother-child dyads and about half of their fathers registered in its Main Study between 2011 and 2014. The children are now aged 10-14, and the retention rate exceeds 90%.

Research result from Chiba Regional Center (Midori Yamamoto)

As an adjunct study of JECS, this study measured paternal serum PFAS levels and explored associated factors. Paternal serum PFAS levels were measured using 86 samples collected in 2013 to 2014 at the Chiba Regional Center. The PFAS peak intensities were categorized into tertiles. For 81 fathers with available data (age, household income, and estimated daily food intake), the association between the factors and the PFAS peak intensity was analyzed using multiple ordinal logistic regression analysis. Among 5 PFAS with detection rate $\geq 80\%$, the median value was highest for PFOS, followed by PFOA, PFNA, PFUnDA, and PFHxS. The main predictors of the of PFAS levels were seafood consumption for PFUnDA, bean consumption for PFHxS and PFOS, consumption of coffee brewed from beans for PFHxS, and lower income for PFOA. Further research needs to increase the number of cases, quantify PFAS concentrations, and investigate the relationship with children's health.

Research result from Miyagi Regional Center (Chiharu Ota)

More than 30% of pregnant women and children are exposed to passive smoking in Japan. Passive smoking affects the uterine environment, contributing to the development of lifestyle diseases in offspring. We investigated the association between passive smoking and pregnant hypertension, placental abruption, low birth weight, early childhood dental caries, and hypertension of the children. We also reported the factors associated with the resumption of smoking among pregnant women. In this session, we present and discuss

our recent study data on the relationship between passive smoking and child health outcomes.

Research result from Kochi Regional Center (Kahoko Yasumitsu-Lovell)

Associations between vitamin D deficiency and neurodevelopmental disorders have been reported, but large population-based studies examining child vitamin D status, neurodevelopment, and sex differences are limited. This study investigated the association between serum 25-hydroxyvitamin D (25(OH)D) levels and neurodevelopmental problems (NDPs) in two-year-old children from a subcohort of the Japan Environment and Children's Study. NDPs were assessed using the Kyoto Scale of Psychological Development 2001, and adjusted odds ratios (aORs) for developmental quotient (DQ) scores below 70 were calculated for postural–motor, cognitive–adaptive, and language–social domains, adjusting for potential confounders. Among 2363 boys and 2290 girls, boys had higher 25(OH)D levels but lower developmental scores. In boys with vitamin D deficiency (<20 ng/mL), the aORs for DQ below 70 were 2.33 for overall, 1.91 for cognitive–adaptive, and 1.69 for language–social domains. No significant associations were observed in girls.