

【5C-1153】母親と新生児を対象とする化学物質曝露のリスクと魚介類摂取のベネフィットの比較研究

(H23~H25; 累計予算額 120,033 千円)

八重樫 伸生 (東北大学)

1. 研究実施体制

- (1) 疫学調査の実施とリスク・ベネフィット比較 (東北大学)
- (2) 妊婦の脂肪酸摂取および児への移行 (女子栄養大学)
- (3) 妊婦期における脂肪酸代謝の解析 (東北大学)

2. 研究開発目的

出生コホート調査の手法を用い、胎児期及び新生児期におけるメチル水銀曝露と n-3PUFA の摂取に伴うリスクとベネフィットの比較を目指した。胎児及び新生児はメチル水銀ばく露に対して感受性が高いと考えられており、人を対象とするリスク評価の重要性が指摘されている。ただし、魚介類にはメチル水銀のみならず n-3PUFA など児の成長と発達に密接な栄養素が豊富であり、リスク評価を行う上で、魚介類のリスクを示すのみではなく、栄養学的なベネフィットの両面性の解析が必要と考えられた。

出生コホート調査は疫学的にもエビデンスレベルは高いものの、その一方で経費的に負担が大きく、準備と経過観察の時間を必要とし、メチル水銀と n-3PUFA のみを単独で目標として実施することは実質的に困難と懸念される。このため環境省が実施するエコチル調査の機会を利用し、エコチル調査に追加する形で研究計画を具体化した。

エコチル調査では、大規模なコホートにより子どもたちを 13 歳まで追跡することが目標となっている。本追加調査では、化学物質曝露に加え、栄養学的な要素である n-3PUFA 摂取のベネフィットについて解析し、出生児の成長を追跡した。なお、エコチル調査ではこの栄養学的な要因について質問票調査しか行われない。魚介類摂取のベネフィットの一つと考えられる n-3PUFA に着目し、母体血及び臍帯血赤血球の脂肪酸分析を実施することで、客観的な指標が得られるとともに、その他の交絡要因 (遺伝要因、トランス体など) を含めた総合的な解析を目指した。このような検討は、エコチル調査の中心仮説を補強する上でも有用と考えられた。

3. 本研究により得られた主な成果 (研究者による記載)

(1) 科学的意義

環境省が進めているエコチル全体調査と連携し、メチル水銀などの曝露源ともなる魚介類摂取のリスクと、その魚介類摂取の栄養学的なベネフィットを明らかにするため、不飽和脂肪酸に焦点を当てた栄養疫学を前向きコホート調査として進めた。エコチル調査では魚介類摂取のリスク (=化学物質曝露) を主に検証する研究であり、本追加調査を並行させることで、魚介類摂取の

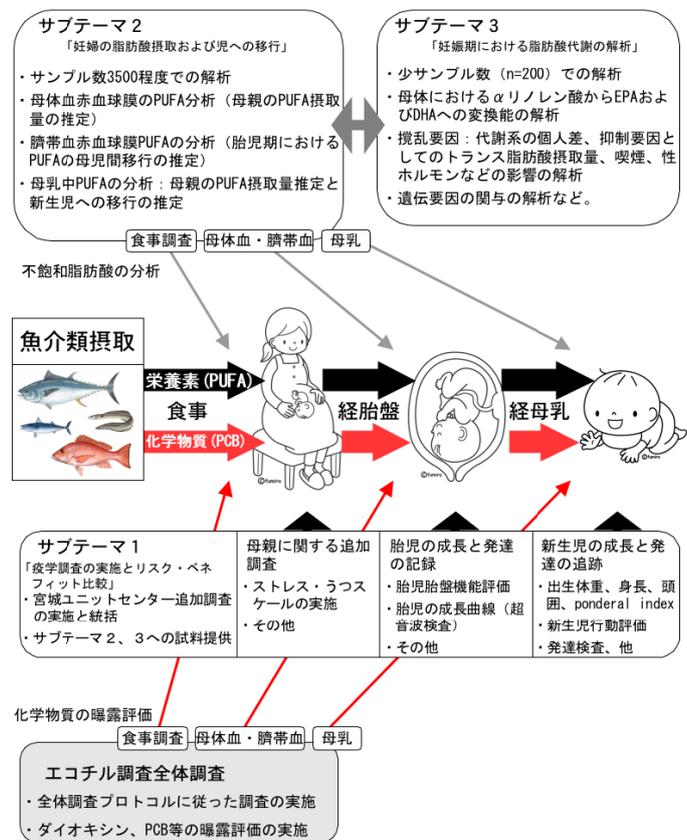


図 研究のイメージ

ベネフィット(=栄養学的な利点)についても実証的エビデンスの蓄積が可能と期待された。DHA などの n-3PUFA 摂取は出生児の成長と発達に有利とされているものの、日本人を対象とした疫学的なエビデンスはまだない。今回、臍帯血 DHA と在胎日数との間に統計学的に有意な正の関連性があることを証明したが、臍帯血 DHA を 1% 上げて、在胎日数の延長は 1.5 日程度にとどまり、臍帯血 DHA をさらに 5% (=在胎日数に換算して約 1 週間の延長) 上げるのは困難であると考えられ、実質的な意義については大きくないと判断された。さらに、児の神経行動学的な発達と n-3PUFA との関連性について、新生児行動評価及び新版 K 式発達検査より解析を行ったが、n-3PUFA の栄養学的な意義は明らかではなかった。その一方で、n-3PUFA レベルが高い場合にメチル水銀曝露も高く、またメチル水銀曝露が高い場合に新版 K 式発達検査の認知行動指標に負の影響があることがあらためて確認された。以上より、現在の日本人の魚介類摂取については、これ以上の摂取を推奨する科学的な根拠は得られず、それよりも魚介類摂取を減らすことなくメチル水銀曝露の低減を目指すことが必要と考えられた。

## (2) 環境政策への貢献

<行政が既に活用した成果>

特に記載すべき事項はない。

<行政が活用することが見込まれる成果>

母親毛髪総水銀値と、生後 7 ヶ月で実施した新版 K 式発達検査の認知・適応領域スコアが負に関連したことから、胎児期におけるメチル水銀曝露の負の影響があらためて確認された。平成 25 年に「水銀に関する水俣条約」が締結され、健康に関する側面(第 16 条)について「水銀の影響を受けるおそれのある人々の特定・保護のための戦略・プログラムの作成・実施」や「水銀の影響を受けている人々に対する適切な健康管理」などが提唱されている。魚介類から取り込むメチル水銀の多くは、海底火山などから放出された水銀が生態系でメチル化を受け魚介類に生物濃縮したものと考えられるが、メチル水銀に対するハイリスク集団は胎児であり、妊娠または妊娠を予定している女性に対する情報提供や教育が重要と考えられた。その具体的な内容として、厚生労働省から平成 17 年 11 月 2 日に「妊婦への魚介類の摂食と水銀に関する注意事項」が出されている。魚介類摂取のベネフィットを具体的に考慮したものではないが、本研究結果と合わせて考えると、a) マグロやカジキなど、メチル水銀の含有量が高い魚種の摂取を控えるよう指導する内容であり、b) 魚摂取の総量を現状として維持する限り、メチル水銀曝露を回避する方法として有用と考えられた。ただし、そのような注意事項がすでに出ているにもかかわらず、今回の調査でも毛髪総水銀値の最大値は 20ppm を超えており、注意事項が有効に運用されているとはいえない現状があるとも判断された。その一つの要因は、注意事項がリスクに偏った情報提供にあったことが懸念されたものの、今回の調査結果から n-3PUFA のベネフィットは限定的であることが示されており、「現在の魚摂取のレベルを維持したまま、魚種を選択しメチル水銀曝露を回避する方法」はあらためて有用と考えられ、「注意事項」に沿って食の安全と安心のリスクコミュニケーションをさらに進めて行くことが環境行政に求められていると結論された。

## 4. 委員の指摘及び提言概要

魚介類中のメチル水銀の摂取によるリスクと DHA 摂取のベネフィットを比較して、魚介類の摂取量についてリスクコミュニケーションを進めていこうとする有意義な研究であり、一定の成果を上げている。急性的に現れるリスクに対してより時間をかけて現れるベネフィット重要部分は短期間の研究では十分には把握できるとは限らない。リスクとベネフィットの兼ね合いには難しい問題が含まれており、科学的知見に対する一般的な理解、政策へ展開する方向性、方法などまで踏み込んだ提言があれば良かった。外部への結果公表が少ない。

## 5. 評点

総合評点：A