

## 母体血と臍帯血中のビスフェノール A (BPA) 濃度の相関

研究分担者 佐々木成子 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助教  
研究分担者 松村 徹 いであ株式会社環境創造研究所副所長  
研究分担者 宮下ちひろ 北海道大学環境健康科学研究教育センター学術研究員  
研究代表者 岸 玲子 北海道大学環境健康科学研究教育センター特任教授

### 研究要旨

ビスフェノール A (BPA) の生殖系，内分泌系への健康リスクについて次世代影響を含めた疫学研究を行うために、微量試料中 BPA を迅速処理、高精度で測定する生体試料分析法（同位体希釈 LC/MS/MS 法）を開発し、一部測定を行った。母児の濃度相関を検討したところ、臍帯血の BPA 濃度は 0.055 ng/mL（幾何平均）[0.024-0.217ng/mL]で、母と同程度であったことから胎児への移行が示唆された。しかし、母・胎児の相関係数は  $r=0.11$  ( $p=0.414$ ) で有意な関連は認められなかった。

### 研究協力者

山本 潤  
（いであ株式会社環境創造研究所）  
樫野 いく子、岡田 恵美子、小林 澄貴、  
伊藤 久美子  
（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）

### A．研究目的

ビスフェノール A (BPA) はポリカーボネートやエポキシ樹脂などの原料として使用されている化学物質である。ヒトは主に経口摂取によって曝露されるが、エストロゲン受容体が活性化することにより、エストロゲン類似作用やアンドロゲン阻害作用を表すことが示唆されている。近年、実験的に思春期早発や神経発達への影響が示唆されたが、生体試料中の BPA 濃度は極めて低いため、リスク評価の際は精確さの高いデータを用いる必要がある。本研究では、開発した微量試料中 BPA の高精度測定法を用いて母体血および臍帯血中の BPA 濃度を測定し、次世代影響を検討する。

### B．研究方法

同位体希釈-液体クロマトグラフ/タンデム型質量分析計 (ID-LC-MS/MS) をヒト

血液試料に適用した。母児 BPA 濃度の相関を検討するため、出産時に母体血と臍帯血を採取して、同位体希釈 LC-MS/MS 法（検出下限値 0.048 ng/mL）で血中 BPA 濃度を測定した。自記式質問票で母親と配偶者の妊娠中の喫煙・飲酒状況、食生活や教育歴，世帯収入などを調査し、医療診療録から産科既往歴や分娩時所見などに関する情報を入手した。

### （倫理面への配慮）

北海道大学環境健康科学研究教育センターおよび北海道大学大学院医学研究科医の倫理委員会および研究協力施設の研究倫理委員会に諮り、承認を得たうえで実施した。

### C．研究結果

母児の母体血中 BPA 濃度は 0.047 ng/mL（幾何平均）[0.024-0.419ng/mL]、また、臍帯血中 BPA 濃度は 0.055 ng/mL（幾何平均）[0.024-0.217ng/mL]で、母と同程度であったことから胎児への移行が示唆された（表 1、図 1）。濃度に関係する要因を検討すると、世帯収入が年間 500 万円未満では、臍帯血中 BPA 濃度が有意に高かった ( $p=0.021$ )（表 2）。しかし、母・

胎児の相関係数は  $r=0.11$  ( $p=0.414$ ) で有意な関連は認められなかった（図 2）。

#### **D . 考察**

血液中の BPA は、妊娠中の母親血液と臍帯血の相関は認められなかったが、胎児も成人と同レベルの曝露であることから、今後は、発達などへの影響を検証する必要がある。

#### **E . 結論**

微量試料中 BPA を迅速処理、高精度で測定する生体試料分析法を開発し、母児の濃度相関を検討したところ、臍帯血の BPA 濃度は母と同程度であったことから胎児への移行が示唆された。

#### **F . 研究発表**

##### 1) 論文発表

なし

##### 2) 学会発表

1. 佐々木成子, 宮下ちひろ, 松村徹, 山本潤, 榎野いく子, 岡田恵美子, 小林澄貴, 伊藤久美子, 岸玲子. 「妊娠期のビスフェノール A 曝露による母体血、臍帯血中濃度の検討」第 83 回日本衛生学会学術総会. 金沢市; 2013 3/ 24-26.

#### **G . 知的財産権の出願・登録状況**

該当なし

厚生労働科学研究費補助金（化学物質リスク研究事業）  
 分担研究報告書

表 1 . 母体血および臍帯血中 BPA 濃度 ( n=59, ng/mL )

	Geometric Mean	Min	25th	50th	75th	Max
母体血	0.047	0.024	0.024	0.058	0.073	0.419
臍帯血	0.055	0.024	0.024	0.061	0.079	0.217

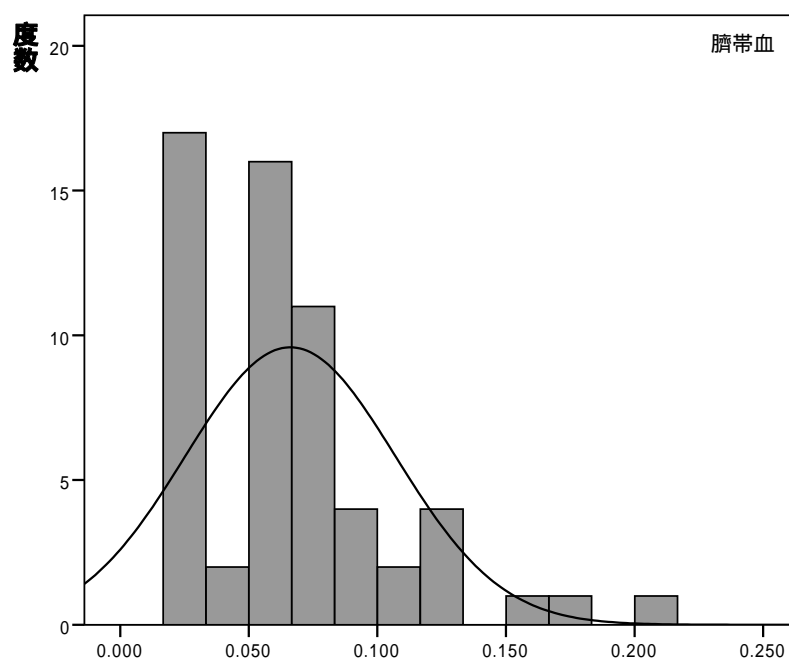
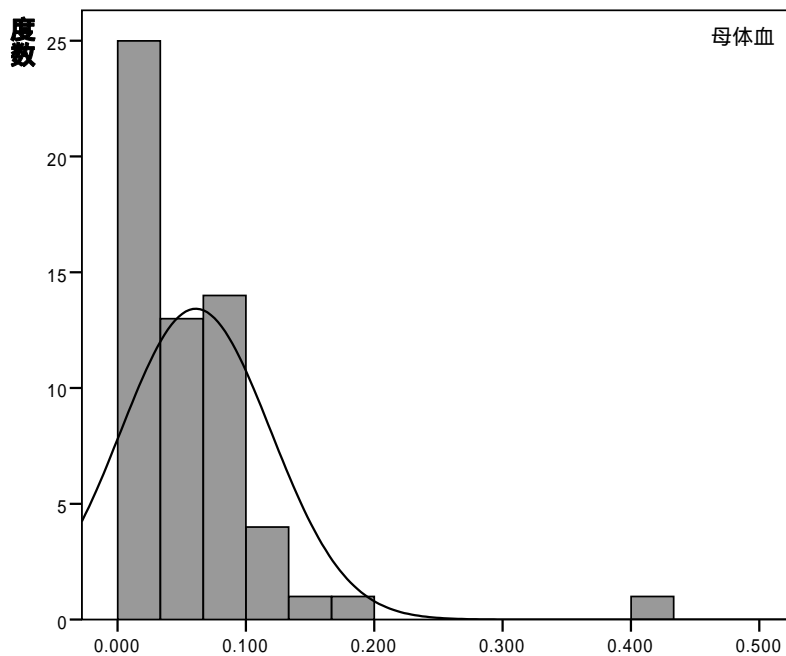


図 1 . 母体血および臍帯血中 BPA 濃度分布 ( n=59, ng/mL )

厚生労働科学研究費補助金（化学物質リスク研究事業）  
分担研究報告書

表 2 . 母体血および臍帯血中 BPA 濃度との母児属性との関連 (n=59)

	Mean(SD) /numbers(%)	母体血BPA Geometric mean (ng/mL) /correlation coefficient	<i>p</i> -value	臍帯血BPA Geometric mean (ng/mL) /correlation coefficient	<i>p</i> -value
<b>母属性</b>					
年齢(歳)	30.3 (5.0)	r=-0.223	0.089 <sup>a</sup>	r=-0.195	0.139 <sup>a</sup>
身長(cm)	157.7 (6.1)	r=-0.219	0.096 <sup>a</sup>	r=-0.216	0.101 <sup>a</sup>
体重(kg)	50.9 (6.8)	r=-0.177	0.179 <sup>a</sup>	r=-0.179	0.175 <sup>a</sup>
教育歴(年)					
≤12	28 (47.5)	0.049	0.844 <sup>b</sup>	0.054	0.806 <sup>b</sup>
>12	31 (52.5)	0.046		0.056	
世帯収入(百万円)					
<5	40 (67.8)	0.050	0.755 <sup>b</sup>	0.061	0.021 <sup>b</sup>
≥5	19 (32.2)	0.044		0.046	
出産歴(回)					
0	28 (47.5)	0.053	0.099 <sup>b</sup>	0.054	0.753 <sup>b</sup>
≥1	31 (52.5)	0.043		0.056	
妊娠中喫煙歴					
非喫煙	44 (74.5)	0.047	0.168 <sup>c</sup>	0.051	0.180 <sup>c</sup>
禁煙	6 (10.2)	0.068		0.068	
喫煙	9 (15.3)	0.041		0.071	
飲酒量(g/day)	0.86 (2.16)	r=-0.068	0.607 <sup>a</sup>	r=-0.010	0.942 <sup>a</sup>
<b>児属性</b>					
在胎週数(週)	39.0 (1.1)	r=0.039	0.771 <sup>a</sup>	r=0.038	0.777 <sup>a</sup>
出生時体重(g)	3086 (336)	r=0.163	0.216 <sup>a</sup>	r=0.084	0.525 <sup>a</sup>
性別					
男児	26 (44.1)	0.050	0.302 <sup>b</sup>	0.057	0.688 <sup>b</sup>
女児	33 (55.9)	0.046		0.054	

<sup>a</sup> Spearman's correlation test, <sup>b</sup> Mann-Whitney test, <sup>c</sup> Kruskal-Wallis test

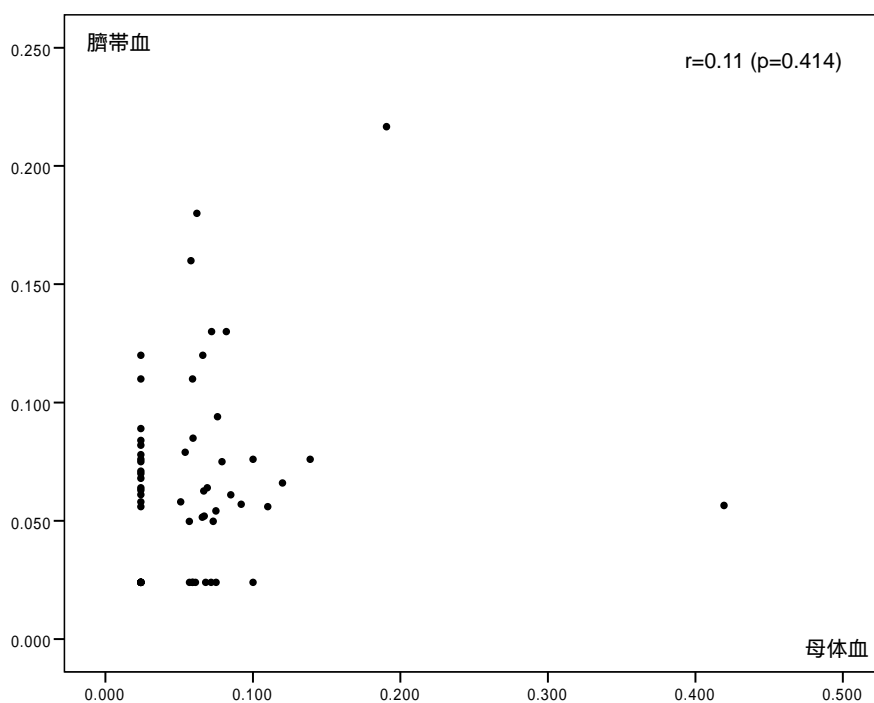


図 2 . 母体血および臍帯血中 BPA 濃度の相関 (n=59, ng/mL)