

- concentrations. *Am J Ind Med* 1999; 35: 523-31.
- 5) Ichihara G, Asaeda N, Kumazawa T, et al. Testicular and hematopoietic toxicity of 2-bromopropane, a substitute for ozone layer-depleting chlorofluorocarbons. *J Occup Health* 1997; 39: 57-63.
  - 6) Omura M, Romero Y, Zhao M, et al. Histopathological evidence that spermatogonia are the target cells of 2-bromopropane. *Toxicol Lett* 1999; 104: 19-26.
  - 7) Kamijima M, Ichihara G, Kitoh J, et al. Ovarian toxicity of 2-bromopropane in the non-pregnant female rat. *J Occup Health* 1997; 39: 144-9.
  - 8) Yu X, Kamijima M, Ichihara G, et al. 2-Bromopropane causes ovarian dysfunction by damaging primordial follicles and their oocytes in female rats. *Toxicol Appl Pharmacol* 1999; 159: 185-93.
  - 9) Ishikawa H, Tian Y, Yamauchi T. Induction of micronuclei formation in preimplantation mouse embryos after maternal treatment with 2-bromopropane. *Reprod Toxicol* 2001; 15: 81-5.
  - 10) Kim JC, Kim SH, Shin DH, et al. Effects of prenatal exposure to the environmental pollutant 2-bromopropane on embryo-fetal development in rats. *Toxicology* 2004; 196: 77-86.

**ポリ塩化ビフェニル類 (PCB)**  
 $C_{12}H_{(10-n)}Cl_n$   
**[CAS No.42%塩素化 PCB 53469-21-9,**  
**54%塩素化 PCB 11097-69-1]**  
**生殖毒性：第1群**

疫学研究では児の発育への影響について複数の報告が、また、妊娠の成立への影響や精液質低下に関する報告が存在する。

ヨーロッパ12ヶ国の15の出生コホート参加者7,990人のメタ解析の結果、臍帯血のPCB-153が $1\mu\text{g/l}$ 上昇すると、出生時体重が150g (95% CI: -250--50g) 減少することが明らかになっている<sup>1)</sup>。アメリカにおいても、妊娠中のPCB曝露量が集団の10パーセントイル値から90パーセントイル値まで増加すると男児の出生時体重が290g (95% CI: -504--76g)、頭囲が6.7mm (95% CI: -13.3--0.1mm) 減少すると報告されている。女児ではこれらの減少は有意ではないが妊娠期間の短縮が見られ、また、5歳時点の身長が有意に高い結果であった<sup>2)</sup>。344人の子供を対象にしたスペインの出生コホートでは、6歳半時点の過体重に関して、臍帯血中PCB濃度の第1三分位値以下を基準としたとき、第2三分位値以上の相対危険度が1.70 (95% CI = 1.09-2.64) で、この影響は女児の方が強かった<sup>3)</sup>。体外受精・顕微授精経験者765人の女性の着床失敗のオッズ比は、血清PCB-153濃度、総PCB濃度の第1四分位値以下を基準としたとき、第4四分位値以上でそれぞれ1.99 (95% CI = 1.16-3.40), 1.70 (95% CI = 1.02-2.85) であった<sup>4)</sup>。血清中PCB濃度と精液指標との関連に関しては、不妊治療中の男性パートナー212人の横断研究において、PCB-138濃度の第1三分位値以下を基準としたとき、精子運動性低下および精子形態異常のオッズ比は量反動的に増加し第2三分位値以上でそれぞれ2.35 (95% CI = 1.11-4.99), 2.53 (95% CI = 1.06-6.03) であった<sup>5)</sup>。

動物においては、いくつかの同族体やPCB混合物の妊娠中および授乳期間中の投与による、児の成長の抑制<sup>6-9)</sup>、生殖器系の発達の抑制<sup>9-11)</sup>、児の血清中テストステロン濃度の減少<sup>8, 9)</sup>やサイロキシン濃度<sup>6, 7)</sup>の減少、聴力低下<sup>7)</sup>、自発運動量の低下<sup>12)</sup>等が多数報告されている。

以上のように、ヒトの疫学調査報告においてPCBによる精子毒性、妊娠成立への悪影響、児の発育への影響が明確であり、動物においても児の発育・発達への毒性を示すデータが十分存在しており、本物質を第1群に分類する。

## 許容濃度

日本産業衛生学会 : 0.01 mg/m<sup>3</sup> (2006 年)

## 文 献

- 1) Govarts E, Nieuwenhuijsen M, Schoeters G, et al. OBELIX; ENRIECO. Birth weight and prenatal exposure to polychlorinated biphenyls (PCBs) and dichlorodiphenyldichloroethylene (DDE): a meta-analysis within 12 European Birth Cohorts. *Environ Health Perspect* 2012; 120: 162-70.
- 2) Hertz-Picciotto I, Charles MJ, James RA, et al. In utero polychlorinated biphenyl exposures in relation to fetal and early childhood growth. *Epidemiology* 2005; 16: 648-56.
- 3) Valvi D, Mendez MA, Martinez D, et al. Prenatal concentrations of polychlorinated biphenyls, DDE, and DDT and overweight in children: a prospective birth cohort study. *Environ Health Perspect* 2012; 120: 451-7.
- 4) Meeker JD, Maity A, Missmer SA, et al. Serum concentrations of polychlorinated biphenyls in relation to in vitro fertilization outcomes. *Environ Health Perspect* 2011; 119: 1010-6.
- 5) Hauser R, Chen Z, Pothier L, et al. The relationship between human semen parameters and environmental exposure to polychlorinated biphenyls and *p,p'*-DDE. *Environ Health Perspect* 2003; 111: 1505-11.
- 6) Bushnell PJ, Rice DC. Behavioral assessments of learning and attention in rats exposed perinatally to 3,3',4,4'-pentachlorobiphenyl (PCB126). *Neurotoxicol Teratol* 1999; 21: 381-92.
- 7) Crofton KM, Kodavanti PR, Derr-Yellin EC, et al. PCBs, thyroid hormones, and ototoxicity in rats: cross-fostering experiments demonstrate the impact of post-natal lactation exposure. *Toxicol Sci* 2000; 57: 131-40.
- 8) Hany J, Lilienthal H, Sarasin A, et al. Developmental exposure of rats to a reconstituted PCB mixture or Aroclor 1254: effects on organ weights, aromatase activity, sex hormone levels, and sweet preference behavior. *Toxicol Appl Pharmacol* 1999; 158: 231-43.
- 9) Faqi AS, Dalsenter PR, Merker HJ, et al. Effects on developmental landmarks and reproductive capability of 3,3',4,4'-tetrachlorobiphenyl and 3,3',4,4',5-pentachlorobiphenyl in offspring of rats exposed during pregnancy. *Hum Exp Toxicol* 1998; 17: 365-72.
- 10) Wolf CJr, Lambricht C, Mann P, et al. Administration of potentially antiandrogenic pesticides (procymidone, linuron, iprodione, chlozolinate, *p,p'*-DDE, and ketoconazole) and toxic substances (dibutyl- and diethylhexyl phthalate, PCB 169, and ethane dimethane sulphonate) during sexual differentiation produces diverse profiles of reproductive malformations in the male rat. *Toxicol Ind Health* 1999; 15: 94-118.
- 11) Pocar P, Fiandanese N, Secchi C, et al. Effects of polychlorinated biphenyls in CD-1 mice: reproductive toxicity and intergenerational transmission. *Toxicol Sci* 2012; 126: 213-26.
- 12) Eriksson P, Fredriksson A. Neurotoxic effects in adult mice neonatally exposed to 3,3',4,4',5-pentachlorobiphenyl or 2,3,3',4,4'-pentachlorobiphenyl. Changes in brain nicotinic receptors and behaviour. *Environ Toxicol Pharmacol* 1998; 5: 17-27.