

カドミウムおよびカドミウム化合物 Cd

[CAS No.7440-43-9]

生殖毒性：第1群

カドミウム (Cd) は、多くの様々な生殖組織と生殖の各段階において毒性を示す。ヒトにおける報告には、母親の尿中 Cd 濃度と出生児の低体重とが相関する^{1, 2)}ことが報告されているが、男性労働者における疫学調査では、ホルモンや男性生殖器への影響は見られていない³⁾。動物においては、雌雄生殖器毒性^{3, 4)}、胎児毒性および催奇形性が報告されている⁵⁾。

神通川領域の57名の妊婦において、尿中 Cd 濃度と初乳中 Cd 濃度との関係を調べた結果、尿中 Cd 濃度が $2 \mu\text{g/g} \cdot \text{Cr}$ 以上の妊婦12名では、 $2 \mu\text{g/g} \cdot \text{Cr}$ 未満の妊婦45名に比べ、妊娠期間が有意に短縮し、低体重児の出産率が有意に高くなっていた¹⁾。バングラデシュの1,616名の妊婦の尿中 Cd 濃度と女児の出生体重とは有意に負の相関を示し、尿中 Cd 濃度が $1 \mu\text{g/l}$ 増加すると45gの体重減少となったが、男児ではそれは認められなかった²⁾。Lin⁶⁾によると289対の母子を対象とした出産から3歳までの前向きコホート研究の結果、母体血中 Cd 濃度 (中央値: $1.05 \mu\text{g/l}$) と出生児の頭囲とは逆相関し、臍帯血中濃度 (中央値: $0.31 \mu\text{g/l}$) の上昇は3歳における身長、体重および頭囲全てを有意に低下させていた。東京の妊婦78名について10種の尿中金属濃度と出生児の体重および頭囲との関連を見た結果、Cd 濃度と体重 ($r = -0.271$, $p < 0.05$) および Sn 濃度と頭囲 ($r = -0.269$, $p < 0.05$) とに有意な負の相関が得られた⁷⁾。

ベルギーの精錬所で Cd 曝露を受けている男性労働者83名の受精能を非曝露労働者と比較した結果、尿中 Cd 濃度は $6.94 \pm 4.56 \mu\text{g/g} \cdot \text{Cr}$ 対 $0.71 \pm 0.52 \mu\text{g/g} \cdot \text{Cr}$ と有意に高かったが、曝露の前後においても出生率に有意差は見られなかった⁸⁾。

数種の実験動物において、妊娠後期の大量投与では胎盤の損傷と胎児死亡が見られ、妊娠初期の投与では脳ヘルニア、水頭症、口唇裂、口蓋裂、小眼球症、小顎症等の催奇性が報告されている⁵⁾。カドミウム 4 mg/kg を1, 3, 6ヶ月投与されたマウスでは、精巣重量が有意に低下し、組織の構造変化が起こっており、 0.5 mg/kg/day の CdCl_2 を6ヶ月間皮下投与されたマウスでは、精嚢が小さく分泌活性も低くなり、テストステロン活性の低下と一致していた⁵⁾。

日本産業衛生学会の提案理由書⁹⁾、ACGIH¹⁰⁾ に生殖毒性に関する記載がない。ヒトにおいては男性では陰性報告であるが、女性では複数の疫学報告があり、動物実

験により明らかに生殖毒性が見られているので、第1群とする。

許容濃度等

日本産業衛生学会: 0.05 mg/m^3 (1976年)

ACGIH: 0.01 mg/m^3 (1993年)

文 献

- 1) Nishijo M, Nakagawa H, Honda R, et al. Effects of maternal exposure to cadmium on pregnancy outcome and breast milk. *Occup Environ Med* 2002; 59: 394-6; discussion 397.
- 2) Kippler M, Tofail F, Gardner R, et al. Maternal cadmium exposure during pregnancy and size at birth: a prospective cohort study. *Environ Health Perspect* 2012; 120: 284-9.
- 3) 鍛冶利幸, 小山 洋, 佐藤雅彦, 遠山千春. 低用量カドミウム曝露と健康影響 (2) 生活習慣病と生殖毒性. *日衛誌* 2002; 57: 556-63.
- 4) Thompson J, Bannigan J. Cadmium: toxic effects on the reproductive system and the embryo. *Reprod Toxicol* 2008; 25: 304-15.
- 5) WHO. Cadmium. *Environmental Health Criteria*. 1992; 134.
- 6) Lin CM, Doyle P, Wang D, et al. Does prenatal cadmium exposure affect fetal and child growth? *Occup Environ Med* 2011; 68: 641-6.
- 7) Shirai S, Suzuki Y, Yoshinaga J, et al. Maternal exposure to low-level heavy metals during pregnancy and birth size. *J Environ Sci Health A* 2010; 45: 1468-74.
- 8) Gennart JP, Buchet JP, Roels H, et al. Fertility of male workers exposed to cadmium, lead, or manganese. *Am J Epidemiol* 1992; 135: 1208-19.
- 9) 日本産業衛生学会許容濃度等に関する委員会. カドミウム化合物の許容濃度についての提案. *カドミウム化合物*. 産業医学 1976; 18: 489-90.
- 10) ACGIH. Cadmium. In: ACGIH, ed. 2011 TLVs and BEIs with 7th Edition Documentation CD-ROM. Cincinnati: ACGIH; 2011.