

9. 金属インジウム

	化学式 構造式	物理的化學 的性状	生産量等 用途	重視すべき有害性 ①発がん性	重視すべき有害性 ②発がん性以外
名 称:インジウム 化 学 式:In CAS番号:7440-74-6	In	銀白色のや わらかい金属 沸点:2100℃ 融点:156.4℃	生産量:20トン (2010年) 輸入量:494トン (塊,くずおよび 粉)(2011年) 用 途:銀ろう、銀 合金接点、ハンダ、 低融点合金、液晶 セル電極用、歯科 用合金、防食アルミ ニウム、テレビカメ ラ、ゲルマニウム・ トランジスター、光 通信、太陽熱発 電、電子部品、軸 受金属、リン化イン ジウム結晶の原料	発がん性の有無:判断できない 根拠:調査した範囲で金属インジウムに関する情報はない。 [参考] ●リン化インジウム ヒトに対しておそらく発がん性がある 根拠:IARCではリン化インジウムとしての発がん性はグループ2Aと分類した。また、ITOの長期吸入ばく露試験によりラットに発がんが確認されている。発がん性はインジウムに起因していると考えられる。 ただし、他のインジウム化合物の発がん性に関しては現在までに明らかな証拠はない。 ●インジウム化合物(無機、難溶性) ヒトに対しておそらく発がん性がある 根拠:難溶性インジウム化合物の発がん性に関する疫学研究からの証拠はない。しかし、動物実験では、リン化インジウムについては吸入曝露により悪性を含む肺腫瘍の発生増加がラットとマウスの雌雄、肝臓腫瘍の発生増加がマウスの雌雄に認められ、また、ITO についても吸入曝露により悪性を含む肺腫瘍の発生増加がラットの雌雄に認められている。従って、難溶性インジウム化合物の動物実験からの発がん性の証拠は十分であると判断する。また、動物実験での腫瘍の発生増加が極めて低濃度あるいは短期間の曝露で起きていること、また、ヒトの職業性曝露でも動物と共通して肺疾患の発生が多く報告されている。これらにより日本産業衛生学会は、難溶性インジウム化合物の発がん物質分類を第2 群A とすることを提案している。 IARC : 2A(InP:ヒトに対しておそらく発がん性がある物質) EU CLP, NTP12th : 設定なし 日本産業衛生学会 : 2A (無機, 難溶性インジウム化合物 2013年提案) DFG MAK : Carc. Cat. 2 (InP:ヒトに対して発がん性があると考えられる物質)	○生殖毒性 :判断できない。 根拠:調査した範囲で金属インジウムに関する情報はない。 ○遺伝毒性(変異原性を含む) 遺伝毒性:なし 根拠:細菌を用いた復帰突然変異試験及び培養動物細胞を用いた染色体異常試験において、インジウムは陰性であった(Asakuraら 2009)。 [参考] リン化インジウム マウスを用いたInPのin vivoにおける小核試験で多染性赤血球では雄で陽性成績であったが、雌では陰性であり、さらに正染性赤血球では雄、雌ともに陰性であった。一方、体細胞突然変異 β -catenin mutationでは陽性であったが、H-ras mutationでは陰性だった。さらに三塩化インジウムの突然変異原性試験では陰性であり、遺伝毒性は疑われるが、確定的ではない。
		許 容 濃 度 等			評価値(案)
●閾値の有無:判断できない 根拠:調査した範囲で金属インジウムの遺伝毒性に関する情報はない。 [参考](インジウム化合物) 閾値の有無:閾値あり 根拠:マウスを用いたリン化インジウムのin vivoにおける小核試験や体細胞突然変異試験結果から遺伝毒性は疑われるが、確定的ではない。吸入ばく露実験の結果より肺の持続的な炎症反応の結果、肺胞・細気管支上皮が増生し、肺がんが進展すると考えられる。 ●反復投与毒性に関する試験データ ラット経口投与試験(28日間)で死亡はなく、一般状態や体重、血液、臨床生化学、尿検査、主要臓器重量や病理組織に影響がなかったことから、NOAELが1000mg/kg/day以上とされた(Asakuraら 2008)。これを補正、吸入換算して評価レベル600mg/m ³ を算出 1,000×7/7(日数補正)×1/10(種差)×1(試験期間)=100mg/kg/日 吸入換算:100×60kg/10m ³ =600mg/m ³		●ACGIH TLV-TWA:0.1 mg/m3 インジウムとして(1969) 根拠:ラットを用いて、酸化インジウムを24～97 mg/m3の濃度で、連日吸入ばく露し、合計224時間ばく露が行われた。その結果、ラットの肺では広範な肺水腫が観察され、通常の肺水腫と異なり、顆粒状の浸出液や異物を貪食したわずかなマクロファージ、多核巨細胞、核の壊死片が肺胞内に貯留していた。さらに、ばく露期間中およびばく露終了12週後においても、これらの病変はほとんど変化せず、線維化もほとんど観察されなかった。この値(0.1 mg/m3)は、肺水腫、急性肺炎、骨格系・胃腸系障害及び肺への悪影響の可能性を最小限とする意図で設定された。 ●日本産業衛生学会 許容濃度:設定はない。 (参考)生物学許容値 血清インジウム濃度 3μg/L 根拠:労働環境において予防すべき健康影響は、KL-6、SP-D等の上昇に影響指標とした肺間質性変化と考え、Chonan らおよびHamaguchiらの2つの労働者集団の観察結果を総合的に判断し、インジウムおよびその化合物の生物学的許容値として、3 μg/L(血清中インジウムとして、試料採集時期は特定せず)が提案された。			○一次評価値 (リスクが十分に低いか否かの指標 → 行政指導の参考として活用) 設定値なし ○二次評価値 (健康障害防止措置の規制等が必要か否かの指標) 今後検討