

1	CAS 番号：7440-36-0(アンチモン)	物質名：アンチモン及びその化合物
<p>化審法官報公示整理番号： 化管法政令番号：1-31(アンチモン及びその化合物) 元素記号：Sb 原子量：121.76</p>		
<p>1. 物質に関する基本的事項</p> <p>主なアンチモン化合物には、三酸化二アンチモン、アンチモン酸ナトリウムがある。三酸化二アンチモン、アンチモン酸ナトリウムの水溶解度はそれぞれ、19.7 mg/L (20℃、pH=5)、247±76 mg/L (20℃、pH=6)である。ヘキサヒドロキソアンチモン酸ナトリウムは、難分解性であるが高濃縮性ではないと判断される物質である。</p> <p>アンチモン及びその化合物は化学物質排出把握管理促進法(化管法)第一種指定化学物質に指定されている。アンチモンは、鉛との合金としてバッテリーの電極、イリジウムやガリウムとの合金として半導体に使用されているほか、潤滑剤、ケーブル皮膜材料、陶器、ガラスなど製造の際の原料として使用されている。三酸化二アンチモンは、プラスチック、ビニル電線、カーテン、帆布、紙や塗料などの難燃助剤として使われているほか、ガラス清澄剤(ガラスの気泡を除去するために添加)、塗料、黄色顔料などにも使用されている。</p> <p>人為発生源には、石炭の燃焼、廃棄物や汚泥の焼却、埋立処分場からの浸出水などが挙げられている。自然発生源には、大気へは風による土壌の巻き上げ、火山、海のしぶき、森林火災、生物由来が、水域へは土壌の攪乱や風化による流入が挙げられる。</p> <p>三酸化二アンチモン、アンチモン酸ナトリウムの平成26年度の生産量はそれぞれ5,990 t、約350 tとされている。</p> <p>本物質の水域での挙動は解明されていないが、淡水域及び海域において溶存態のうち大部分が5価で存在するとされている。また、推定よりも高い濃度の3価アンチモンが、好氣的条件下で検出されている。</p> <hr/> <p>2. 曝露評価</p> <p>化管法に基づく平成26年度における環境中への総排出量は、約340 tとなり、そのうち届出排出量は約340 tで全体の99%であった。届出排出量の排出先は公共用水域への排出量が多い。この他、移動量は下水道へ0.47 t、廃棄物へ約550 tであった。届出排出量の多い業種は、大気へは非鉄金属製造業、輸送用機械器具製造業、電気機械器具製造業であり、公共用水域へは非鉄金属製造業、化学工業、鉄鋼業であった。届出外排出量を含めた環境中への排出は水域が最も多かった。</p> <p>アンチモン及びその化合物の化学形態は環境中で様々に変化するため、媒体別分配割合の予測を行うことは適切ではない。したがって、アンチモン及びその化合物の媒体別分配割合の予測は行わなかった。</p> <p>人に対する曝露としての吸入曝露の予測最大曝露濃度は、一般環境大気からのデータから0.0057 µg Sb/m³程度となった。一方、化管法に基づく平成26年度の大気への届出排出量をもとに、プルーム・パフモデルを用いて推定した大気中濃度の年平均値は、最大で0.11 µg Sb/m³となった。経口曝露の予測最大曝露量は、飲料水及び食物のデータから算定すると0.28 µg Sb/kg/dayであり、公共用水域・淡水及び食物のデータから算定すると6.1 µg Sb/kg/dayであった。一方、化管法に基づく平成26年度の公共用水域・淡水への届出排出量を全国河道構造データベースの平水流量で除し、希釈のみを考慮した河川中濃度を推定すると、最大で13 µg Sb/Lとなった。推定した河川中濃度を用いて経口曝露量を算出すると0.52 µg Sb/kg/dayとなった。</p> <p>水生生物に対する曝露を示す予測環境中濃度(PEC)は、人為由来の可能性が高いデータから設定すると、公共用水域の淡水域では42 µg Sb/L、海域では0.8 µg Sb/L程度となった。化管法に基づく平成26年度の公共用水域・淡水への届出排出量を全国河道構造データベースの平水流量で除し、希釈のみを考慮した河川中濃度を推定すると、最大で13 µg Sb/Lとなった。</p> <hr/>		

3. 健康リスクの初期評価

三酸化二アンチモンは眼、皮膚、気道を軽度刺激する。吸入すると咳、頭痛、吐き気、咽頭痛、嘔吐を生じ、経口摂取ではさらに腹痛や下痢、胃の灼熱感の症状も加わる。眼に入ると発赤、痛み、皮膚に付くと発赤、痛み、水疱を生じる。

本物質の発がん性については十分な知見が得られなかったため、非発がん影響に関する知見に基づいて初期評価を行った。なお、三酸化アンチモンは実験動物に対する発がん性の証拠があるため、三酸化アンチモンの評価に当たっては発がん性を考慮した。

経口曝露については、酒石酸アンチモンカリウム投与のラットの試験から得られた NOAEL 6.0 mg Sb/kg/day（体重増加の抑制）を慢性曝露への補正が必要なことから 10 で除した 0.60 mg Sb/kg/day が信頼性のある最も低用量の知見と判断し、これを無毒性量等に設定した。吸入曝露については、三酸化二アンチモン曝露のラット及びマウスの試験から得られた LOAEL 0.45 mg Sb/m³（体重増加の抑制、肺の重量増加、炎症など）を LOAEL であることから 10 で除した 0.045 mg Sb/m³ が信頼性のある最も低濃度の知見と判断し、これを無毒性量等に設定した。

経口曝露については、飲料水と食物を摂取すると仮定した場合、予測最大曝露量は 0.28 µg Sb/kg/day であった。無毒性量等 0.60 mg Sb/kg/day と予測最大曝露量から、動物実験結果より設定された知見であるために 10 で除して求めた MOE（Margin of Exposure）は 210 となる。また、公共用水域・淡水と食物を摂取すると仮定した場合、予測最大曝露量は 6.1 µg/kg/day であり、MOE は 9.8 となる。MOE 算出に用いた予測最大曝露量はほぼすべてが公共用水域・淡水（寄与 98%程度）によるものであったが、アンチモンは公共用水域及び地下水における水質汚濁に係る要監視項目（指針値：20 µg Sb/L 以下）として指針値が設定されており、公共用水域等の監視が既に実施されている。指針値設定以降の公共用水域・淡水の測定結果（平成 16～26 年度）をみると、指針値超過率は 1%以下の低い水準で推移しているものの、広範囲に検出がみられる。地下水については、平成 19 年度以降、指針値超過はみられない。一方、化管法に基づく平成 26 年度の公共用水域・淡水への届出排出量をもとに推定した高排出事業所の排出先河川中濃度から算出した最大曝露量は 0.52 µg/kg/day であったが、参考としてこれから算出した MOE は 120 となる。従って、本物質の経口曝露については、飲料水や地下水の濃度は指針値を満足しているものの、公共用水域・淡水と食物を摂取すると仮定した場合の MOE は 10 を下回ることから、公共用水域・淡水については検出状況の推移を見守りつつ、健康リスクの評価に向けて経口曝露の情報収集等を行う必要があると考えられる。

吸入曝露については、一般環境大気中の濃度についてみると、予測最大曝露濃度は 0.0057 µg Sb/m³ 程度であった。無毒性量等 0.045 mg Sb/m³ と予測最大曝露濃度から、三酸化二アンチモン曝露の動物実験結果より設定された知見であるために 10 で除し、さらに発がん性を考慮して 5 で除して求めた MOE は 160 となる。一方、化管法に基づく平成 26 年度の大気への届出排出量をもとに推定した高排出事業所近傍の大気中濃度（年平均値）の最大値は 0.11 µg Sb/m³ であったが、参考としてこれから算出した MOE は 8 となる。従って、本物質の一般環境大気の吸入曝露については、健康リスクの評価に向けて吸入曝露の情報収集等を行う必要があると考えられる。

曝露経路	有害性の知見			曝露評価		リスクの判定			評価
	リスク評価の指標	動物	影響評価指標 (エンドポイント)	曝露の媒体	予測最大曝露量 又は濃度				
経口	無毒性量等 0.60 mg Sb/kg/day	ラット	体重増加の抑制	飲料水・食物	0.28 µg Sb/kg/day	MOE	210	○	(▲)
				公共用水域・ 淡水・食物	6.1 µg Sb/kg/day	MOE	9.8	■	
吸入	無毒性量等 0.045 mg Sb/m ³	ラット マウス	体重増加の抑制、肺の重量増加、 炎症など	一般環境大気	0.0057 µg Sb/m ³	MOE	160	○	(▲)
				室内空気	— µg Sb/m ³	MOE	—	×	

4. 生態リスクの初期評価

3 価アンチモンの急性毒性値は、藻類ではコッコリサス藻類 *Isochrysis galbana* の生長阻害における 72 時間 EC₅₀ 7,900 µg Sb/L、甲殻類ではオオミジンコ *Daphnia magna* の遊泳阻害における 48 時間 EC₅₀ 2,510 µg Sb/L、魚類ではマダイ *Pagrus major* の 96 時間 LC₅₀ 12,400 µg Sb/L、その他の生物ではクロロヒドラ属 *Chlorohydra viridissima* の 96 時間 LC₅₀ 1,770 µg Sb/L が信頼できる知見として得られたため、アセスメント係数 100 を適用し、急性毒性値に基づく予測無影響濃度 (PNEC) 25 µg Sb/L が得られた。

3 価アンチモンの慢性毒性値は、藻類では緑藻類 *Pseudokirchneriella subcapitata* の生長阻害における 72 時間 NOEC 2,110 µg Sb/L、甲殻類ではオオミジンコ *D. magna* の繁殖阻害における 21 日間 NOEC 1,740 µg Sb/L が信頼できる知見として得られたため、アセスメント係数 100 を適用し、慢性毒性値に基づく予測無影響濃度 (PNEC) 17 µg Sb/L が得られた。

5 価アンチモンの急性毒性値は、藻類では緑藻類 *P. subcapitata* の生長阻害における 72 時間 EC₅₀ 111,000 µg Sb/L 超、甲殻類ではオオミジンコ *D. magna* の遊泳阻害における 48 時間 EC₅₀ 111,000 µg Sb/L 超、魚類ではマダイ *P. major* の 96 時間 LC₅₀ 930 µg Sb/L、その他の生物ではコウキクサ *Lemna minor* の生長阻害における 7 日間 EC₅₀ 219,000 µg Sb/L 超が信頼できる知見として得られたため、アセスメント係数 100 を適用し、急性毒性値に基づく予測無影響濃度 (PNEC) 9.3 µg Sb/L が得られた。

5 価アンチモンの慢性毒性値は、藻類では緑藻類 *P. subcapitata* の生長阻害における 72 時間 NOEC 111,000 µg Sb/L、甲殻類ではオオミジンコ *D. magna* の繁殖阻害における 21 日間 NOEC 29,300 µg Sb/L が信頼できる知見として得られたため、アセスメント係数 100 を適用し、慢性毒性値に基づく予測無影響濃度 (PNEC) 290 µg Sb/L が得られた。

本評価における PNEC としては、より生態影響が大きいと考えられる 5 価アンチモンの魚類の急性毒性値から得られた 9.3 µg Sb/L を採用した。

環境中のアンチモン濃度が全て 5 価のものであると仮定し、予測環境中濃度 (PEC) と予測無影響濃度 (PNEC) の比を求めると、淡水域で 5、海水域で 0.08 となるため、本物質は詳細な評価を行う候補であると考えられる。なお、PNEC の算出に用いた 5 価アンチモンでは、魚類の信頼できる毒性値が海産魚類のマダイと淡水魚類のメダカで大きく異なっていることから、今後は水域別 (淡水域と海水域等) 評価の実施等の検討を進める必要があると考えられる。

有害性評価 (PNEC の根拠)			アセスメント係数	予測無影響濃度 PNEC (µg Sb/L)	曝露評価		PEC/PNEC 比	PEC/PNEC 比による判定	評価結果
生物種	急性・慢性の別	エンドポイント			水域	予測環境中濃度 PEC (µg Sb/L)			
魚類 マダイ	急性	LC ₅₀ 死亡	100	9.3	淡水	42	5	■	■
					海水	0.8	0.08		

5. 結論

	結論		判定
健康リスク	経口曝露	情報収集等の必要があると考えられる。	(▲)
	吸入曝露	情報収集等の必要があると考えられる。	(▲)
生態リスク	詳細な評価を行う候補であると考えられる。		■

【リスクの判定】 ○：現時点では作業は必要ない、▲：情報収集に努める必要がある、■：詳細な評価を行う候補、×：現時点ではリスクの判定はできない
(○)：情報収集等を行う必要性は低いと考えられる、(▲)：情報収集等の必要があると考えられる、(-)：評価の対象外、あるいは評価を実施しなかった場合を示す