



International  
ANTIMONY  
OXIDE  
Industry Association

IAOIA

国際酸化アンチモン協会

## FAQ (Antimony Trioxide Frequently Asked Questions) :

2006年3月

- Q 1 : 三酸化アンチモンとは？  
Q 2 : 三酸化アンチモンの用途は？  
Q 3 : 三酸化アンチモンは何故リスクアセスメントの対象となったのか、担当国はどこか？  
Q 4 : 一般大衆はアンチモンに曝露しているか？  
Q 5 : 三酸化アンチモンは一般大衆や消費者の健康に有害か？  
Q 6 : 三酸化アンチモンは環境に有害か？  
Q 7 : 何故、我々は難燃剤を使用するのか？  
Q 8 : 三酸化アンチモンは何故、難燃剤として使用されるのか？  
Q 9 : 難燃剤として三酸化アンチモンが必要とされる消費財は何か？  
Q 10 : PET 製造の触媒としては主にアンチモン (Sb) が用いられるが、ゲルマニウム (Ge)、チタニウム (Ti) も用いられるのは何故か？  
Q 11 : PET ボトルが廃棄されることにより、アンチモンが環境中に蓄積するか？  
Q 12 : ハイデルベルグ大学の Shotyk 教授が測定した飲料水及び食品中のアンチモン濃度は 法律上の安全基準値以下であったか？  
Q 13 : ATO は何故、“発癌性リスクあり” に分類されているのか？  
Q 14 : 三酸化アンチモンは国際ガン研究機関 (IARC) や EU によって“発癌性の可能性あり” に分類されている。このことは癌を引き起こすことを意味するのか？  
Q 15 : FAQ に掲載されている問題についてもっと知るにはどうしたらよいか？

Q 1 : 三酸化アンチモンとは？  
What is antimony trioxide?

A : アンチモンは自然界に存在する金属元素であり、周期律表では VA 族に属している。価数は三価と五価で、地球地殻内では硫黄と結合し、硫化アンチモンとして約 0.25mg/kg 存在している。三酸化アンチモン(ATO)は酸素と昇華反応させ、立方晶系の格子を形成することにより製造される。三酸化アンチモンはセラミック性状の白色のパウダーで、水に対して極めて難溶性である。

Q 2 : 三酸化アンチモンの用途は？  
What is it used for?

A : 主な用途はプラスチック、塗料、接着剤、シール剤、ゴム、繊維被覆材などの難燃剤であり、通常は塩素系または臭素系のハロゲン系化合物とともに使用される。ATO はハロゲン系化合物の難燃効果を高めると共に、その使用量を最小限にとどめる。ATO 助剤がなければ、法律で定められた難燃効果を創出するためにハロゲン系化合物は約 2 倍の量が必要となる。ATO のその他の用途としては、PET 樹脂製造における重合触媒、フィルム、ポリエステルファイバー(約 10%)、特殊ガラスの清澄剤、酸化チタン顔料のコーティング剤、クロム酸塩やモリブデン酸塩系顔料の安定剤、鋳鉄や流しホウローのエナメル化剤などがある。三酸化アンチモンを難燃剤として使用することによって何千人もの生命が救われ、何万人もの火傷被害が回避されている。今のところ、こうした分野で三酸化アンチモンの有力な代替品は出現していない。

**Q 3 : 三酸化アンチモンは何故リスクアセスメントの対象となったのか、担当国はどこか？**

**Why is antimony trioxide going through a risk assessment and who is the Rapporteur?**

**A :** 三酸化アンチモンはヨーロッパ委員会によって既存物質規則 793/93 (2000年10月) の第4次優先リストに掲載された。既存物質の評価と管理に関するこの規則は、優先物質のヒトと環境への実際のリスクないしはリスクの可能性を、技術手引書で定められた手法に基づいて評価するよう求めている。リスクアセスメントはメンバー国により指名された担当機関によって実施される。三酸化アンチモンのリスクアセスメントはスウェーデンが担当国になった。スウェーデンは三酸化アンチモンの毒性及び(又は)環境毒性が科学的に証明されるかどうかに関して“懸念”がある場合には調査を実施する。

**Q 4 : 一般大衆はアンチモンに曝露しているか？**

**Is the general public exposed to antimony?**

**A :** 答は Yes である。一般大衆は毎日、非常に低レベルだが曝露している。アンチモンは自然界に存在する金属元素であり、従って飲料水、我々が呼吸する空気、食品中に存在する。食品や飲料水から1日当たり10~70µg摂取されている。2003年に世界保健機関(WHO)は1日当たりの最大許容摂取量を体重1Kg当たり0.86µgから6µg(体重60Kg当たり360µg)に引き上げた。WHOはまた、飲料水中の最大濃度を10当たり20µgとした。ヨーロッパ食品安全局(EFSA)は最近、プラスチック原料及び製品から食品へのアンチモンの溶出限度を10µg/Kgから40µg/Kgに引き上げた。都市の大気中のアンチモンの主な供給源は工業粉塵、自動車の排気、燃料石油の燃焼ガスなどだが、濃度は0.15µg/Kg/日にすぎない。

**Q 5 : 三酸化アンチモンは一般大衆や消費者の健康に有害か？**

**Is antimony trioxide harmful to the health of the general public or consumers?**

**A :** 環境中の濃度(0.15µg/Kg/日)のように少量のATOへの曝露はヒトの健康には有害ではない。ヨーロッパ食品安全局(EFSA)は食品中の許容濃度を0.02mg/Kgから0.04mg/Kgに引き上げた。これはSML(特定溶出限度)40ppb(アンチモン換算)に相当し、EU指令2005/79/ECにその旨盛り込まれている。通常、この種の限度には非常に大きい安全係数が適用されている。従って、消費者又は一般大衆は健康リスクを引き起こすレベルでは曝露していない。

**Q 6 : 三酸化アンチモンは環境に有害か？**

**Is antimony trioxide harmful to the environment?**

**A :** 答は No である。三酸化アンチモンは環境に有害ではない。水に対して極めて難溶性であり、従って、魚類やその他水生微生物に対する毒性は非常に低い。水生生物に対する急性及び慢性毒性値は、“最悪ケース”の自然環境下での溶解可能レベルを超えている。三酸化アンチモンは水生環境への毒性を示す“R”に分類する必要はない。

**Q 7 : 何故、我々は難燃剤を使用するのか？**

**Why should we use flame-retardants?**

**A :** 難燃剤は火災による人命被害を防止するためにプラスチックや繊維製品に使用される。イギリスやアイルランドでは世界で最も厳しい火災安全基準に適合すべく取付家具の繊維被覆材に難燃剤が使用されている。イギリス政府の推定によれば、こうした基準により10年間で3,000人以上の人命が救われている([http://www.dti.gov.uk/homesafetynetwork/bs\\_rfffr.htm](http://www.dti.gov.uk/homesafetynetwork/bs_rfffr.htm)参照)。その他のヨーロッパ諸国では、火災安全基準は映画館、劇場、病院、鉄道車両、バスなど公共の場所の家具に限定されている。

**Q 8 : 三酸化アンチモンは何故、難燃助剤として使用されるのか？**

**Why is antimony trioxide used in conjunction with flame retardants?**

**A :** 三酸化アンチモンを混和剤として臭素系又は塩素系難燃剤及びポリマーと組み合わせて使用することにより、プラスチック製造における難燃剤の使用量は少量にとどまる（製品によって2~3倍の差異がある）。その利点としては省資源（持続可能な成長の原則の1つ）、プラスチック母材の長寿命化（技術的利点）、消費財の火災安全性の保証（法的火災安全性要求）などがあげられる。

**Q 9 : 難燃剤として三酸化アンチモンが必要とされる消費財は何か？**

**Which consumer products require the use of antimony trioxide as a flame retardant?**

**A :** 三酸化アンチモンはとくに公共建物や輸送手段の、またコンピューター、テレビ家具、電気電子機器、ケーブル、自動車のプラスチック部品などの火災安全基準を満たすべく、カーテン、塗料、表面コーティング材、家具用繊維製品などにハロゲン系難燃剤やPVCなどのポリマーとともに使用される。

**Q10 : PET 製造の触媒としては主にアンチモン (Sb) が用いられるが、ゲルマニウム (Ge) 、チタニウム (Ti) も用いられるのは何故か？**

**Why is PET manufactured mainly from antimony(Sb), but also from germanium(Ge) and titanium(Ti) based catalysis?**

**A :** ゲルマニウムが用いられるのはほとんど伝統的な理由によるものだ。日本の繊維メーカーは白色系の繊維製品が消費者に好まれるためゲルマニウムを選択し、PET ボトルの製造を開始した際にも同じ触媒システムが継続された。日本以外では世界的に三酸化アンチモンが触媒に用いられている。より高機能の触媒が模索されているが、コストパフォーマンス面でアンチモンを代替する材料は出現していない。チタン系触媒やアンチモン・チタン・ゲルマニウム複合化合物触媒も実用例は少ない。PET 触媒市場ではこれらの触媒は比較的新しく開発され、主に繊維やフィルム用途に用いられている。さらなる研究開発により PET ボトル用触媒の主流となるかもしれないが、今のところ触媒効果、コストのいずれかないし両面においてアンチモンに劣っている。

**Q11 : PET ボトルが廃棄されることにより、アンチモンが環境中に蓄積するか？**

**Could disposal of PET bottles cause accumulation of antimony in the environment?**

**A :** (PET ボトル製造の触媒として主に用いられる) 三酸化アンチモンは“環境に有害 (N) ” 区分に分類されていない。加えて、ヨーロッパ化学局が現在、三酸化アンチモンのリスクアセスメントを実施している。環境リスクアセスメント部分の第2次案（最終版に限りなく近い）はすでに公表され、この中で三酸化アンチモンは“環境に有害 (N) ” 区分または生態系蓄積区分に分類するよう提案されていない。経済協力開発機構 (OECD) のガイドラインによれば、三酸化アンチモンは溶解度が低いため、急性または慢性環境毒性いずれの分類も求められていない。従って、生態系蓄積リスクは無視しうる。

**Q12 : ハイデルベルグ大学の Shotyky 教授が測定した飲料水及び食品中のアンチモン濃度は法律上の安全基準値以下であったか？**

**Are the antimony levels found by Professor Shotyky of Heidelberg University below the established legal safety limits for drinking water and foodstuffs?**

**A :** Shotyky 教授が測定した最大値は 630ppt で、法律上の安全基準値（特定溶出限界値 40ppb）の 6分の1以下であった。また、法律上の基準値は測定値に非常に高い安全係数を適用して、有害影響がまったくないレベルに設定されていることに留意することが重要である。

Shotyky 教授は最近発表した論文（カナダ、ヨーロッパ製 PET ボトル飲料水中のアンチモン濃度）

の中で以下のように述べている。「我々の研究の動機は、地下水中に大量に存在するアンチモンを研究するためにPETボトル飲料水を用いることはできないと主張することにある」。「我々がこれまでに測定したPETボトル、ガラスボトル飲料水のすべてで、アンチモン濃度は次のいずれの勧告値をも下回っていた」。

世界保健機関 (WHO) 20 $\mu$ g/l  
アメリカ環境保護庁 (EPA) 6 $\mu$ g/l  
カナダ保健省、オンタリオ州環境省 6 $\mu$ g/l  
ドイツ連邦環境省 2 $\mu$ g/l

ヨーロッパ食品安全局 (EFSA) は食品中の溶出限界値を 0.02mg/Kg から 0.04mg/Kg へと 2 倍に引き上げ、EU 指令 2005/79/EC (プラスチック製食品容器に関する EU 指令 2002/72/EC を修正したもの) により施行した。EU 指令 2005/79/EC により、三酸化アンチモンの特定溶出限界値は 40ppb (アンチモン換算) へと 2 倍に引き上げられた。

**Q13 : ATO は何故、“発癌性リスクあり” に分類されているのか？**

**Why is ATO classified under a risk phrase of carcinogenicity?**

**A :** パウダー状の ATO は“R40” (管理濃度の 10 倍以上吸入曝露した場合に有害の可能性あり) に分類されているが、このような高濃度曝露は容易に回避しうるし、実際には起こりえない。現在のところ、三酸化アンチモンを摂取することによる発癌性作用を証明した研究結果は知られていない。職場においてや吸入により健康に影響を及ぼす可能性があることは知られている。アンチモン業界は偶発的な吸入曝露の可能性を低下させるため、所謂“ダストフリー”タイプの三酸化アンチモンも供給している。三酸化アンチモンはダストへの曝露を低下させるために湿気を帯びさせることができる。難燃剤用途において、三酸化アンチモンは通常、ポリマーとともにカプセル状のマスターバッチに混入される。マスターバッチは“R40”のラベリングを必要とされない。PET ボトルやテレビの外装材などに用いられるプラスチックも同様である。ATO を含有するプラスチックを取り扱ったり、ATO を含有するプラスチックに貯蔵された食品を摂取しただけでは吸入曝露はしない。ATO はポリマー母材に混入されているからだ。

**Q14 : 三酸化アンチモンは国際ガン研究機関 (IARC) やEUによって“発癌性の可能性あり”に分類されている。このことは癌を引き起こすことを意味するのか？**

**ATO has been classified as possibly carcinogenic by the International Agency for Research on Cancer (IARC) and by the European Union. Does this mean it causes cancer?**

**A :** 答は No である。IARC の“2b”分類 (発癌性の可能性あり)、EU の“3”分類はヒトにおいては発癌性の根拠が不十分だが、実験動物においては各種データを勘案した場合に限定的な根拠があることを示している。ATO は少なくとも環境中の濃度 (0.15 $\mu$ g/Kg/日) では、一般大衆の健康に有害とする実験データはない。

**Q15 : FAQ に掲載されている問題についてもっと知るにはどうしたらよいか？**

**How can I find out more about the issues covered in these FAQ?**

**A :** ATO の情報をもっと知りたい場合にはIAOIAのウェブサイト: [www.iaoia.org](http://www.iaoia.org) にアクセスして下さい。IAOIAのウェブサイトにはIAOIAニューズレター、IAOIAの歴史、会員名簿、照会先、関連ウェブサイトへのリンク先などが掲載されています。