

初期評価プロファイル (SIAP)

塩化水素

物質名 : Hydrogen chloride

化学式 : HCl

CAS No. : 7647-01-0

SIAR 結論の要旨

ヒトの健康

塩化水素は迅速に解離し、その影響は塩化水素/塩酸の影響よりもむしろ pH 変化（水素イオンの局所的沈着）の結果であると思われる。

急性経口 LD₅₀ 値は雌ラットについて 238-277mg/kg bw であると決定され、吸入 LC₅₀ 値はラットについて23.7-60.9 mg/L/5分、5.7-7.0 mg/L/30 分、並びに 4.2-4.7 mg/L/60分であり、マウスについては 20.9 mg/L/5分、3.9 mg/L/30分、並びに 1.7 mg/L/30分であった。塩化水素は皮膚に腐食性があり、重度の影響が眼へのばく露から予想される。皮膚感作性は報告されていない。

ヒトのばく露に関して報告された詳細な試験はほとんどない。塩化水素の粘膜への刺激は非常にひどいので、通常作業者は臭気の検知後まもなく作業場から避難する。事故的ばく露濃度と健康影響の間の相関関係は詳細には報告されていない。

反復投与毒性について、局所的刺激影響は FDA-GLP に従って 90 日吸入試験において 10ppm 及びそれ以上の群で観察された。全身毒性に対する NOAEL はラット及びマウスで 20ppm であると決定された。

遺伝毒性について、陰性結果がAmes 試験において示された。ハムスター卵母細胞を用いた染色体異常試験において陽性結果が得られたが、pHが低いので塩化水素による影響と考えられる。*in vitro* 試験における低いpHの影響は水素イオンレベルが全身的に調節されているように*in vivo* において問題ではない。

発がん性について、10ppmの塩化水素気体でSD雄ラットを用いた128週の吸入試験で鼻に非腫瘍性または腫瘍性の病変が観察された。発がん性の証拠は吸入、経口、または経皮投与により実施された他の動物試験の何れでも観察されなかった。ヒトにおいて、塩化水素ばく露と腫瘍発生率の関係は観察されなかった。

信頼できる試験では塩化水素/塩酸への経口、経皮、または吸入ばく露後の動物における生殖及び発生毒性に関する影響を報告していない。水素及び塩素イオンは動物種の体液において正常な成分であるので、塩化水素の気体/霧または溶液の低濃度は動物に有害影響引き起こすように思えない。事実、胃腔へ塩酸を分泌する胃腺細胞、または経口的に硫酸を投与した場合にはpH変化を同様に生じるが、実験動物に発生毒性を引き起こさなかった。これらの事実は塩化水素/塩酸が発生毒性を持つと予想されないことを指摘している。更に、

生殖腺への影響は 50ppm までの良質の 90 日吸入試験で観察されなかった。

環境

塩化水素は強烈な臭いを持つ無色の気体であり、20°Cで42,200hPaの蒸気圧を持ち、水溶解度が0°Cで823g/L、30°Cで673g/Lである。その水溶液（塩酸）は強い酸性度を持ち、爆発性のある水素ガスを発生してほとんどの金属と反応する。塩化水素は容易に水中で水素イオンと塩素イオンに解離する。

物理-化学的特性は環境中に放散された塩化水素が大気及び水に分布する事を示している。

塩化水素は水酸基と反応し、塩素遊離基と水を形成する。その半減期は11日と計算される。生息する生物中の塩化水素それ自体の蓄積性は、溶解度が高く、解離特性のために予想されない。

*Selenastrum capriornutum*の72時間EC₅₀はバイオマスに対してpH5.1で0.780mg/Lであり、生長率に対してpH5.3で0.492mg/L、72時間NOECはバイオマス及び生長率に対してpH6.0で0.097mg/Lである。*Daphnia magna*の48時間EC₅₀は非運動化に基づいてpH5.3で0.492mg/Lである。

環境に対する塩酸の危険性は水素イオン(pH影響)により引き起こされる。この理由のために、生物に対する塩酸の影響は水圏生態系の緩衝能力に依存している。水生生物に対する急性毒性の変動も試験媒体の緩衝能力における変動により有意な範囲について説明されることが出来る。例えば、魚の急性毒性試験のLC₅₀値は4.92から282mg/Lに亘っていた。

緩衝能力、自然のpH、並びにpHの変動の様な要因はある生態系に対して非常に特異的であるので、塩酸のPNECを計算するのに役に立つとは考えられない。

塩酸の放出は局所的に水生環境のpHを減少させる可能性がある。標準的に、河川水のpHは水質を維持するために非常によく測定されている。それに加えて、pHなどの水質は川や湖のpHの判断基準に基づいて水生環境に対する有害な影響を予防するために適切に管理されることができた。そのため、受け取る水のpHの著しい減少は予想されない。一般的に、受け取る水のpHにおける変化はpHの自然範囲内に留まっているはずであるから、人類の活動由来または自然発生の塩酸による水圏に対する有害性は予想されない。

ばく露

1999年における塩化水素の生産量は日本において1,155,259トン（生産；1,144,779トン、輸入；10,480トン）であり、米国においては約7,150,000トン(6,500,000トン)であった。塩化水素の1999年、米国における生産能力は二塩化エチレン/塩化ビニルモノマー(EDC/VCM)生産工場のような統一システムにおいて発生し、リサイクルされる副産物のHClの生産力を除外して約2,242,000トンであった。水溶液の市場は米国の総需要の約20%を占めるだけである。

塩化水素は水素と塩素の直接反応により、金属塩化物と酸の反応により、そして塩素化炭化水素類のような多くの化学物質製造過程の副産物として生産される。多量の塩化水素は二塩化エチレンの生産の様な他の物質の生産過程と同じラインでリサイクルされる。

塩化水素/塩酸は様々な濃度で気体の形状及び溶液で商業的に利用できる。無水塩化水素は主に二塩化エチレン及び塩化ビニルモノマーの生産に用いられる。水性の形状において、油井の酸性化、及び鉄鋼の酸洗浄のような様々な用途がある。

水素及び塩素は塩化水素を形成する源になるが、一般的に環境中で検出される。このように、塩化水素は大洋中で海水の塩の煙霧と酸性の硫酸塩との反応、並びに有機ハロゲン物質の大気中及び水中の変性（加水分解または生分解性）により自然に発生する。火山の爆発は大気中へ 400,000-11,000,000 トンの塩化水素を噴出する。更に、哺乳類は定常的に胃液を分泌し、それには胃腔へ 0.17N の HCl(0.87 程度の低い pHs) に相当する水素イオン濃度を含む。

塩化水素は生産及び使用場所のような人工源から大気中に放出されるかもしれない。不要な塩化水素は生ゴミ焼却工場から、開放燃焼または火事により環境中へ放出される。実際的に、塩化水素の大気への排出はもし、重要な放出が予想されるならば、例えば、環境への排出前に水中への吸収及び中和により管理されている。

作業員について、5ppm(7.5mg/m³)の作業場における大気中の塩化水素の大濃度はACGIH(TLV-天井値)により確立されている。塩化水素/塩酸は濃度に依存して刺激または腐食性があるので、換気法のようなばく露管理が提供されるべきであり、眼や皮膚を酸から守る保護具、呼吸保護具、並びに顔のシールドが使用のために用意されるべきである。

食品加工物質として塩酸を用いた生産物は生産物中で中和され、緩衝され、pH の影響は予想されない。塩化水素ガスを発生するかまたは刺激を引き起こす高レベルの塩酸を含むトイレ清浄剤のような生産品について、消費者はばく露を低減させるための活動が行われている。

自然中で発生し、大気中に存在する塩化水素は一般住民によって吸入される可能性があった。水素イオン及び塩素イオンへの間接ばく露は、両イオンとも環境中で一般的に検出されるものであり、表層水の飲料や食物摂取により生じる。しかしながら、塩酸の様な重要な酸性影響は環境中の緩衝能力のために予想されない。

勧告

本化学物質は現在の所、追加の研究の優先度は低い。

勧告の理論的根拠、並びに勧告された追加の研究の特徴

本化学物質はヒトの健康及び環境に危険性を指摘する腐食性を持つ。十分な管理対策が事故的ばく露の予防などの重要なヒトのばく露及び環境影響を避けるために適切になされるならば、追加の研究は勧告されない。これが実際に行われない状況であれば、リスクアセスメント及び、もし必要であれば、リスク低減対策が勧告される。

[著作権および免責事項について]

[著作権]

本資料の著作権は弊センターに帰属します。引用、転載、要約、複写（電子媒体への複写を含む）は著作権の侵害となりますので御注意下さい。

[免責事項]

本資料に掲載されている情報については、万全を期しておりますが、利用者が本情報を用いて行う一切の行為について、弊センターは何ら責任を負うものではありません。また、いかなる場合でも弊センターは、利用者が本情報を利用して被った被害、損失について、何ら責任を負いません。