

安全な

# 塩 酸

---

の取扱い

日本ソーダ工業会

# 目 次

はじめに	1
I 塩酸について	2
1. 市販の塩酸	2
2. 塩酸の一般的特徴	3
3. 塩酸の人体に対する影響	4
II 塩酸の容器	5
1. 容器の種類	5
2. 容器の表示	5
III 容器の取扱い	5
1. 運搬について	5
2. 貯蔵について	6
IV タンクローリー、タンク貨車およびタンク船	7
1. 構造について	7
2. タンクローリー、タンク貨車、タンク船からの荷下し	8
V 塩酸の使用法	9
1. 一般的注意事項	9
2. 火気に対する注意	10
3. 空容器および廃棄物の処理	10
4. 事故防止対策	10
5. 衛生上の予防措置	11
VI 漏えい時の処置	12
VII 設備の保安（掃除・修理）	13
VIII 除害設備	13
IX 救急処置	15
1. 一般方針	15
2. 皮ふについた場合	15
3. 眼に入った場合	16
4. 飲み下した場合	16
5. 濃塩酸のミストまたは塩化水素による中毒の場合	16
X 参考事項	17
1. 塩酸の物性定数	17
2. 生成塩酸の濃度と吸収温度、塩化水素ガス濃度との関係	17
3. 塩酸の希解熱	18
4. 塩酸上のHCl分圧とH <sub>2</sub> O分圧	19
XI 関連法規	20
XII 災害事例	22

---

## はじめに

---

塩酸は日本の法律で劇物（塩化水素10%以下を含有するものは除く）に指定され、かつ腐食性の強い物質です。塩酸を取扱う者は、関連する法規（毒物及び劇物取締法など）、塩酸の性質および取扱いの注意事項をよく知り、必ず守って安全を保たねばなりません。

このパンフレットは特に販売業者、運送業者、消費者の方々が塩酸を取扱う場合のよき手引として日常の災害防止に活用していただくために、これだけは心得ておかねばならないと思われることを取まとめたものです。

# I 塩酸について

## 1. 市販の塩酸

- ・塩酸は普通35%、特殊なものとして38%も作られており、工業用、試薬用、食品添加物用、日本薬局方などの種類があり、その品質はJSIA（日本ソーダ工業会規格）、JIS（日本工業規格）およびJSFA（食品添加物公定書）により、次表のようにきめられています。

### 工業用合成塩酸の品質（JSIA 04－1998）

成分	1種	2種
塩酸 (%)	37以上	35以上
鉄 (Fe) (%)	0.0005以下	0.002以下
強熱残分 (%)	0.005以下	0.01以下

### 試薬用塩酸の品質（JIS K 8180－1975）

	特級	ヒ素分析用
蒸発残分 (%)	0.001 以下	0.001 以下
強熱残分(硫酸塩) (%)	0.0005以下	0.0005以下
硫酸塩 (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) (%)	0.0001以下	0.0001以下
遊離塩素	限度内 (Cl約0.00001%以下)	限度内 (Cl約0.00001%以下)
ヨウ素還元性物質	限度内 (SO <sub>3</sub> として約0.0001%以下)	限度内 (SO <sub>3</sub> として約0.0001%以下)
重金属 (Pbとして) (%)	0.00005 以下	0.00005 以下
鉄 (Fe) (%)	0.00002 以下	0.00002 以下
ヒ素 (As) (%)	0.000001以下	0.0000005以下
含量 (%)	35.0～37.0	35.0～37.0

## 食品添加物用塩酸の品質（JSFA－Ⅲ、1973）

性 状	無色～淡黄色
含 有 量	標示量の90～120%
硫 酸 塩	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> として0.012w/v%以下
ヒ 素	As <sub>2</sub> O <sub>3</sub> として0.0002w/v%以下
重 金 属	0.001w/v%以下
鉄	0.003w/v%以下
強熱残留分	200ppm以下

- ・塩酸には、種々な化学反応工程の副生物として、濃度、同伴成分等が様々に異なる副生塩酸もあります。副生塩酸については塩酸以外の成分等についてメーカーから十分な情報を得て取扱う事が大切です。

## 2. 塩酸の一般的特徴

- ・塩酸は不燃性の無色透明又は淡黄色の液体で、25%以上の濃度のものは発煙性（塩化水素ガス、塩酸ガス）がある強酸です。
- ・塩酸はクロム酸塩、過マンガン酸塩、過硫酸塩と反応して塩素を発生し、また、金属の過酸化化物と反応してその塩化物と塩素を生成します。
- ・塩酸ガスは激しい刺激臭があり、強い腐食性があります。
- ・塩酸ガスは人畜に有害で大量に吸入すると中毒死します。
- ・塩酸は加熱すると大量の塩酸ガスを発生します。
- ・塩酸自体には爆発性も引火性もありませんが各種の金属を侵して水素を発生し、これが空気と混合して爆発を起すことがあります。
- ・耐食材料としては、耐酸ガラス、耐酸陶磁器、耐酸ゴムライニング、硬質塩化ビニール、ポリエチレン、耐酸性FRP等があります。

### 3. 塩酸の人体に対する影響

- ・塩酸が皮膚又は粘膜に付着すると、その箇所に炎症を起します。
- ・眼の傷害は手当が遅れたり、処置が適切でないと視力が減退したり、失明したりすることがあります。
- ・ミストまたは塩酸ガスの多い環境で長時間作業に従事すると歯が腐食されます。
- ・誤って塩酸を飲み下すと、吐気、胃痛を覚え、口が渴き灼熱感を覚え、脈搏が減少します。経口による濃塩酸の致死量は、成人の場合15～20g、子供の場合5gといわれていますが個人差はかなりあると思われます。
- ・濃厚な塩酸ガス又はミストを吸入すると喉を刺激し、せきが出て眼、鼻を刺激します。人は塩化水素0.035%10分で喉や胸の痛みと共に息苦しくなり、多量に吸入すると中毒死します。
- ・大気中の塩酸ガス（塩化水素）濃度による症状を次表に示します。

	症 状	濃度 (ppm)
許容濃度	長時間、耐えうる限界	5
軽い時	涙が流れる。せきが出る。クシャミ、鼻汁が出る。	10～50
やや重い時	呼吸が苦しくなり、目があけられなくなる。胸がいたむ。30分～1時間で生命危険	50～100
重い時	呼吸が出来なくなる。意識を失う。30分～1時間で死亡。	1,000～1,300
	致死量	1,300～2,000 (0.13～0.2%)

(注) 1ppm = 百万分の1 =  $1\text{cm}^3/\text{m}^3 = 0.0001\%$

強い刺激臭を有しているため0.13～0.26ppmで塩酸ガスの存在がわかります。

## Ⅱ 塩酸の容器

### 1. 容器の種類

塩酸の出荷容器は耐酸びん（ポリエチレン容器などを含む）、耐食性内張りを施した鋼製ドラム、タンクローリー、タンク貨車、タンク船等、いずれも密封出来る容器となっています。

### 2. 容器の表示

- ・「毒物及び劇物取締法」により、次のような表示をすることが義務づけられています。

容器（外側）：「医薬用外」及び「劇物」（白地に赤文字）

内容物の名称と品位、重量、製造業者または輸入業者の氏名および住所

タンクローリー：「毒」（黒地に白文字）

（車輛の前後）

- ・タンク貨車の場合は両面に「塩酸専用」と表示されています。
- ・その他関連法規にもそれぞれ表示義務がありますのでご注意ください。

## Ⅲ 容器の取扱い

### 1. 運搬について

#### (1) 一般的注意事項

- ・出荷容器は密封して漏れを防ぎ、取扱いをていねいにして破損しないようにして下さい。
- ・塩酸の運搬取扱いは慎重に行ない、必ず保護めがね、ゴム手袋を着用し、必要に応じゴム長靴、ゴム衣を着用して下さい。

- ・混載するときはアルカリ、金属類を遠ざけ、また有機薬品の上には重ねないで下さい。

## (2) 耐酸びんの運搬

- ・耐酸びんの運搬の際には、事前に破損の有無および密封状態をよく点検して下さい。
- ・耐酸びんを動かす場合は、内容物の有無にかかわらず運搬車を使用して移動し、チェーン、ホイスト、滑車、間に合わせの揚重機などを使用したり耐酸びんのせん、口を持って運んだりしてはいけません。

## (3) タンクローリーの場合

- ・車両には内容物の名称、成分と品位、事故の際にしなければならない応急措置等を記載した書面、保護具、工具等を備えておくことが法で定められています。また長距離輸送の場合は運転交替者の同乗が必要です。
- ・運転者はマンホールやバルブを確実に締め液が漏れないようにして下さい。

## (4) 船舶の場合

- ・船舶で耐酸びん、鋼製ドラムなどによって塩酸を輸送する場合は船舶安全法を参照して下さい。

## 2. 貯蔵について

- ・塩酸容器は屋外に置いて下さい。もし屋内に置くときは、建物がミストで侵されるので耐酸塗料、耐酸モルタルを使用し、床はアスファルト張り、耐酸レンガ張り、またはケイ酸ソーダで処置したコンクリートが望ましい。塩酸貯蔵所には下水を設けて、こぼれた塩酸を多量の水で流し出すことが必要です。このため近くに多量の水を流す水道口が必要です。なお、塩酸を地下室に貯蔵することは適当ではありません。
- ・ミストによる保健上の障害を防止し、金属を腐食して発生した水素が室内に



充満する危険をさけるため、建物は出来るだけ開放的な構造とし換気が十分行なえるようにして下さい。

- ・電気設備はなるべく気密な防食型のものを使用し、配線はプラスチック被覆線を用いるか、または耐酸塗料で保護した気密な金属管、プラスチック管などを使用して下さい。
- ・塩酸は酸化剤（特に硝酸、塩素酸塩）、可燃物、その他シアン化物、硫化物などから離して貯蔵して下さい。
- ・日光の直射、熱源の接近は避けて下さい。また、通路や物が落ちてくる危険のある場所も避けて下さい。
- ・容器は機械的に強く、また耐食性があり、内容物がもれないものにして下さい。
- ・容器は密閉が出来るもので、適当な空間（容量で5%以上）を残して塩酸を入れるようにして下さい。
- ・タンクに貯蔵する場合は、残存量を常に確認してオーバーフローによる危険を防止し、タンクには換気口をつけ除害設備と接続して下さい。

## IV タンクローリー・タンク貨車およびタンク船

- ・タンクローリーは通常5～8m<sup>3</sup>のものが使用されています。
- ・タンク貨車は、10～30m<sup>3</sup>のものが使用されています。
- ・タンク船はタンク容量50～200m<sup>3</sup>のものがあります。

### 1. 構造について

タンクローリー、タンク貨車およびタンク船で塩酸を運搬受払いにするに当っ

ては、受払操作に関与するバルブ類、配管類のみならず、収納タンクの内部および外部の構造材質について確かな図面をもとにした正確な知識を得ておくことと、それを当該作業者に周知徹底させる事が大切です。

## 2. タンクローリー・タンク貨車、タンク船からの荷下し

- ・受入時には必ず事業所の担当者が立合い、配管の確認、バルブの開閉、受入開始、終了、受入量の確認を行うようにして下さい。
- ・タンクローリーで積込み、荷下しを行うときは手動ブレーキを確実にかけおき、その他適当な方法により作業中車が動かない様にして下さい。どんな場合でも自動車を無人にはいけません。
- ・タンクローリー、タンク貨車、タンク船からの荷下しはポンプ又は圧縮空気を使用して下さい。やむをえず、空気以外のガス（窒素又は炭酸ガス）を使用した場合は、直ちに積込側に連絡するか、または表示して作業員がタンク内部に入った際窒息の恐れがないようにして下さい。（V 塩酸の使用法、1 一般的注意事項P9参照）
- ・荷下しを行う場合の監視者は、作業員が塩酸の性質、接手、パイプラインなどにつき、よく理解していることを確かめ、貯蔵タンクの内容物の確認、ベント、安全弁の検査をした後に作業を行わせるようにして下さい。
- ・ポンプ（またはサイフォン）による荷下しの場合は、タンクローリー、タンク貨車、タンク船のタンクのベント、フランジを外して空気の入口をつくります。送出管フランジの閉止板を外し、貯蔵タンクのパイプラインと送出管フランジを接続し、ポンプ（またはサイフォン）を始動して送液を開始します。タンクが空になったらポンプ（またはサイフォン）を停止し、パイプラインと送出管の連絡箇所を取外し、タンクのベントおよびフランジを閉止にします。この作業中塩酸が金属部に触れないように、またこぼれないように注意し、もしこぼれた場合には多量の水で洗い流して下さい。
- ・空気圧入により揚液を開始する場合は事前にタンクのふた、パイプラインの接合フランジ、バルブなどに欠陥のないことを確認して下さい。もし故障していると、塩酸がここから吹き出して事故を起こします。締切弁は徐々に開きタンクへの流量を適当にして下さい。輸送が終わった時はタンクの内圧が

急速に低下しますが、パイプライン中の塩酸が空になるまでしばらく続けた後、締切弁を閉じて下さい。内圧を常圧に戻すとき排出されるミストは水に吸収させアルカリで中和して捨てて下さい。

- ・ゴムホースその他可とう性を有する管を通して、塩酸を圧送する設備には、必ず圧力計を備えつけ、使用ホースは耐食性で耐圧用のものを使用しなくてはなりません。また、圧送作業をする時は、作業開始前にホース、圧力計、ホースの接続状況を点検するとともに使用圧力の限度について十分注意して作業して下さい。

## V 塩酸の使用法

### 1. 一般的注意事項

- ・塩酸は腐食性が大きいので、取扱う場合には常に保護具を着用して、作業が終ったならばシャワーを浴びるか、または入浴し、食事の直前には顔および手を洗い、うがいをして下さい。
- ・ミストの発生する場所において自然換気ができない時は、排出装置によって汚染空気を室外に排除して下さい。
- ・密封した耐酸びんを開くときは容器内に多少圧力があり、内容物が吹き出すことがあるので顔や手を栓の上に近づけないで下さい。
- ・耐酸びんから塩酸を取出す場合は、空気圧を利用することを避け安全に傾斜出来るびん受、サイフォンを使用して下さい。
- ・吸引により塩酸をサンプリングする時は、安全ピペット、真空パイプなどを使用して下さい。
- ・作業のため塩酸の貯蔵タンク、タンク貨車、タンク船、タンクローリー、塩酸使用装置内等に入る時は、内部を満水洗滌した後、タンク内部の換気を十分に行なわなければなりません。また貯蔵タンクに接続した塩酸配管を切り

離すか、あるいは閉止板を入れて塩酸の流入を防止して、作業員は通風マスク（空気呼吸器）と命綱をつけて入り外部に見張人をおいて下さい。

- ・使用する塩酸が酸化物（特に硝酸、塩素酸塩）、シアン化物、硫化物と混り反応を起こして、有毒ガスが発生しないよう注意して下さい。

## 2. 火気に対する注意

- ・塩酸自体は火気に対する危険性は無いが各種の金属を侵し水素を発生します。従って、パイプライン、タンクの作業では火気を避けて下さい。
- ・もし、バーナーなどでパイプ、タンクなどの熔接、切断を行なわなければならない時は作業に着手する前に塩酸がすでに流し出しているか、十分洗っているか、そして空気を導入して十分換気しているかを確認することが必要です。

## 3. 空容器および廃棄物の処理

- ・塩酸の空容器は原則として内容物を除去した後、水で十分洗浄して下さい。ただし、同容器が塩酸専用のものであり、残存のミストまたは酸は漏れ出る心配がない場合には、水洗の必要はありません。
- ・塩酸を廃棄するには、徐々にかくはんしながら石灰乳、ソーダ灰などの溶液に加え中和させた後、多量の水で希釈して下さい。

## 4. 事故防止対策

法により事故防止に関して種々定められています。

### (1) 作業規定

塩酸を使用する設備または付属設備を正しく取扱うのに必要な規程を定め、この規程に従って作業を行なわせなければなりません。

(2) 自主検査

塩酸は腐食性の強い物質です。これを取扱う設備は定期的に検査し、記録を取っておかねばなりません。

(3) 有資格者の監督

法の定めがある場合、作業等はその指揮によって行なわねばなりません。

(4) 誤操作防止処置

塩酸を取扱う設備の配管には液体の名称、流れ方向を表示する他、重要なバルブ、コック等の色別け、開閉方向の表示等の措置をしてください。その他、操作手順あるいは設備の点検にはチェックリストの活用が有効です。

(5) 教育訓練

塩酸の取扱い者にはまず安全作業の作業標準を遵守して下さい。それに伴い、

- ・ 保護具、シャワー、洗眼器、うがい用重曹水、水道口、洗浄ホース、救急処置設備の位置
  - ・ 保護具、救急設備の適正な使い方
  - ・ 危急の場合に取るべき応急措置
  - ・ タンク充填作業者には酸欠防止措置
- を教育して下さい。責任者にはさらに
- ・ 救急具の適正な使用法
  - ・ 薬傷の場合の取るべき処置

を訓練し、被災時に対処できるように訓練を繰り返し実践することが肝要です。

## 5. 衛生上の予防措置

塩酸の取扱いに従事する作業者には適正な取扱いを教育し、また監督を十分に行えば大きな障害を生ずることはありません。しかし、塩酸の薬傷は比較的軽視されがちであり、その教育監督が徹底しない場合にむしろ大事を引き起こすことが多いので、安全衛生上の予防と管理は再認識しなければなりません。

(1) 一般的注意事項

- ・ 塩酸による災害の予防上最も大切なことは、まず塩酸が眼、歯、皮ふに接触し、呼吸器、胃腸に侵入しないように注意することです。
- ・ 換気は塩化水素濃度が許容限度を超えないようにして下さい。
- ・ 塩酸の作業現場の適当な場所に大量の水を供給できる水道口または安全シャ

ワーを設置し、さらに流水を用いる洗眼用設備も用意します。これらは眼につき易い方法で指示し、常に点検して下さい。

- ・塩酸取扱い者は、歯牙酸食予防のため、作業終了時に重曹水でうがいをすることが必要です。
- ・定期的または随時に身体検査を行い歯牙酸食、慢性皮膚傷害、慢性気管疾患、視力傷害者を見出した時は、早期に治療を行わなければなりません。

## (2) 保護具

- ・保護具は常備して直ちに使用できるような良好な状態に保って下さい。保護具の主なものは保護めがね、保護服 (JIS T 8115-1979)、保護手袋 (JIS T 8116-1979)、保護長靴 (JIS T 8117-1979)、防毒マスク (JIS T 8152-1975) があります。この他必要に応じて酸素マスク、命綱などを用意して下さい。

## VI 漏えい時の処置

- ・こぼれた塩酸には常に注意を払い、こぼれた箇所は直ちに大量の水で洗い流して下さい。コンクリート、木材、その他腐食しやすい材料の上にこぼれた塩酸は、水洗の後、ソーダ灰、石灰などで速やかに中和して下さい。ソーダ灰を使用した時は、炭酸ガスが発生しますから換気をよくし、ガスがこもらないようにして下さい。
- ・バルブ、コック、フランジ、その他機械設備の接合部には漏れや飛散が起こらぬ様に注意して下さい。運転中は装置、パイプなどの修理はしないようにして下さい。
- ・配管などを修理する場合は、必ず内圧をなくして残液を除去してから行って下さい。
- ・塩酸の作業室あるいは貯蔵室にはホースを用意し、水道口、排水口を設け多量の水を供給出来るようにして下さい。

- ・高濃度の塩酸容器や加温された塩酸からは空気よりやや重い塩酸ガスが発生します。塩酸ガスは水によく溶けますが、もれ発生した塩酸ガスを除害するには霧状の水でなければなりません。
- ・運送中の事故の場合は、保健所、警察署及び消防署等へ連絡した上、上記の処置をして下さい。

## Ⅶ 設備の保安（掃除・修理）

塩酸を使用した装置の掃除と修理は危険性を熟知した経験のある上司が指揮して行なって下さい。なお、一般注意の他、次の点に注意して下さい。

- ・タンク入口で塩酸が完全にしゃ断されていることを確める。
- ・タンクまたは装置の中に入る場合は内部の塩酸をポンプまたは流し出しにより出来る限り排出した後、温水または水で十分に洗浄する。
- ・タンクまたは装置に連絡するパイプは全て取外し、出来ればまとまった部分ごとにと外す。
- ・小形送風機で新鮮な空気を供給する。この場合圧縮空気は危険ですから使用しない。
- ・タンクその他の装置内に作業員が入っている時は危険標示板を掲げる。
- ・配管を修理する場合は、あらかじめ管中の塩酸を排除し温水または水で十分洗浄する。

## Ⅷ 除害設備

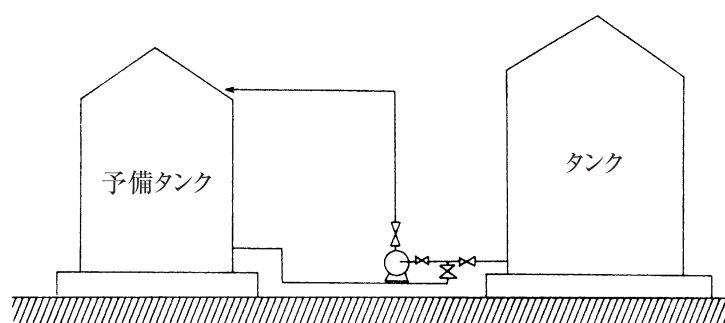
漏えいした塩酸が貯蔵設備場所外へ流出しないように、安全に収容できる設備または回収、除害等の設備を設ける必要があります。



- ・ 防液堤、タンクベット及びピット状構造物等は耐酸塗料、耐酸モルタルを使用するか、アスファルト張り、耐酸レンガ張り、またはケイ酸ソーダで処置したコンクリートで保護して下さい。

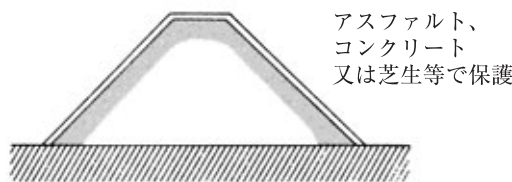
その設備を例示すると次の通りです。

- ・ 短時間に移送可能な予備貯槽

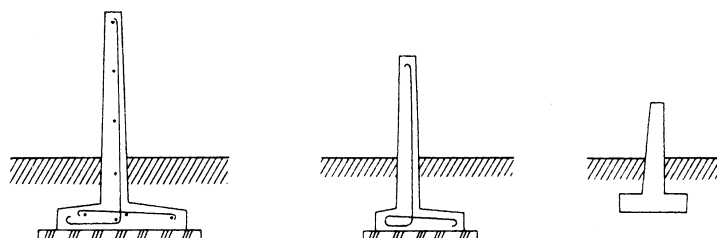


- ・ タンク周辺又はタンク群周囲の防液堤

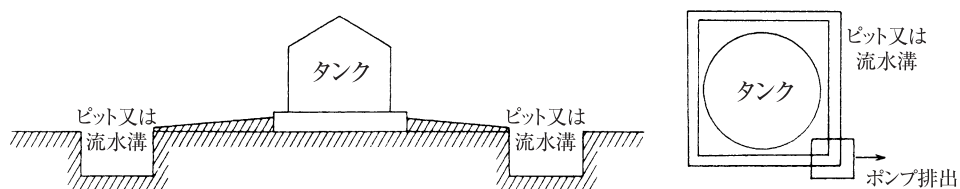
a 盛土造



b コンクリート造



- ・ タンク周囲又は当該タンク近接のピット状構造物、池、くぼ地等



漏えいした塩酸は回収するか、廃棄しますが廃棄する場合はアルカリで中和した後、多量の水で洗い流します。



## Ⅹ 救急処置

### 1. 一般方針

- ・以下に述べることはあくまで応急手当ですので、これらの処置後は必ず医師の診断と手当を受けなければなりません。事業所内に病院、診療所がない場合は目につき易い場所に最も近い医師、病院、救急車への緊急連絡方法を標示して下さい。
- ・塩酸により薬傷を受けた場合は、まず第1に皮ふ、眼などから塩酸を速やかに取除かなくてはなりません。これが早ければ早いほどその後の処置が効果的です。
- ・救急用具としては、ピンセット、はさみ、毛筆、止血帯、消毒ガーゼ、油紙、脱脂綿、副木、ほう帯、三角布、ばんそうこうを、また救急薬としては、アルコール、ヨードチンキ、2～3%マーキュロクロム液、過酸化水素液、アンモニヤ水、1～2%ホウ酸水、2～5%重曹水、ホウ酸軟こう、精製植物油、ブドウ酒を常備しておくのが普通です。なお、塩酸を飲み込んだ場合に備えてマグネシヤ・ミルクを、眼に入った場合の局所麻酔剤として0.5%ポントカインなどを用意して下さい。

### 2. 皮ふについた場合

- ・まず多量の流水で塩酸をすっかり取りきるまで、十分な時間をかけて洗い流して下さい。衣服はすぐに脱がせなければなりません。アルカリ液で酸を中和しようとしてはなりません。
- ・重症の薬傷または広範囲にわたる薬傷の場合には頻脈、発汗、虚脱のようなショック症状がいつ起こるかわからないことを心得ておき、このような症状が少しでも現われた時は患者を仰向けに寝かせ、医師の来るまで暑過ぎない程度に暖めて安静にします。
- ・医師の特別な指示なしに患部に油類、軟こうなどを塗ってはいけません。

### 3. 眼に入った場合

- ・直ちに多量の流水で少なくとも15分以上洗って下さい。
- ・洗眼中はまぶたを開いたままにし、水がまぶたと眼に行き渡るようにして下さい。
- ・洗浄が終わったら、救急処置として0.5%ポントカイン、あるいは他の同様な作用をもつ局所麻酔剤を2～3滴点眼して下さい。
- ・医師の指示なしに油類、軟こうを使用しないで下さい。
- ・直ちに医師、出来れば眼科医の手当を受けて下さい。

### 4. 飲み下した場合

- ・直ちに医師を呼んで下さい。
- ・意識ある場合、無理に吐かせないで下さい(自然に吐き出すのは構いません)。直ちにマグネシヤミルクを短い間隔で繰り返し与えて下さい。これができない時は水を大量に飲ませて下さい。重曹は与えてはなりません。
- ・意識のない患者には何も与えてはなりません。

### 5. 濃塩酸のミストまたは塩化水素による中毒の場合

- ・軽度の場合は気管に炎症を起こす程度です。一般に酸素吸入をすることにより咳が軽減します。
- ・急性中毒にかかり卒倒した患者は新鮮な空気があり、しかも寒くないところに移して下さい。呼吸が止まっていたら人工呼吸をして下さい。酸素使用が可能であり、しかも取扱いに慣れた人がいるときは酸素吸入をして下さい。慣れた人がいない時は時間を浪費することが多いので、まず医師を呼んで下さい。患者は暑過ぎないように、快適な暖かさにし、心臓の方へ十分にこすっ

て循環器の回復をはかり、酸素吸入が適当に行われているときは、刺激剤を与える必要はありません。ショックに対する薬剤は、医師の指示がない限り与えてはなりません。

## X 参考事項

### 1. 塩酸の物性定数

- ・分子式；HCl
- ・分子量；36.46
- ・比重；1.18（15℃、濃度35%）
- ・融点；-66℃（濃度35%）
- ・沸点；108.6℃（濃度20.2%定沸混合物）
- ・蒸気圧；10.6mmHg（20℃、濃度30%）  
322.0mmHg（40℃、濃度36%）

### 2. 生成塩酸の濃度と吸収温度、塩化水素ガス濃度との関係

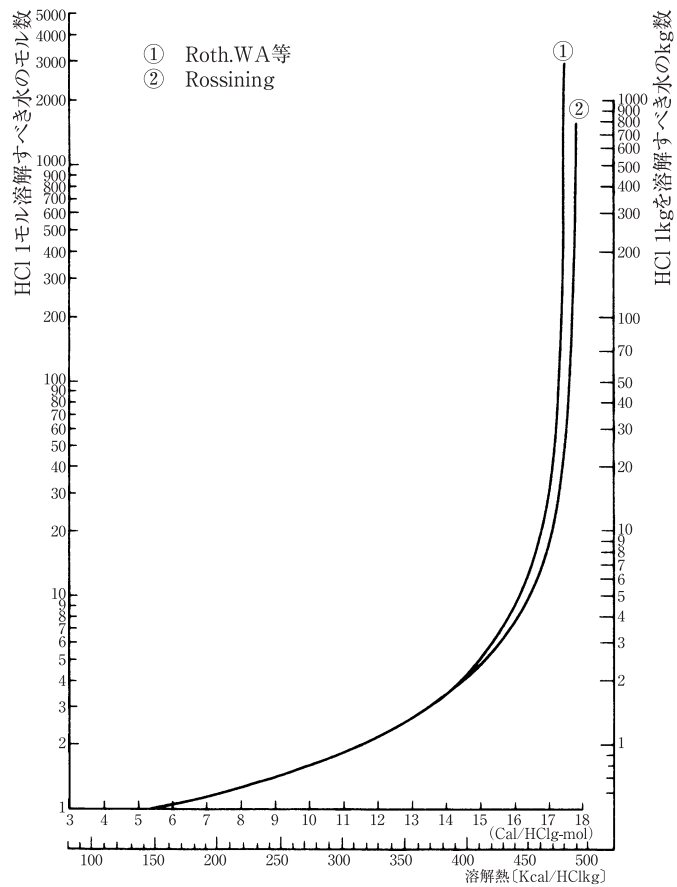
吸収温度 (℃)	ガス相の塩化水素ガス濃度 (%)						
	5	10	20	30	50	70	90
	平衡する塩酸濃度 (%)						
5	33.8	36.1	38.6	40.0	41.9	43.2	44.1
10	33.2	35.5	38.0	39.4	41.3	42.5	43.4
15	32.6	34.9	37.3	38.7	40.6	41.8	42.7
20	32.0	34.2	36.6	38.0	39.9	41.1	42.0
25	31.3	33.6	35.9	37.4	39.2	40.4	41.3
30	30.4	32.9	35.2	36.5	38.4	39.6	40.6
40	29.2	31.6	33.8	36.1	37.0	38.1	39.0
50	28.0	30.0	28.2	33.6	35.4	36.5	37.4

### 3. 塩酸の希釈熱

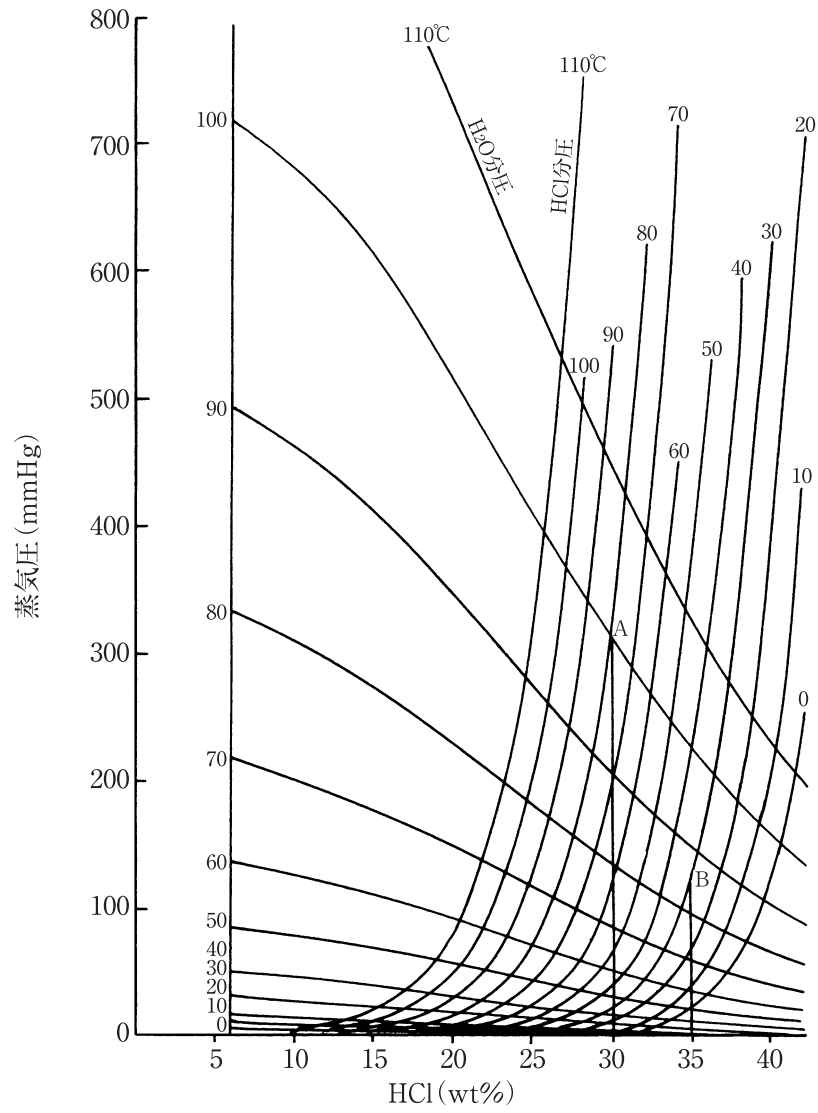
塩酸の無限大希釈熱 (25℃)

モル比 H <sub>2</sub> O/HCl	3	5	10	12	15	20	25	50	100	200	400	1,600
HCl wt%	40.3	28.9	16.9	14.5	11.9	9.2	7.5	3.89	1.96	1.00	0.507	0.127
kcal /g.mol HCl	4.47	2.76	1.46	1.25	1.05	0.85	0.73	0.433	0.343	0.249	0.181	0.090

塩酸の水に対する溶解熱



#### 4. 塩酸上のHCl分圧とH<sub>2</sub>O分圧



## XI 関連法規

塩酸は主として毒物及び劇物取締法の規制を受けますが、他に薬事法、食品衛生法、船舶安全法、水質汚濁防止法、大気汚染防止法、廃棄物の処理及び清掃に関する法律、労働安全衛生法、消防法、高圧ガス取締法の適用も受けるので、取扱いに当っては十分注意して下さい。

### (1) 毒物及び劇物取締法

塩酸（10%以下は除く）は、劇物として指定され、販売・貯蔵・消費・輸送等に規制を受けます。

(イ) 塩酸を取扱う販売店及び、塩酸の積載量が5t以上の車両、または内容積が1,000ℓ以上の容器を車両に積載して行なう運送事業者は、夫々事業所毎に毒物劇物取扱責任者をおき、保健衛生上の危害の防止に当らねばなりません。

尚、塩酸を業務上取扱う者は、総べて紛失・流出防止・表示・事故時措置等について当法上の管理責任があります。

(ロ) 塩酸を販売または授与した時は定められた事項を記録し、保存しなければなりません。

(ハ) 車両を使用して1回に5t以上運搬する場合には、定められた標識を掲げるほか、定められた保護具を2名分以上備えると共に、一定時間（連続運転時間が4時間または運転時間が1日当り9時間）を超える時は、交替して運転する者を同乗させなければなりません。

(ニ) 運搬事故時における応急措置に関する基準が定められており、運搬の際はこれを記載した書面を所持しなければなりません。また応急措置の教育・訓練も必要です。

(ホ) 塩酸を廃棄する場合は、中和法（徐々に石灰乳などの攪拌溶液に加えて中和させた後、多量の水で希釈して流す）による事が定められています。

(ヘ) 塩酸のタンク貯蔵所（屋外、屋内、地下）については、その構造・設備の基準が定められています。

## (2) 薬事法

塩酸（10%以下は除く）は、薬事法の劇薬に指定されており、取扱いに規制を受けております。

(1) 容器・被包に、白地に赤わく、赤字をもって、その品名及び「劇」の文字が記載されていなければなりません。

(2) 販売・授与・貯蔵・陳列する場合に制約を受けます。

## (3) 食品衛生法

塩酸は、食品添加物として用いることを目的とする化学的合成品に指定されており、販売・陳列・製造・加工する場合に制約を受けます。

## (4) 船舶安全法

塩酸は、当法危険物船舶運送及び貯蔵規則で危険物（腐食性物質）に指定されており、荷送人として危険物明細書の作成、包装の規制、自動車渡船の場合の危険物積載通知等を守らなければなりません。

## (5) 水質汚濁防止法

事業場からの排水に対する規制基準のうち、水素イオン濃度に塩酸が大きく影響しますので、注意しなければなりません。

## (6) 大気汚染防止法

塩酸ガスは、同法の有害物質として指定され、大気へばい煙発生施設から排出する濃度が規制されています。(80～700mg/Nm<sup>3</sup>…施設の種類により異なる。)なお、地方自治体によっては条例等により排出基準を上乗せ強化しているところもありますので注意して下さい。

## (7) 廃棄物の処理及び清掃に関する法律

廃酸は、産業廃棄物に指定されており、収集・運搬・処分は定められた基準に

従って、事業者自ら処理するかあるいは区域を管轄する都道府県知事の許可を受けた産業廃棄物処理業者に委託して処理しなければなりません。

#### (8) 労働安全衛生法

塩酸（1%以下を除く）は、同法特定化学物質等障害予防規則で特定化学物質（第3類物質）に指定されていますので、作業環境を整備し、健康障害の予防に注意しなければなりません。

#### (9) 消防法

塩酸（36%以下を除く）を200Kg以上貯蔵又は取扱う時は、区域を管轄する消防長（消防署長）に届出なければなりません。

#### (10) 高圧ガス取締法

ボンベ容器入液化塩化水素は、高圧ガス取締法（毒性ガス）の規制を受けます。

## XII 災害事例

- (1) 塩酸サンプルびん（ポリエチレン製2ℓ）を左小脇にかかえ、さらに両手に1本ずつ持って歩行中、左手にねじ込みの不十分なびんのふたを持っていたため、ふたのねじ込みがゆるんでびんが落ちた。その際びんに残っていた濃塩酸が飛散し、左眼に入り薬傷した。
- (2) タンク車より塩酸をびん詰めするため、ホースで20ℓびんに入れる時、塩酸が入りすぎてびんからあふれ、顔にかかって薬傷を受けた。
- (3) 塩酸を25tタンクより圧力1Kg/cm<sup>2</sup>で耐酸びんに取り出し中、塩酸量測定器入口の2Bビニール管とゴム管の接続箇所が不完全であったため測定器の液圧により外れ、塩酸が吹き出し両眼ならびに首に炎症を起こした。
- (4) タンクローリーから圧縮空気で受入タンク（7t）に注入作業中、ゴムホースが外れ塩酸が流出し、その際、受入タンク上で作業中のトラック助手に



塩酸飛まつが顔面にかかり薬傷した。

- (5) 塩酸受タンク (5m<sup>3</sup>) から100t大形タンクに送液するため使用していた3HP1号ポンプの調子が悪いので3HP2号ポンプに切り替えるためYバルブのスピンドルを回した途端に、スピンドル上端から塩酸が吹き出し、その飛まつが両眼に入り、薬傷を受け、同時に塩酸ガスによる軽い急性中毒にかかった。被害の原因となったYバルブは、分解点検の結果、材質不良で腐食、折損していたことが認められた。
- (6) 50t貯槽タンクから船積塩酸の移液終了後、送液パイプの残液を抜き出す作業のため圧縮空気吹き込みバルブにハンドル回しをかけて開けようと力を入れた際、ニップルの接続ゴム管が抜けて残圧によって塩酸が吹き出し左眼に入り薬傷した。
- (7) 合成塩酸工場においてセパレーターのバルブを開き下に降りようとしたとき、ズボンの端がV字管（ビニールパイプ）に取り付けてあったバルブに触れ、折損した。そのため折損箇所より塩酸が流出したのでこれを右手で阻止しながら下に降りた際、顔面および両手に塩酸を浴びた。
- (8) 塩酸燃焼塔の底部に差し込まれたバーナーを外し、そのノズルキャップを取り替え作業中、塔底部より希薄塩酸のしずくが落ち飛散して左眼に入り薬傷したる
- (9) パルプ製造工場において、ステンレス製配管内面を洗浄するため10%塩酸を流している間に、閉め忘れた弁を通して塩酸の一部が硫化ナトリウムを含む黒液中に入り硫化水素を発生した。そのため付近で作業中の作業員1名がガス中毒により死亡した。
- (10) 細口の硝子サンプル瓶（500cc）を現場のサンプリング箇所から分析室に持って行く途中、手でびんの首を持っていたところ、首の付根から折れて下肢に塩酸をあび薬傷した。
- (11) 塩酸タンクに落雷し、タンクのふたが飛び、底部に亀裂が入り、塩酸が漏出した。

安全な塩酸の取扱い

初版 昭和57年 7月15日

改訂 平成18年11月20日

編集 日本ソーダ工業会技術・保安常任委員会

発行 日本ソーダ工業会