医療ガス安全講習会から災害対応を考える

群馬大学

内田陽子

2026年11月18日



医療ガスとは？
高圧ガスとは？

- 医療で使用されるガス：液化酸素、圧縮酸素、亜酸化窒素（笑気ガス：酸素と混合して全身麻酔に使用）液化炭酸ガス（酸素と近藤氏呼吸療法に使用）、液化窒素（凍結手術で使用）
- これらのガスは高圧ガスとして製造・貯蔵・販売、移動、消費されている

- 高圧ガス：常用の温度において圧力が１MPa以上となる圧縮ガス・常用の温度において圧力が0.2MPa以上となる液化ガス。圧縮されている

高圧ガスの危険性：ガスの性質による危険性・圧力という物理的な危険性をもつ

どう保管？

- コールドエバポレーター：常用の圧力に保つ定置式超低温貯槽。魔法瓶のように2重構造になっており、外気温に影響されない
- リキッドガスシリンダー：断熱材で被覆することによりガスの温度上昇しないように措置、移動しやすい
- ボンベ（密閉型の圧力容器）

- 酸素濃縮装置（高圧ガス保安法適用外ではあるが事故が多い・在宅酸素療法に使用される）

- 高圧ガスの事故は人的要因の事故が多い
- 容器盗難もある
- 使用しないまま長期放置すると破裂事故が起きる

群馬県災害時保健医療福祉活動指針

- フェーズ１：救急対策生命・安全の確保72時間以内
  食料、水、衛生管理などのニーズの高まりと同時に
  酸素需要が高まり、供給が追い付かない

- フェーズ２：急性期乗り越えた時の健康被害を防ぐ
  酸素の供給を安定・安全に稼働

平時：活動に必要なデータ管理・保管
　　医療ガスの確保・保守点検

薬務課所管事業（災害関係）

- 災害用医薬品流通備蓄
- 医薬品・医療機器等の流通備蓄
- 平時の薬局とは違う業務（感染対策など）も担う

事業継続計画
(Business Continuity Plan：BCP)

策定のポイント

1．中核事業を特定する

2．目標復旧時間を定める

3．事前対策や代替案を用意

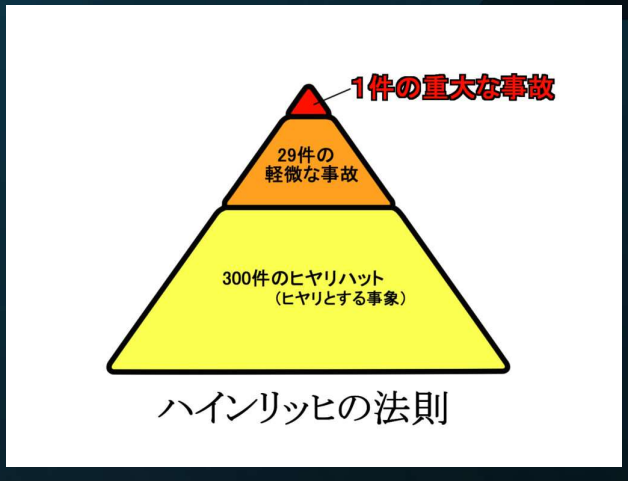
運用のポイント

1．顧客等取引先と事前協議

2．従業員との話し合い

3．継続的に改善

ハインリッヒの法則



ハインリッヒの法則

同一人物が事故を330件起こした場合、
うち1件は重大な事故（死亡事故）。
29件は軽傷な事故。
残り300回は事故寸前のヒアリハット。

例：A殺虫剤噴射剤は可燃性ガス使用され引火事故20件

例：B回転ドアに挟まれ1名死亡。回転ドア事故33件

ガスの性質を知っておく

酸素：生命維持に必要。酸素自体は燃焼しないが、参加が急激に起きると熱と光を発して激しく燃焼、爆発する

液体酸素：ー183℃の超低温で凍傷の危険あり、気化するときに体積が約800倍、狭いところに閉じ込められると破裂の危険

窒素：窒素自体は無毒であるが、換気が悪いと酸欠

液体窒素：－196℃超低温で保存で凍傷の危険あり、ガス化されると狭いところに閉じ込められると破裂の危険

二酸化炭素：無毒であるが、空気中の某度が10%以上で意識障害

ボンベ内では液化ガスの状態のため、ボンベは必ず立てた状態で使用

ガスの事故は毎年、起きている

- ガスの保管庫に人が倒れていた：二酸化炭素がたまり酸素欠乏で死亡
- 低温実験室で停電。室内温度を下げるために液体窒素を使用。酸欠で死亡
- 酸素濃度が高いと燃焼時間が少なくて済む⇒酸素吸入中の喫煙で火傷事故
- ボンベミサイル：圧縮されたボンベやバルブが飛ぶ事故
- 発火事故：救急車で車載酸素ボンベから携帯用に切り替え中に出火
- 酸素ラインの発火：圧力調整器から発火・職員は火傷。

⇒ボンベのバルブはゆっくり開ける

- 酸素ガスがバルブと調整器の接続部から漏れて発火
- ⇒使用前にパッキンを重点的に点検

燃焼の三条件を知っておく

１．可燃物

粉塵、金属、プラスチック等、油脂

２．支燃材

酸素、空気、笑気、塩素

３．発火源

温度、火花、放電、摩擦熱、断熱圧縮

医療ガスに関する事故防止策

１．容器は衝撃を与えない

２．酸素のバルブや器具類には油脂厳禁（ハンドクリームや潤滑油使用禁止）

３．容器のバルブは静かに開閉

４．電気メスの使用時は可燃物の着火に注意

５．ガスを使用中、火気厳禁

６．高圧酸素治療装置内にはカイロ類は持ち込まない

７．ガス取違い事故にはよく確認する・指差し呼称の実施

手にとったボンベの種類確認する・「ボンベ容器黒は酸素」

緑は炭酸ガス、窒素ガスは灰色。しかし、容器に会社名〇〇酸素の表示で酸素と間違える事故・酸素は緑色と思っている人多い

８．保守点検：業者任せにしない

９．空ボンベとの区別：保管場所と容器を分ける・ボンベは化粧スプレーと違い、酸素を残したまま返却する（空にして返す必要はない）

10．保管場所の換気・火気厳禁

酸素ボンベの取り扱い

１．空吹かし：ゆっくり開ける感触を掴む、人のいない方向に静かに開けて口付近の埃・粉塵等を除去、バルブはあけたら半回転戻す

２．パッキンを確認：バルブ部分は覗かない、ガラス破損して目に入る失明事故・輪ゴムは使用しない、最近はスパナでなく手で回す

３．油脂厳禁：ハンドクリームも油脂。クリームは除去して使用

ガス切れ事故：酸素供給装置の警報・容器には酸素がなかった・バルブの開け忘れ・救急車の酸素ボンベに酸素なかった・
未使用なのに酸素が空だった等の事故

要注意！

医療ガスに関する自然災害対策

- 医療ガスBCPはサプライチェーンの維持が重要

★製造（電気がないと製造できない）⇒充填⇒配送（道路の流通確保）⇒保守点検

- 大震災時

①病院建物の崩壊した際の措置

⇒閉じ込められた人を救出するために酸素配管の主遮断弁を止めるかどうか、酸素が遮断されるリスクと酸素放流によるリスク

②酸素供給のトラブル：ボンベを固定しているチェーンが外れた、転倒し入り口を塞いだ、装置が傾いた、鍵がどこにあるかわからない・配管が遮断された

③医療ガスの供給：東日本大震災では生産や供給は3日を要した

しかし、能登半島地震はライフライン「1週間」の自活備蓄

能登半島地震のとき医療ガス供給はどうだった？

発災当日：在宅簡素患者は規制していた家族のサポートがあり避難できたが、予想外の避難所に逃げており、実態がつかめなかった

家族が避難所に酸素濃縮器を運び、酸素ボンベ需要が予測よりも少なかった

2週間まで：自衛隊ヘリで重症患者は転院し、酸素使用量が大幅に減った

ガス事業者は医療チームと連携、在宅酸素患者宅・医療機関へ迅速に訪問

2－3週間：転院によりボンベの要請も減る・バックアップ用の酸素濃縮器を届けた（実稼働はなし）

⇒インフラ整備（道路）と医療機関・ガス事業所の話し合い必要

台風：大雨・ブラックアウト（大規模停電）

流されてきたゴミ（供給配置のところにゴミがたまる）



水に浸かる（電気・供給装置にダメージ）

停電により在宅酸素療法（HOT）機器停止、自力で呼吸できない患者が発生

緊急用の「携帯型酸素ボンベ」に切り替えるが、1本で1－2時間しか維持できない・いつ復旧するかの不安

⇒業者からの配達以外の対応

　緊急入院、病院内にHOTステーション設置・自宅での給電装置（ポータブル充電池・電気自動車）

今後の災害：富士山噴火・南海トラフにむけて

予測される事態

1．甚大な移動・移送の困難

2．甚大なライフライン・設備の障害

3．予測を超える需要急増と物資不足

対策の一例：①防災訓練のなかに「医療ガス」も入れる

予備供給装置への切り替え法・区域遮断弁を閉じる練習・供給ルートの確認

②酸素設置や使用場所の整備・点検

酸素容器の転倒防止、保管場所の周知、デジタル計器にアナログ計器も常設

扉は外開き機械室にボンベは置かない、ガス漏れないか点検・備蓄量の把握

アウトレットから未使用機器は外す・補助具（アンビューバッグや足動式

吸引機など）、配管端末気の始動点検（外観、ロック機能、ガス漏れの有無、医療ガス種別表示）

③医療ガス安全管理委員会の開催

④販売店・保守点検業者との連携

謝辞

研修を開催した日本産業・医療ガス協会・関東地域本部　事務局、講師の方々に深く感謝いたします

大変勉強になりました

講義資料をもとに内田陽子がまとめました

医療従事者の方々、いつも目にしている医療ガスの理解や災害のための平時の対応などに役に立てていただければ幸いです。

JST共創の場形成プログラムJPM2301の支援を受け研修
2016年11月にいきました