

平成 19 年(2007 年)に発生した

## 冷凍空調施設における事故について

平成 19 年に発生した冷凍空調施設における事故は、37 件であった。

冷媒別に見ると、フルオロカーボン冷凍施設に係るものが 24 件、アンモニア冷凍施設に係るものが 12 件であった。

これらの事故の災害現象としては、36 件すべてが漏えい等であった。(火災によるもの 1 件、液面計ガラス破損によるもの 1 件、吊り上げ中のもの 1 件を含む。)

人身に係る事故は 1 件であった。また、保冷配管、熱交チューブ等配管からの漏れが 22 件、**廃止**した設備からの漏えいが 3 件あった。

巻末に傾向を示すが、平成 17 年以降、年々増えているのが憂えられる。

以下に各々の事故の概要を示すので、これらを他山の石として、自社設備の管理に活用し、類似事故の防止に役立てるよう機会を捉えて周知して頂きたい。

また、保安検査等に際しては、これら事例などを念頭において行って頂きたい。

### (その 1) NH3 冷凍機のメカニカルシール部からの NH3 漏えい事故

①発生日時 : 平成 19 年 1 月 14 日 11:02

②発生場所 : 神奈川県 空調事業所

③冷凍能力 : 35.2 トン NH3

④許可年 : 平成 17 年 4 月(届出)

⑤災害現象 : 漏えい等

⑥取扱状態 : 運転中

⑦事故概要 :

冷凍機が自動起動し約 2 分後、ガス漏えい検知器が発報し、冷凍機が緊急停止するとともに散水装置が作動した。散水終了後に検知液で調査した結果、圧縮機軸封部のシャフトシール部からアンモニアガスの漏えいが確認された。

冷媒漏えい量 : ごく微量

原因は、圧縮機軸封部のシャフトシールが不良となり、回転環カーボン摺動面に熱応力割れが発生し、アンモニアが漏えいしたものと考えられる。

⑧人身被害 : なし

### (その 2) 空気側熱交換器保冷配管の表面腐食による R22 漏えい事故

①発生日時 : 平成 19 年 2 月 11 日 16:30

②発生場所 : 福岡県 空調事業所

③冷凍能力 : 97.3 トン R22

④許可年 : 平成 16 年 2 月

⑤災害現象 : 漏えい等

⑥取扱状態 : 停止中

⑦事故概要 :

屋外に設置されている空気側熱交換器の液側配管の壁貫通部において、保温ラッキ

ング施工であったため、ラッキング継目より水が侵入し、ラッキング内で配管表面腐食（ピッチング）が進行してピンホールとなり、R22 が漏えいするに至った。

⑧人身被害 : なし

備考 :

事業所側では、本件の対処として、屋外であって風雨の影響を受ける配管については保温ラッキング措置はやめ、塗装のみにした。

また、壁貫通部の配管は、肉厚管を使用して防食テープを巻き、加えて、腐食しやすい保温ラッキング施工配管は、定期的に開放点検する旨の指導を県当局から受けた。

### （その3）配管固定具の破損に伴う配管の損傷による R22 漏えい事故

①発生日時 : 平成 19 年 2 月 15 日 0:09

②発生場所 : 福岡県 空調事業所

③冷凍能力 : 22.7 トン R22

④許可年 : 平成 7 年

⑤災害現象 : 漏えい等

⑥取扱状態 : 運転中

⑦事故概要 :

管理棟空調設備において、空調設備異常警報が鳴り、調査したところ、事務所建家屋上に設置されている空調設備室外機の冷却器圧力調整用配管から、冷媒の漏洩を発見。原因は、隣接する配管との隙間が狭く、接触防止のため管を固定していた結束バンドが経年劣化により硬化して外れたため、運転中の振動で冷媒用の銅管が接触して摩耗し、銅管に穴が開いたと推定される。

冷媒漏えい量 77kg

⑧人身被害 : なし

備考 :

事業所では、本件の対処として、同様箇所の調査を行い、接近している管については接触しないような措置を講じ、また、年 1 回の定期点検時の点検項目に加える等の措置を講じた。また、銅配管からの漏れ防止のため、2 年毎に銅管を取り替えるようにした。

### （その4）ヒートポンプチラーの電磁弁フランジ部からの R22 漏えい事故

①発生日時 : 平成 19 年 2 月 23 日 9:30

②発生場所 : 大阪府 空調事業所

③冷凍能力 : 48.05 トン R22

④許可年 : H6 (届出)

⑤災害現象 : 漏えい等

⑥取扱状態 : 点検中

⑦事故概要 :

空気熱源ヒートポンプチラーの月 1 回の点検中、設置計 3 台中、1 台の圧力計が大気圧近くを示していることを発見。漏えい検査を実施したところ、電磁弁のフランジ部から漏えいしていることが判明したもの。

冷媒漏えい量 50kg

原因は、電磁弁フランジ部の O リングの劣化によるものと推定される。

⑧人身被害 : なし

#### **(その5) 熱交換器のチューブからの R134a 漏えい事故**

- ①発生日時 : 平成 19 年 3 月 18 日
- ②発生場所 : 東京 空調事業所
- ③冷凍能力 : 29.92 トン R134a
- ④許可年 : H17 年
- ⑤災害現象 : 漏えい等
- ⑥取扱状態 : 運転中
- ⑦事故概要 :

事業所内にある冷凍機 2 台のうち 1 台で故障が発生(監視制御装置表示)。当直の運転管理係員が操作盤で「故障」表示を解除(この操作で表示は復帰するが、故障が直るわけではない。)し、その後 4 月 3 日まで複数の係員が同様の操作を繰り返した。4 月 19 日の保安点検の際、操作盤の故障「吸込低圧」表示を確認し、翌 20 日の熱交換器チューブの漏えいを確認したところ、78 本中 21 本の不良と冷媒(R134a)の全量(70 kg)の漏えいが判明した。

冷媒漏えい量 70kg

- ⑧人身被害 : なし

#### **(その6) NH3 冷凍機の液配管の腐食による漏えい事故**

- ①発生日時 : 平成 19 年 3 月 23 日 13:00
- ②発生場所 : 福岡県 冷凍事業所
- ③冷凍能力 : 267.6 トン NH3
- ④許可年 : H13.10
- ⑤災害現象 : 漏えい等
- ⑥取扱状態 : 運転中
- ⑦事故概要 :

製品の冷却を目的とした冷凍設備であるアイスチラーコーラルユニットの液ライン配管(冷媒を水槽内へ導く配管の水面部分)が腐食しており、氷蓄熱ユニット内にアンモニアガスが漏えいした。

- ⑧人身被害 : なし

備考 :

本件は、事故報告が遅れ、県当局から強く指導を受けている。また、水面にあたる部分の配管は肉厚管を用い、かつ、このような箇所については定期的な点検に加え予防保全の考え方で管理するよう県当局から指導を受けた。

#### **(その7) チラー冷凍機の熱交ヘッダー保冷下の腐食による R22 漏えい事故**

- ①発生日時 : 平成 19 年 3 月 28 日 11:00
- ②発生場所 : 鹿児島県 空調事業所
- ③冷凍能力 : 59.7 トン R22
- ④許可年 : H7.6
- ⑤災害現象 : 漏えい等
- ⑥取扱状態 : 運転中

⑦事故概要 :

日常点検中、チラー冷凍機の庁舎屋上にある空気熱交換器の入口側ヘッダ部分から、滴下状にオイルが漏洩した箇所を発見し、当日の運転を休止した。当該漏えいのあったヘッダ部分の保温材を剥がしたところ、ヘッダと細管との溶接部分に腐食箇所を確認。オイルの漏えいから冷媒ガス(R-22)についても漏えいがあったと思われるが、量的に僅少のため、漏えい量は不明。

⑧人身被害 : なし

備考 :

事業所側では、本件の対処として日常点検体制の強化を図った。

**(その8) 廃止冷凍設備のユニットクーラ膨張弁からの NH3 漏えい事故**

①発生日時 : 平成 19 年 3 月 29 日 7:00

②発生場所 : 兵庫県 冷凍事業所(廃止)

③冷凍能力 : 46.6トﾝ NH3

④許可年 : S21.9

⑤災害現象 : 漏えい等

⑥取扱状態 : (廃止)

⑦事故概要 :

近隣住民から異臭がする旨の通報を受けた消防及び警察が出動し、確認したところ、NH3の漏えいが発見されたため、除害のための放水を行った。漏えいは冷蔵倉庫内から発生しており、冷凍機器メーカーと消防とで倉庫内の液ラインのバルブを閉めて漏えいを止めた。

この事業所は、昭和 21 年に操業を開始し、平成 19 年 1 月に廃止した事業所である。装置は停止していたが、外気温の上昇に伴い装置内の冷媒圧力が上昇し、老朽化していたユニットクーラ膨張弁から漏えいしたものと推定される。

⑧人身被害 : なし

備考 :

本件事業者側では、事業所の廃止直後に NH3 回収を行う予定としていたが、回収処理用の大型 NH3 容器の供給が逼迫しており手配がつかず、回収作業の日程が遅れていた。

県当局は、本件事故を契機に、今後廃止届けの受理にあたっては冷媒の精製処理済みの証明書の添付を義務づけた。

**(その9) 廃止冷凍設備の解体中の NH3 漏えい事故**

①発生日時 : 平成 19 年 3 月 31 日 17:00

②発生場所 : 千葉県 冷凍事業所(廃止)

③冷凍能力 : 4トﾝ NH3

④許可年 : -

⑤災害現象 : 漏えい等

⑥取扱状態 : (廃止)

⑦事故概要 :

数年前に廃業した事業所に設置されていたアンモニア冷凍設備の配管解体中、冷凍庫天井コイルに残留していたアンモニアが配管切断部から漏洩した。漏えいしたアンモニアは機械室内に充満したが、約 10 時間後に自然希釈された。この間、警察消

防により付近住民に状況を周知するとともに、ガス拡散による被害に備え、消防散水車を待機させた。

冷媒漏えい量 410kg

⑧人身被害 : なし

#### （その１０）R22 冷凍機の設置時の施工不良による配管からの R22 漏えい事故

- ①発生日時 : 平成 19 年 4 月 24 日 19:30
- ②発生場所 : 富山県 冷凍事業所 (スーパーマーケット)
- ③冷凍能力 : 17.6トﾝ R22
- ④許可年 : その他の製造
- ⑤災害現象 : 漏えい等
- ⑥取扱状態 : 運転中
- ⑦事故概要 :

店内の火災報知器(煙感知器)が作動したため、従業員が店内の設備を一斉点検したところ、冷凍機から店内の食品冷蔵庫(ショーケース)につながる冷媒配管のエルボ溶接部から冷媒ガス(R22)が漏えいしているのを発見。

冷媒漏えい量 60kg

原因は、冷媒配管の初期設置時行った溶接作業の施工不良と、運転中の圧縮機による配管への振動によって、溶接部の亀裂が伝播・増大したことにあると推定される。

⑧人身被害 : なし

備 考 :

事業所側では、本件の対処として、配管サポートの強化を図った。

#### （その１１）NH3 冷凍機の油分離器からの漏えい事故

- ①発生日時 : 平成 19 年 5 月 7 日 0:30
- ②発生場所 : 岐阜県 冷凍事業所 NH3-CO2 冷凍設備
- ③冷凍能力 : 198.97トﾝ NH3
- ④許可年 : 平成 18 年 8 月
- ⑤災害現象 : 漏えい等
- ⑥取扱状態 : 点検中 (終了後の始動時)
- ⑦事故概要 :

油戻し作業を終え、通常運転を開始したところ油分離器のサイトグラスが割れて NH3 が漏えいした。

原因は、油戻し作業に不慣れな者が単独でこの作業を行い、終了したが、終了に際して油分離器の出口バルブを閉めたままにしてしまった。これに気づかず、冷凍機を起動させたため、異常な圧力が油分離器にかかり、サイトグラスを破損させたと考えられる。

漏えいしたアンモニアは、機械室内に滞留したが、直ちに、排気装置で回収し、水により除害処理を行った。

冷媒漏えい量 300 kg

なお、この圧縮機は、多気筒の往復式圧縮機でヘッドカバーにはスプリングが入っており液圧縮等で筒内の圧力が異常に上がると圧力を逃がす構造のものであり、安全弁も作動したので、圧縮機の破壊・破裂は免れたものと考えられた。

⑧人身被害 : なし。

備 考 :

本件の対処として、作業にあたっては、事前に計画して上司の許可を得て、かつ、冷凍保安責任者を含む二人体制で作業を行うよう作業マニュアルを改めた。また、油戻し作業自体の見直しを行い、冷凍設備外へ油を回収できるよう設備自体の改造を計画している。

### （その１２）屋上設置冷媒配管の保冷材下の腐食による R22 の漏えい事故

- ①発生日時 : 平成 19 年 5 月 11 日 16:00
- ②発生場所 : 広島県 空調事業所
- ③冷凍能力 : ㄆ R22
- ④許可年 : H9.6
- ⑤災害現象 : 漏えい等
- ⑥取扱状態 : 停止中
- ⑦事故概要 :

冷凍機の定期点検を実施した際、前回（昨年度）点検時に比べ冷媒量の減少が見られたため漏えい調査を行ったところ、屋上冷媒配管のエルボ接続部分でピンホール状の穴が開いており、そこからの漏えいが発見された。

冷媒漏えい量 200～300kg

原因は、保温材ラッキングの経年劣化により、雨水がグラスウールに浸透して保温効果が減少したことにより保温材内部で結露が発生し、配管が腐食して冷媒ガスが漏えいしたものと推定される。

- ⑧人身被害 : なし。

備 考 :

事業所側では、保冷下の配管の気密試験の実施体制を強化した。

### （その１３）移動式冷凍設備のドレンバルブからの R404A の漏えい事故

- ①発生日時 : 平成 19 年 5 月 23 日 13:45
- ②発生場所 : 岐阜県 冷凍事業所（移動式冷凍設備）
- ③冷凍能力 : 37.6ㄆ R404A
- ④許可年 : H18.8
- ⑤災害現象 : 漏えい等
- ⑥取扱状態 : 運転中
- ⑦事故概要 :

航空機整備時に搭載機器の冷房に使用する移動式冷凍設備（グランドクーリングユニット）を運転していたところ、後部タイヤ付近から冷媒ガス及びオイル（潤滑油 7L）が漏えいした。直ちに運転をやめて点検したところ、オイルフィルターのドレンバルブからの漏えいが確認された。当該バルブの前後のバルブを閉め、漏えいを止めた。

冷媒漏えい量 40kg

原因は、本来閉じてあるはずのオイルフィルターのドレンバルブが納入時から開いたままであったためであり、かつ、事業所側でも未確認のまま運転をしたことによるものと考えられる。

前回の運転時までは、出荷時に貼られていた樹脂シールが漏えいを止めていたものの、今回運転時には耐えられず割れてしまったため漏えいした。

⑧人身被害 : なし。

備考 :

事業所側では、本件の対処として、県当局から再発防止策を記した改善計画書の提出の指導を受けたため、これを機に点検体制の強化を図った。

#### (その14) 高所作業車の接触による NH3 配管の破損による漏えい事故

①発生日時 : 平成 19 年 6 月 3 日 16:25

②発生場所 : 埼玉県 冷凍事業所

③冷凍能力 : 286.3 トン NH3

④許可年 : S47.6

⑤災害現象 : 漏えい等

⑥取扱状態 : 運転中

⑦事故概要 :

事故当日の数日前に冷蔵倉庫の屋根塗装を請け負った事業者が、無断で高所作業車により作業を行っていたところ、地上 5m に設置のアンモニア液配管（口径 15A）に高所作業車バケットが接触し、配管に亀裂が入り、アンモニアが漏えいした。

漏えいに気づいた発災事業所の従業員が関係各所に連絡し、直ちに作業責任者が NH3 の漏えい停止作業を開始し、発災から約 40 分後に漏えいを止めた。

冷媒漏えい量は、約 200kg

⑧人身被害 : なし

備考 :

事業所側では、本件の対処として、外部に敷設した配管にガス名の表示を徹底し、工事業者が入る場合の危害予防規程の規定事項を徹底し、更に再発防止のための保安教育の徹底を図った。

#### (その15) 廃止冷凍設備の冷凍庫内配管からの NH3 漏えい事故

①発生日時 : 平成 19 年 6 月 7 日 20:00

②発生場所 : 北海道 冷凍事業所

③冷凍能力 : 5 トン未満 NH3

④許可年 : -

⑤災害現象 : 漏えい等

⑥取扱状態 : 停止中（廃止）

⑦事故概要 :

近隣住民が異臭に気づき消防に通報した。消防が調べたところ、H14 年 4 月に廃業した水産会社の冷凍庫内冷媒配管（蒸発器）よりアンモニアガスが漏えいしているのが確認された。消防が散水により除害処理を行った。

原因は、長期間の機器放置による配管腐食。冷凍設備の所有者の所在が不明のため、所在地の町役場、消防及び警察が現場を封鎖して、見回りをする対応とした。

⑧人身被害 : なし。

#### (その16) ヒートポンプ式冷凍機からの R22 漏えい事故

①発生日時 : 平成 19 年 6 月 18 日

- ②発生場所 : 東京都 冷凍事業所
- ③冷凍能力 : 145.6ト R22
- ④許可年 : 平成元年7月
- ⑤災害現象 : 漏えい等
- ⑥取扱状態 : 運転中
- ⑦事故概要 :

ヒートポンプ式冷凍機の冷水出口温度が安定していなかったため、定期点検請負業者に確認を依頼したところ、停止時の温水器の液面が通常状態よりも少なく、運転状態にしても吸入圧が安定していないことが判明した。このため、冷媒の漏れと考査をしたところ、冷水器（シェル&チューブ式）の水側から冷媒反応が検出され、チューブ（銅管）からの漏れと確認された。

漏えい量 約 200kg

原因は、冷水器内の水流による振動がチューブとサポート用バッフルとの摩擦を引き起こし、これによりチューブに減肉を生じたものと考えられた。

- ⑧人身被害 : なし。

#### （その17）ブレイジングプレート式凝縮器の孔食による R22 漏えい事故

- ①発生日時 : 平成19年6月23日
- ②発生場所 : 茨城県 冷凍事業所
- ③冷凍能力 : 51.9ト R22
- ④許可年 : 平成16年11月
- ⑤災害現象 : 漏えい等
- ⑥取扱状態 : 運転中
- ⑦事故概要 :

冷凍機の冷凍能力の低下が見られ、圧力計の指示計も低下していたため、点検を行ったところ、ブレイジングプレート式凝縮器からの漏えいが確認された。

後日、当該凝縮器を分解した結果、冷媒入口側から数えて32番目のチャンネルに孔食が発見された。なお、中漏れのため大気中への放出はなかった模様。

漏えい量は約 10 kg

原因は、冷却水中に溶解していたアンモニアによる腐食と考えられる。

- ⑧人身被害 : なし。

備考 :

本件は、発災事業所の理解不足から届出が遅れ、県当局から指導を受けた。

#### （その18）冷蔵倉庫火災による R22 漏えい事故

- ①発生日時 : 平成19年6月24日 15:25
- ②発生場所 : 愛媛県 冷凍事業所 (2種)
- ③冷凍能力 : 17.95ト R22
- ④許可年 : S60.7 (届出)
- ⑤災害現象 : 火災による漏えい
- ⑥取扱状態 : 運転中
- ⑦事故概要 :

発災の2時間ほど前に、冷蔵庫入口ドアの蝶番固定修理のためアーク溶接を行ったとこ



ろ、火花が修理箇所の木造柱部（腐食気味）に燃え移り火災となった。

水消火を行い一旦鎮火したが、約2時間後修理箇所の溶接箇所に残っていた火種から再発火し施設全体が火災となり、内部の冷凍施設も火災にあぶられたため冷媒のR22が安全弁及び焼失配管等から漏えいした。

冷媒の漏えい量： 約80kg

⑧人身被害：なし

備考：

事業所側では、本件の対処として、事業所内における火気の使用規定等の見直しを行い工事業者等に徹底した。

#### （その19）フィルター交換時のミスに伴うR134a漏えい事故

①発生日時：平成19年6月27日

②発生場所：滋賀県 空調事業所

③冷凍能力：139.2ト R134a

④許可年：（届出）（指定設備）

⑤災害現象：漏えい等

⑥取扱状態：運転中

⑦事故概要：

6月25日に冷凍機の自主検査を実施し、その時冷媒配管のドライヤフィルターを交換した。同月27日23時に警報が鳴ったため、異常を確認したところ、当該フィルターからの漏れが認められた。

自主検査の際に交換した当該フィルターのプラグの締め付けが悪かったものと考えられる。

冷媒漏えい量 80kg

⑧人身被害：なし。

備考：

事業所側は、自主検査終了時の現場責任者の確認の徹底につき、県当局から指導を受けた。

#### （その20）ユニット形冷凍機吐出配管溶接部からのR134aの漏えい事故

①発生日時：平成19年7月24日

②発生場所：宮崎県 空調事業所

③冷凍能力：61.24ト R134a

④許可年：平成17年5月

⑤災害現象：漏えい等

⑥取扱状態：運転中

⑦事故概要：

ユニット形冷凍機から油漏れがあったため調査したところ、吐出配管溶接部からの漏れが確認された。

当該吐出配管を冷凍機メーカーで調査したところ、溶接終端部に肉眼では見えない程度の開口部が発見された。この配管は、圧縮機と凝縮器とを接続するもので、圧縮機（上流）側は50A、凝縮器（下流）側は65Aの異径継手を使っている。

メーカーでの自動溶接に際して、自動溶接機の終端措置に不具合があり、終端部の溶

け込みが不十分であったことに加え、据え付け後の運転時の振動等から徐々に漏れが拡大したと考えられる。なお、出荷時の検査では、漏れは確認されていない。

⑧人身被害 : なし。

備 考 :

本件は、軽微な変更届の提出を受けた県当局が、変更の理由を質したところ判明したもので、県当局から強く指導を受けた。

### (その21) 蒸発器内の冷媒配管からのR22の漏えい事故

①発生日時 : 平成19年7月31日 10:00

②発生場所 : 富山県 空調事業所

③冷凍能力 : 247.64ト (合算)

④許可年 : 平成15年3月

⑤災害現象 : 漏えい等

⑥取扱状態 : 運転中

⑦事故概要 :

7月31日10:00頃、事業所内の空調用冷凍機の警報が鳴ったため、冷凍機を停止させた。この時点では、異常の表示だけなのでどこが異常なのかの特定はできなかった。8月2日にメンテナンス業者に点検を依頼したが原因は不明であった。8月6日、従業員が点検を行ったところ、5台の冷凍設備の内、警報が鳴った冷凍設備(36ト)の圧力計の指示値が低下(高低圧両方とも通常より低かった。)しているのが発見されたことから、R22の漏えいが判明した。

8月11日に再度メンテナンス業者が点検\*した結果、蒸発器内部の冷水から冷媒ガスが検知されたことから、漏れ箇所は蒸発器内部の冷媒配管と推定される。

冷媒漏えい量 約20kg

\*蒸発器シェル側の冷水を抜き、チューブ側にガスを通し、シェル側冷水抜き出口でガス検知器により検知する方法で点検

⑧人身被害 : なし。

備 考 :

修理完了まで当該冷凍設備の運転をしないよう県当局から指導を受けた。

事業所側では、メンテナンス事業者とともに、当該蒸発器の切断調査等により原因究明を行った。その結果、中央側下部の冷媒管側に4箇所からの漏れが確認された。

漏れ箇所は、中央部に集中していることから、冷媒がチューブ内を気液混合の状態で行く際に発生する振動により、チューブ外側のバッフルプレートと干渉して物理的に摩耗したのではないかとの旨の意見も出されている。

### (その22) NH3液ポンプのグランドシール部からの漏えい事故

①発生日時 : 平成19年8月13日 8:30

②発生場所 : 北海道 冷凍事業所

③冷凍能力 : 39.56ト NH3

④許可年 : S46年(届出)

⑤災害現象 : 漏えい等

⑥取扱状態 : 運転中

⑦事故概要 :

付近住民から事業所にアンモニア臭がするとの通報があり、冷凍機械責任者が冷凍機械室を確認したところ、低圧受液器の液ポンプグランドシール部からアンモニアの漏えいを確認。消防及び地区冷凍技術会に通報するとともに、冷凍保安責任者が保護具をつけ吐出バルブと吸入バルブを閉鎖したが、噴出が著しいため吸入バルブを完全に閉鎖できず、到着した消防が放水を行いつつ、吸入バルブを完全に閉鎖し、噴出を止めた。

原因は、液ポンプのシャフトシールの劣化（シール切れ）と考えられる。

⑧人身被害：なし。

### （その２３）ストレーナのパージ作業ミスによる NH<sub>3</sub> の漏えい事故

①発生日時：平成 19 年 8 月 17 日 14:20

②発生場所：宮城県 冷凍事業所

③冷凍能力：76.5 トン NH<sub>3</sub>

④許可年：S51.9

⑤災害現象：漏えい等

⑥取扱状態：点検中

⑦事故概要：

事業所機械室内にて、冷凍機の液ポンプを修理中に、配管内に残っていた冷媒（液体アンモニア）が漏えいした。

当該液ポンプがストレーナの目詰まりが原因で不調であったため、依頼を受けたメンテナンス事業者が開放清掃しようと作業手順に従い液体アンモニアをパージした。しかしながら、配管内に詰まったグリス状の潤滑油がパージを妨げており、液体アンモニアが配管内に残留していた。このことに気づかず、清掃のために圧力を開放したことから NH<sub>3</sub> が漏えいした。

原因は、NH<sub>3</sub> の残留の可能性を考慮しないままに、作業を行ったためと考えられる。

⑧人身被害：なし。

備考：

事業所周辺に臭気が拡散したために、通報を受けた消防は散水等の対処をした。

### （その２４）低圧遮断スイッチ入り口側配管継手からの R<sub>22</sub> の漏えい事故

①発生日時：平成 19 年 9 月 7 日 9:00

②発生場所：神奈川県 空調事業所

③冷凍能力：32.6 トン R<sub>22</sub>

④許可年：H15.7（届出）

⑤災害現象：漏えい等

⑥取扱状態：運転中

⑦事故概要：

低圧遮断により冷凍機が停止したため、点検したところ、高圧スイッチへのガス入り口側配管継手部からの漏えいを発見し、これを交換することにより漏れを止めた。

冷媒漏えい量 約 20 kg

原因は、漏えいのあった圧縮機の高圧ゲージ用圧力取り出し口のフレア部（配管を接続するために配管の先端を拡げる加工をした部分）を調査したところ、製作時に配管の接続不良があり、そのため圧縮機の運転のたびに銅配管にねじれ方向の負荷と振動がかかり、ねじれ応力から割れが発生し、漏えいしたものと考えられる。

⑧人身被害 : なし。

**(その 2 5) NH3 圧縮機のサクシオンバルブからの漏えい事故**

- ①発生日時 : 平成 19 年 9 月 22 日 23:11
- ②発生場所 : 千葉県 冷凍事業所
- ③冷凍能力 : 294.1 トン NH3
- ④許可年 : S42.6
- ⑤災害現象 : 漏えい等
- ⑥取扱状態 : 停止中
- ⑦事故概要 :

近隣住民から NH3 臭がする旨の通報を受けた消防が防災事業所経由で、この旨を発災事業所に伝えた。この連絡を受けた当該事業所の従業員が駆けつけて調べたところ、NH3 圧縮機サクシオンバルブのグランド部から漏えいを確認したため、当該グランド部を増し締めして漏えいを止めた。

原因は、圧縮機サクシオンバルブのグランドパッキンの摩耗と考えられる。

⑧人身被害 : なし。

**(その 2 6) NH3 冷凍機修理中の誤操作による漏えい事故**

- ①発生日時 : 平成 19 年 10 月 12 日 8:53
- ②発生場所 : 岡山県 冷凍事業所
- ③冷凍能力 : 17 トン NH3
- ④許可年 : S38 (届出)
- ⑤災害現象 : 漏えい等
- ⑥取扱状態 : 点検(修理)中
- ⑦事故概要 :

アンモニアの臭気を感じた従業員が冷凍機の点検中、誤って液化アンモニアが入っている状態でフランジ部のボルトを緩めたため、NH3 ガスが噴き出した。その際、当該従業員がガスを浴びるとともに吸引し負傷した。

当該従業員は、NH3 冷凍機に係る知識が不足しており、かつ、眼鏡等防護具の準備がなかったことから、消防が到着するまで何の対処もできず、このことが被害を拡大させた。また、漏えいした NH3 の処理についても、知識不足から除害等の対処ができず、臭気が近隣に拡散し、異変に気づいた近隣住民から消防へ通報があった。

⑧人身被害 : 1 名重傷 (凍傷)

備考 :

県当局から通報を受けた岡山県冷凍設備保安協会の技術者 3 名も現地へ急行し、消防及び警察に協力して対処にあたった。

**(その 2 7) 空冷コイル配管のピンホールからの NH3 漏えい事故**

- ①発生日時 : 平成 19 年 10 月 28 日 13:00
- ②発生場所 : 茨城県 冷凍事業所
- ③冷凍能力 : 318.2 トン NH3
- ④許可年 : H10.2

- ⑤災害現象 : 漏えい等
- ⑥取扱状態 : 停止中
- ⑦事故概要 :

当日、NH<sub>3</sub> 冷凍機付近を巡回中の従業員が NH<sub>3</sub> 臭に気づき、当該冷凍機を調べたところ、空冷コイル(配管)から NH<sub>3</sub> の漏れの痕跡を発見した。当該コイルにかさぶた状の塊があり、NH<sub>3</sub> が検出されたため、ここが漏えい箇所と判断した。応急措置として、当該コイル前後のバルブを閉め、次いで、コイル内の NH<sub>3</sub> を回収した。

翌日、かさぶた状の塊を除去したところ、コイル溶接部にピンホールを発見した。漏えい量は不明。

空冷コイル内部の冷媒及び不純物等により溶接部が削られたと推定される。

- ⑧人身被害 : なし。

### (その28) 保冷配管のピンホールからの R22 漏えい事故

- ①発生日時 : 平成 19 年 10 月 29 日 16:00 頃
- ②発生場所 : 富山県 冷凍事業所
- ③冷凍能力 : 19.79 トン R22
- ④許可年 : 昭和 50 年 10 月 (届出)
- ⑤災害現象 : 漏えい等
- ⑥取扱状態 : 運転中
- ⑦事故概要 :

化学品製造工場において、生産が終了したので、その日の午後に設備点検を行ったところ、冷凍機の受液器液量が減少しているのが発見された。

翌日、各箇所の漏えいを冷媒配管の断熱材をはがして点検したところ、膨張弁から高温冷却器に戻る配管の付け根部分にピンホールが発見された。このため、ここから R22 が漏えいしたと考えられる。

冷媒漏えい量 約 60kg

ピンホールの原因は、保温材により覆われていた箇所が常時結露した状態であったために外部腐食が進行したものと推定される。

- ⑧人身被害 : なし。
- 備考 :

事業所側では、同様の懸念がある他の配管についても、点検を行うこととした。

### (その29) 保冷配管のピンホールからの R22 漏えい事故

- ①発生日時 : 平成 19 年 11 月 2 日 17:30
- ②発生場所 : 福岡県 空調事業所
- ③冷凍能力 : 107 トン R22
- ④許可年 : 昭和 56 年 4 月
- ⑤災害現象 : 漏えい等
- ⑥取扱状態 : 停止中
- ⑦事故概要 :

冷暖房切り替え作業後の試運転時に、冷媒返りの量が少ないため、ガス漏えい調査を行ったが漏えいは確認されず、そのため保温材巻配管部の開放点検を行ったところ、屋内外接続配管の壁貫通部にピンホールが発見され、漏えいが確認された

冷媒漏えい量： 約 300 kg

原因は、経年劣化及び雨水の浸入、結露により配管孔食に至ったと考えられる。

⑧人身被害：なし。

### （その 3 0）冷凍機の吊り上げ時のバランス崩れによる R12 漏えい事故

①発生日時：平成 19 年 11 月 7 日 13:30

②発生場所：群馬県 冷凍事業所

③冷凍能力：トﾝ R12

④許可年：平成 19 年 10 月

⑤災害現象：漏えい等

⑥取扱状態：その他（搬出中）

⑦事故概要：

劣化した冷凍機を撤去するため、揚重機にて搬出車輛へ移設していたところ、冷凍機をつり上げるための帯（ナイロンスリング）がずれ、冷媒管継手が破損、冷媒ガス（R12）が漏えいした。

⑧人身被害：なし。

備考：

本件は、冷凍機からの冷媒の漏れということで、冷凍規則上の事故となっている。

### （その 3 1）圧力計校正試験時の作業ミスによる R22 漏えい事故

①発生日時：平成 19 年 11 月 8 日 10:30

②発生場所：大阪府 冷凍事業所

③冷凍能力：49.19 トﾝ×2 R22

④許可年：平成 5 年（届出）

⑤災害現象：漏えい等

⑥取扱状態：点検中

⑦事故概要：

冷凍施設の定期自主検査に際してのプレ検査として、圧力計の校正試験を行うため、被試験体の圧力計を外そうとチェックジョイント（逆止機能付き）と下流（圧力計側）の銅管との接続部を緩めたところ、当該チェックジョイント本体の押さえ方が弱かったため伴まわりし、上流側の銅管がねじれて破断したため R22 が漏えいした。

漏えい量 約 10kg

⑧人身被害：なし。

### （その 3 2）ウォーターハンマーの振動に起因する銅管の破断による R404A 漏えい事故

①発生日時：平成 19 年 11 月 13 日

②発生場所：栃木県 空調事業所

③冷凍能力：213.7 トﾝ R404A

④許可年：平成 19 年 2 月

⑤災害現象：漏えい等

⑥取扱状態：運転中

⑦事故概要：

蒸発器入口に設置された電磁弁と配管（銅管）の接続部において、配管が破損し、冷媒ガス(R404A)が漏えいした。

漏えい量 1.5～2.0 トン

原因は、電磁弁の開閉に伴うウォーターハンマー現象による振動で、その振動を押しやるためのUバンドも振動により緩み、脱落したため、さらに振動が大きくなり、結果、銅管の破断へと至った。

⑧人身被害 : なし。

備考 :

本件は、発災事業所及び機器メーカーに法規の理解不足があり、結果事故通報が遅れ、県当局から強く指導を受けた。

また、機器メーカーにおける破断原因の究明結果を教訓にして、すべての電磁弁を交換した。

### （その 3 3）工事完了後の復元作業ミスによる R22 漏えい事故

①発生日時 : 平成 19 年 12 月 3 日

②発生場所 : 兵庫県 冷凍事業所

③冷凍能力 : 49.19 トン R22

④許可年 : 平成 4 年 6 月（届出）

⑤災害現象 : 漏えい等

⑥取扱状態 : 運転中

⑦事故概要 :

冷却器の交換工事で、圧縮機の脱着作業が必要となり、圧縮機上部にあるモーターコイルを固定するステータ固定ストッパ（ボルト）を元通りに取り付け、気密試験を行い、漏れのないことを確認した。その後、通常運転中に漏れが発生した。

漏えい量 28kg

原因は、復元作業に際して、当該ボルトの締め付けトルクが不足していたため、運転時の振動等で徐々にゆるみが多くなったものと考えられる。

⑧人身被害 : なし。

### （その 3 4）吸入圧力電磁弁の設置不良による R22 漏えい事故

①発生日時 : 平成 19 年 12 月 21 日

②発生場所 : 栃木県 冷凍事業所

③冷凍能力 : 35.5 トン R22

④許可年 : 平成 10 年 5 月（届出）

⑤災害現象 : 漏えい等

⑥取扱状態 : 運転中

⑦事故概要 :

冷凍機の運転を開始したもの設定温度まで温度が低下しなかったため、メーカーで調査したところ、吸入圧力制御弁の軸部からの R22 の漏えいが判明した。

原因は、吸入圧力調整弁駆動用アクチュエータが固定されていないため、アクチュエータの加重が弁の軸部にかかり漏えいにつながったものと推定される。

因みに、半年前にも同一箇所からのオイルのにじみが発生しており、この時には増締めにて対応していた。

⑧人身被害 : なし。

備 考 :

本件を教訓に、バルブのリーク点検を月次項目に盛り込み、更に、バルブの取り付け方向を横向きから縦向きに変更した。

### (その35) チラー冷凍機の冷却器内銅管の摩耗による R22 の漏えい事故

①発生日時 : 平成 19 年 9 月 26 日 9:00

②発生場所 : 群馬県 空調事業所

③冷凍能力 : 174.32 トン R22

④許可年 : 平成 6 年 2 月

⑤災害現象 : 漏えい等

⑥取扱状態 : 運転中

⑦事故概要 :

チラー冷凍機を運転中に低圧異常が発生した。メーカーに点検を依頼し、原因を調査したところ、冷却器内の銅管から R22 の漏えいが発見された。

原因は、何らかの原因で銅管が劣化し、破損又は穿孔を生じたものと考えられる。

⑧人身被害 : なし。

備 考 :

銅管の劣化の原因は、その 21 の事例と同様に、銅管を固定する板（例えばバッフルプレート）の経年的な劣化により、固定に緩みが生じ、当該銅管が水流による振動で摩耗し、R22 の漏れに至ったものではないかと推定される。

### (その36) チラー冷凍機の圧縮機吐出側銅管の摩耗による R22 の漏えい事故

①発生日時 : 平成 19 年 11 月 22 日 13:00

②発生場所 : 東京都 空調事業所

③冷凍能力 : 65.2 トン R22

④許可年 : 平成 7 年 6 月

⑤災害現象 : 漏えい等

⑥取扱状態 : 点検中

⑦事故概要 :

運転員が日常点検中に冷媒ガスの圧力低下を発見し、保守会社に通報した。保守会社の作業員が点検したところ、圧縮機吐出側の銅配管に亀裂を生じているのを発見した。

原因は、同配管の支持具のパッキンが硬化しており、圧縮機の振動により配管と支持具とが摩擦し合い、同配管が摩耗して亀裂を生じたものと考えられる。

⑧人身被害 : なし。

### (その37) プレート熱交の腐食による R407C の漏えい

①発生日時 : 平成 20 年 7 月 12 日 13:00

②発生場所 : 群馬県 空調事業所

③冷凍能力 : 69.2 トン R407C

④許可年 : 平成 16 年 4 月

⑤災害現象 : 漏えい



⑥取扱状態 : 運転中

⑦事故概要 :

スクリー式チラーユニットを運転していたところ、低圧圧カスイッチが作動し、4系統冷凍サイクル中1系統の運転が停止した。メーカーによる点検を実施したところ、当該冷凍サイクルの凝縮器（プレート式熱交換器）からガス漏れがあり、冷媒が不足したため、低圧圧カスイッチが作動したと判明した。直ぐに、外部への漏えいを防ぐため、冷却水出入口のバルブを閉止した。

原因は、冷却水中の汚れが凝縮器内に堆積し、局所的な腐食が発生したものとみられる。このため、4系統とも冷却水の水質管理を徹底する必要があるものと考えられる。

⑧人身被害 : なし

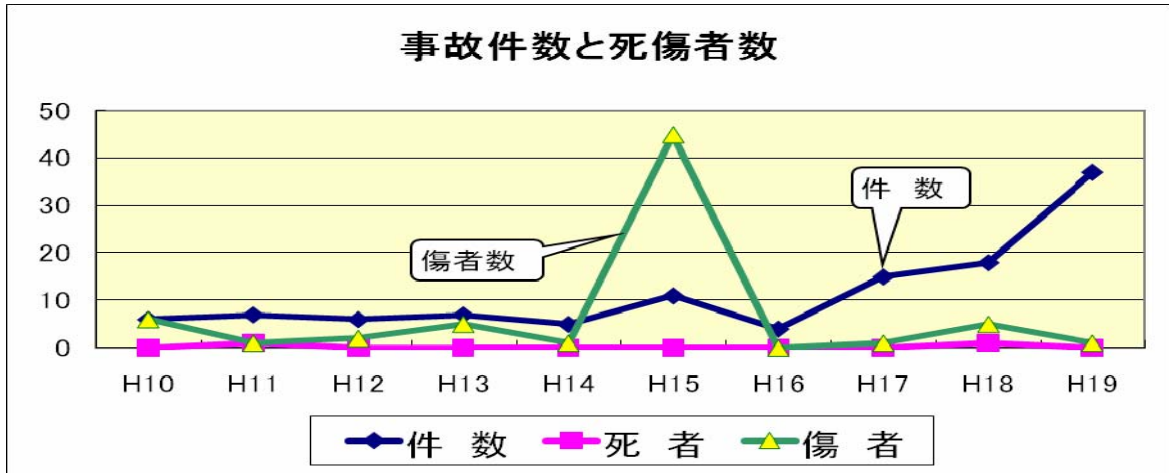
以上

以下平成19年のもの37件につきまとめた。

- (1) 昨年の事故は18件に比し、今年は37件発生(報告のあったもの)している。この内火災によるもの1件、撤去に際しての吊り上げ時のもの1件があるが、これを除いても35件と多く、平成17年以降急増した感がある。
- (2) ガス別に見ると、NH<sub>3</sub> 12件、フルオカーボン(FC) 25件である。
- (3) 災害現象としては、37件すべてが漏えい等であった。(火災によるもの1件、液面計ガラス破損によるもの1件、トラック積載に際しての吊り上げ時のものを含む。)
- (4) 漏えい箇所は、配管20件、弁4件、熱交チューブ4件、圧縮機・ポンプ4件、凝縮器2件、ドライヤフィルター1件、油分離器1件、不明(火災)1件という内訳である。配管は、保冷措置や敷設位置等の関係から点検が困難ではあるが、それ故に、こまめな点検や異状の確認が必要と考える。  
熱交チューブの破損による漏えいが散見される。これは、水質の低下に起因する面もあるが、チューブを固定するバッフルプレートの経年劣化により固定が緩み、チューブが振動し、その摩擦によりチューブが破損するといった面も考えられる。
- (5) 取扱状態別に見ると、運転中22件、停止中5件、点検(修理)中6件、その他(廃止)4件であった。運転中及び停止中の事例の多くは、劣化に起因するとみられ、点検を充実させる等設備管理の確実な実施が必要と考えられる。また、点検修理中の事例の多くは、工事管理・作業管理の見直しに加え、その徹底が望まれる。
- (6) 発災事業所について見ると、許可施設が18件、届出施設12件、その他製造が4件、廃止3件であった。
- (7) また、冷凍冷蔵関係が21件、空調関係が16件といった結果であった。
- (8) 業種的には、冷凍冷蔵関係は製氷、冷蔵、水産、食品加工、化学工場、自動車工場、水族館、食品販売であり、空調関係では病院、ホテル、会館ホール、大学実験棟、半導体工場、官公庁事務所、工場事務所等多彩である。
- (9) 地域的には、北海道(2件)、宮城、茨城(2件)、栃木(2件)、群馬(3件)、埼玉、東京(2件)、千葉(2件)、神奈川(2件)、岐阜(2件)、富山(3件)、滋賀、大阪(2件)、兵庫(2件)、岡山、広島、愛媛、宮崎、福岡(4件)、鹿児島県の20都道府県で発生した。
- (10) 人身に係る事故は1件発生した。(その26)の事例で、修理作業中に作業者が凍傷(重傷)を負った事故である。本年の事例の中で、(その23)の事例が同様な状況と考えられるが、こちらは幸いにして人身に至らなかった。
- (11) また、廃止設備からの漏えい事故が3件あり、管理ができていないに加えて、設備の所有者の所在不明な事例もあり、これへの対処は今後の課題である。

以上

## 事故件数の推移 (H10~H19)



## 最近の事故の傾向

		H17	H18	H19
<b>事故件数</b>		15	18	37
<b>人身被害</b>	件数	1	4	1
	死者数	0	1	0
	傷害者数	1	5	1
<b>冷媒ガス別</b>	FC	8	10	25
	NH3	7	8	12
<b>災害現象</b>	漏えい	15	17	37
	不明、他	0	1	0
<b>漏れ箇所</b>	配管	5	9	21
	弁	5	3	4
	圧縮機 他	5	6	12
<b>取扱状態</b>	運転中	8	8	22
	停止中	6	3	5
	点検・工事中	1	5	6
	その他(廃止)	0	2	4
<b>発災事業所</b>	許可	8	11	18
	届出	3	5	12
	その他、他	4	2	7
<b>〃</b>	冷凍事業所	11	11	21
	空調事業所	4	7	16
<b>都道府県数</b>		10	14	20
<b>特徴</b>		件数の急増	死傷事故の多発	配管からの漏れ 廃止設備での漏れ