

# ガスによる消火

こ ばやし きょう いち  
小 林 恭 一

東京理科大学総合研究機構 火災科学研究センター教授

はじめに

ガスを消火剤として用いる消火設備（ガス系消火設備）には、二酸化炭素、窒素、ハロンガスなど、ガスの種類によって様々なタイプのものがあり、それぞれ、消火能力、消火特性、人体危険性、環境に対する影響、価格などの点で一長一短がある。ガス系消火設備は、電氣的絶縁性が高く消火の際に周囲を汚損することも少ないという長所がある一方、上記のような様々な特性や欠点もあるので、消火対象や場所に応じて使い分ける必要がある。

本稿では、そうしたガス系消火設備の特性や、設置の際の留意事項等について解説する。

## 1 消火の原理とガスによる消火

ガス系消火設備の解説に入る前に、消火の原理をおさらいしておこう。

小学校で習ったように、モノが燃えるには「燃焼の三要素」と呼ばれる「燃えるモノ」、「酸素」及び「熱」が必要だ。消火するには、その三要素のうち一つ以上を取り去ればよい。

典型的な消火剤である「水」は、熱交換及び蒸発によって熱を奪うとともに（冷却消火）、燃焼物体を覆った水や発生した水蒸気が空気を遮断して酸素を奪う（窒息消火）という、二重の作用によって消火する。

日本のような気候風土であれば、水はどこでも安く大量に手に入り、安全で環境負荷も少ないため、普通の家屋の火災（A火災）に対しては理想的な消火剤だ。だが、水による損傷を恐れる情報機器類、貴重な書画・美術品などの火災、水蒸気爆発を起こす恐れのある油火災（B火災）及び水をかけると感電の恐れがある電気火災（C火災）などには適さない。水以外の消火剤が用いられるのは、主としてこれらの火災に対応するためだ。

消火には、燃焼の三要素を取り去る以外に、実は「負触媒効果」と呼ばれるもう一つの方法がある。燃焼は、可燃物を構成する炭素や水素と酸素との化学反応が連鎖的に進行する現象だが、ある種の化学

物質は、あたかも触媒の逆のような働きをして、その化学反応の連鎖を断ち切ったり、抑制したりする（負触媒効果）性質がある。

ガス系消火設備は、主にこの「負触媒効果による消火」か「窒息消火」のどちらかの原理によって消火する。また、液体ほど高くないが、熱交換による冷却効果もあり、熱容量が大きい二酸化炭素などでは、ある程度大きな効果を持っている。

## 2 消火設備

消火設備は、建築物の防火安全対策として重要な要素の一つであり、日本では消防法に基づいて技術基準が定められている。

この技術基準に基づかない消火設備は、設置しても消防法上有効なものとはみなされないため、これ以降は、消防法の技術基準に基づいて解説することとする。

なお、消防法令上、「消火設備」は「水その他消火剤を使用して消火を行う機械器具又は設備（消防法施行令（以下「令」という。）第7条第2項）」とされ、消火器及び簡易消火用具を含む概念であるが、本稿では簡単のため、以後、「消火設備」という言葉には消火器等を含めないこととする。

消火設備の消火剤には、大きく分けると固体、液体及び気体の3種類があるが、気体を使用する消火設備の解説に先立ち、消火剤として固体又は液体を使用する消火設備について簡単に整理しておく。

### (1) 固体を使用する消火設備

固体を使用する消火設備としては、粉末消火剤を放射して消火する「粉末消火設備」（同項第8号）がある。

消火剤として用いられる粉末は、人体毒性のないものが望ましいため、炭酸水素ナトリウム等のアルカリ金属塩を主成分とするもの（油火災、電気火災の消火に適する）と、リン酸塩類等を主成分とする酸性のもの（普通火災、油火災、電気火災のいずれの消火も可能）が用いられている。粉末消火設備の

消火原理は、主に負触媒効果である。

## (2) 液体を使用する消火設備

液体を使用する消火設備としては、表1のようなものがある。

表1 液体を使用する消火設備  
(令第7条第2項)

屋内消火栓設備
スプリンクラー設備
水噴霧消火設備
泡消火設備
屋外消火栓設備
動力消防ポンプ設備

消火剤として用いられる液体は主として水であり、普通火災の消火の主役として位置付けられている。水は、感電のおそれのある電気火災には適さないが、発泡性のある泡薬剤を混ぜた泡消火設備と水を噴霧状に放射する水噴霧消火設備は、油火災の消火には有効である。これらの消火設備の消火原理は、窒息消火と冷却消火である。

## 3 気体を使用する消火設備（ガス系消火設備）

ガス系消火設備は、一般に以下のような優れた特性を持っている。

- ① 電氣的絶縁性に優れている
- ② 消火剤の経年変化が少なく、半永久的に使用できる
- ③ 放出の際、他のエネルギーを必要としない（非常電源等がなくても機能する）
- ④ 消火剤による汚損や水損がない

一方で、ガスの種類によっては、酸素濃度の低下や消火剤の毒性、熱分解生成物の毒性等による人体危険性の高いもの、オゾン層の破壊、地球温暖化など地球環境に悪影響を及ぼすものもあるため、設置場所や使用方法について注意が必要である。

ガス系消火設備について、様々な視点から、以下のように分類・整理できる。

### (1) ガスの種類による分類

ガス系消火設備は、消火剤として用いられるガスの種類により、表2のように分類されている。

主な消火原理は、不活性ガス消火設備の場合は窒

表2 ガス系消火設備（ガスの種類による分類）  
(令第7条第2項)

不活性ガス消火設備（消防法施行規則第19条）	
①	二酸化炭素 (CO <sub>2</sub> )
②	窒素 (N <sub>2</sub> )
③	IG-55 (N <sub>2</sub> 50%、Ar50%の混合物)
④	IG-541 (N <sub>2</sub> 52%、Ar40%、CO <sub>2</sub> 8%の混合物)
ハロゲン化物消火設備（同第20条）	
①	ハロン 2402 (C <sub>2</sub> F <sub>4</sub> Br <sub>2</sub> )
②	ハロン 1211 (CF <sub>2</sub> ClBr)
③	ハロン 1301 (CF <sub>3</sub> Br)
④	HFC-227ea (CF <sub>3</sub> CHFCF <sub>3</sub> )
⑤	HFC-23 (CHF <sub>3</sub> )

息消火（酸素濃度の希釈）、ハロゲン化物消火設備の場合は負触媒効果であり、いずれも冷却効果は一定程度有している。

なお、これらのガス以外のガスを用いた消火設備については、消火能力や人体危険性等に関する知見が確立されていないため、技術基準が定められていない。

ガス系消火設備に限らず、新しい消火剤や消火設備が開発されても、技術基準が定められていなければ、消防機関としては、それがどのような消火特性や消火能力を持ち、人体危険性や環境負荷がどの程度なのか、一般的に判断することはできない。

このため、そのような消火設備を消防法に基づく消火設備として有効に設置するためには、消防法第17条第3項に基づく「特殊消防用設備等」として総務大臣の認定を受ける必要がある。特殊消防用設備等として、個々の建築物の実態に応じて有効性を判断する経験を積み重ね、一定の知見が蓄積された段階で、その新技術に関する技術基準が一般基準の形で定められることになる。たとえば、最近米国で開発された消火剤「FK-5-1-12」を使用した消火設備が、ハロゲン化物消火設備に代えて用いる設備として総務大臣の認定を受けている。

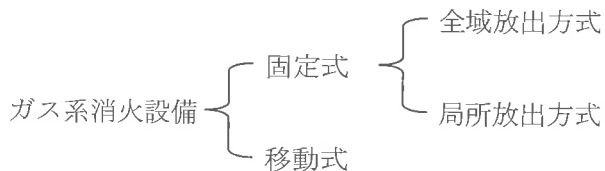
窒素、IG-55、IG-541、HFC-227ea及びHFC-23の技術基準は、「特殊消防用設備等」の認定の仕組みが整備されていなかった時代（平成13年）に定められたものだが、消防法施行令第32条を活用してほぼ同様のことが行われ、知見の蓄積が進んだ段階で、一般的な技術基準として整備されたものである。

## (2) 設備・放出方式による分類

ガス系消火設備には、貯蔵容器、配管、噴射ヘッド等を建物に固定設置した「固定式」と、貯蔵容器のみを固定設置し、そこから人がホースを伸ばしてノズルを操作して消火する「移動式」とがある。

また、固定式には、部屋全体にガスを充満させて消火する「全域放出方式」と、燃焼物に直接消火剤を放射して消火する「局所放出方式」がある。

これらを図解すれば、以下のような関係になる。



「全域放出方式」は、消火対象を、不燃材料の壁、柱、床又は天井及び自動閉鎖装置を設けた窓、出入口等によって形成した「防護区画」によって取り囲み、その内部に設置した噴射ヘッドからガスを放射して消火する方式である。二酸化炭素消火設備及びハロゲン化物消火設備の場合は、防護区画から漏れる量以上の消火剤を噴射することができるなら、必ずしも開口部を自動閉鎖式とする必要はない。

「全域放出方式」は、ガスを効率よく充満させることができるため消火効率は高いが、防護区画の形成に留意が必要であり、また、防護区画の内部に人

が取り残された場合の人命危険性が高い、という欠点がある。

「局所放出方式」は、火災の発生箇所が限定されており、かつ消火対象を防護区画で取り囲むことができないなど「全域放出方式」によることが適当でない場合に用いられる方式で、手軽でフレキシビリティが高いが、設計・施工に高度な技術が必要である。

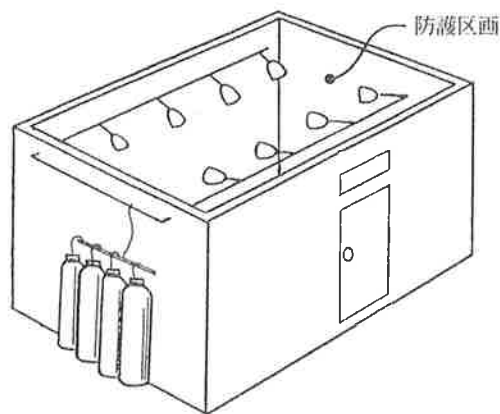
## (3) 起動方式による分類

ガス系消火設備の起動方式には、火災感知器等の作動から消火剤の噴射まで人の手を介さずに行う「自動式」と、自動火災報知設備が作動すると担当者が現場に駆けつけて火災を確認し、周囲の人を待避させてから起動操作により消火剤を噴射する「手動式」とがある。

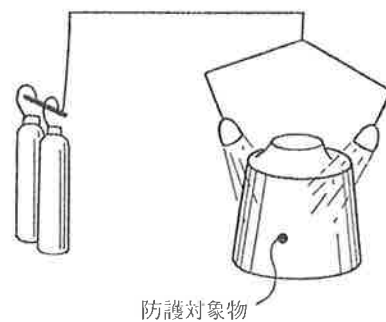
ガス系消火設備は、酸欠、消火剤又は熱分解ガスの毒性等により、多かれ少なかれ人体危険の可能性があるので、日本では、二酸化炭素、ハロン 2402、ハロン 1211 及びハロン 1301 については手動式が原則とされており、自動式が認められるのは、常時人のいない部分その他手動式によることが不適当な場所に設けるものに限られている。

なお、窒素、IG - 55、IG - 541、HFC - 23 及び HFC - 227ea を放射する固定式のものは、二酸化炭素やハロン系の消火剤を用いた消火設備より消火能

〈全域放出方式〉



〈局所放出方式〉



〈移動式〉

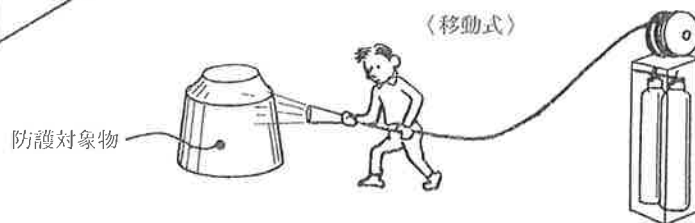


図1 全域放出方式、局所放出方式、移動式<sup>1)</sup>

力が劣るため、早期に消火剤を放出する必要があることから、自動式としなければならないこととされている。

(4) 飽和蒸気圧の違いによる分類

ガスを噴射するには、一定の圧力が必要である。ガス系消火設備の場合、飽和蒸気圧が高いもの（二酸化炭素、窒素、IG-55、IG-541 及び HFC-

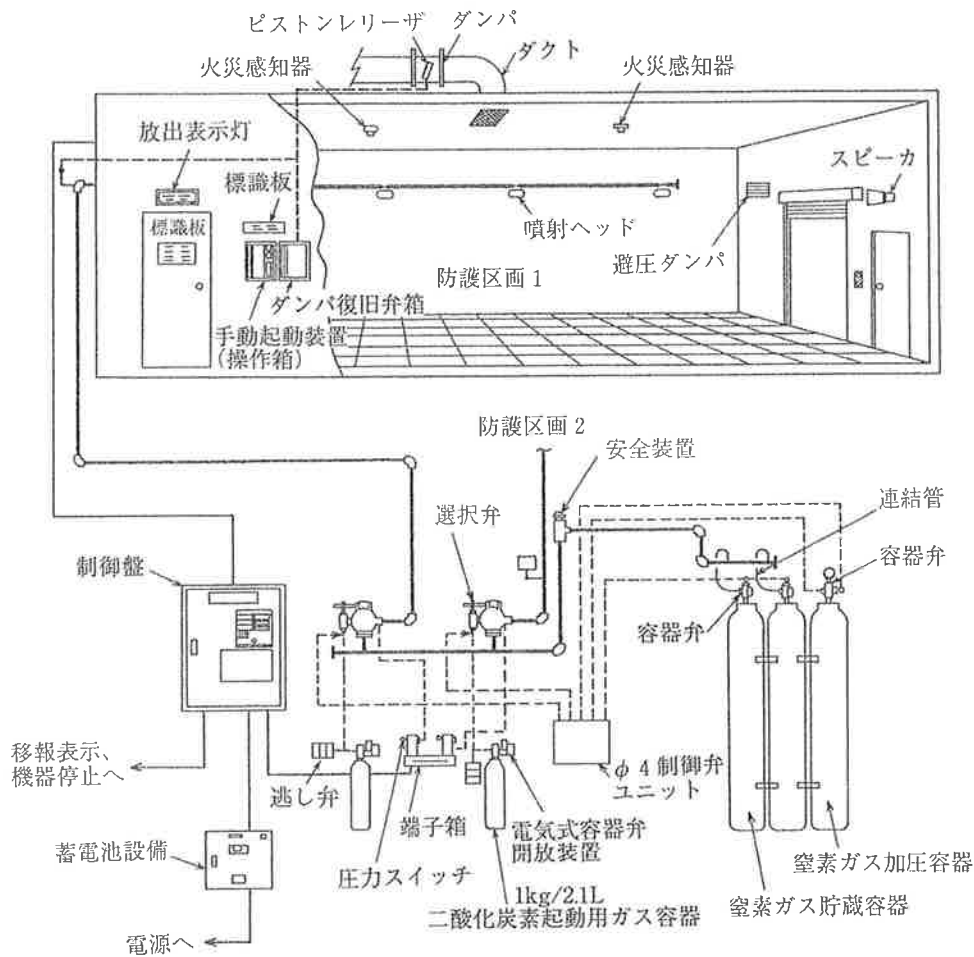
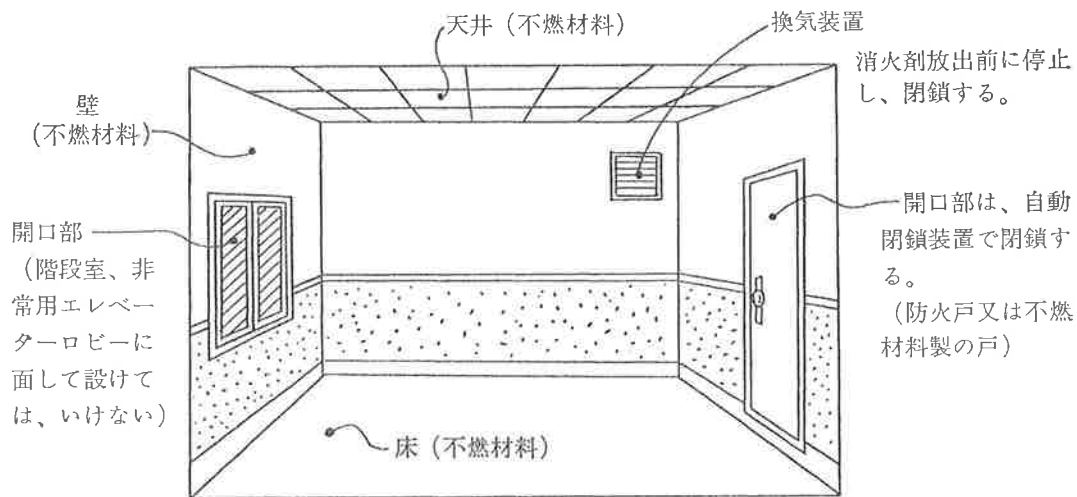


図2 全域放出方式の不活性ガス消火設備のシステム(例)<sup>2)</sup>



防護区画は消火効率を高めるため、密閉した空間とする。

図3 全域放出方式不活性ガス消火設備の防護区画 (消防法施行令第16条第1号)<sup>3)</sup>

23) は自圧で放射するが、飽和蒸気圧が低いもの(ハロン 2402, ハロン 1211, ハロン 1301 及び HFC - 227ea) は窒素ガスで一定の圧力まで加圧されている。

#### 4 ガスの種類によるガス系消火設備の特性

##### (1) 二酸化炭素消火設備

二酸化炭素は、燃焼生成物の代表的なものであり、当然、燃焼性も支燃性もない。

空気の 1.5 倍程度と重いガスであるため、消火対象物を取り囲んで窒息させる能力が高く、熱容量が大きく冷却効果も高いため、他の不活性ガスに比べて効率よく消火できる。液体(液化炭酸)として貯蔵できるため、貯蔵スペースが他の不活性ガス(気体で貯蔵する)より少なく済むメリットもある。価格が安いので、不活性ガス消火設備としては最も一般的に用いられている。

注意しなければならないのは、二酸化炭素には麻酔性があることだ。呼気に含まれているくらいだから、濃度が低ければ問題はないが、空気中の濃度が 2% を超えると人体に影響が出るようになり、10% を超えると数分間で意識を喪失し、死に至る。消火できる濃度に達しないのに、人命が危険になることがある、ということだ。

二酸化炭素消火設備が誤作動を起こしたり、点検中に誤操作したりして、二酸化炭素が誤って放出されて死亡する事故は、過去に何度も起きており、平成 9 年に消防庁が「全域放出方式の二酸化炭素消火設備の安全対策ガイドライン」を出して、設置方法、使用方法等について、細かい指導基準を示している。

「二酸化炭素」というと地球温暖化が気になるが、二酸化炭素消火設備や清涼飲料等に使われるものは石油化学プラント等から排出されたものを回収し、洗浄・精製して生産されるものであり、二酸化炭素を新たに排出するものではないためか、今のところ、これを規制する動きはない。

##### (2) 窒素ガス、IG - 55 又は IG - 541 を用いた消火設備

空気の主要成分である窒素は、地球環境に対する悪影響がなく、常圧下では毒性がないため、人体に対する危険性は酸素濃度の低下だけで、二酸化炭素に比べると危険性は低い。しかしながら、比重が空

気よりわずかに軽く、熱容量も二酸化炭素より小さいため、消火剤としての効率は二酸化炭素に及ばない。又、二酸化炭素消火設備に比べ消火剤貯蔵容器の数は約 1.6 ~ 1.8 倍必要である。

IG - 541 は、窒素(52%) にアルゴンガス(40%) と二酸化炭素(8%) を混ぜることによって、酸素濃度の低下に対する人体への危険を減少させることを狙ったものだ。アルゴンガスは空気中にわずかだが自然に存在するものであり、支燃性がなく、毒性も地球環境に対する悪影響もない。

二酸化炭素濃度が 3 ~ 4% 含まれる空気を数分~ 数十分呼吸すると、肺換気促進作用や脳血管拡張作用などにより、過呼吸、頭痛、めまい、悪心、知覚低下などが起こるが、この影響を逆手にとって、火が消える 12 ~ 3% にまで酸素濃度が低下しても、呼吸量と血流量を増して脳への酸素供給量を確保し、消火ガスが放出された中でも正常な退避行動をとれる、というのが売り物となっている。よく考えたものだと思うが、二酸化炭素が 5% 程度含まれる空気中に一酸化炭素が存在すると、致死濃度が半分程度になる(一酸化炭素の危険性が倍になる)という実験結果(バーバラレポート<sup>4)</sup>)もあり、良いことばかりではないようだ。火災現場には必ず一酸化炭素があるので、かえって危険になる、ということになるが、点検中の誤放出などには額面どおりの安全性を発揮することは確かなようだ。なお、他の不活性ガス消火設備に比べて、消火剤のボンベの数がかなり多くなる、という欠点もある。

IG - 55 は、二酸化炭素を加えず、窒素とアルゴンガスを 1 : 1 で混ぜたものだ。消火原理は窒息効果で窒素と同じだが、価格はかなり高いようだ。

##### (3) ハロン 2402、ハロン 1211 又はハロン 1301 を用いた消火設備

これらのハロゲン化物を消火剤として用いる消火設備は、一般的なガス系消火設備の特性(本稿 3 気体を使用する消火設備(ガス系消火設備)参照)に加えて、次のような特性を持っている。

- ① 消火能力が極めて高く、一瞬で消火する即効性を有する
- ② 気体状で作用するため、機械等の内部の火災に対しても、狭い隙間から入り込んで瞬時に消火できる
- ③ 高価だが、極めて安定した物質で半永久的に

使用できるため、長期的に考えれば、コストパフォーマンスは十分高い

- ④ 消火剤の量が二酸化炭素の3分の1程度であり、貯蔵容器設置場所のスペースが小さくて済む

中でもハロン1301は、極めて毒性が低く、また空気中の濃度が5%程度（酸素濃度は20%程度）で消火できるため窒息の危険性もないことから、誤放出による人命危険がほとんどない（ただし、消火の際には熱分解によりフッ化水素や臭化水素等の毒性ガスを生成するので、防護区画から速やかに退避する必要はある）。このため、ハロゲン化物消火設備の中では、ハロン1301を用いた全域放出方式の設備が大部分を占めている。

以上のように、ハロゲン化物消火設備(特にハロン1301を用いた消火設備)は、消火剤が高価であることを除けば理想的とも言える消火設備だが、昭和50年代後半になると、オゾン層の破壊能力が極めて高いことが明らかになってきた。

「オゾン層の破壊」というと「フロン」が良く知られているが、ハロンもフロンの一種であり、ハロン1301は標準的なフロン(CFC-11)の10倍、2402は6倍、1211は3倍ものオゾン層破壊能力を持っている。このため、昭和62年の「オゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書」において、オゾン層を破壊する特定物質(特定ハロン)として指定された。

これを踏まえ、日本でも、平成4年から特定ハロンの生産及び消費の規制が開始され、同年のモントリオール議定書締約国会合における先進国での生産廃止決議を受けて、平成6年から生産が全廃された。

しかしながら、ハロン1301に匹敵する優れた消火剤(代替ハロン)は当面見あたらず、航空機や潜水艦などの消火設備としては不可欠なものでもある。このため、モントリオール議定書においても、回収、再生及びクリティカルユース(必要不可欠な分野における使用)における再利用を的確に実施することにより、大気中へのみだりな放出を防止して地球環境の保全に寄与すべきことが合意されている。

日本では、建築物や危険物施設の消火設備等に約1万6千トン(約4万トン)に備蓄しているア

メリカに次いで世界第二の量を保有している。

既に設置又は備蓄されている特定ハロンは、火災以外に放出されないよう管理すればオゾン層を破壊することはない。このため、現在保有しているものを、施設の更新等の際に回収して、クリティカルユースに使い回していけば、もはや生産されることのない貴重な資源を世界で二番目に保有している、という見方もできる。

このような考え方から、日本では、平成5年にハロンバンクが設立され、日本国内で保有している全てのハロンについてのデータベースの管理、ハロン消火剤の回収、供給の調整等を一元的に行っている。

このハロンバンクの活動は、国連環境計画(UNEP)オゾン事務局を初め海外でも高く評価され、平成8年、アメリカの環境保護庁(EPA)がオゾン層破壊物質の削減にリーダーシップを発揮した団体等に対して授与する「オゾン層保護賞」を受賞している。

特定ハロンがオゾン層を破壊しないためには、回収されたハロンがクリティカルユースにきちんと設置されていくことが必要だ。クリティカルユースからはみ出たものは高額のコストをかけて破壊する必要があるのだが、そのコスト負担を嫌って空気中に放散してしまう不心得な輩が多数出てくる可能性があるからだ。

クリティカルユースとしては、美術品貯蔵庫や情報・通信機器室などのほか、機械式駐車場なども含まれており、意外に幅広い用途が認められている。ハロン1301のコストパフォーマンスを考えれば、使用が認められている用途にこれを使わない手はないし、そのことが結果的にオゾン層を保護することにも繋がると考えるべきだと思う。

#### (4) HFC-227ea又はHFC-23を用いた消火設備

HFC-227eaとHFC-23は、特定ハロンが生産禁止になったことに伴い、その代替消火剤として開発されたものだ。オゾン層を破壊するのはハロンガスに含まれる臭素(Br)及び塩素(Cl)であり、フッ素(F)はオゾン層を破壊しないとされているため、フッ素だけを含む(臭素や塩素を含まない)ハロン系消火剤として開発された。

ハロン1301と比べると、同一の火源を消火する

のに HFC - 227ea は約 2 倍、HFC - 23 は約 4 倍の濃度にする必要があり、貯蔵容器も 2 倍近く必要であることから考えると、消火能力はハロン 1301 と同等とはとても言えないようだ。

HFC - 227ea と HFC - 23 の最大の問題は、地球温暖化係数（二酸化炭素を 1 とした場合の地球温暖化の能力）が極めて高いことだ。HFC - 227ea は 2900、HFC - 23 はなんと 11700 もある。このため、京都議定書（気候変動枠組条約第 3 回締約国会議（京都会議 平成 9 年）で採択された議定書）の中で、HFC（フッ素・水素系フロン）は、6 種類の排出削減対象温室効果ガスの一つ（ちなみに他の 5 種類は、二酸化炭素、メタン、亜酸化窒素、PFC（フッ素系フロン）及び 6 フッ化硫黄である）とされ、平成 10 年に定められた「地球温暖化対策の推進に関する法律」で排出削減対象温室効果ガスとして指定されている。

#### (5) FK-5-1-12 を用いた消火設備

FK-5-1-12（分子式は  $CF_3CF_2C(O)CF(CF_3)_2$ ）は、消防法に基づく技術基準は定められていないが、最近アメリカで開発され、日本でも消防法第 17 条第 3 項に基づく「特殊消防用設備等」として総務大臣の認定をとって使用され始めた消火剤である。

FK-5-1-12 は、オゾン破壊能力がゼロ、地球温暖化係数が 1 で、負触媒効果だけでなく冷却消火と窒息消火の効果も消火に寄与する。

毒性が低く、消火能力もかなり高く、同一の火源を消火する濃度（消炎濃度）はハロン 1301 と比べて遜色ない程度になっている。

常温では液体（沸点 49℃）であるため、同じように常温で液体であるハロン 2402 の代替消火剤として危険物施設での使用が見込まれるほか、ハロン 1301 の代替消火剤としても期待されているようだ。

カタログデータ的には代替ハロンの一番手のようにも見えるが、価格が極めて高い、という点で、ハロン 1301 には、まだ及ばない。

### 5 ガス系消火設備の変遷

ガス系消火設備は、消防法施行令が初めて定められた時（昭和 36 年）には、「不燃性ガス消火設備（令第 7 条第 2 項第 6 号）」と「蒸発性液体消火設備（同項第 7 号）」の 2 種類とされ、技術基準が定められていたのは、前者が二酸化炭素消火設備、後者が

ハロン 1011、1211 及び 2402 だった。

その後、昭和 49 年に基準の整理が行われ、「不燃性ガス消火設備」は実際に用いられていた実態に合わせて「二酸化炭素消火設備」と限定的に改称され、一方「蒸発性液体消火設備」は、常温で気体であるハロン 1301 が開発されていたため、それらを取り込めるよう「ハロゲン化物消火設備」と改称されて、これらのハロン系消火剤を用いた消火設備の技術基準も整備された。このとき、毒性の高いハロン 1011 は消火設備から除かれた。

前述したように、ハロン 1301 が消火剤として非常に優れていたため、その後は、ガス系消火設備の中心的な地位を占めるようになり、一時は価格的には安価な二酸化炭素消火設備の 2 倍近い数の設備が設置されるようになった。

ところが、特定ハロンの生産・輸出入・設置が国際的に制限・禁止されるようになると（平成 6 年に国内生産全廃）、ハロン 1301 に代わる消火剤が探し求められ、旧来の二酸化炭素消火設備のほか、不活性ガス消火設備としては窒素、IG - 55 及び IG - 541 が、ハロゲン化物消火設備としては HFC - 23 及び HFC - 227ea が、用いられるようになった。

これらを設置する場合には、消防庁も関与して、消防長等が消防法施行令第 32 条を活用して建築物ごとに設置の適否を判断していたが、知見の蓄積が進んだことから、平成 13 年にこれらの設備に関する技術基準の整備が行われた。この時、政令第 7 条第 2 項の「二酸化炭素消火設備」が「不活性ガス消火設備」という広い概念に改称され、併せて、不活性ガス消火設備の技術基準として窒素、IG - 55 及び IG - 541 の技術基準が、ハロゲン化物消火設備の技術基準として HFC - 23 及び HFC - 227ea の技術基準がそれぞれ定められて現在に至っている。

既に京都議定書（平成 11 年）において排出削減対象温室効果ガスとして指定されていた HFC - 23 と HFC - 227ea の技術基準が平成 13 年にあえて定められた理由はよくわからないが、これらのガスの主な用途が冷媒であり、消火剤としての使用はそれに比べれば量的に微々たるもの、という判断があったのだろうか。

### 6 まとめ

以上のように、ガス系消火設備は、消火剤として水を使用するのが適当でない場合に用いられる消火

設備として、確固たる位置を占めてきたが、その歴史は、消火能力と毒性や環境への悪影響との相克の歴史でもある。

現在は、価格を含めたすべての面においてハロン1301と同等以上の性能を有する、地球環境負荷がゼロに近い消火剤（真の代替ハロン）を世界中で追い求めながら、なお、実現できないでおり、クリティカルユース以外の分野では、昔ながらの二酸化炭素を中心に、窒素や代替ハロンなどがニーズに合わせて用いられている、という状況にある。

そのような現状を踏まえ、回収ハロンをクリティカルユースに使用することを前提としたハロンバンクの仕組みが有効に機能している。

だが、この仕組みが成立するのは、「真の代替ハロン」が開発されない期間だけだ。真の代替ハロンが開発されれば、やがてハロン1301は、貴重な資源として経済サイクルに乗る存在から、地球環境を破壊する厄介な代物になってしまう。そうなると、施設の更新等に伴い不要になったハロンが、不法に空中に放散され、オゾン層の破壊につながりかねない。

ハロンバンクによって適切な回収・再利用の仕組

みを機能させつつ、真の代替ハロンの開発と特定ハロンを安価に破壊する技術開発を並行させる、という難題が、現在のガス系消火設備の課題である。

しかしながら、複雑な化学物質や希少元素を用いた消火剤ではハロン1301並みの価格の実現は困難であるし、特定ハロンが極めて安定しているため安価に破壊することも難しいということを考えると、今の状況は今後も続いていくのではないか。むしろ、その方が地球環境にとってはずっと良いのではないか。私自身は、そう考えている。

#### 参考文献：

- 1) 消防設備アタック講座(下), p.223, 株式会社近代消防社
- 2) 消防用設備等の実務 消火設備, p.354, 財団法人日本消防設備安全センター
- 3) 消防設備アタック講座(下), p.226, 株式会社近代消防社
- 4) Barbara C. Levin 他: "Effects of Exposure to Single or Multiple Combinations of the Predominant Toxic Gases and Low Oxygen Atmospheres Produced in Fires," Fundamental and applied Toxicology, Vol.9, pp236-250,1987

### ホームページをご利用下さい

本会及び本会が事務局を担当している協議会等では、以下のホームページを開設しておりますので是非ご活用ください。

◇ (財) 日本建築防災協会

<http://www.kenchiku-bosai.or.jp>

◇ 既存建築物耐震診断・改修等推進全国ネットワーク委員会

<http://www.kenchiku-bosai.or.jp/Jimukyoku/NetWork/Network.htm>

◇ 全国被災建築物応急危険度判定協議会

<http://www.kenchiku-bosai.or.jp/Jimukyoku/Oukyu/Oukyu.htm>

◇ 防火材料等関係団体協議会

<http://www.kenchiku-bosai.or.jp/Jimukyoku/Bouka/Bouka.htm>

◇ 建築物防災推進協議会

<http://www.kenchiku-bosai.or.jp/Jimukyoku/BosaiSuishin/BosaiSuishin.htm>