

予防時報



1966

65



交通事故相談所

—どなたでもお気軽にどうぞ—

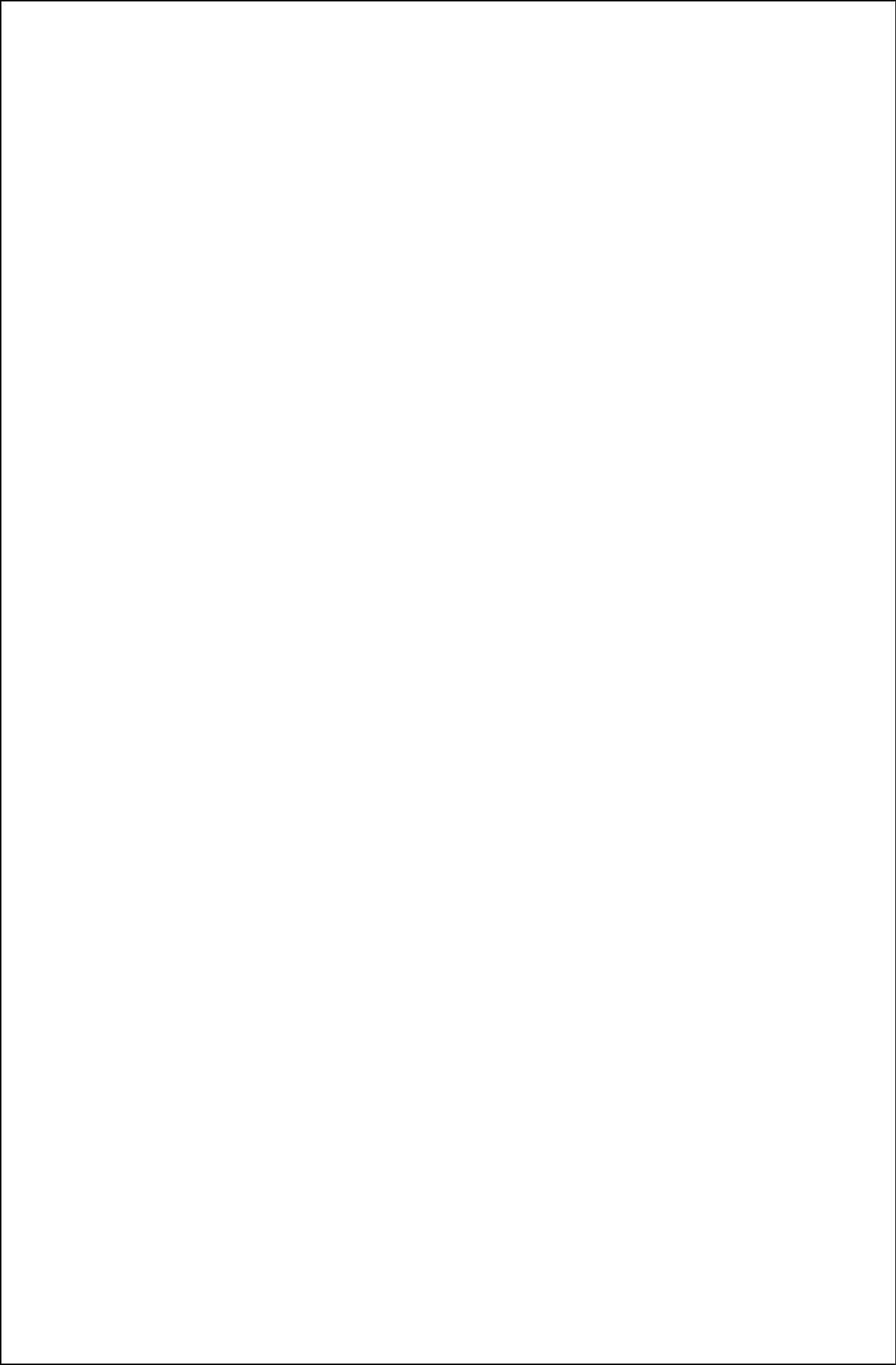
この*ポスターが目じるし

損害保険会社のサービスです

交通事故のことでお困まりの方に、耳よりな
ニュースです。全国2,100余店の損害保険
会社(火災保険会社)の窓口開設した《交通
事故相談所》をご利用することです。あなた
の身になってお答えします。ご来店はもちろん、お電話、おハガキでも結構です。お近くの損害保険会社の支店・営業所へお気軽にどうぞ。もちろん、無料です。

社団法人
日本損害保険協会

(五十音順)
朝日火災海上
共栄火災海上
興亜火災海上
住友海上火災
大正海上火災
大成火災海上
太陽火災海上
第一火災海上
大東京火災海上
千代田火災海上
東京海上火災
東洋火災海上
同和火災海上
日動火災海上
日産火災海上
日新火災海上
日本火災海上
富士火災海上
安田火災海上



さる1月11日午後2時半ごろ青森県三沢市の中央町から出火、強風波浪注意報下の平均15mの西風にあおられて約450むね（800世帯、2500人）を焼き、午後8時すぎ鎮火した。出火の原因は、家庭の主婦がガスコンロを付けっぱなしにしたため過熱し、はめ板に引火したものである。

おりからの気象状況が“強風”と“異常乾燥”であったためでもあるが、戦後基地の町として発展した木造密集家屋に火の手が広がる。昼間の出火で焼死者こそ出なかったが、無力な消防力では強い火勢に手がつけられず大火となった。

三沢市で大火 450むね・800世帯を焼く



予防時報

65

火災の予報と予防	中田金市	2
地震と損害保険	吉田六郎	6
プロパンスタンドの防災	大津寛男	12
高層ビルの消火	堀内三郎	16
高空の乱気流について	坂田初太郎	21
機械と人間・連発する飛行機事故に思う	大久保柔彦	25
火災からいのちを守ろう	塚原政恒	47
イギリスの消防	三枝信義	50
最近の化学工場における大災害	東京海上火災保険(株)技術課	54
旅館の防火管理・本郷消防署の予防査察から		43
座談会・石油工業の防災マンに聞く		34

わずかひと月の間に、3回もジェット旅客機の墜落事故が発生し、321名の尊い生命が失われた。この連続事故は人心におおきなショックを与え、飛行機の安全性があらためて問題になっている。アメリカでおこなわれたある調査によると、1億マイル飛行機が飛んで4年間平均0.4人が死亡しているそうだ。

そして、他の交通手段との比較では、飛行機は自家用自動車の10倍安全だが、バスや汽車よりは事故率が大きいそうである。

しかし、1分から3分の間隔で、まるでバスが発着するように大形ジェット機が飛び立ち着陸している現状を考えると、事故の絶無は望むべくして望みえないことではなかろうか。さらに、旅客機がmachine-machine

system でなく man-machine system である以上、パイロットの操縦のミスは予想しておかなければならないことである。限界のある人間の能力に絶対の安全を期待したり、すべての責任をパイロットに負わすなどはまったく非科学的な態度と言わなければならない。

防災時評

しかし、近代生活に欠くことのできない交通手段である飛行機の安全性は、自然科学と技術の最高のレベルで考えられており、日に月に進歩しているのである。今回の事故の犠牲者のためにも、いたずらに当事者を非難するのではなく、その基本的な原因を徹底的に追求し、日本航空界の暗黒期をりっばに乗りきること、めいふくを祈るべきであろう。(塚原政恒)

火災の予報と予防

中 田 金 市

予 防 と 予 報

災害は、予防ができればいちばんよいが、予報だけでも損害を軽減できる。たとえば、台風などは予報はできるが、いまのところ予防はできない部類の災害である。

現状では、台風の発生を知ると、その進路を計算し、どのような規模に発達するか、どのような性質の台風であるかを飛行機、レーダーなどで観測して、予想進路にあたる地方に適切な警報を出すぐらいなものだ。このような予報によって被害を軽減するだけで、予防はできないのである。

地震は、いまのところ予報すら出せない災害である。しかし近年、地震学者の中には、じゅうぶんな研究費をもらって精密な観測をおこなえば、10年ぐらいもすれば予報が出せるかもしれない、と考えている人たちも出てきた。ある種の地震のばあい、地盤が隆起または降下する現象が認められているからである。このような異常がどの程度の値に達したら地震が起こるのか、隆起の絶対値が問題なのか、隆起の速度が問題なのか、まだよくわかっていない。実験室で繰り返し実験できるようなものなら結論はわりあいに早く出せるが、自然にときどき起こる地震をつかまえて資料を整えなければならない問題なので、時間がかかる。しかし、その気になって勉強すれば、ある程度の予報はできるといふことなのである。

以上のものに反し、雪崩（なだれ）は、予報はできないが、予防はできる災害である。急な斜面に雪が積もれば、雪崩の危険があるという警報は出せるが、いつ、どれくらいの規模の雪崩が生じるか予報するのはむずかしい。しかし、しょうぶな柵を設けるとか、場所によってはスノーセットで雪崩の害を予防することができる。

火災は、予防も予報もできるばあいと、できないばあいがある。簡単な例で説明しよう。

油のしみたボロ布を積み重ねておくと火が出ることは、わりあいによく知られている事からである。これは、油の分子構造の中に不飽和構造があるばあいに起こるので、この部分に空気中の酸素が結合する性質があり、その発熱反応なのである。この熱が周囲に発散できない状態に置かれているばあい、すなわち、ボロ布がうず高く積まれているために、中央部の熱が冷い大気の中へ逃れ出るので、まどるといったばあいには、中心部の温度はしだいに高くなり、油の自然発火温度以上になると、発火燃焼する。これは、地盤の隆起がある値に達すれば、必ず地震を起こすという事から対比できる。ただ、火災は、この自然発火温度に達すると必ず起こるが、地震の方はそのようにきまった値はつきとめられていない。

もし、このボロ布の中に感度のよい熱電対を入れておけば、このボロ布はいつごろ燃え出すかを正確に予報することができる。また、発熱はやむをえないが、温度が油のしぜん発火温度以上に上がらないような冷却法を考慮しておけ

ば、火災は起こらない。すなわち、予防もできるケースなのである。

温度が上昇すると危険なものに、火薬類がある。火薬の貯蔵所には、温度計測装置が施こされているのがふつうで、これによって爆発を起こさないように予防されているのである。

火災は一般に、予報や予防が困難

川崎市の金井ビルの火災を例に、この問題を考えてみよう。

建築面積 202.4 m²、延べ面積 1 423.9 m²のこのビルは、地下 1 階、地上 6 階の鉄筋コンクリート造りで、1、2 階はパチンコとスマートボール、3、4 階はキャバレー、5 階は事務室と個人（ビルの持主の家族）の住居、6 階は機械室と従業員の寄宿舎、屋上に 84 m²のプレハブ建築物があり、機械室と個人の住居にあてていた。

3 階の一隅にステージがあり、その裏は更衣室にあてられていて、木製の戸棚がズラリと並んでいた。火はこの部分から出たのだった。たぶんホステスのひとりが、終業後タバコをすいながら着がえをし、脱いだ着物の中にタバコを落としたのを知らないで、そのまま更衣箱の中に押し込んだために火災になったと思われる。

もし、この更衣箱に感度のよい熱電対が仕掛けてあったら、タバコの火が着物に燃え移り、つぎに戸棚に移りしてゆく火災成長の経過がわかっただろう。こうすれば、火災を予防することができる。しかし、実際には、火災を起こすかもしれない場所があまりにも多く、この方式は用いえない。できることといえば、スポット型または分布型の自動火災報知機を取り付けることであろう。

このビルにはそれを取り付けられていた。そのうえ、いっそう用心深く、自動式のほかに、もしだれかが火災を発見して、押しボタンを押せば警報がなるように、2 重装置になっていて、これが各階についていたのだ。ところが、酔客がときどきいたずらにボタンを押すので、火災発生当時は電源が切っていたという。アメリカでも、火災報知機をおもしろ半分を押すいた

ずら者が多いと聞いているが、タバコをポストの中に投げ込んだりするやからと同じく、その反社会性はきびしく糾弾されねばならない。

この温度感知式の火災警報機のほかに、炎を感知するファイア・アイ式のもの、煙を感知するサーベラス式のものなども市販されており、これらのほうが、温度式のものよりも早く異常をつかまえることができる。だが、いずれにしても、これらは、みな火災が起こってから通報する性質のものである。これと自動放水装置とを連動するようにしておけば、人の気付かないうちに火災を消すこともできるが、要するに、火災が起こってから警報を発する装置であって、火災の予報をするものでもなければ、火災を予防するものではさらさない。

西武百貨店の火災のように、引火性の強い溶剤に溶かした殺虫剤をまいた床に、火のついたマッチを投げ捨てれば、火事になるのはわかりきっている。作業中はもとより、作業がすんでも、溶剤が蒸発してしまっただけで引火の危険がなくなるまで、タバコを吸わせないぐらいの注意を与えたい。酸化性の薬品と可燃性の薬品、または物質などは、地震のとき戸棚が倒れてもいっしょにならないように離しておく、というようなことも、常識として励行されていることで、これが火災の予防法であることは明らかである。

だが一般の火災が、台風が刻々と迫ってくるようすを予報するように、ある特定の場所がしだいに発熱してきて発火するぞ、というような予報はできないということなのである。

風が強くて、火を出したら火災になりそうならばあいとか、湿度がぎょくたん小さくて、ささいなことでも発火し、火のひろがりやが早くなりそうときとか、フェーン現象が起こりそうな気象条件のときとかには火災警報が発せられる。これは火災を予防しようとしているものだが、人びとに呼びかけて火の用心をさせる予防で、物理的な機構で巧みに火災を予防しようとするのとはちがって、人間の注意力にも限度があるからあまりあてにならない。犬が石油ストーブをひっくり返して火事になった例もある。ひっくり返っても火事にならない石油ストーブ、ゴ

ム管がはずれると自動的にガスが出が止まるガス栓などいろいろ開発されているし、今後も火災の危険を軽減させるような発明考案はつぎつぎと現われ、火災予防に貢献するであろうが、それにもかかわらず、出火件数は年々ふえているのである。火災の起こる原因が無数にあり、火事になるかならぬかの兼ね合いの状態、危険物を取り扱わねば、現代の日々の生活は成り立たないのだから、神ならぬ人間が誤って火を出すことのほうが予想され、火災の完全予防などは当分不可能だと思ひ知っただいである。

火災予防は小さな注意から

出火の原因でいちばん多いのはタバコ、つぎは火遊び、こんろ、たき火、ストーブとなっていて、ここ数年この順序は変わらない。みんな、ちょっとした不注意から大事をひき起こしているのである。

列車の中でよく見かける風景であるが、列車を待つ状態が、座席にすわった状態に変わった瞬間に一ぶくやりたいものらしく、やおらポケットからタバコを取り出し、マッチで火をつけて深く吸う。不要になったマッチのゆくえはどくなるかと見ていると、座席のそばに吸殻入れがあるにもかかわらず、たいていの人がポイと床に投げ捨てる。教養豊かそうな紳士ですらそうである。ドイツ人がケチな証拠にマッチの燃えさしを箱の中に入れて持って帰ると言った人があったが、とんでもない。それが紳士たる者のエチケットなのだ。この心得があれば、西武百貨店の火災は起こらず、なんんかの人を焼死させずにすんだはずである。たかがマッチのすて方にまでいちいち文句を言うな、と言う人があるかもしれないが、火災の予防にはこんな小さな注意が必要なのである。

茅さんなどが小さな親切運動を提唱して大いに成果をあげておられるが、わたくしは小さな注意運動を唱えて、火災予防に尽したい。火災の第2、第3等々の原因は、みんなちょっと注意すれば起こさずにすんだはずのものである。したがって、火災の予防は昔から耳にたこがで

きるほど聞かされている「火の用心」に尽きるというもっとも平凡にして、なかなか完全には守りきれない結論になってしまうのである。

物質面で火災の予防に有効な方策はないかといえ、ないことはない。建築物は木造をやめて鉄筋コンクリートの耐火構造とし、中に入れる内装材や家具什器など、ぜんぶ不燃材や難燃材にすることである。アメリカでは、机や書類箱などはスチール製のものを使うのが当り前のようになり、カーテンなども不燃性が難燃性のもの以外には使わないらしい。したがって燃えるものといえ、紙ぐらいのものである。そのうえ、人間ひとりが占める面積を、日本より広く取っている、単位面積あたりの可燃物の量は、はるかに少なくなっている。

このように、物心両面から火災の発生のチャンスをおくよう心掛けたいものである。

新しい火災と予防

世の中が進歩するにつれて、これまでにはなかったような火災が起こってくる。

西武百貨店の火災、新潟市の昭和石油の原油タンクの火災、室蘭港におけるタンカー・ハイムワールド号の火災、昭和電工の火災、勝島倉庫の火災、滋賀県庁別館の火災、名古屋市石川島播磨造船所における第3ブリチストン丸の火災、西宮市のLPタンクローリーの火災などが思い出される。

百貨店の火災はそれほど珍しくはなく、方ぼうで起こっている。西武百貨店のばあいは、終戦後その使用がひんぱんになった殺虫剤が原因である点が新しいといえる。このケースは、前に指摘したように、マッチの使用にもっと注意すれば防げた火災であった。

昭和石油の原油タンクの火災も、室蘭港のタンカーの火災も、前例がなかったわけではないが、消防の動員しうる総力をあげての消火作業もむなし、数日または数十日燃えつづけた点に問題がある。タンクもタンカーも将来ますます巨大化することは必至なので、消火の困難さはいっそう増すと考えられるから、適切な予防

法が講ぜられることが望まれる。そのためには出火の原因が明らかにならなければならない。出火原因が静電気によるのか、浮き屋根がタンク本体と衝突したときの火花によるのか、目下原因調査中である。

タンカーのばあいは、タンカーが岸壁に衝突してできた破口から原油が海面に流れ出し、引き舟で使っていた裸火から引火したらしい。小さな舟で裸火を絶対に禁止されては困るばあいもあるが、危険が予想されるときくらいは、ある程度の規制はやむをえないのではなかろうか。

昭和電工と勝島倉庫の火災は、いずれも最近の化学工業の発展の途上において、工場安全にもっと関心を抱けとの警鐘である。各地にぞくぞくと巨大な石油コンビナートが建設され、危険物が多量に高温・高圧で分解され、パイプで送られ、反応筒内で重合されるという操作が繰り返されている。最初はキッチンとできていた装置も、年とともに腐食漏えい（洩）も起こりがちであるから、工場の安全管理にもっと金と人をかけて、災害の予防に努めてほしいものだ。

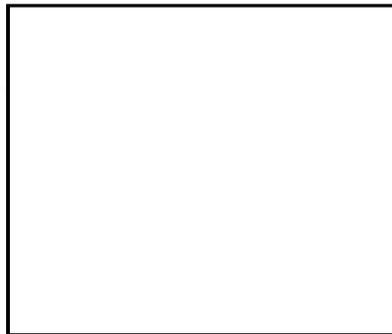
滋賀県庁別館の火災は、ダクトシュート内に防音のためにはあってあったモルトプレンが、電線のショートの際、アークで燃えたのが原因である。第3ブリヂストン丸のばあいは、液体プロパンタンクの熱しゃ断のためのウレタンフォームに、作業中の火気から引火した。滋賀県庁別館の火災のケースと同様に、燃えたのは戦後発達した高分子化合物で、しかも垂直に立っていた部分なので、煙突作用で熱気が上昇し、燃焼を促進したものである。可燃物のそばで火花または炎が出るような作業をするときの注意が不十分であった。防災幕などもあることだし、もっと防火に注意してほしい。

これについて思い出すことがある。最近の繊維綿は軽くて暖かく、人気がよくてであるが、石油ストーブなどひっくり返して油火災となったとき、ふとんで押えろという昔からのやり方をすると、本当の綿とは違ってペロリと溶けてしまっただけという話しである。新しい材料は使い方に注意がたいせつという例である。

LPタンクローリーが転覆して、LPが街路上に流れ出たらたいへんだと、かねて心配していたことが、とうとう昨年西宮市で起こった。タンク本体はしょうぶにできているが、安全弁が突き出ているので、転倒したさいこの部分が折れて内容物が流れ出たということである。もしそうだとすれば、それを防止する構造を取りつけることは簡単なので、今後のタンクローリーはそうしてほしい。プロパンの需要は今後ますます増大すると思われるので、プロパンによる火災の防止はしんけんを考えなければならない問題である。

まだあまり多くはないので問題は起こっていないが、消火活動の困難、人命救助の困難が予想される超高層建物、地下商店街、地下駐車場、無窓建物などが今後ますます多くなるだろう。そして消防にとって新しい問題が起こるにちがいない。超高層建物に対しては、屋内消火栓、スプリンクラー、避難階段の設置などを要求しているが、排煙の問題も考慮して適当な設備が施されることが望ましい。地下街、駐車場なども、排煙にはしょうぶに注意した構造とし、袋小路をなくし、階段を多く設けて避難を容易にした構造でなければならない。無窓建物では排煙の問題はもちろんであるが、消防隊が進入できる入口、人命救助のばあいの開口部など考えておかなければならないだろう。

前にも述べたように火災の予防は困難であり、物心両面の努力が必要であることは、新しい火災に対しても同様である。いろいろのばあいを予想して実験をおこない、保安設備を完備し、災害をすこしでも軽くするように努力しなければならないと思っている。（筆者：消防研究所長）



地震と損害保険

吉田六郎

本誌編集部から「地震保険」について、原稿の依頼を受けたのは、昨年12月であった。当時地震保険は、本年4月以降に実施が予定されていた。画期的な地震保険を取り上げる意図は、意義のあることだし、本誌の発行されるころになれば、内容もある程度固まることとお引受けした。しかし、実際には今回の地震保険制度の骨子をなす「地震保険法」ならびに「地震保険特別会計法」は、法案すらまだ国会に提出されていない段階なので、期待されていたような紹介記事が書けないことになってしまった。

それでとりあえず表題も「地震と損害保険」とし、今回の地震保険が生まれるまでに損害保険業界が、この問題にいかに取り組んできたかという、いわば背景といったことを中心に取り上げ、いちおうの責任を果すことにしたい。

地震と人類

地震の原因について算定会の井沢博士は「高温高圧下において、溶けるにも溶けられず平衡している岩の状態に、ある別の原因で地球内部の熱が局部的に集中すると、温度と圧力のバランスが破れて岩が溶けはじめる。溶けた岩は膨張してまわりの溶けない岩を圧迫する。まわりの岩に割れ目があり、それが地表まで達していると、溶けた岩石が割れ目を伝って地表に昇り、三原山のように噴出する。割れ目がなくて外への出口がなければ、溶岩はまわりの岩を押しつぶす。これが、現在では地震であると考えられている」と明解に説明しておられる。しかし、地球内部の熱が、なぜ局部的に集中するのかについての説明がないが、これも早晩、地震学界の研究によって明らかにされるであろう。

地震ともなう現象のうち主なものについて

記録を調べてみると、明治24年の濃尾地震のときに現われた大断層は、世界的にもひじょうに有名なもので、延長数十kmにわたって、高さのくい違いが6m、水平のずれが2mにも及んだところがある。

また、関東大震災のとき、本郷地区では振動の幅が9cmにもおよんだと推定されている。おなじく関東大震災のとき、三浦半島の油壺で約1.33m隆起し、神奈川県のア野町を中心に約1m沈降したことが記録されている。しかし、これは陸上での変化であるが、相模湾の海底測量では100~200m、場所によっては300mの地盤変動をおこしていることからみても、その異常さが想像されよう。

弘化4年3月(1847年)濃尾の大地震では、山くずれによる土砂が犀川をせきとめて、自然の大貯水池となり、それが20日後に決壊して31か村600軒以上が流されている。関東大震災のときに根府川で起こった山くずれは、村落の大半と、停車中の列車が乗客を乗せたまま海底に葬り去られた。山津波は、くずれ始めのころはたいした速さでなくても、しだいに速度を増し、根府川の例でも最後には4kmを約10分で走ったといわれている。

地震ともなう地鳴りは、土地の振動の中で比較的周期の短いものが、音波として空中にはいり込み、われわれの耳に達するものである。

地震津波も、鎌倉で人間の背丈の3倍、熱海では11mの波がきたし、伊東では100tの漁船が浜辺から400m陸上へ打ち上げられ、引き波によって300軒ばかりの家が海に吸いこまれている。

地震ともなう火災の損害について調べてみ

ると、関東大震災のばあい、つぎのとおりである。

全壊	128 000戸	死亡者	99 000人
半壊	126 000戸	負傷者	103 000人
焼失	447 000戸	行方不明	43 000人

したがって、半壊の $\frac{1}{2}$ を全壊として全損に換算すると、約 638 000 戸が全損になったことになるが、このうちじつに 447 000 戸が焼失しているのであるから、半壊以上の地震損害は70%が火災によるものであるということになる。このように地震とこれに続く火災とは、きわめて密接な関係にあることが理解できよう。

以上主として地震に伴う自然現象と火災のすさまじさを述べてきたが、これは地震を人類が最大の自然災害として恐れた理由を少しでも再現し、これから地震保険を取り扱ってゆかねばならない保険関係者の心構えの一助にもなればと、考えたからである。筆者自身、改めてその災害の容易ならざるものであることを自覚したしだいである。

世界の地震国日本

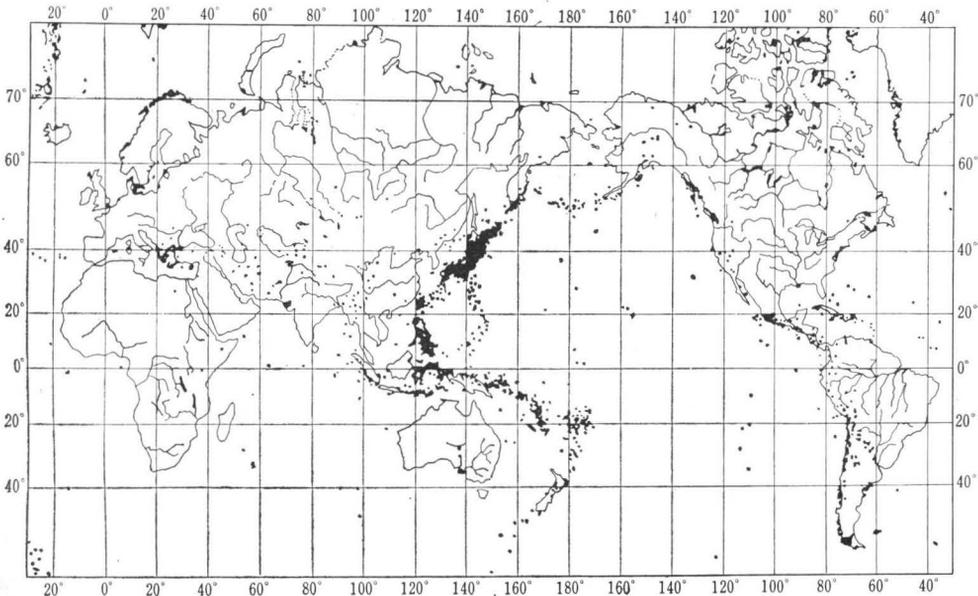
地震のよく発生する、带状の地域を地震帯と

いう。地震帯はふつう大陸と大洋の境界、または大陸と大陸との境界にある。世界には主な地震帯がふたすじあり、そのうち1本は太平洋沿岸すなわち、ニュージーランド、ニューギニア、フィリピン、沖繩列島、日本列島、千島列島、アリューシャンを経てアラスカからチリに至るいわゆる「環太平洋地震帯」であり、他のひとつは、地中海の端にはじまり、トルコ、ヒマラヤを経て、中共、シベリヤに至るものと、マレー半島からセレベス、ニューギニアに至るものにわかれていたいわゆる「欧亚地震帯」がそれである。

日本は国全体が環太平洋地震帯の中にはいるが、これを分類すると、千島列島から日本列島の太平洋側にそって台湾に至る外側地震帯と、日本列島の内側を日本海沿岸にそって走っている内側地震帯のふたつになる。

一般的に言って外側地震帯は、大規模なものが多いが、その多くは海岸よりはるか沖合の海底におこるので、陸地の被害は軽くすんでも津波を伴うことがある。

内側地震帯ではあまり大きい地震はおこらないが、人口の密集している海岸地帯におこることが多いので、被害は大きい。1900年から1949



世界の大地震分布図——1900年～1949年まで（マグニチュード6以上のもの）

年までの50年間に発生したM(マグニチュード)6以上の地震を点として記入した世界地図をみると、日本列島はまっ黒になっており、外国の保険者が、日本列島全体が年中ゆれているような印象をもっているといわれるのも、むりからぬことである。

地震と損害保険

1 地震約款

火災保険普通約款第5条第1項第9号には「原因が直接であるか否かを問わず、地震または噴火によって生じた火災、およびその延焼その他の損害は、てん補しない」と定めている。これが地震約款といわれるものであり、火災であっても地震火災を担保することは、その異常性からみても、とうてい料率の調整程度では解決のつかないものであり、保険制度自体の成立を危うくするために、とられた防護手段であるといえることができる。

このことは、消防白書によると昭和39年度の火災による建物の焼失面積が2530362m²(約770000坪)すなわち、1戸の平均約20坪としても約38500戸程度であるのに対して、前にも述べたとおり、関東震災の焼失戸数が447000戸であり、これだけで平年の約11.5倍にあたるということからみても明らかであろう。

このように損害保険会社は地震約款によって好むと好まざるとにかかわらず、地震という災害と浅からぬ因縁で結ばれることになっているのである。

2 関東大震災と損害保険会社

運命の午前11時58分として、世界を驚かせた大正12年9月1日の関東大震災は、はからずも創業40年に満たない日本の損害保険会社を、かつてない大きな試練のふちに落とし入れた。

多数の被災者は衆をたのみ、また市議会は人気取りから見舞金の支払いを強要してきたのである。当時の損害額は、約数十億円もしくは数百億円であるといわれていたが、このうち火災保険契約の付されていた金額は、20~36億円と推定されていた。

内地会社36社の総資産は、合計でわずかに2億3000万円程度であったから、この要求が業界に与えたショックのいかに大きかったかが想像されよう。

時の政府も世論の重圧に耐えかねて、大正13年に至り、総額75366000円におよぶ見舞金を損害保険会社に出させるに至ったのである。

繰出金の内訳をみると、つぎのとおりである。

自己資金	11808000円
政府借入金	63558000円

この政府借入金の償還は20~50年となっていたが、1カ年間の納付金は年収保険料の12%にもおよび、損害保険会社の経営に大きな打撃を与えるに至った。

日本で営業していた外国会社は28社であったが、それぞれ本社の指示にもとづいて「地震より生じたるいっさいの損害に対し、責任を負うべき業務上および道徳上の義務あるべきはずなし」という態度を表明した。

大正12年11月26日、各務火災保険協会会長は東京に残っていたサウス・ブリティッシュ社の東洋支配人ハナフォード氏と会見、国内会社の大勢を説明するとともに、日本の会社と同一歩調をとることが、将来日本において営業する上に宜便であるから、さらに本社と協議されたい旨の希望を伝えた。これに対しハナフォード氏は「日本の震災地を踏査しその惨状を目撃すれば真に同情にたえないしだいである。しかし、保険会社が保険約款を超越して、とくに1割の見舞金を被保険者のみに提供することは、企業の将来における悪例となり、しぜん公平を失するおそれがあるから、見舞金を出す以上は、保険契約に拘泥せず、また被保険者のみに限定せず、一般に災者に贈与することこそ至当である」と述べたことが、井口武三郎氏の「火保助成金の真相と善後処置」に掲載されているが、まことに名言であるといわねばならない。

3 地震危険担保の努力

損害保険業者にとって地震災害は、

- ① 損害額が巨額である。
- ② 損害額の平均値が求め難い。
- ③ 時間的な逆選択を受ける。

④ 損害査定に困難を伴う。

⑤ 地震観測が進歩すれば偶然性が失われる。
など地震保険の困難性を指摘し、地震保険約款の上に安住していたのではない。

一般的にはあまり知られていないが、

① 戦後外国会社が、地震・風水害などの営業認可を受けたこと。

② 戦後毎年のように発生した広範囲におよぶ水害から建設省が国営保険を計画したこと。

などに刺激されて、民営保険による国民大衆への奉仕を企図して、昭和27年2月業界に、地震風水害保険調査委員会が設けられ、地震保険の民営問題を28年2月までに19回にわたって研究したことがある。

当時検討された案の骨子は、

① 対象は専用住宅、および併用住宅の建物と家財に限定する。

② 全社のプール制とし民間会社はおおむねその85%前後を政府に比例出再する。

というものであった。

しかし、この案は業界内部としても、全面的に受け入れられるに至らなかったし、政府側にもさしたる反応がなかったため、実現をみるに至らなかったが、この検討を通じて業界が歴史的に、また技術的に地震危険をよく分析し、危険度測定の道を開いたことは、忘れてならない大きな功績であると考えられる。

一方、昭和28年末に、日本石油精製社から出された、地震危険を含むオール・リスク担保の要請は、業界にとってまさに青天のへきれきともいうべき事態であった。それは単に担保の要求ばかりではなく、内地会社による引き受けがおこなわれなければ、外国会社付保もやむなし、という内容のものであったからである。

この問題が契機となって、分担7社のうち安田、東海、住友の3社が中心になって検討を続けた結果、昭和31年9月に認可をうるに至ったのが、火災保険契約の拡張担保としての「地震危険担保特約条項」である。この認可申請にあたって安田の三輪業務部長（現日本機械保険連盟専務理事）は、「まず引き受け制限の問題であ



関東大震災の惨状（浅草）

るが、いうまでもなく、地震損害や風水害は、一時に広範な地域にわたり発生する。したがってこれによって経営の安定を害したり、他の保険のための準備金をとう尽したり、それほどでなくても、当該年度の営業に大きな赤字を計上したりするはめに立ちいたらないようにするためには、自衛上からも、公共的責任上からも、引き受けを極度に制限せざるをえない。したがってけっきょくお互いが引き受け抑制のためにいかに自制し、協力するか、その有効方策としていかなるものが考えられるかを、まじめに研究して、万一にも前記のような事態に陥らないよう、現在において備えるということが、問題の根本であると思う」と強調した。

一方、東京海上の菊地火災業務部長（現東海常務）は、「わたくしは卒直にいて、この新種目の営業認可が、将来のわが国損保界の死命を制するがんとならなければと祈っている。もしわれわれ同業者が、営業競争の手段として、この担保を乱売し、冷静な保険者としての判断と、良識を失うならば、その結果は恐るべきものを招くことになる。すくなくともこの種目の営業に関する限り、いたずらに競争心理に刺激されず、完全な同業社の協調を前提として慎重に行動し、悔を残さぬよう心がけたいと願う」とそれぞれ談話を発表（昭和31年9月4日保険毎日）。その引き受けは、きわめて限られた範囲に限定されるべきであること、同業者の協調によって不当競争に陥ることのないよう戒めて

いる。

この特約は、大口企業物件を対象として、どうか需要を満たしていたが、新潟地震による昭和石油の地震火災を契機として起こった、主として石油ならびに石油化学工場の、地震危険担保の需要増は、京浜コンビナート地区における危険の集積をきたし大きな問題となっている。

この問題の解決は、認可申請にあたって業界のもっていた良識に立ちかえることが、必要であるとともに、地域ごとに、できるだけ正確な需要予測を立て、国内保有と海外出再可能額の範囲に、元受けの金額を制限する（コインシュランスの採用、トップリミットの設定、ハイデグクティブルの採用）などの処置が必要であると確信している。しかし、現在まだその機運が熟さないのは遺憾のきわみである。

地震保険制度の概要

損害保険業界は再び、家計保険を対象とする地震保険の可能性を検討するため、昭和37年協会企画委員会の下部機構として「地震保険専門委員会」を設け、主として関東大震災が再来したとするならば、現在引き受けられている火災保険契約との関連から、損害額はどうかを推算する作業をおこなっていた。

たまたま昭和39年6月16日の新潟地震は、議事に地震保険制度の創設を付帯決議させるに至り、この結果、大蔵大臣は保険審議会に対し「地震保険制度創設の具体策はどうか」と諮問した。

審議会は同年9月、工藤昭四郎氏を委員長とする地震保険小委員会を設け、検討を開始し、昭和40年4月23日「地震保険制度に関する答申書」を出した。答申書の内容については、種々報道されているので詳述を避けるが、検討された諸問題について、その結論を述べると、おおむねつぎのとおりである。

1 保険の可能性

明治初年以來昭和39年までの97年間に生じた地震のうち、被害記録のあるものが72回ある。これが今日再来したとしても、現在保険に付さ

れている普通物件（住宅、店舗、事務所など）が被るべき損害額を推計すると、同期間の損害総額は2兆4000億円で、そのうち関東大震災のみにより、約2兆円の損害が生ずると推定される。すなわち火災などが、ひん度や損害額において、だいたい平均しているのに比べ、地震は被害がまったくない年がある一方、いったん起こると、突発的に異常巨大な被害をもたらす特徴をもっており、民間損害保険会社の担保力をもってしては、とうてい処理しえないものである。

しかし長い年月を通じてみると、地震による被害額は火災のそれに比べて、それほど大きなものではなく、巨大な震災を除外して考えるならば、民間保険でもじゅうぶん処理することができる。したがって、通常の企業ベースをこえた、長い期間を基として保険収支を考へる国が、これに関与し、かつ、いわゆる逆選択を防止する措置を講じ、また一地震による損害の過大な集積を避けるなどの方法を考えるならば、これを保険制度に組み入れることも必ずしも不可能ではない。

2 保険の目的（対象物件）

企業物件については、いちおう地震危険担保特約によって、担保されることになっていること、およびこの制度創設の目的が、地震災害に備えての国民一般の生活安定に資することにあるとの見地から、保険の対象物件としては、住宅ならびに併用住宅の建物と家財に限定する。

3 保険事故

事故の原因については、社会的な衡平の見地から、地震のほかには噴火および地震津波をも含める。

担保保険の範囲は、火災のみに限定せず、損壊、埋没、流失をも含める。

火災危険のみの担保であれば、モーラルリスクを招くおそれがあることのほかに、一般大衆の要請をも考慮したものである。

てん補する損害は、全焼、全壊などの全損に限定する。ただし、ここでいう全損は物理的な全損ばかりでなく、復旧費用が建物の価額をうわ回るような、いわゆる経済全損も含める。分

損を不担保としているが、これは主として、損害査定 の困難性によるものである。

4 引き受け方法

契約者にある程度の選択の余地を残すという立場から、住宅総合保険、店舗総合保険に自動付帯させる。

5 保険金額

民間保険会社の担保力、国の財政力、料率などの点から、「支払保険金額は、付帯される保険の契約金額の少なくとも30%を建て前とし、かつ1契約物件ごとに住宅については90万円、家財については60万円、合計150万円程度をもって支払限度とすべきである」としている。

(注) 上記の制限額を保険技術上「てん補限度額」とすべきか、「保険金額」とすべきかは議論のわかれるところであるが、大衆の誤解を避ける意味から「保険金額」とすべきであるという意見が強い。

以上のような個別的な引き受け制限のほか、1事故による支払金の総額を、3000億円としている。したがって、支払保険金の総額が、3000億円を超過するときは、てん補金を超過したわりあいだけ削減することになる。

6 保険料率

採算ベースを基とした合理的なものであること、付加率は極力圧縮すること、地域、構造による格差を大きくしないことが要請されている。

(注) 地震保険料率は現在算定会で検討されているが、等地3区分、構造2区分になるもようである。

7 保険機構

民間の力の不足するところを補うため、長期収支を考へる立場にある国が、再保険を引き受ける。

すなわち、ある一定限度までは、民間だけで負担し、その限度額を超過したものを、第1段階は民間と政府が比例的に負担し、第2段階は全額国が引き受けるエクセス・ロスカバー方式である。

(注) 民間消化の部分は元受会社がプール配分を受け負担するものと、設立を予定されている地震保険会社が、負担するものにわけられる予定である。

業界は上記答申書具体化のため「地震保険特別委員会」「同小委員会」さらにその下部機構として、約款、査定、事務処理、月掛の4分科会を設け鋭意検討を続けており、法案も今国会で審議されることになっているから、ことしこそは国民待望の地震保険が実現するものと確信している。

む す び

以上、地震保険をめぐる諸問題を概観してきたが、損害保険関係者として、つぎの諸点は念頭に入れておかねばならないと考える。

- ① 今回の地震保険が実現されれば、これは高度の経営理念に基づく民間保険会社と、国家の協力によって、不可能を可能ならしめたものとして高く評価するとともに、業界人として責任の重大性を自覚する必要があること。
- ② 分損不担保、個別的な引き受け制限、総額制限(3000億円)などがあり、保険としてはそのような無理があるので、り災のばあいには大きなトラブルが予想されること。したがって、安易にこれと取り組むことなく、事前のPRをおこなうのはもちろん、じゅうぶんな構えをもっていること。
- ③ とうぜん予想される中小企業物件からの要望に対して、なんらかの手段を考える必要があること。
- ④ 大震災があれば、それに伴って所有有価証券の大幅な値下りが予想されるほか、拡張担保契約の支払いにも応じなければならないから、綿密な資金計画を立てておくこと。
- ⑤ 日本人の付和雷同性と、法秩序無視の習性から予想される無謀な要求に対しては、再び関東大震災におけるような、政治的な妥協を排除する決意を固めること。
- ⑥ 防災活動も火災防災にとどまらず地震、噴火防災にも力を入れるよう配慮すること。

最後に、いつこの制度が大きな試練に遭遇するか予測できないが、そのときこの制度のために関係者にひとりの犠牲者もでることなく、円滑に運営されることを願って筆を置きたい。

(筆者：安田火災海上・技術課)

●プロパンスタンドの防災

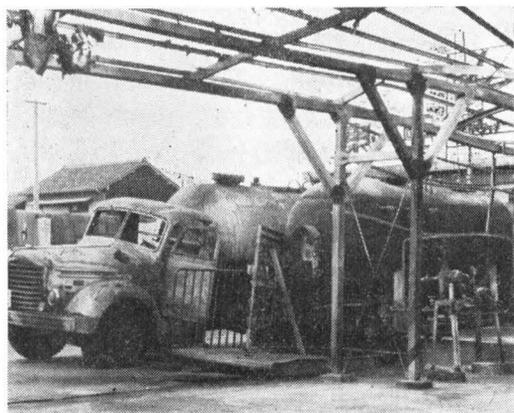
大津寛男 ●

急増するプロパンスタンド

プロパンが一般家庭用だけでなく、近年各種工業用原・燃料用とともに、自動車用燃料として用いられるようになり、その消費量が急激に増大しており、これに応じて、プロパンスタンドの数が、とくに大都市を中心に急激に増大している。この伸びがあまりにも急であるため、プロパンを取り扱ううえでの保安管理体制がじゅうぶんそれに追いつかず、災害事故の発生につながるなど、大きな社会問題となるばあいが多し。

プロパンスタンドは、現在東京都に約100カ所、大阪府に約50カ所、全国にすると約420カ所ある。規模は貯蔵量が10~20t、ディスペンサーが2~3個のものが多し。スタンドは石油精製工場、石油化学工場あるいは輸入基地から、だいたい5~7t積みのタンクローリー、あるいはタンク車(タンク車のほうが圧倒的に少ない。)で運搬され、これをプロパンタンクに受け入れ、このタンクからディスペンサーを通じて自動車の容器に供給することをその業務とするものである。したがって主要設備としてはプロパンを貯蔵するタンクと、受け入れるためのポンプあるいは圧縮機、供給するためのポンプ、ディスペンサーがあればよい。付属設備としては、これらを結ぶ配管や計測ないし保安のための設備がある。

作業は受け入れと払い出しであり、いわゆる加工工程がなく単純なものであるが、プロパンが次項に示す危険性を有し、これに対する災害防止のため、事業所は諸施設について保安距離



をはじめレイアウトおよび各設備についての保安上の規制や、運転保守ならびに保安監督のための作業主任者制度などの規定に従わなければならないのである。

プロパンの性質

プロパンの取り扱いが、高圧ガス取締法に基づいて厳重な規制を受けるのは、プロパンのもつ性質すなわち危険性のためであり、関係者はこの性質を知っておかねばならない。そのおもなものは、つぎのとおりである。

1. プロパンは引火しやすいこと。都市ガスの燃焼限界(空気中)が5~37%に対し、プロパン2.3~9.5%、ブタン1.8~8.4%であり、この範囲にあって、引火源さえあれば、たちまち着火するので、ガスの漏えいと、着火源になりうるものとしゅうぶん注意せねばならない。
2. プロパンは空気より重く、低所に滞留すること。空気に対する比重はプロパンが約1.5、ブタンが約2であり、漏えいしたばあい低いところをはって行くので、着火源に到達しやすい。

3. プロパンは、液状からガス状になるとき、その体積が急激に膨張すること。たとえば、概数でこの関係を示すと、液体 1kg は比重 0.5 で 2ℓ の容積であるものが、気体になると容積 500ℓ すなわち 250 倍になる（ブタンのばあい比重 0.6、気体容積 400ℓ で容積倍率がプロパンのばあいと変らない）。これはボンベで圧縮液化されて輸送するに便利な反面、たえず、外に向かって押し出ようとし、漏えいすれば広範囲にひろがって行くことを意味している。

4. LP ガスは気化するとき、気化熱（プロパン 107kcal/kg、ブタン 92kcal/kg）をうばう。容器から液状の LP ガスがもれると、周囲の空気を冷却し、またその液が人体にふれると凍傷をおこす。またゆるんだバルブが凍結し、閉止が不能になる危険性をはらんでいる。なお気化温度がプロパンとブタンではいちじるしく異なる。そのときの圧力により異なるが、大気圧のもとでは、それぞれ氷点下 42.1 度、氷点下 0.5 度である。

5. 温度上昇にともない、液体も膨張する。これは LP ガスに限らないが、温度が上がるとガス状でも液状でも一定容器内の圧力が上がり、液は膨張して安全空間が減るので、過充てんしないように、一定の充てん係数がガスの種類ごとに定められている。すなわち 1m³ に対し液化プロパンは 1/2.35 t、液化ブタンは 1/2.05 t 以下でなければならないことになっている。なお熱膨張のわりあいを示すと、温度が 15 度から 60 度まで上がるばあい、液化プロパンは 19.3%、液化ブタンは 10.0% 増加する。

以上の諸性質が、設備の設計、配置、運転その他の取り扱いにあたり基本的に考慮されるべき事項である。

主要法的規制

高圧ガス取締法（以下「法」という）により規制を受けている事項、および内容は、きわめて広範囲であり、すべてをつくすことはできない。ここではプロパンスタンドに関係ある、おもなものを述べることにする。法においては、LPG を生産すること（生産過程で高圧ガスが

発生すること）も容器に充てんすることも「高圧ガス状態を作り出す」という意味において「高圧ガスの製造」として規制されている。

1. 事業の開始 スタンドを設けようとするときは、都道府県知事の許可が必要で、許可の申請のさいには、付近の地図、レイアウト、設備の材質、強度計算設計図などを添えなければならない。

2. 製造の施設の基準 前項の許可を受けるためには、スタンドの施設は、保安距離、不燃性、耐圧性、気密性、計器、安全装置などについて、一定の技術基準に適合していなければならない。また製造の方法（後述）についても一定の技術基準に適合する必要がある。なお家屋に対する保安距離は、条件により異なり、最高 20m、最低 8 m となっている。

3. 完成検査 スタンドが建設されると、都道府県知事が申請通りに作られているか否か、具体的には前項の基準に適合しているか否かを検査する。それ以前に、施設を使用してはならない。なお、設備・方法の変更についても、以上と同様の手続きを要する。

4. 作業主任者 スタンドには、国家試験に合格した作業主任者を置いて、高圧ガスに関する保安の監督をおこなわせなければならない。スタンドの規模により、作業主任者の種類が異なる。たとえば能力約 20 t / 時間以下のばあいは、丙種化学作業主任者がよい。

5. 危害予防規程の作成 スタンドでは、充てんの設備、方法、その他高圧ガスによる災害の防止について、危害予防規程を作成し、その認可を受け、関係者はこれを守らなければならない。

6. 保安教育 スタンドでは従業員に対して計画的に教育をおこなわなければならない。

7. 製造の施設、方法についての基準の維持 施設方法について、つねに許可を受けたときの状態を維持し、また、点検、修理などに関する規定を守らなければならない。

8. 保安検査、定期自主検査 スタンドの特定施設については、それが前述の技術上の基準に適合しているか、否かについて、定期に都

道府県知事がおこなう保安検査を受けなければならないし、また年1回自主検査をおこなって、保安検査を補完しなければならない。

9. 立ち入り検査 前項の定期検査のほか、スタンドに対しては、必要に応じ、通産省および都道府県の立ち入り検査がおこなわれる。

10. その他 以上の他の規制として、許可の取り消し、施設の使用停止命令、火気制限、帳簿備え付け義務、報告義務、事故届などがある。

設備方法の規制ないし注意事項

規制事項について主要なものを挙げる。

- (1) 地上タンクなどから漏えいしたガスが、火気に流動しないような施設を設けること。
- (2) 事業所の周囲には、障壁、または境界さくをつくり、見やすい所に警戒標識をおき、タンクに塗料でガス名を記入する。
- (3) 風とおしがいこと。消火設備を設けること。
- (4) タンクおよびその支柱は、不燃性の断熱材でおおい、または散水、冷却装置をおく。
- (5) 一定の肉厚、常用圧力の1.5倍以上の耐圧性能、常用圧力の1.1倍の気密性能を要す。
- (6) 継手は残留応力がかからぬようにする。
- (7) タンクにさびどめ塗装、液面計を設け、ガラスゲージ式の液面計には、自動式、手動式の止め弁がいる。
- (8) タンクに設けた安全弁は、所定の高さ以上に開口した放出管がいる。
- (9) タンクに取りつけた配管には緊急しゃ断弁がいる。

(10) 地下タンクにはピットの強度、または防しよくについて規制。

- (11) タンク相互間距離1m。
- (12) タンクなどの付近での火気の禁止。
- (13) タンクローリーについて原動機の火花防止放出の防止措置。
- (14) タンクローリーについて、その停止位置と保安距離、配管接続部(カップリング)の確認。

(15) ガスにはおいのついたものでなければならない。

(16) 施設の修理のときは、その内部のガス置換をじゅうぶんにおこなう必要がある。

(17) 圧力計、安全弁は、所定期間内に検査、調整を要する。

(18) 安全弁、または逃し弁に付帯して設けた止め弁は、全開しておくこと。

(19) 以上の法規事項のほかに、自主的におこなうべきものとして、安全通路、所内交通規制、防火用水源および冬期凍結防止、照明、ガス漏れ警報器などが考えられる。

各機械設備ごとに詳細な運転保守上の注意事項が必要であり、これらについては、種々のテキストが刊行されているので、実際設計、運転にあたる人がじゅうぶんマスターしておくべきである。なお、事業所としても、適時非常のさいにおける措置に関する訓練が必要である。

とくに過去の事故例をみると、作業の始めと終わりにおける点検の不じゅうぶん、あるいは修理前後における手抜き、または過充てん、その他のむりな運転によるものが多い。いったん事

L P ガス事故分類表 (昭和35~40年)

年 〔昭和〕	充てん所・スタンド・タンクローリー	販売店	工業用消費事業所	家庭など (食堂も含む)	その他	計
35	3	1	4	20	2	30
36	1	—	3	33	3	40
37	5	—	6	46	4	61
38	4	3	4	32	4	47
39	6	—	7	19	—	32
40	14	2	10	16	3	45

(注) 1. 40年については、昭和40年10月28日までに報告の分である。
 2. 充てん所・スタンド・タンクローリーは、分類不能のばあいがあるので一括した。
 3. その他は、自動車4, ボンベ運搬中5, 容器製造所1, 古鉄屋1, 土木作業1などがおもなもの。

高層ビルの消火

堀内三郎

1. はじめに

高層ビルの防災をシリーズとしてとりあげていきたいという編集部の希望で、筆者に与えられた問題は「消火」ということであるが、これをせまい意味の消火に限定せず、また今後他の執筆者の担当される問題にもなるべく抵触しないように留意して、一般に「消火的」見地からみて重要と考えられる次の諸項目について述べてみたいと思う。

まず「避難関係の諸問題」のうち、

(a) 火災の状況と避難方法などを全建物内の人びとに知らせるための通信連絡設備

(b) 避難階段以外の避難手段

の2点を、つぎに「消火および消防活動に関する諸問題」のうち、

(c) 排煙

(d) 固定消火設備

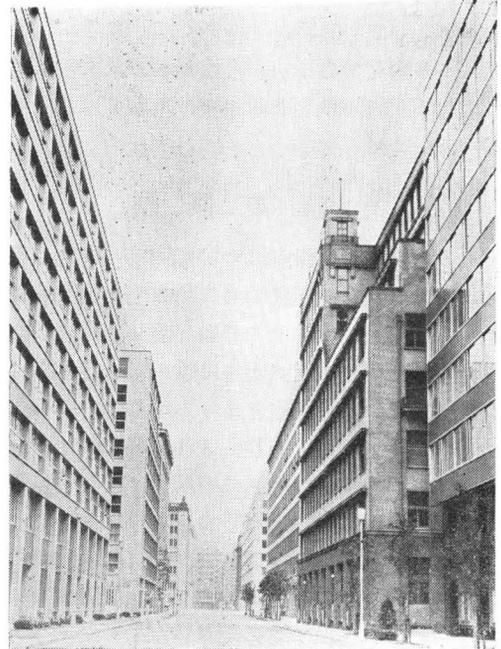
(e) 消防隊用エレベーター

(f) 高架はしご付き消防自動車

の4点をとりあげる。以下、項をわけて述べることにする。

2. 館内通報連絡設備

一般に高層ビルにおいては、階数はもちろん建物の延床面積も増大し、そこに働く人の数も膨大なものになり、いわば一つの立体的な街が出現したような形になっている。したがってその内部のどこかで発生した火災などの事故を、通報し、連絡するために有効な通信網を完備する必要性が増大することは、とうぜん予想され



るところである。とくに高層ビルの上下階の間では、広い敷地内に広がる工場建物などと異なり、見とおしがきかないため、この必要性はいっそう増大するわけである。

これらの通信設備のうち、火災の発生をすみやかにとらえて、ビル内のいわば神経中枢ともいふべき「中央指令室」内に設けられた受信盤上に、火災の発生位置を知らせる自動火災報知設備は、すでに消防法という法律によって、その設置が義務づけられており、また、その機器については厳重な国家検定がおこなわれているので、とくにここで付け加えることはない。ただ、今後の技術的な改良・発展の方向としては、従来の温度式（または熱式）感知器のほかに、煙や光、あるいはにおいなどをとらえる方式による感知器の研究・開発がおこなわれている。そして、暖房による室内局所温度の上昇と、真の火災による温度上昇とを区別することによって、感知器の信頼性の向上をはかることが考えられている。

このほか、高層ビルに必要な通信連絡設備として、筆者がとくに強調したいのは、館内の人びとに火災の発生位置や、延焼拡大状況などを知らせるとともに、安全な避難方向を指示して人びとに安心感を与え、混乱を起すことなく

安全に避難できるよう誘導するための、音声による意志の伝達装置が必要であるということである。また、火災の発現場付近から、中央指令室に火災の状況や、群衆の動き、要救助者の有無などを通報できるような電話ボックス、あるいはインターホーンのような通信設備が必要であるという点である。

これらは、すでに一般ビルに必要な設備として備えられている館内拡声(放送)設備に、多少の付加装置を加えることによって、大きな技術的、および経済的負担を加えることなく、実現可能な方法であるから、ぜひ設けてもらいたいものである。

そのさい注意すべきことは、非常電源の確保と、配線を火災や地震などの危険から守るための、技術的な対策である。この非常電源および配線確保の問題は、他の消火設備などにとっても重要な問題であるが、とくに避難上欠くべからざる設備として、消防法により、その最小限度の設置義務が定められている「誘導標識および誘導灯」にとっては、致命的に重要な問題である。この見地から、とくに「誘導灯」については、自動的に充電する装置を内蔵した、一定容量以上の電源を、各誘導灯ごと、またはその一群ごとに設けるという対策が、取られるべきであるとする。

3. 避難階段以外の避難手段

高層ビルにおける、火災時の避難手段としては、火災の炎、熱風および煙から、完全にまもられた安全な階段を利用することが原則である。欧米先進国においても、その原則に従った建物構造がとられ、また避難訓練がおこなわれている現状である。したがって、わが国でもこの原則にそった諸対策が実施されることがとうぜんである。その具体策については、今後詳しく述べられると思われるから、ここでは論じない。ただし、前記の原則どおりであれば100%の人びとが安全に避難しようと、保証できるかどうかという点は別問題である。

たとえば、アメリカのように、毎年わが国の7倍*以上に達する死者を出していることからみ

ても明らかなように、避難階段の完備だけでは、死者を0にすることは現在実現されていないありさまである。もちろん、これらの死者の中には、泥酔など本人の不心得や、または訓練の不足などによるばあいも含まれている。死者発生原因のすべてを、避難階段など設備の不備に帰するのは極端と思われるが、少なくとも貴重な人命だけは、いかなるばあいでも守りうるようにしたいのが、われわれの念願である。

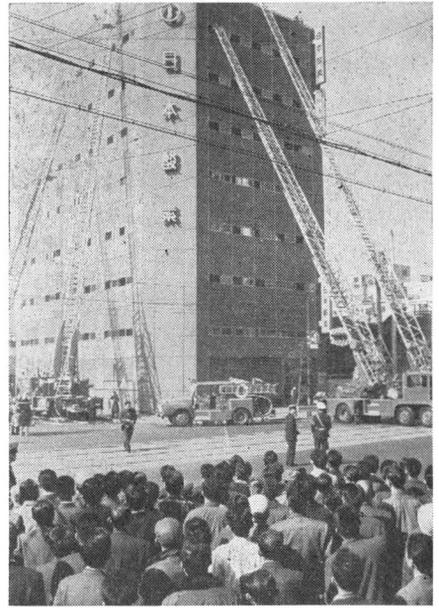
この見地から避難階段以外の避難手段について考えると、現在比較的低層のビル用として開発されているロープ、折りたたみはしご、緩降機(商品名スローダンという)、救助袋などは、高層ビルではいずれも適当なものということとはできない。高層ビルのばあいにも、適当と考えられる避難階段以外の手段として、筆者が強調したいのは、各階のひさしと兼用できる避難用バルコニーの類である。最近のビル建築計画に多く用いられる「コアシステム」には、避難階段もこのコアの一部に設けられるのがふつうであるが、火災時とくに煙に追われた一般の人びとが、新鮮な空気を求めて明るい空の見える窓のある建物の外側へ向かって逃げるのは、ごくふつうの心理状態として、じゅうぶんありうることと思われる。そのさい、時間的に余裕があれば、前記の拡声装置などにより、避難階段への誘導をおこなうことができるばあいもあるが、これも時機を失すれば、人びとが窓から顔を出しつつ、助けを呼ぶという場面が起こりうるわけである。このとき、建物の外周全体に手すり付きのバルコニーがあれば、窓から出た人が、安全な風上側に回って避難することもできもっとも確実な避難手段となるものである。

また、たとえば建物の全外周を一巡できるような、バルコニーが不可能なばあいでも、1つの階が2つ以上の防火区画に区分されていれば、その防火区画の境界にあたる部分にバルコニーを設けて、一方の区画から他方の区画へ安全に移れるようにすることができればかなり有効であろう。この種のバルコニーが、構造上または経済上不利であるとか、高層における強風時などの気象条件からみて、危険であるなどの反対

意見もあるが、なんといっても人命にかかわる非常事態のことであり、ふだん外部に出て、眺望するような目的のバルコニーとは、わけが違っているのである、建物からの水平突出長さをできるだけ小さくし、じゅうぶんな高さの手すりを強固に取り付けることにより、強風時の安全も確保されるものと考えられる。

また、この種のバルコニーを利用して、水平に横方向へ避難するという方法のほかに、バルコニーにいったん出た人が、垂直方向にすぐ下の階まで避難することができれば、安全に避難できる可能性が多い。この局部的な上下方向の避難用として、固定型、または非常時に簡単な操作で固定型となるような仕組みの、避難はしごの類を用いるのも良案であると思われる。

※ 1963年における人口10万人あたり年間死者数は、アメリカ 6.3人、日本 0.9人である。



建築の高層化にともない、このはしご車もやがて屋上までは届かなくなる。

4. 排煙

高層ビルにかぎらず、一般のビル火災にとつて、火災時の火熱よりも、煙の方が大敵であることは、すでにわが国でも、最近の多くの実例が示すとおりであるから、煙関係は省略することのできない重要問題である。だが高層ビルに関するその対策の主要部分には、たとえば「スモークタワー」のような、主として建築的な対策に属するので、ここでは触れないことにする。また、消防隊が持っている排煙車とか、可搬式排煙機のような排煙用機器は、いわば局部的な排煙か、または比較的小規模な室の火災時に、有効な機器ということができるであろう。火災時の煙の発生量のものすごさは、とうてい排煙車の数台ぐらいで対処できるようなものでなく、まったくけたはずれに多量であるからである。さらに、排煙の問題がとくに重要となるのは、ビルの地下室、または地下街などのようなばあいであるが、これらに関しても今回は省略することにしたい。

排煙とはいえないかもしれないが、広く「煙対策」としては、現在でも未解明の分野が多く、したがってその対策もきわめておくれている状況である。煙対策の主要点は、第1に煙による

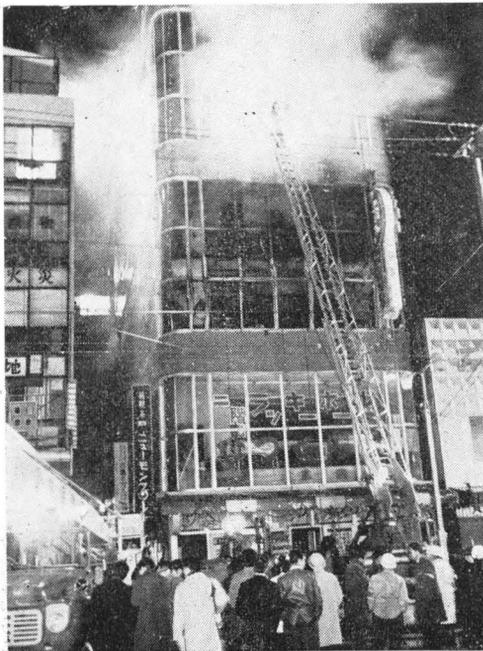
人の健康に与える有害性の問題であり、第2は「視程」（可視距離）の減少という問題である。両者とも避難者にとってはもちろん、救助と消火に向う消防隊員にとっても、重大な障害となる問題である。そのうち、消防隊員の側からみると、対策の一部として、防煙マスクや呼吸具の改良研究という問題があり、また透煙火源探知機の開発、あるいは高膨張率のあわを利用した煙の追い出し、または閉じこめなどの方策が考えられている。これらのうち「透煙火源探知機」は、消防研究所において開発されたものであり、その他は現在研究中という段階のものであって、今後の成果が期待されている。

5. 固定消火設備

火災のごく初期に用いられる手さげ式消火器などを除けば、高層ビルに設けられる消火設備は、屋内消火栓、消防隊用（口径65mm）消火栓、およびスプリンクラー装置のような固定式の消火設備となるのは、とうぜんのことであって、その最少限度の設置基準が、消防法により定められているのである。ただ、わが国の現行法規では、消火栓を設置すべき位置については、

具体的に規定していない。このことは、消火栓の位置の決定にあたっては、避難階段や、その前室の配置関係、消防隊の進入路との関係、および防火扉の位置関係などの諸点を考慮して、個々の建物の設計計画に応じて決定されるべきものである。しいて法文化しようとする、抽象的な表現とならざるを得ない、という事情によるものであって、決してでたらめでよい、というものではないわけである。これらの固定消火設備については、ビルが高層になり、階数が数十階以上に達するようになると、種々の技術的な困難性が増加する。

たとえば、配管類の耐震性を考慮した接合方法、および高低差に由来する耐高圧性の問題、また使用時に適当な水圧を保つよう、各消火栓の位置に減圧弁を設ける問題、反対にひじょうな高層階へ圧送するために、中間階にポンプ、および貯水用タンクを必要とする問題、さらにはスプリンクラー用に、とくに設計された特性をもち、かつ信頼度の高い専用ポンプの採用などの諸点である。この詳細は多少専門的になるので省略することにした。ただし、これらの諸点も、技術的に解決されないものではなく、



1月10日、川崎駅前ビルの火事。
16mのはしご車は6階まで届かなかった

諸外国ではもちろんすでに実施中であり、わが国でも近く実現するものもあり、ほとんど解決済みの問題であるといえる。ただわが国では、地震国という不利な条件があるので、よけい困難なのである。

消火設備については、将来わが国でも、高層ビルにはすべてスプリンクラーが設備され、出火の報に応じて現場に駆けつけた消防隊は、まっ先に人命救助に向かうとともに、建物の外壁に設けられたスプリンクラー設備への送水口にホースをつないで、消防ポンプ車から水を圧送する、という風景が見られるようになるものと期待している。

6. 消防隊用エレベーター

高層ビルになると、垂直方向の交通路としては、ふだんでも一般にエレベーターが用いられ、階段はたまに、しかもある階から、せいぜい1～2階程度の、のぼりおりにしか用いられない。しかし火災時に、このエレベーターを利用することは、原則として禁止されている。その理由は、エレベーターシャフトが火災時、とくに煙の通路となりやすいため、人命危険が大きいこと、および火災による停電のため、途中で運行が停止する危険があることによるものと思われる。とくに避難には必ず階段を用い、エレベーターを用いないのが安全であるとされている。しかし、消火や人命救助のため、火災現場に一刻も早く接近したい消防隊員にとって、階段だけを利用することは、ひじょうな不利となるので、高層ビルでは、数台のエレベーターのうち、ある特定の1台(2台以上でもよいが最低1台)を指定して使用するばあいがある。そのばあい所管の消防署と連絡し、その運転用のカギを消防署にも預けておくとともに、この動力配線を他のエレベーターと区別し、非常電源に接続するなどの処置をしておくわけである。

このように、消防隊用エレベーターといっても、特別のエレベーターを消防隊専用別に作るというのではなく、非常時における消防隊の利用を考慮した処置をほどこしておくというだけのものである。イギリスでは、この消防隊が

利用するエレベーターが備えるべき最低限度の条件として、収容人員8人以上、または、積載荷重544kg (1200ポンド)以上であること、および床面積1.4m² (15.5ft²)以上であることという条件を定めている。わが国でも早くこの種の条件を規定する必要があると思われる。

7. 高かはしご付き消防自動車

最後に、市町村の公設消防隊のもつ、高かはしご付き消防自動車(以下「はしご車」という)について触れておくことにする。従来わが国の建物の最高限度は、地上31mであったので、はしご車の延伸最高限度も、これに対応して約33mのものが作られている。今後、建物の高層化に伴ない、はしご車の最高限度を増大することができれば、消防隊としての活動手段も従来と同様であるということになるわけである。しかし、はしご車の最高限度としては、アメリカに45m級のものがあり、またごく最近、同じくアメリカで約50mのものが1台使用されるようになったが、ほとんど30m前後であって、20m級のものも多数実用されている現状である。

その理由は、都市計画と道路事情とが、わが国に比べ格段にすぐれている欧米諸都市においてさえ、消防車の車体が長くなるため、曲り角などの運転が困難になること、および使用ひん度がそれほど多くないことのほか、高所での、人間の心理状態の不安定性なども影響しているものと考えられる。単に技術的にみれば、すでに外国で約50mのものが作られているのであるから、わが国でも30m級以上のものを作ろうと思えば作れないことはない。しかし、前記と同じ理由で、やはり実際に使用する問題としては一定の限度があるようだ。

その長さは従来の31mに限定する必要はないが、たとえば40mとか50mまでが実際上の限度であり、建物の方が100m以上にもなろうとしている現状には、とうてい追いつくとは考えられない。したがって、はしご車の最高限度にあたる階から、最上階までの間の建物の部分に対しては、はしご車を利用する消防活動、すなわち建物の外側からする人命救助活動と、注水消

火活動が不可能となるわけであり、それだけ防火上、消防上不利となることになる。この不利、すなわち火災危険の増大を補完する見地からしても、建物自身に対して、それらの部分の消火・防火対策を強化し、安全をはからねばならないわけである。その強化対策としては、前記の1～6に述べたような火災の早期発見・通報から、安全な避難対策、およびスプリンクラーのような自動消火装置まで、一連の消防的方法のほか、防火区画の細分化、内装材料の不燃化、および避難階段の完備などの防火的、建築的方法が考えられる。

8. おわりに

以上、高層ビルの消防的対策の重要点について数項目にわたり概説したが、最後にもっとも重要でありながら、とくにおざりにされがちな点について、とくに強調したいことがある。

それは建物内部にいる人びと、中でも管理の責任と任務をもつ人たちの心掛けと、平素の訓練、練習の実行という点である。建物がいかに防火的に造られ、消防設備が完備していても、これをじゅうぶんに活用するための、使用方法を熟知し、しばしば練習しておくのでなければ、いざというばあいに役に立たず、まったく「宝の持ちぐされ」に終わってしまう。これは先般の川崎市の金井ビルの火災例をはじめ、多くの実例が証明しているところである。もちろん、設備の方でも、非常事態に直面してあわてがちな人びとの心理状態をじゅうぶんに研究し、装置はなるべく自動的に作動するようにつくふうするとともに、人力による操作を必要とするばあいには、できる限り簡単明瞭な方法にすべきである。また平素の維持管理についても、極力手間がかからないようなものとしたい。

ともあれ、この維持管理と使用訓練の問題は、万難を排してもぜひ実行していただきたいし、監督側の立場の人びとにはもちろん、ビルの管理者、居住者および一般市民の側の人びとにも、いっそう努力していただくよう切望してやまないしだいである。

(筆者：消防研究所第2研究部長)

高空の乱気流について

坂田 初太郎



富士山麓に墜落したBOAC機

乱気流とは

昭和41年3月5日午後、よく晴れた富士山の近くで、以外にもまったく突然に英国海外航空(BOAC)のボーイング707型機が墜落し、全員124名の犠牲者を出すという大惨事が起こった。墜落原因はまだ不明だが、もし気象が原因で事故が起こったと仮定すれば、まず乱気流しか考えられない、ということで速刻テレビ、ラジオ、新聞、週刊誌などでいく度も繰り返し報道、解説され、「乱気流」という航空気象用語が広く世間に広まった。

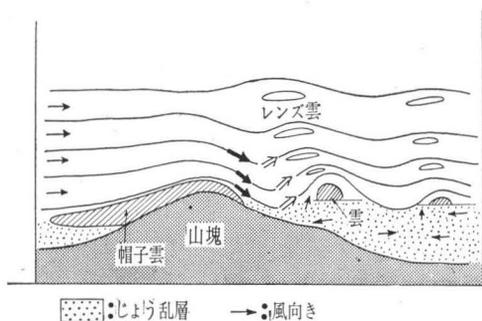
層状の流れを層流といい、層状ではなく、いろいろな不規則な流れ方をする流れを乱流という。地球をとりまく大気の流れは、いわゆる層流になった流れ方をすればあいは少なく、多くのばあひ大小のじょう乱(うずまき)が数多くある。すなわち気流は一般に乱れているのである。気流が強いとそれに応じて乱れの方も強くなりうる。このような中を飛行すると機体は動揺し、その動揺が激しいときは操縦の自由までも失うことがある。またじょう乱をうける程度は、飛行機の実速が大きいほど強くなる。このようなじょう乱を乱気流とか、悪気流とか、タービュ

レンスといっている。こんな乱気流を起こす原因には力学的原因(ひらたくいうと気流のみの原因)によるもの、熱的原因によるもの、および前線の影響によるものなどがある。

山岳波(マウンテン・ウェーブ)

乱気流は富士山の付近だけにあるのではない。日本はいたるところに、山また山が連なっている。この山とか、丘のような地表面の凹凸のあるところへ、強い風が吹きつけると、山脈や丘を越えた風下側に、地形性のほとんど動かない立ち波(じょう乱)がつぎつぎに発生することはよく知られているし、模型実験でも確かめられている。このように山脈があるため山を越えた風下側にできるじょう乱を山岳波(マウンテン・ウェーブ)という。次ページの模型図を見ていただきたい。風下側では流線がこんで局所的な強風帯(ジェット・ストリーム)を形成する。

山に吹きつける風が強く、空気が湿っているばあひは山すそから山沿いに空気が吹きあげられ、その急激な強制上昇流のため山にくっついた雲ができ、山頂や山塊をかくしてしまう。その雲の山をおおう形から、これは帽子雲とか笠雲といわれている。



山岳波の発生状態模型

富士山に例をとると、日本海に、発達した低気圧があるばあい、南寄りの強風が吹きやすくなる。この強風が湿っていると、富士山頂付近に笠雲や吊し雲が発生し、雲のあるところでは、強い上昇流がある。山を越えると風下側の山の斜面を滝のように流れ下る気流が発生し、雲はちぎれたようになっている。このような下降気流は、アメリカにおける調査観測によると、最大5000ft/nin(毎秒約26m)ぐらいになるといふ。風上側の先端の上昇気流や風下側の下降気流は、山に吹きつける風速によってこの程度に強くなりうるわけで、航空機にとっては、まさに超強力な空気ハンマーでぶっつけられたような、きわめて危険な悪気流になることは論をまつまい。

山越えの強風は1ブロックの下降気流に終わるだけでなく、模型図に示したように風下側に下降流、上昇流の区域があい続いたり(山から離れるにしたがって弱くなるが)、またそのほかに山を回ってくる強風、すそ野のほうから吹き上げる風、逆向きの風、風速傾度が急なためのもうずまきなど、複雑多岐な風がまじり合い、強いうずまきをまいているといつてよい。

帽子雲や笠雲のある風下側の上空に、レンズの形をした雲がいくえにもなって発生していることがある。この雲をレンズ雲といっているが、この雲の付近では、気流は割にいちような風向きをもった強い層状流になっている。この上下レンズ雲のあいだで時どきかなりの乱気流に遭遇することがある。これは高速の層状流が流れやすくするためにできた、ちょうどボールベアリングの役割を果すような乱気流層なのである。

しかしこの乱気流層は薄いので、飛行中高度をわずか上下することによって、この乱気流からのがれることができる。だがレンズ雲の端のほうで乱れて、不規則になっているばあいは、悪気流が強くなる。

以上は雲が発生するばあいである。雲が発生しさえすれば、乱気流の存在は目で見ることができるし、高速機のばあいでも、レーダーで、かなり遠方の雲までも見つけることができるので、これをさけて通るくふうもできようというもの。

ところが空気がたいへんに乾燥していたり、高気圧が急激に張りだして、全体的に下降気流が大きく、かつ上空に強い風があるばあいは、雲が発生しないで快晴になる。このような山越えの強風下の乱気流を「ドライ・ウェーブ」といふ。この「ウェーブ」は冬に多い。これは雲がないから、山岳波による乱気流が、どこに発生しているか手がかりがない。それだけに、航空機にとってたいへん危険なものになり、「強風下の晴れた日の富士山に近づくな」が、航空関係者の警句になっているそうである。

山岳波が起りうる条件のときは、その区域をさけて通ることが大切だが、やむをえないときには、山脈の高さの、少なくとも50%は高い高度をとって飛行するように、といわれている。

積雲系の雲にとまらぬ乱気流

太陽光線の直射をうけている、地面に接した空気は、暖められて軽くなり上昇をはじめ。このような熱上昇気流は、太陽の直射をうけている山の斜面、裸地、耕地、および砂地などで強く、冷涼な森林、草地、湖沼の上などではあまり強くない。このような上昇流は熱気泡と呼ばれ、グライダーの滑走に利用されている。この程度の上昇流では、せいぜい平らな雲の底をつくる程度であるが、大気層が上にゆくにつれ、上昇する空気の温度よりも低くなっていると、すなわち不安定な条件を備えていると、この不安定条件がなくなるまでの高さまで、雲が垂直方向にいちじるしく発達する。このようにして発生した雲が積雲で、この雲の雲頂が、そ

こにある上昇気流の上限を示しているの、パイロットは積雲系の雲に、大きな関心をもってゐる。熱上昇気流は、より冷たい空気と入れかわりになるので、積雲系の雲の近くには下降気流がある。

積雲系の小さい雲で、上昇流は毎秒1mぐらい、雷雲では、平均毎秒10mぐらいで、高度が増すにつれて上昇気流が大きくなり、5km前後の高さで最大になる。きわめて強い雷雲(積乱雲)になると、毎秒100mぐらいにまでなると報告されている。したがって、雷雲の中やその付近では、乱気流が強いことはすぐにわかるであろう。しかし空気が乾燥しているばあいには、雲が発生しないことがある。これはひじょうに高度に達するまで、空気が露点に達しないためである。飛行に理想的と思われる晴天で、暑い夏空のもとで不快な乱気流に遭遇することのあるのは、このためである。

前線付近の乱気流

2つの異なった気団の境界では、両者の気温差や、それぞれの相対湿度が原動力になって、多くの乱気流が発生する。両者の差が、とくに顕著なばあいには、この前線に沿って、またはその近くで局地的雷雨や突風がおこる。このばあい両気団の温度差が大きければ大きいほど、また相対湿度が大きければ大きいほど乱気流も激しい。

寒冷前線雷は、熱雷や温暖前線雷よりも激しいが、発達する高さは割に低い。この種のじょう乱の、もっともひどいものは、いわゆるライン・スコールと呼ばれるもので、数百マイルにも伸びている。これは雷雲が、堤のように、すきまなくそそり立つ外見を示しており、その線に沿って垂直流がたいへんに大きいので、迂回飛行も不可能なことがある。とくに顕著なライン・スコール状態から発達した雷雨は、雲の底から地表に向かって漏斗のように垂れさがり、激しい回転運動に発達することがある。アメリカのトルネードと呼ばれるのがそれである。日本でも寒冷前線の前方200~300km付近に、不安定線と呼ばれる、たいへん発達した積乱雲の

堤ができることがある。この付近で、集中豪雨や強い突風が発生するが、あとに続く寒冷前線は弱まってくる。また発達した寒冷前線や、低気圧には竜巻をとまなうこともあるので、垂直方向に発達する雲にはじゅぶんな注意を払ふ必要がある。これらは航空機にとって、もっとも危険なものの一群である。

晴天乱流

(クリア・エア・タービュレンス)

航空機の巡航高度がしだいに高くなるにしたがって、航空機は、たいていの気象障害現象の上空を飛びこえてゆくものと考えられていた。しかしジェット機が出現して、実際に高々度飛行をおこなってみると、雲1つない晴天のもとで、激しいじょう乱に遭遇することのあることがわかった。このじょう乱を晴天乱流(クリア・タービュレンス)という。

晴天乱流の1例として4年前に起こった事故を紹介しておこう。

昭和37年3月17日、自衛隊第7航空団のF86F4機編隊(2組)が板付から入間川基地に帰る途中、1組はぶじに基地に戻ったが、10分ほど遅れて出発したもう1組のうち、2機が富士山北方船津町のま上、高度6000mのところまでくると激しい乱気流にぶつかり、ひじょうにゆれてエンジンがとまって墜落(乗員はパラシュートでぶじ脱出)。あとの2機のうち1機は衝撃で脚がとび出し、そのまま帰還。もう1機は翼がもがれそうになった後、金属のヒズミで、翼が波をうった状態になる被害をうけたがぶじ帰



富士山の笠雲

選した。この事故原因調査委員会の特別専門委員であった、久米庸孝現気象庁予報課長の話によると「乱気流は乗員が天井に頭をぶっつけ、ヘルメットがへこんだぐらい激しかった。しかしこの乱気流の範囲はせまく、直径100mぐらいの範囲で起こり、長さ2000m以内の細長いもので、しかもその時刻だけのものと考えられる。それは編隊が乱気流をつき抜けるのに1~2分しかかからなかったこと。10分前にちよっと上のコースを通った4機編隊はぜんぜん乱気流を知らずに通り、事件の45分後には自衛隊のT33ジェット練習機3機が、同じコースを通ったとき何事もなかったことなどから推論される。また最高8Gという地上の8倍の重力を受けたことが記録されているが、このようなことはふつうタツマキみたいなものがないと起こらない。タツマキは水蒸気をとめない、雲が目に見えるので、飛行機はさけてとべるが、このばあいは、晴天で雲1つなかったわけだから、8Gという重力を説明するには、乾いた空気がタツマキのような現象を起こした、と仮定しないとどうもなっとくがゆかぬ」ということである。

晴天乱流は対流圏の上部から成層圏の下層の間で起こり、一般には気温遞減率が大きく、風速の傾度の大きいところとか（等温線が急にこんでいるところ）顕著な谷線の付近で発生しやすい。とくに垂直方向に風速の変化が急激になっているところで強い。しかし晴天乱流の発生する原因およびその機構はまだよくわかっていないのである。高い山脈をもつ地形の影響は、理論的には対流圏上部まで影響するはずであり、ジェット気流とも関連しているようである。というのは飛行機の経験を天気図で調べてみると、強い乱れは、ジェット気流の強風の中心のま下から北側、いいかえると、低気圧性の気流の流れ方（北半球では北に向かって凹形の流れ）をする側でよく起こっているからである。

む す び

山岳波に寒冷前線が加わると、乱気流はさらに強化されようし、高空の「ジェット気流」が南下し、「上空の気圧の谷」の深まりに一致し

て、風速が急増するようなときは、晴天乱流も強くなる。

以上各項で述べたように気象状態から、乱気流が起こるケースは、予想できるのであるが、いつどの程度のものが発生するのか、まったくわからないのが今日の現状でもある。しかし一瞬にして大型ジェット機をバラバラにする恐ろしい暴力を秘めている。

国際民間航空機構（ICAO）では、来春完成を目標に「世界高々度（20000ft以上）乱流の予報に役立つ資料」を準備しているが、日本もこれに協力し、北太平洋地区および、その周辺の飛行資料を集め、昭和39年から3年がかりで、羽田の航空気象台が解析調査を進めている。その一部が最近中間報告された。これによると九州南西岸、四国沖、紀伊半島、若狭湾、対馬沖、三陸沿岸一帯が乱気流多発地で、100回の飛行に対して、10~20回ぐらい乱気流に遭遇しているという。ただし、ここでいう乱気流には、弱中、強の種の総称で、大部分は弱、中程度のものである。実際の飛行中の経験を集めたもので、危険と判断されたコースはとうぜん飛行を中止し、安全と判断されてから定期コースを飛ぶ。富士山付近の報告が少ないのは、富士山に接近することは危険である。ということがパイロットの常識になっているためであろうし、富士山付近といってもかなり離れたところを飛んでいるためであろうと考えられる。

BOAC機の大惨事は、想像を絶するものであった。これを契機に乱気流を正確迅速に観測する近代測器の開発研究が、急展開されるであろうし、航空関係諸施設も、安全第一を目標に強化拡充されて、面目一新することであろう。事故のたびごとに、2度と繰り返すまいと叫び、誓われて、今日に至っている。もうこれでおしまいにしてほしい。

犠牲になられた方がたのご冥福を心からお祈りすると同時に、早急に楽しくて安全な航空実現の日を待ち望んでやまない。

（筆者：気象庁天気相談所長）

全日空・カナダ航空・BOACの飛行機事故に思う

機 械 と 人 間



大久保柔彦

わずかひと月の間に、東京羽田国際空港を中心舞台として、旅客航空史上特筆されるべき大事故が、連続的に発生した。その事故状況については、もはや述べる必要もないほど世論がわき、たしかに一億総航空評論家の感があった。そして、この連続航空機事故に対する批判は、今やそのきびしさを通り越して、非難にまでかわってきている。たしかに尊い人命を、320名以上も失うにいたっては、どのような声を浴びせられても、むりからぬことであろう。しかし、わたくしどもは、この災害を、その大きさのみをもって、他を責めるばかりであってはならないのである。貴重な代償をはらって知った、これら航空事故の経験から、将来に同じ事故をくり返さないために、何を学ぶべきであろうか。

このためには、各分野の専門的知識をもって、この災害の真の原因を知り、これを予防するための技術的開発の資料とすることが必要なのである。

原因を割り出す4つの要因

事故発生の原因を考えるばあい、まず第1に考えねばならぬことは、事故の直接的要因である。自動車事故のようなばあいには、この直接

的要因はかなり明確につかまえられるが、航空事故のばあいは、事故現場が遠く、また事故直前の運動状況の確認情報が少ないのできわめて困難なものである。

第2の要因は間接的要因である。これは主として飛行にさいして、パイロットの判断、処置、すなわち人的行動のさいに、存在すると考えられるものである。本件のばあいでも、Human Factor(ヒューマンファクター)と呼ばれて問題となっているものが、これに相当する。

第3の要因は、潜在的要因である。これは航空機のように、精密な機械がたくさん集って、あるいは組み立てられて、1つのもの(航空機)ができあがっているばあい、その1つ1つの機械の材質的、設計・機構的、そして整備状態などに関係するものである。

第4の要因としては、航空管制の問題が残されよう。これは飛行場における、離着陸のコントロールのほかに飛行計画に対する指示、さらに通過地点上空の気象状況、その他のインフォメーションなどである。

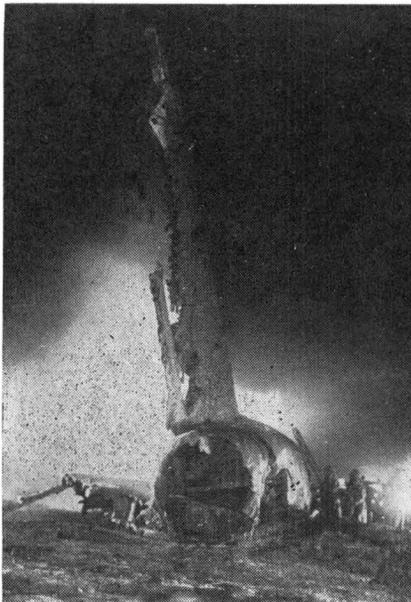
これらの観点からこの一連の航空事故を眺めて見ると、もっとも原因究明に困難性のあるも

のは2月4日の全日空の事故かもしれない。これは東京湾上で発生し、機械の破損はあったが、焼失をまぬがれた残骸が、ほとんど海中から引きあげられ、これらの唯一の資料をもとに技術調査団があらゆる角度から原因追求をおこなっている。これによって、墜落という緊急事態の発生について「なぜ? どうして? いつ?」という問題を解いてくれることであろう。

全日空の事故に比べると、カナダ航空DC-8の事故は、着陸寸前の防潮堤への衝突という、形態的には事故原因が明らかである。そしてこの衝撃によって爆発、炎上という2次的災害が誘引されて事故を大きくした結果となっている。

事故寸前にかわされた、操縦士から管制塔への「着陸コース誘導灯のあかりが明るすぎるから弱めてくれ!」管制塔からの「高度を下げすぎている。もっと機首を引き起こすように!」という交信があったという。なにか運命の別れ道における、ジェット機という航空輸送用の機械と人間との、ぎりぎりの世界における、必死の戦いというものが目に浮ぶように思えてならない。

そして3月5日、快晴の富士上空で人知の粋を結集したボーイング707の機体が、目に見えない乱気流に奔ろうされて、一片の木の葉のよ



カナダ航空機の残骸がい

うに、前進力を失いユラユラと、地上に墜落してゆく姿を見せられては、飛行機のもつ宿命的なものを感じざるを得ない思いである。

ここには、航空機のもつ科学技術によって、実証されている、飛行という計算された技術が、一瞬にして打ちくだかれてしまい、飛行する能力を失った1つの物体となって、数千mの高空にボツンと取り残された事実となってしまっているのだ。普遍性のある地球の重力が、この物体に働いて、自由落下の法則に従って運動したにすぎない結果である。10数分前に、羽田の滑走路を、4つのジェットエンジンがブーストを掛けて、最大推力を発揮しながら、澄んだ大空に確信をもって舞い上がった機械が、どうして、このような結果に変らねばならなかったのであろうか。

機械化の中に残される 人間への依存度

われわれは、あくまでも現実に忠実であり、科学が示す不滅の法則に従順でなければならない。そしてなぜそうなったかについて、ひたすら謙虚に考える必要がある。これこそ科学する心であり、将来に再び同じ悲劇をくり返さない唯一の方法と信ずる。これはただ航空機事故のみのばあいではない。われわれの生活の身近なところに、形こそ変えてはいるが、つねに可能性をもって取りまかれている、災害に対する心がまえであろう。

人間が機械というものを利用するばあい、とくに時間とともに移動する機械、すなわち、輸送機関としての交通用機械を扱うとき、われわれは機械というものの特性をじゅうぶんに知り、これを操縦するばあい、人間の特性・判断というものをよく知ってじゅうぶんの訓練を積み重ねなければならないものである。なぜなら現段階において、完全な自動制御方式が達成されていない機械、そして完全なフェールセーフの機能を持たせるに至っていない機械類を利用しようとするばあい、どうしても、最後の部分は人間の判断と技術に頼らねばならないところが残されているからである。ことに機械の力が大きくなり、

速度が高まるにつれ、人間の出力特性ではカバーすることが困難な段階に立ち至ってくるのである。そこでまた、いろいろな機器類が考案されて、その機能の応用により、再び人間の出力特性内でカバーできる世界にまで引き戻そうとしているのであるが、しかしそれでも最後の段階ではやはり人間の判断と訓練技術に依存して、その機能を果しているのである。

航空機のばあい、昔の有視界飛行の時代から、計器飛行の時代への変遷はこの代表的な例であろう。現在のように航空機が大型化、ジェット化するにつれて、もっとも困難とする技術である着陸操作は、計器 (Radar) 操縦方式に変ってきたのである。

このような時代に、しかも夜間にはいつの着陸にさいして、全日空ボーイング 727 機が、なぜ計器飛行から、有視界飛行に切り換えて、着陸行動にはいつかについては大きな疑惑が生まれてくるのもやむを得ない。このへんが、いわゆる Humman Factor の問題で取り上げるべき点となるであろう。

機械の中の Humman Factor

わたくしが全日空の事故のニュースを聞いて、まず第1に気にしたのは、深い失速 (deep stall) の問題であった。わたくしは機械屋の1人であるから、現在の航空事業において、運用される機種については、あらゆる角度から検討された上で選定されているであろうし、選定された機種を操縦するパイロットは、じゅうぶんの知識と訓練を積んだ技術の持ち主であろうことに疑いはもっていない。まして、機械類に対しての強度設計、機構設計、そして機械類の動作状態・耐久性などに対しては、まったくの信頼を持っている。また機体・エンジン・操縦計器などの整備についても、現在の時点においては、ほかのいかなる機械類よりも嚴重に、確実にチェックされ保証されているものと信じている。これこそ現代の科学技術が人間社会に奉仕している姿としての第1級の条件にあるからであろう。

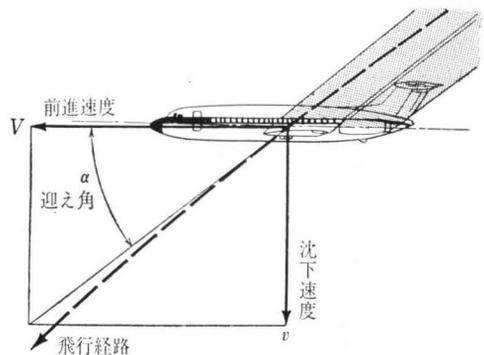
わたくしどもが、かつての航空機事故を見ていた目には、エンジンの不調、機体の強度不足が

事故の主原因のようにいわれた時代があったが、しかしさいわいに今日では、その時代を乗り越えているのである。が、それにもかかわらず、やはり今回のような悲惨な事故が発生した。

航空機のもつ必然の原則として、一定の速度をもたなければ、空中に浮かんでおれないということがある。航空機は、緊急事態に立ち向かったばあいでも、必要な水平方向の速度成分をもっていなければならない。ここに失速の問題が浮かび上がってくるのだ。

着陸姿勢にはいったばあいに、水平方向の速度をおさえると、主翼における揚力が減少する。すなわち、沈下速度が大きくなる。水平速度と沈下速度の合成速度の方向は、主翼の迎え角を大きくする結果、揚力が増加するわけであるが、この迎え角がある値を越えると、揚力が急激に減少してしまう。以後は迎え角が大きくなるにつれ、ますます揚力が減少する方向に向いてしまうのである。これが、失速の現象である。

ボーイング727のようなT字形尾翼 (T-tail) をもつ飛行機では、沈下速度のある値のとき、下図のように主翼の回りの、乱された空気の流れの風下に、ちょうど尾翼がはいってしまうと、水平尾翼が、その機能を失ってしまうという現象が現われたことがある。これは英国のBAC-111型輸送機によって、初めて経験した事故原因であった。このために T-tail 機が、他のものより危険性が高いとは一概にはいえないが、しかし問題は残るであろう。設計において、あるいは操縦方法によって、これを逃げる方法がじゅうぶんにとられているとは思いますが、今回の



深い失速現象

事故にあたってまず心配であったのはこの点に関してであった。というのは、事故要因のうち、問題になる点を1つ1つつぶしていくと、最後に残るのは、直接原因として、失速状態というフレキシブルな範囲内にある量の疑問点が残りそうである。727機種のような、中間距離航空機において、高高度飛行用に設計したものである。着陸時の降下姿勢中に現われる心配である。

機械への信頼をしておきながら、これをいうのはきわめて不自然ではあるが、はんめん、じゅうぶんに自信をもって行動操作しているときに、ふいにこのような落とし穴に陥ったばあいの、**Humman Factor** が心配になるからである。

このことは自動車のばあいを例にとると、名神高速道路上の事故においては、茨木、あるいは山科あたりの直線で、2～3%の下りこう配が1.5～2 kmもつづく地区での事故が多い。事故要因としてはわずかに「ハンドルがふらついた」感じだけであるのに、運転者は、これに引きずられ、ハンドル操作を誘発されて、みずからさらに大きな、コース逸脱やら、転倒という事故に発展させてしまっているのである。高速時のハンドル操作では、こまかな修正はけっして適正にはとれないのである。むしろハンドルを操作するという観念を離れなければならないのであるが、人間には容易にそうは受け取れないばあいが多い。

航空機のパイロットと自動車のドライバーとを同一に論ずるわけにはいかないが、人間問題として似ているような点も考えられそうである。

カナダ航空のDC-8のばあいは、まさに機長の判断のミスであろう。しかし、あのような気象条件で、羽田のような滑走路の構造的条件（防潮堤の存在）のばあい、ジェット機の着陸進行速度の条件では、対地上高度がどのように見えるものか、どのような条件が高度判断の錯誤をもたらすものかは、科学的に研究開発されねばならぬ問題である。さらに滑走路、すなわち飛行場の安全施設として現段階でもとられるべき設備があってもよさそうに思える。

BOACのボーイング707機のばあい、富士山ろくにおける乱気流に対する情報と、警戒態度、



精密さを誇るジェット機も、判断をちよっとまちがえると、かくも無残な姿となる。

あるいは、なぜ富士回りの航路を選定したかの**Humman Factor** をすなおに受け止めて、他山の石としなければならないであろう。

こう考えてくると、航空機の運用の中に、人間が人間らしく生きようと試みる時、安全第一の条件の中に**Humman Factor** なるものがきわめて重要な位置を占めているのである。

ただ人間であるから、人間のしたいようにさせるのが人間に対して忠実な道である、という一部の見解があるが、航空機とか自動車とかいうような高速で運動する機械類にまで、かってにこれを拡張して、適用してはならないのである。科学技術によって開発された、有能にして有効な機械を、人間が利用しようとするばあいには、現時点では制約を受ける部分がどうしても残っているという事実。すなわち、機器類の特性、環境の特性、管制上のルールなどというものと、平衡関係において、人間の行動がきまり、その中に自由度の限界があるということ、とくに考えねばならないものである。こうして安全というものがほんとうに確保されるものと考えられる。

この平衡の条件を、人間にとって有利に、しかもにする方法が、科学技術であると考えられるならば、われわれは科学技術をますます発展させて、豊かな将来の社会を築くことに勇気を持ちうるはずである。

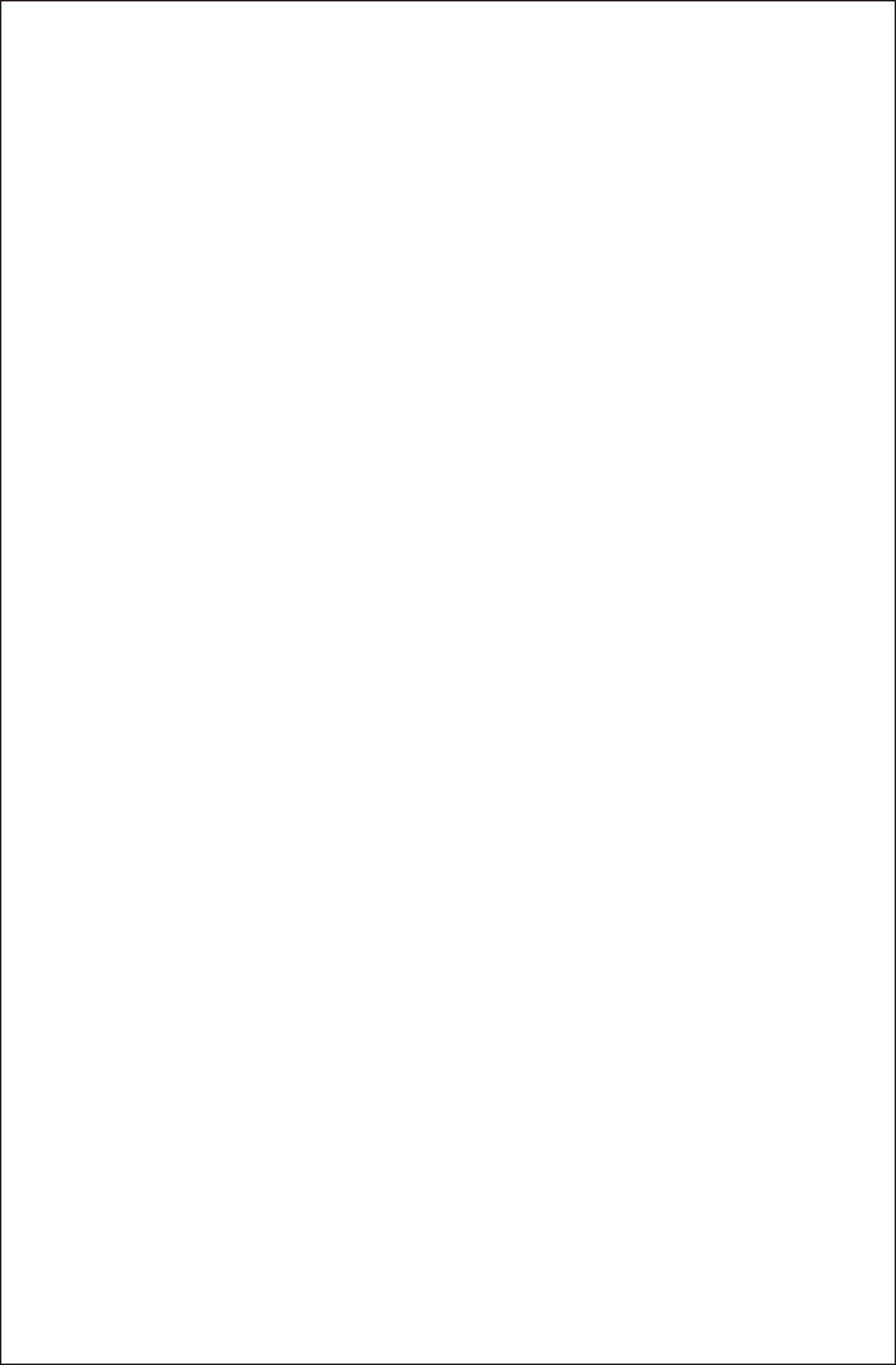
（筆者：科学警察研究所・交通部次長）





全日空旅

客機・羽田沖で墜落



羽田でカナダ航空機が炎上

BOAC機・富士山ろくに墜落

2月4日午後7時ごろ、全日空の千歳→羽田のボーイング727ジェット機が羽田沖に墜落、乗客・乗務員の計133人全員が犠牲になった。

3月4日午後8時すぎ、濃霧の羽田空港に着陸しようとしたカナダ航空のDC8形ジェット旅客機が防潮堤に激突して炎上、64名が死亡し8人が九死に一生をえた。

あくる5日午後2時ごろ、イギリス海外航空（BOAC）のボーイング707形ジェット旅客機が御殿場市太郎坊に墜落、124人全員が死亡した。原因は乱気流によるものとみられる。

このような連続惨事は、世界の航空史上前例のないことで、3件の犠牲者は321人におよび内外の航空界におおきな衝撃を与えている。

救

▼一般市民の交通手段として旅客機が日常的に使われるようになったのは、ジェット機の導入以後である。そして、今後とも旅客機の高速化・大形化は競争的にすすめられるであろう。このこと自体はまことにけっこうなことで、時代の要請に即応したスピードと大衆化への前進である ▼しかし、この2月と3

月に発生した3度の大事故から考えてみると、速さと大量輸送を誇る以前に、もっともっと安全性の向上に力を注がなければならぬのが、日本の航空界の現状であろう。とくに、事故の大半が着陸時に発生している事実は、安全に着陸させるための空港側の誘導設備に問題があることを示している ▼計器着陸装置(ILS)と精測進入レーダー(PAR)の完備、さらには自動着陸装置の開発など、現在の科学・技術の水準でじゅうぶん

解決のつくことである。滑走路の長さや数の不足、管制官のオーバーワークなどは、まったく論外で、予算がないから……などという言い訳の許されない緊急の問題である ▼今回の3件の事故に対する損保業界の保険金支払い額は膨大なもので、全日空機の事故に対するものだけでも2,298,050,000円にのぼっている。しかし、金銭にはかえられない尊い犠牲を今後はいささないよう、国家的な観点からの安全施策を熱望する。(YH)

▼いまから40年も前には、陸上の交通量もわずかで、荷馬車や自転車が行き交う道路上では人びとは常識に従って自由に行動することができた。しかし、現在の都市では、このような状況は考えられない。自動車の発達と普及によって、交通安全のための道路交通法が制定され、さらに立体交差などの道路機構の改善がすすめられている ▼これにひきかえ、海上交通では航行自由の原則にしたがって、目的地への最短コースを選んで

急

針路を定める。そして、船同志は、港則法や衝突予防法に従って互いに衝突を防いでいる。すなわち、港内では港則法によって航法が規制されているが、港の外においては衝突防止法だけが航行安全の法的規制である ▼陸上では大形トラックといってもせいぜい20トンが限度であろう。ところが海上のばあい

は、小形漁船も10万トンのタンカーも同一の航路を通るのである。そして法規では、この両者は同一の権利と義務によって衝突を避けることになっている。元来、海上交通は右側航行が原則であるが、航路の限界は道路のように明かでなく、また中央線があるわけでもない ▼現在のように船の数が多くなると、港の外でも海上独特のそして実情にマッチした航行規制としての海の道路交通法の成立が熱望される。(KI)

▼国立防災科学技術センターの和達清夫所長は「先に事実をつくって、さあこの防災対策を出せ、とくる。これでは、手遅れだ。新技術を採用するばあい、同時に安全確保の答えが用意されていなくてはならない。」と安全のための科学が、能率・生産のための科学にいつも一歩おくれしていることを指摘している(3月7日・朝日新聞) ▼また、本誌前号の本欄で、YH氏が「防災は生産に匹敵する価値を生み、ばあいによっては生産

以上の利益をもたらすものである。国民のひとりひとりが、災害予防の価値を認識するよう望まれる」と説いている ▼災害は忘れたころにやってくる、とよく言われるが、やってきてからでは遅いのである。つねに災害に対する備えが必要とされるゆえんだが、和達先生の言われる安全のための科学の確立こそ他に先んじて考えられるべきだろう ▼しかも、この複雑な現代の生産と生活に対応する“安全のための科学”が必要なので

車

ある。すなわち、総合防災学とでも呼ばれるべき新しい境界領域の学問が要求されるのではなからうか ▼単に自然科学だけでなく、心理学・社会学・教育などの社会科学の分野に属する学問の参加をえてこそ、はじめて“安全のための科学”が実用の技術として生かされる、と主張するものである。(MT)

座 談 会

災害予防こそ第1の合理化

ここ2、3年前あたりから、死亡災害の増加とともに、ひとむかし前にはほとんどなかった石油が原因する災害や危険物の爆発・火災が各地で発生している。新潟地震のときの石油タンク火災、東京・勝島倉庫の爆発火災、室蘭のタンカー火災、西宮のLPGタンクローリーの爆発火災など、大きな事故だけでも枚挙にいとまがない。また、先進国であるフランス、ドイツ、アメリカにおいても、このところ相ついで大災害が発生している(54ページ参照)。そして今後、国民生活の向上と化学工業の進展にともなって、ますます危険は増大するものと考えられる。

危険物の種類はひじょうに多いが、関係範囲の広い石油精製と石油化学工業コンビナートの災害予防の実情をお聞きすべく、川崎臨港工業地帯の現場の防災マンにお集まりねがった。

危険性の認識が第1

炭谷 お集まりのみなさんは、石油関係の安全保安の第1線で仕事をなさっておられる方がたですが、きょうは、現場の安全保安の責任者として日常考えておられること、苦心しておられること、希望しておられること、あるいは具体的にどういう対策をとっておられるかということなど、いろいろとお話いただきたいと思っています。

藤田 対策はべつに複雑な新しいものではありません。ごく一般的なものです。家庭のばあいと同じように、危険度に対する認識ということが、まず第1の課題だと思います。

たとえば、溶解アセチレンですが、この近所の工場で事故がありましたね。むかしはカーバイドからアセチレンガスを出していたが、ひじょうに危険だった。それが、溶解アセチレンができて、安全だということで盛んに使われるようになった。たしかに、溶解アセチレンは従来の水封式の水発生装置よりも安全なわけです。

出席者 三菱石油 川崎製油所
北井 哲

川崎化成工業 ㈱事務本部
田中 信吾

昭和石油 ㈱川崎製油所
原 清幸

日東ユニカー ㈱川崎工業所
藤田 敏雄

古河化学工業 ㈱生産部
武藤 秀三

司 会 安全工学協会理事
炭谷不二男

(順不同・敬称略)

しかし、これは比較の問題であって、溶解アセチレンも漏れれば爆発する混合状態にすぐなりますし、けっして安全ではない。危険きわまらないわけです。

ところが、あまり安全だ、安全だと言うのでポンペに腰掛けて切断したりするようなまちがった“安全”に考えられる傾向がある。こんなところに、事故の1つの原因があるのではないのでしょうか。

炭谷 それは、1面だけをとらえて宣伝したり説明するということですね。そのため、対策がちゃんとあり、当然とられるべき方法もわかっているにもかかわらず事故を起こしたということで、しまった、残念なことだ、というわけですね。

藤田 ですから、どこで事故が起きたと聞けば、だいたい事故の内容は想像つきますよ。まあ、まちがいがなく当たりますね(笑)。

炭谷 どうですか、武藤さん。

武藤 そうですね。あまり経験がないので…(笑)。

炭谷 災害の経験がないということは、ひじょうにけっこうなことですが、どうして経験がないのか、うかがいたいものです（笑）。

武藤 2, 3日前に粉じん爆発がありましたね。これについて、いろいろと報道されていますが、はじめは、火気の全然ない所から火が出たので、原因は静電気ではないかとみられていた。しかし、「どうもこれはおかしい。火気を使っていたのではないか」と言っていたところが、今朝の新聞を見ると、やはり、5階あたりで火を使っていたのがはっきりした、と出ていましたね。

火災の原因には、静電気もあれば火気もあろうし、また火花もあるだろうが、火災予防のための作業基準がないとか、あるいはルーズな所に事故が起こる。社内規格ができていて、プラントで作業するばあいには届け出とか許可制度をしいて、ルールにのっとってやる態勢が強力におこなわれている工場には事故がない、と、われわれ断定しているわけです。

いままでの事例から見ても、守らなければならないルールを逸脱した行為があったり、あるいは、そういう安全規則がないというようなことが火災の原因になっている。

先日の粉じん爆発も、あの火気が届けを出して認可のうえでやっていたら、おそらく発生しなかったのではないかと思いますよ。

田中 粉じんに対しては、消防にしても法律関係でわりあいのききなんじゃないかと感じられます。粉じんがあっても、その横でのんきに溶接・溶断をやる。とくに工事が自社の作業員でなく下請けのばあい、そこらにゴミがたまっているとしか感じない。

粉じんというのは、ガスと違って dust cloud でなく dust rare でも爆発することがある、ということが常識化しなくては、粉じん爆発はなくなるのではないかと思います。

武藤 われわれの所も、以前はやっぱり安全の規則がなかったんです。安全・保安というようなことは、ラインがみることであって、とくに専門のセクションをおく必要がないという意見が強かったわけです。ところが、おそろしい

物質を使っておりますので、昭和36年ですか、火災になっちゃった。これは、火災になって当然なんですね、その物質の性質から判断してあたりまえのことなんです。

それからは、ひじょうにシビアになりましてね。アメリカのセーフティのシステムがひじょうに強烈にはいつてきたことも1つの原因になって、順調にいつています。

現在は、主工程であるリアクター重合に関しでの爆発事故とか災害は、まず皆無です。2重にも3重にもコントロールされていますから。いちばん問題なのは、ダウンという後処理工程です。プロモーター（溶剤）を抜く後処理工程の段階に事故が多い。

一般的に化学工業の保安のネックは、後工程の管理にありと思うのですが、どうですか？

田中 だいぶプロセスは違いますが、メインはどこでもよくできていますね。なにかあってもいいように、火事が起きてもだいじょうぶなように作ってありますからね。やはり、わきの流れと申しますか、次工程にどういう処理がしてあるか、問題があるようですね。

無水フタル酸を作っているのですが、いちばんこわいのは爆発で、そうとう危険な産業ということになっています。しかし、爆発の原因もいちおう究明できましたし、予防措置もありますので、もうなれたせいとかわいとも思わなくなりました（笑）。一般的に爆発が多いと言われる無水フタル酸工業も始まって以来 15, 6 年になり、ようやく保安の措置ができるようになったということではないかと思ひます。

かわりに、あまり爆発に気を取られて盲点ができたせいとか、去年ナフタリン倉庫の火災をやっちゃいました（笑）。

社内の安全規則の確立を

藤田 先ほど武藤さんが言われた安全規則に関してですが、ひじょうに感心した例があるんです。もっとも、これは外人なんです。立ち入り禁止区域にはいったばあい、われわれだと「出て行け」というわけですが、かれらは文句なく運転を止めてしまいますね。それから自分

しいケースがあるそうですね。

うちの社員には、もちろん、こんな非常識なのはいませんが（笑）、それでも従業員に対する教育は、入社するときだけでなく日常も危険性の認識を徹底させています。

しかし、ご存知のように、化学工業というのはつねに補修・改造をしなければならない。この工事は、下請けを使ってやるわけですが、この下請けの中に1人でも不心得者がいれば、いくら従業員だけを教育してもしかたがない。従業員・下請けと区別せずに、構内にはいる者はすべて戦力なんだと考えて、徹底した安全教育をやっています。

「三菱という所はうるさい工場で、なにかやるたびに文句をつけられる……」（笑）。

しかし、こと危険物に関しては徹底して、たとえお客さんであっても危険については容しゃしない。みんなで注意しあうというふんい気ができています。こういうふんい気なり気持をもっていただけるようになってくると、災害もずっと減ってくるのではないかと考えています。

炭谷 現場で担当しておられての問題点と苦心、同時に対策になるポイントをお話しいただいたのですが、つぎには具体的に火災予防の方法・措置で現在おやりになっていることで、広くみなさんのためになることをお話しいただきたいと思います。

田中 最初に、災害防止を全工場あげてやる心構えと組織を確立することから始めました。合理化ということがありますが、自分の会社のトップから下請けの末端まで予防思想を徹底させて意志の統一をはかることが、第1の合理化だと思のです。

それで現在、目標としまして労働災害の防止、火災・爆発の予防、構内の交通安全の3項をあげ、具体的には部課別の予測される危険を1つ1つチェックし、それに対する対策を消防隊の訓練まで一貫して確立する。要するに、実践的・具体的な、場所に即応した予防策を立案すべく、今年のはじめからスタートしている状況です。

炭谷 いわば科学的に対策をとられている。

トップから末端まで全員の考え方の思想統一をするということ。これは、災害防止ばかりでなくすべての業務に通じる、これを大きく言えば災害防止で意思を統一することは、あらゆる会社の業務本来の推進開発になる、ということですね。

藤田 うちでは、工場の安全規則をプリントしてありまして、1日来る人でも読ませて、以上の安全規則を厳守いたしますとサインさせ、提出させています。

田中 それは、下請けの労務者1人1人にですか？

藤田 ええ、全部名簿を出させてチェックし全部に読ませ提出させています。われわれ安全の担当者が現場を歩いていて、リストに載ってない者は即時退場させることにしてあります。それから、先ほども話しに出ましたが、下請けのことでは、ひじょうに困っています。一概に言っては悪いのですが、だいたい



藤田 敏雄氏

下請けには規制されることが嫌いな人が多いですね。あまりうるさく言うと、ここで働けばかりが能でないと、もう来ない。ですから、わたくしの所では、安全についてはえらく恐ろしいことを言うわけです。なにかあると、すっ飛ばっちゃうぞ、と誇張しておどかすんですが（笑）。これはやはり、石油工業のように危険な工場は、どこに行っても同じように規制されるようにしなければダメだと思うんです。そうすれば、いやでも規則にしたがうことになるから、いちばんの方法ですよ。

それからもう1つ、わたくし、むかしはアンモニア合成にいたんですが、最近はアンモニア合成工場に行くと、とてもこわくていられない（笑）。これは、自分の所ばかりにしていると、危険になれてしまって、マンネリズムになるため、いけないなと感じています。ですから、安全保安を管理する人間は、方々出歩いて、ほかを広く見て新しいものを導入していかなければいけないと思います。

科学的な消防行政を

炭谷 どうですか、武藤さん。当面の問題点についてお話しくださいませんか。

武藤 日本人というのは、ある意味ではひじょうに順法精神に富んでいる。法律というのは最低の規準を決めているものだと思うのですが、最低の法律さえ守ればいいんだという考え方がひじょうに強いんですね。実情に合った対策を講じようとする、法律にもないことを決めなくてもいいじゃないか、ということになる。法律さえ守れば、爆発なり火災なりがないかというと、そうでもない。

われわれは、安全なり保安なりの業務を遂行していくうえで、そうとう大きな権限が与えられてはいるが、現行法律が実情に合わないし、民間側の自主性を尊重しない面が多い。わるく言えば、日本の法律がじゃまして、じゅうぶんな予防対策がたてられないというわけです。

炭谷 官庁側の安全・防火行政の実施方法にも問題があるのではないのでしょうか？

北井 わたくしが、まず言いたいことは、消防行政をもうすこし科学的に、ということです。



北井 哲氏 民家を対象にした消防車に原液を積んで、これが化学消防車ですという考え方は、すでに過去の時代のものです。いまの石油工業は、そんなチャチなものじゃありません。火事になったら、そんな化学消防車が何台来てもとても消せません。規模が大きくなり高度化しているということですね。

ですから、消防行政はもうすこし科学的なあり方でなければ追いつかないわけです。1つの例を言いますと、工事をしていると「防火壁を建てろ」と言うわけです。「どこまでだ」と聞くと、「その工事の高さまでだ」。それで防火壁を建てたのですが、実際にそこまでガスが行くかどうか問題がある。むしろガス検知器を持って来て検査し、「ここはガスが出るじゃないか」

と実際に数値を出すように、科学的にやってほしいですね。

藤田 火気についても、危険物のそばで反射温度を測ればいいんですよ。バイオメーターを持って行って。ただ口で危い危いでなく、「こういう危険物で、これだけ温度が上がったらまずいだろう。ここにしゃへい物を置いてみる。ほら、これだけ温度が下がったろう」というような実際の、数値に表われて理論的に相手を納得させる指導をすべきですよ。法に決まっているからしろ、と言ったってね、人はついてきませんよ。

武藤 もう1つ、ハイドロカーボン系の研究委員会のことですが、この実験費を県庁が出してくれる。5年間で2000万円ですが、官庁が安全保安の研究に自主的に投資しようという考え方は、おおきな意義があると思うんです。消防も、すこし見習ってほしいものです。(笑)

原 自分の会社を防衛するために投資しているのだから当然だとは言えますが、防火設備の面でも、金でなくても精神的なものでもいいから、ここまでやったから認めてくれたんだなという対外的なメリットが出てくると、ずいぶんちがうと思いますね。

これからは、ますます競争が激しくなってくるし、ペイしないものには投資しないようになる危険性があると思いますね。政治的にも前向きのふんい気を作っていかないと、保安・予防はだんだんやっかいになってくると思います。

民間の自主性を尊重せよ

武藤 わたくし提案したいのですが、保安管理が整備されて事故皆無だとか、事故の内容を検討してある一定の基準に達した事業所においては、その会社の自主性にゆだねてもらおう。立ち入り検査などしないで、事業所自体の検査をチェックする程度にする。

そのかわり、災害がひんぱんに起こって、コン



武藤 秀三氏

ピナートの住民もうかうかできないというような災害多発工場は、検査をもっとシビアにする。1級事業所、2級事業所というふうにランク付けをして、現状に適応してやっていく方向に、もうそろそろ消防も動いていいのじゃないかと思えます。

藤田 ある一定規模で、一定組織をもって火気を管理している所に対しては、もっと柔軟性をもって望んでほしいですね。

たとえば1つのプラントを作るとき、アンモニヤのタンクと石油関係のタンクは、同じ可燃性の液化ガスと可燃性の液体で、火がついたら消せないものだから、しかたないから寄せてしまおう。そして、よそに火が回らないように、他の部分との間に距離を設け防火へいを作るといのが、われわれの考え方なんです。ところが、消防法ではこの可燃性の両者の間に20mの距離を必要とする。いまの法律では許可にならない。不合理ですよ。

いま、はじめに申しあげたように、一定の基準以上の工場は、その会社の安全規則で、必要ならば届け出て承認するというにしておいたほうがベターじゃないか。管理状態が悪ければ、公共の安全に反するというで、別に規制する手段はあるはずですよ。ですから、もっともっと自主性を尊重して、そこの保安管理者に対して権限をもたせた防火管理をしたほうが、より効果的だと思うんです。

そこらに災害防止の近代化の方法があり、その結果として大局的に実情に合った安全策が立てられると思います。

北井 みなさんのお話をうかがって、危険物を扱っている所はそれぞれに各自自主的にやっているけれども、これからは国家的な防火の問題になってくるんじゃないか、という感じがするんです。最近では、公害も金がなくて設備できないなら金を借してやろう。だからやれ。自己資金でやればあいは、税の免除をしてやろう、というような措置まで法律で考えているわけです。それから労働災害についても、中小企業で金がなくて設備ができないなら金を借すから、ここまでやんなさい、という法律が今年

度の国会で通過しそうな状況です。

ところが、消防法では、ぜんぜん考えられていない。設備をしても税制免除もなにもない。メリットがあるのは、損保さんのほうですよ（笑）。消防法も、規制を強化してわれわれが動きにくい方向に改めるのではなく、大所・高所に立った災害防止を考えて、動きいいほうに改正してほしいものです。その点、アメリカあたりでは、どうなんでしょうか？

炭谷 すべて自主性を尊重する。官庁は、自主性尊重の立ち場で監督・指導する。日本のほうは、自主性を尊重しないで、権力増強のために監督する（笑）。根本的に違いますね（笑）。

損保業界に望む

炭谷 災害予防対策のネックになるのは、効果の判定がむずかしいということです。消火設備を完備しても、その結果どれだけ事故が防げるかということ、これはわかりにくい。しかも、効果がすぐに出てくるものではない。そういう意味で、きょうご出席の方がたには、いろいろと悩みがあるのではないかと思います。

原 損保業界にお願いしたいことがあるんです。と申しますのは、損保の規格に合格した消火設備をすると保険の料率が割引かれるのですが、これをヒモ付きで割引いたらどうでしょう。たとえば、20%割引くとすれば、そのうちの5%はさらに防火設備に投資しろ、投資しなかったら割引かないぞ。そして、それをチェックする（笑）。

藤田 わたくしは、かねがね思っているんですが、もう消火設備で割り引きする時代じゃないと思う。防火設備全体として考えてほしい。と言いますのは、工場はどこでも危険性があるので、本来は建て物の構造自体が火災や爆発を防げるようにしなければいけないわけです。ですから、こういう基本的なものに対するメリットを考えていただきたい。

それから、消火栓が建て物のそばになく、ぐるりと回りを囲むようになっているんですが、損害保険料率算定会では割り引きが認められないそうです（笑）。全体の消防計画を、大きく

1つの対象として考えていただきたい。

工場の安全保安担当というセクションは、個々のものでなく全体として防災を考えているのですから、そういう総合的なメリットがあれば、トップマネジメントに対しても「こういう計画があるから割引きもあるんですよ」といえば、「なるほど」と火災予防にもはね返ってくるんじゃないですか。

武藤 そうです、そうです。いまの話しを具体的に例をあげて話しますと、タンクにウォータースプレーを設備すると、なん%かの割引きがあるとしますね。ところが、こんなものはタンクがぺちゃんこになったらスプレーどころじゃない。それよりもむしろ、タンクが倒れないように、漏れないように、足をがっちりしたコンクリートにするとか不燃性にするとか、構造的にしっかり設備するほうが、破壊・爆発の危険がなくて第1なんです。

それから、LPガスタンクなどでも、「危険だから周囲に囲いを設けろ」と、われわれは主張しているんですが、「法律にもないことを、なぜやらなければならないんだ」と言われるんです。このときに、消火設備を置いたから割引くよということではなくて、大災害を防ぐ設備構造に対して考えるというように、損保でも前向きの姿勢で“予防策”に対するメリットを考えるならば、われわれもそれを錦の御旗にして（笑）いけるわけです。消火設備はだいたい予防じゃないんですからね。

原 それから、割引きのことですが、消火設備を作っちゃうと、ずっと同じ割引きになるんですね。わたくしは、それじゃまずいと思うです。と言いますのは、技術はどんどん進歩するし、製品もだんだんすごいものできてきているんですよ。だから、年次予算のなん%を安全に使っているかによって、割引き率を考える。

武藤 トップが「なぜこれをやらなければいけないんだ」と言うようなばあい、損保あたりが危険な爆発事故をおよぼすような所に処置をした事業所に対しては大幅にメリットをみるというふうになれば、われわれ現場の第1線で防

災をあずかる担当者として、いちばんありがたいですね。算定方法にそういう恩恵的なものがあるなら、もっと近代的に設備的に考えたほうが損害が少なくなる（笑）。

相互応援協定について

炭谷 ところでみなさん、地域的にも業務内容でも代表的な方にお集まり願いましたので、最近関心が高まっている共同防衛・相互防衛についてお話しいただきたいと思います。

川崎の工業地帯は埋め立てで地区が4つくらいに分かれています。千鳥町のほうから相互防衛体制について、あらましをお話してください。

武藤 千鳥町には、現在べつに相互防衛協議会のようなものはありません。これはちょっとできないし、むしろ作っても無意味だと思います。というのは、千鳥町地区のばあいは、ご承知のように新しい工場地帯で、他の地区のように密集した不規則な環境がありませんし、相互の工場の間隔が大きいから他の工場に延焼する可能性が少ない。

しかし、いちばん大きな理由は、消火活動を統一しておこなえない。エアフォームを持ってくればいい、ドライケミカルを持ってくればそれですむといったものではない。ふうの常識で消火のできない——たとえば、消防車がいってきても、どうしようもない、といった——要素があるわけです。

逆に言えば、強力な化学消防力をもった自衛消防でじゅうぶんである。外部から応援に来てもらってもムリだということです。千鳥町のばあいは、それこそ化学工業の特色で複雑ですから。

田中 実際にわたくしども考えまして、たとえばPDIのタンクがありLPGのタンクがある。そのうえパーオキサイドがあって、事故が起きて外部から駆け付けたときには、もうすんですすしねえ。

武藤 どこにどういうものがあるかを知らなくては消火活動ができない。公開できれば別ですけどね。頼むときは、もう破壊消防の段階ですよ。消防車が来たときは工場破壊だ、全員待

避だ、われわれいつもそう考えています。

藤田 わたくしの工場がある浮島地区では、相互援助協定というのが施行されています。それについて、わたくしはこう考えているんです。

各会社によって、それぞれ実情は違いますが、むしろ相互援助協定というのは、1つにはお互いに迷惑をかけない、ということだと思えます。たとえば、隣の工場のすぐ横には危険性のあるものを建てない、ということ。

それからもう1つ、実際に火災になりますと消火には手が出ないとしても、2次災害を防ぐためのふく射熱対策に公設消防と協力して相互援助する。火の出た工場よりも、その隣のほうを援助するということです。どこかで火災があれば、消防車を門の前に引き出して、いつでも火元の隣に水をかける準備をします。直接その火を消すという考えはないんです。これは危なくてできない。

それから、貯水そうの水がたりないばあいには、海岸から5台も6台も中継して水を引く。そういうことを相互に協力する。という意味で、やはりあったほうが良いと考えています。

炭谷 つぎには扇町地区になるわけです。扇町地区には相互応援協定があるはずですが、現在、原さんの所が当番工場だそうですね。

原 ええ、当番に当たっております。今年の4月に扇町地区相互応援協定ができて、最近もう1社加盟申請が出ていますが、現在12社が加盟しております。趣旨は、扇町地区の諸工場で火災が起こったばあいには、連絡を受けても受けなくても、自主的に行き行って応援して当たろうというもので、その範囲は民家も含んでおります。



原 清幸氏

川崎の工業地帯で民家があるのは扇町地区だけですが、これは他に比べて特殊な条件です。たくさん引火しやすい危険物をつねに貯蔵していますので、民家から火災が起こったばあいでも、最悪の事態には被害をこうむる。そうい

ったことも考えて、民家も防衛対象に加えたわけです。

消防車を持っているのは3社ですが、各社から提供しうる消防用の機材・資材をリストアップしまして、火災のばあいには提供するようになっています。この協定に基づく訓練も、1年たらずの間に3回ほどやりました。

先ほどからのお話しに、他社に応援に行き消火活動をおこなうのは危険が多いということがありましたが、わたくし考えまして、石油工業の火災となるととも1社の人員・機材・消火施設では対処できない。とくに、初期消火というテクニックの面で、短時間のうちに大量のあわを使って消すことが、この相互防衛協定によって可能になったと感じているわけです。

さらに、今度の消防法では相互防衛協定を結んでいる各事業所に対して、自衛消防組織として認めるようになりますし、消火機材の2重投資を防ぐという意味でも、ひじょうに大きな意義があるのではないかと考えております。

武藤 そういう相互協定はなくても、千鳥町では似心伝心で、ひじょうにコンビネーションが良い。先ほど話しの出たナフタリン工場の火事するときでも、自然発生的にどんどん消防車がはいって来て消火に当たるし、近くのタンクに水を掛ける。相互防衛協定というような、われわれのばあいさしさわりのあるものを作らなくても、自然にそういう状態になりきっているという姿が、もっとも好ましいのではないかと思います。

田中 これは、コンビナートとしてのつながりと言うより隣近所、隣組ということですね。あの火事するとき、消防自動車は12台ですか、来てくれましたね。お隣も、自分の所のタンクは散水装置で水をぶっかけて冷却なさる。そのうえ消火ポンプも据え付けて応援に来てくれました。こっちは自分の所となるとあわてましてね、もたもたしていると、さっとヘイの上からノズルが6本出て来ましたよ(笑)。

やはり身近かなものは、自主的に自然に応援しあう、ということですね。

原 隣組的に考えて、相互応援協定がいらな

いんだという考え方については、実際の火災現場に出動したばあい、他工場の危険な所に行くなどと言っても、消防隊員は筒先をもってどんどん中にはいって行きますよ。自分の所だ、ひとの工場だと、みさかいはありません。自分の会社の中がケガをしたとか死亡したばあいには補償できるが、ほかの会社に行って自主的に積極果敢に突っこんでケガしたばあい、これは補償の問題でめんどうなことになりますよ。

扇町の相互応援協定を作るときに、この問題がひじょうに論議されました。「いままでの隣組の精神でいいんじゃないか」という意見もありましたが、三菱石油さんのお骨折りをいただき基準監督署の承認も得まして、ある条件がととのえば補償するという明確な線が出たわけです。これは、ひじょうに心強いんではないかと感じております。

あわ原液の共同備蓄

炭谷 各地区の模様をうかがいましたが、やはり、その工場なり地域的な特徴があるので、その地区の特徴に応じた防衛体勢をとっている。また、これからもそういうことでいくほうが実際的であり効果的である。というふうに感じたわけです。画一的にお役所式にやろうとしても効果がない。

ところで、北井さん。消防署を中心にした協同防衛について、現状をお話してください。

北井 新潟の経験に学んだわけですが、京浜地区で大きな災害が起こったばあいに、あわ原液の準備があるのか。消防から事業所の原液タンクまで含めて、やはり10000ℓくらいは、つねに準備しておかなければいけない、ということから話しが出ました。

臨港消防協会というのがありますが、その会員会社で火災が起こったら、消防署が持って行って使ってもよいというような“あわ原液の共同備蓄”を始めたわけです。しかし、この原液と公設消防のもっている原液とをあわせても、まだたりない。

それで、消防のほうでも、民間の会社がそこまでやるんならと、原液の製造会社に工作しま

して、なん千ℓかはいる原液の供給倉庫を作って常時一定量を置いてもらうようになりしました。その結果、現在は合計10000ℓ以上が準備されています。これも、臨港消防協会の共同備蓄から端を発したわけです。

炭谷 協同防衛についていろいろとお話しを



炭谷不二男氏

うかがったわけですが、ほかに石油業界として石油連盟の川崎地区の協同防衛があり、労働省関係では化学爆発災害防止協議会があります。

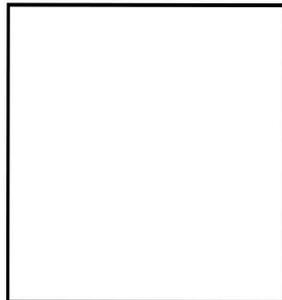
化学工業というのは、もともと危険性があるものなんですが、それを克服して今日まで躍進し、世界的なスケールとレベルをもってきた基礎には、みなさん方第1線の担当者のご苦勞と努力があったものと思

います。

最後に、これはわたくしのつねづねの持論なんですが、今日の資本主義体制下で、人の労働力まで金銭で評価する時代に、災害予防の利益を認識させることはひじょうにむづかしいことですが、社会全体に災害予防は利益になるのだという考えが普及しないかぎりには、いつまでたっても災害はなくなるのではないかと思います。そういう意味で、災害防止も目先だけの一局部の考え方ではできない。高所・大所に立って考えることだろうと思いますので、今後ともいっそう、みなさん方のご努力に期待しているわけです。

きょうは、ひじょうに有益なお話しをお聞かせいただきまして、ほんとうにありがとうございます。

(文責・本誌編集部)



旅館の防火管理



本郷消防署の予防査察から

3月11日の水上温泉・菊富士ホテルの火災で30人の焼死者を出したのにつづいて、19日には白浜温泉でも4人の焼死火災が発生し、各地のホテル・旅館はひじょうに神経をとがらせている。

本誌としては、団体宿泊のホテル・旅館の火災予防対策がどうなっているか、また消防署側の指導が、どうおこなわれているか、つねづね問題としてきた。そして、この65号で取り上げるべく準備してきたやさきの事故であった。いささか時期を逸した感もないではないが、全国からの修学旅行客を受け入れる東京・本郷の探訪記を掲載する。

本郷の旅館街は、火災に対する日常の訓練と管理態勢に力を注いでいる点で模範的であり、また、本郷消防署は予防査察面で先進的な署といわれるだけに、全国の旅館や観光地の消防署の参考にもなるものと考えている。

日常査察

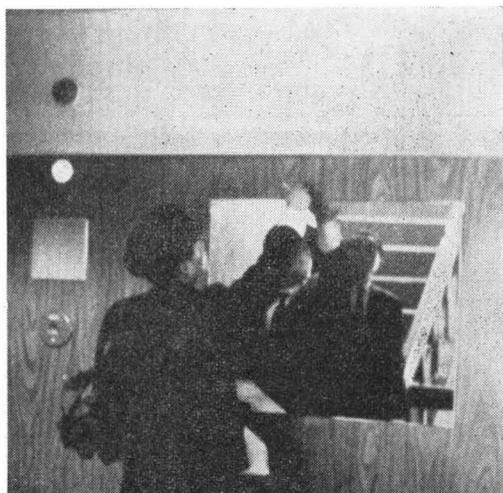
消防署員による予防査察には、第1種査察から第4種査察まで、消防法施行令や東京消防庁査察規程によるいろいろな種類がある。第1種査察は一般住宅査察で、第2種査察が、重要対

象物で、法令に違反している点についての査察であり、これは指定査察員がおこなう。第3種が警戒査察で、日常的な状況の点検をするのだそう。しかし、受け入れる旅館側からすれば、消防署員の査察である点、何種といってもそこに違いはあるまい。

なにはともあれ、2月11日、査察に随行する。査察官は、係長をキャップに3人、消火器具・電気・ボイラーとそれぞれ専門別に担当が決まる。

査察対象の旅館に到着すると、まず防火管理者に質問の矢を集中する。定員のこと、暖房設備のこと、宿泊客に対する避難路の衆知徹底をやっているかどうか、消火器の位置を知らせているか、等々。じつに詳しく聞いている。

現場査察は、最上階から始められる。消火器が所定の位置にあるか、消火剤の有効期限が切れていないか、筒先きが詰まっていないか……。そして、調べるだけでなく、筒先きはずれている消火栓は黙って修理し、いつでも使えるようにしている。避難経路についても、エレベーター、中央階段のほかに非常階段が3カ所あり、万一のばあいにもじゅうぶんと思われるが、査察係員は非常口のドアの開きぐあい、救命袋、誘導標識灯などを、じつにたんねんに調べていく。



誘導標識灯を調べる査察官

さらに、配電装置はどうか、ヒューズはだいじょうぶかと電気関係を調べ、消火栓や標識を点検する。立ち合っている防火管理者は、指摘された欠点の改善を自発的に部下に指示する。

現場査察が終わると、“違反事項”と“指導事項”を書き分けた査察報告書を作成して防火管理者に手渡し、ひとつひとつ説明する。そして相互に確認しあうわけだ。

この間、時間にして約2時間半、5階建てのわりあい大きな旅館ではあったが、ずいぶんとたいへんなことではある。

査察されて知る、その危険性

つぎに行ったのは、結婚式場を併設しているしにせの旅館である。この建物は、最近増築したということで、新館、旧館がつなぎ合わされた結果、廊下が迷路のように曲がりくねり、かつ上下している。それに加えて、誘導標識が全く不足している状態だから、ひとたび火事が起こると、だいぶ大ごとになるのではないかと、いう危ぐを抱かされた。係官は、新旧館あわせて、消火栓、消火器が絶対的に不足であることを指摘した。

旧館の2階への階段を上りきった、正面の小物入れのところに、“非常用なわばしご”という表示がしてあった。ところが、いざ中からは

しごを取り出してみると、なわがからみ合っていて、すぐにはとけないような状態だ。これでは非常のばあい役に立たない。また、やはり旧館の2階の別の廊下のつきあたりに、会議用テーブルが、人の背丈以上に積み重ねられてあり、そこがちょうど非常口になっているのだ。係官が指摘すると、案内の従業員は、“しばらくこの状態がつづいています。いまのところでこへも移せないでいる”とまことに正直な返事がかえってきた。これには係官もあっけにとられて、一瞬つぎのことばにつまったようだったが、気を取りなおし、改めてその危険性を説き、非常口はつねに万一のばあいに備えておかねばならぬことを確認させる。

しかし、これはいまさら係官に指摘されるまでもなく、旅館側としても心得ていることに違いない。ただ、そうした事態にいたる危険が、まだ身にふりかかっていないという、ただそれだけのことが、かくなる無神経さにつうじているのかもしれない。

係官が炊事場を一巡したあと、その場にいた従業員が、あらためて壁にひっかけてある、小型の消火器のポリエチレンのカバーをはずしている光景がみられたが、やはり、こうした査察があってはじめて、つねづね慣れきった自分たちの仕事、および仕事場の危険性をかえりみさせられた、という表情がそこにみられたような気がする。

夜間の巡回指導

水上温泉・菊富士ホテルの火災があった後、本郷消防署は、3月22日から25日まで、集中的に特別査察をおこなった。これは東京消防庁の方針で実施されたものであるが、ボイラーや調理場の火気使用施設と、避難設備や非常警報設備を中心にした、消防設備を重点にした査察である。

さらに、3月20日から120軒の旅館全体を対象に夜間の巡回指導を実施している。一種の警戒査察であろう。1夜、この巡回指導に同行したみた。

修学旅行に来ていた高校生は、自由外出の時間で、旅館は閑散としていたが、さっそく防火管理者立ち合いのうえで旅館内を見て歩く。

もちろん消火器具の点検もおこなうが、重点は宿泊客の避難にあるようで、非常ベルの位置を調べ、きょう点検したかどうかを聞く。さらに、避難器具と避難出口はどうか、誘導標識が充実しているか、こまごまと調査する。消火器具の位置標示も含めて、防火関係の標示に新しいものが目立つのは、菊富士ホテルなどの惨事の影響らしい。誘導用の懐中電灯も、大小13個準備しているようだ。

現場査察が終わると、旅館の防火責任者に対する注意・指導をおこなう。設備状況、訓練状況、および宿泊客に対する衆知徹底の3点が重点である。非常口の外に張ってある金網は、取りはずせるようにはなっているが、ないほうがよい（これに対して、盗難防止と修学旅行の生徒が夜間に無断で外出しないように、またタバコを外に投げ捨てできないようにする意味が必要だ、と旅館側では答えていた。たしかにこの両者は矛盾する問題であろう）。自由外出時間中も、旅館内の人員を掌握しておくように。また法的には設置が猶予されているが、自動火災

感知器を取り付けたほうがよい（すでに旅館協同組合をつうじて申し込んである。との返事であった）。そのあとも、いろいろと火災予防の忠告がつづく。

最後に、修学旅行の引率の先生にお目にかかって話し合う。札幌のある私立高校のこの先生の発言を要約してみよう。

出発前に学校から、宿泊先の消防署に、防火設備の問い合わせはしました。しかし、あすはもう北海道に向けて出発する最後のコースになるわけですが、これまで旅館での火災対策とか避難のことなど、ぜんぜん考えていませんでした。自分の身に災いがふりかかるとは、なかなか考えられないものですからね。

ところが、ここに着いたとたん、5分間だけ時間をくださいということで、拡声器で説明しながら、全生徒に非常ベルの音を聞かせたり、避難の方法を教えたりしてくれたので、じつのところびっくりしました。いえ、心配どころか、かえって心強く、ありがたく感じましたよ。これだけしんせつに、火災対策を心掛けておられる旅館は、ここがはじめてです。そのうえ消防の方まで見回りにこれ、すっかり安心ですね。

以前は、旅館で宿泊客に火災対策の説明や訓練をすると、反感や不安感を与える傾向があったようだが、だんだんと防災思想が進んでくるこれからは、このようにかえって喜ばれるようになるだろう。

この旅館では、自衛消防隊組織を誘導班と初期消火班に分け、火災を発見するとただちに非常ベルを鳴らし119番に電話する。そして、拡声器で宿泊客に事故を告げる。その間、客室系の誘導班がお客さんを避難させ、その他の初期消火班が火を消す態勢になっている。

客室係の女子従業員をつかまえて質問してみたところ、じつによく日常訓練がゆき届いているので感心した。旅館側が事故に対して神経質なほどピリピリしている感じだった。



配電装置を調べる



非常口を調べる、非常口は、外開きでなければいけない。

旅館防災対策小委員会

本郷旅館協同組合では、菊富士ホテルの事故のとき、本郷消防署と協同して現地調査をおこなった。そして、この貴重な犠牲を、経験として生かそうと、旅館防災対策小委員会を発足させた。この小委員会では、菊富士ホテル火災の問題点を分析し、組合全体として恒久的な火災予防対策を確立しようというものである。

旅館の火災予防に熱心で、法規などが改正になるとさっそく相談に来る（本郷署予防課長）という旅館組合指定の防火設備業の社長さんも、「本郷の旅館組合の方がたは、むかしからとても火災対策に熱心です」と語っていたが、旅館側自身の防災に対する熱意こそが、いちばんの火災予防対策であろう。

おわりに

本郷消防署の署長・本田行世氏が、本誌63号に“アメリカ消防について思う”と題して書かれた中から、予防査察についてひじょうに示唆にとむ1文があるので引用させていただく。

「消防官個々人のおこなう予防行政の執務の内容については、日本とは違い、そうとうのコード化が推進されているようであ

る。消火器1本について査察をしたばあいであっても、消火器の査察着眼について数十個所の着眼点が逐一ピックアップされていて、いかなる消防官であっても消防人としての基礎知識をもったものであれば、同一の査察結果が得られるようにハンドブックが整備されているのである」。

査察の規格化ということが、より深くより広く進められるべきときではなからうか？

さらに、考えてみると、こうした実際の査察は、たとえ法規に合っているとか、いないとかだけでなく、係官とともに、自分の持ち場を見つめなおすということが、かなり有効な手段であることがわかる。それだけに、なによりも急務となるのは、こういう査察官の絶対的な人数不足であろう。

たとえば、この本郷消防署管轄内だけで、査察対象物件は1300あるという。その中には病院37、学校は小中高あわせて64、大学8、マーケット7、寄宿舎58、下宿28、アパート204、遊戯場27、飲食店23、映画館4、その他にビル、工場、作業所、それに一般家屋と数えたらきりが無い。もちろん旅館もここにはいる。

これだけの建物を、査察官が2、3名だけで、見まわるといことは、たいへんなことだ。しかも、年に2回まわる必要があるものが多いぶんある。こうして念入りにみていくと、1日あたり9カ所、日中だけでは、せいぜい4カ所ぐらいが限度だという。いまのところ交替制にしていけないので、しばしば超勤をするが、査察対象が活動しているときとなると、どうしても日中の仕事になる。

しかも、そうして得た違反事項、指導事項のその後を2回、3回と追いかけていなければならないとすると、1年で全部を査察するということは、およそ不可能に近い、そして、それをむりしてカバーしようとするれば、時間に追われた名ばかりの査察か、慣れ合いに終わる、といういまわしいことにもなりかねない。この係官の絶対数不足ということは、火災防止のための諸方策の中でも、とくに考慮されてしかるべきものではないだろうか。 (本誌編集部)

火災からいのちを守ろう

ある火災記者のノート

塚原政恒

「火災から生命を守ろう！」とは近年急速に火災による焼死者がふえてきたことから、消防関係者の間に呼びかわされてきた、キャッチフレーズである。

昨年、東京の火災は8268件で、一昨年より289件増加し、焼死者は119名であった。「火事には119番」という、東京都民にはいやというほどたたき込まれている数字、119名。しかもこのふしぎな数字は、3年間つづいているのである。

昭和41年の年頭の恒例行事である、晴海埠頭の出始め式は、晴天に恵まれた東京の正月を飾る美しいパレードであり、またみごとに演出されたグランドショーであった。ピカピカみがき上げられた最新式の消防車、スルスルと31mも延びるはしご車。まっ白な救急車のパレードは見る人の目を驚かすと共に、楽しませるのにじゅうぶんであったといえよう。14000人にのぼる消防関係官は、世界一のマンモス都市、東京を守る鉄べきの防火態勢をつくる守護神であり、都民はこのパレードのために、5万人が集ったと、消防庁広報課は報告している。

しかし、それから1カ月もたたない2月1日には、東京消防庁開設以来最高の焼死者の記録をつくってしまった。すなわち、1月1カ月に32名の焼死者を出し、昨年同期よりも21名も多い焼死者の記録をつくったのだ。

なぜ焼死者がふえたか？

火災そのものは、それほどふえていないにもかかわらず、焼死者がふえた原因に気象状況が挙げられる。つまり、ことしにはいつての東京の気象状況が、例年になくカラカラ天気であったということだ。空気がひじょうに乾燥しているために、ちょっとした火事でも燃え方が早

く、逃げられなかったことが、焼死者を出した最大の原因だという。しかし、この32名の焼死状況をくわしく調査してみると、ことしの特別な気象状況ばかりではないことがわかってくる。焼死者のうち、60歳以上の老人が多いことや、また病気でねている人、あるいは深夜の睡眠中に焼死したケースが多い。このことからみても、不幸な被災者に、不運な条件が重なっていたことも承認できるといえよう。だが、交通事故にしても、火災事故にしても、悪い条件が重なったばかり、あきらめきれないばあいが多い。一個人の不幸を分析してみるときに、必ずそこには、その不幸から逃がれれば、逃がれえたとと思われるばあいが必ずある。しかしその個人を取りまく社会的環境と、その不幸な個人とのつながりは、一見なんの関係もないようにみえて、実はその個人の住む社会施設ともっとも深いつながりがなくてはならないのである。

交通法規を守らなかった、泥酔した浮浪者が、深夜、見通しのきかないまち角で、暴走してきた車にはねられて死亡したとする。このばあい、車の運転者は、スピード違反、および前方不注意などの運転者として過失をきびしく調べられるが、交通法規を守らなかった上に、泥酔した浮浪者にも、歩行者としての過失を認めて、運転者への過失致死罪を大幅に減刑する材料に供されることがある。しかし火災によって焼死したばあいは、焼死者のミスはあまり取り上げられない上に、通報が遅かったために、現場に到着したときは手のつけようがなかった、と報告されてしまう。

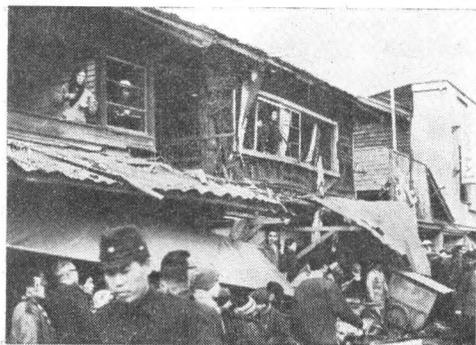
火災は起こした者が悪いし、泥酔して逃げて逃げられなかった者が不運だから、焼死もやむをえない、という考え方がある。新聞その他の報

道機関では、あるひとつの火災事故に対して、ぎりぎりいっぱい取材をして、夕刊なり朝刊に間に合うか。放送時間までに間に合わせて、それまでに判明した事実だけで、いちおうの判断を下し発表してしまう。われわれ記者の立場としては締め切り時間に追われているため、しかたなくそういう立場を取ってしまうのが通例で、深い判断を長い目でみようとしなないことが多い。昨年11月5日に設立された、人命安全対策本部の設立の主旨を、もう一度ふりかえって検討しようとする筆者の意図はここにあるのだが――。

人命安全対策本部が急ぎょ設立された理由は、前日の11月4日発生した、足立区千住旭町の火災で、いっぺんに5名の焼死者を出したことはじまっている。

この喫茶店ニューブリッチの火事は、2階の寮に寝ていた集団就職したばかりの少女5名の焼死したことから大騒ぎになったのは、世間の記憶に新たなことであろう。

この大量の焼死者に驚いた、東京消防庁では、これらの火災が、こうした店舗併用の寮や宿舎に多いことから、かかる業種の代表者を集めて、32人の委員をつくり、すでに3回の会議を開いてその対策を講じてきたが、いま問題の1カ月（1月中）間の焼死者の焼死状況をみると、不幸にして同じ条件の下に焼死者が出ておらず、いずれも住宅を中心として、焼死していることがわかった。つまり多数の焼死者を出す地域が見当が違っていったことがわかったのであった。ひにくな見かたをすれば、人命対策本部は、その責務を全うしたため、当初けねんされた方向



恐ろしい木造密集の火災

には向わなかったのだということが出来る。

焼死者の状況

1月31日東京消防庁広報課の発表した資料によれば、1月中に焼死者を出した火災は、火災件数1074の内、25件であり、焼死者は32名になっている。これは昨年同期にくらべて21名の増になっている。

この焼死者状況の報告書の中には、われわれからみて興味深いものがある。まず時間別の表をみると、32名のうち16名が、午前0時から6時までの間に死亡し、7名が午後9時から12時までの間に死亡しているということ、つまりは就寝中に焼死していることを裏書きしている。

さらに正確に、火災当時寝んでいたことを確認すると20名にしぼれるというが、この20名を分析すると、そのうちの6名はただ寝ていた者であり、8名は酒を飲んで泥酔していた者といわれ、残り6名は病人であったといわれる。

また年令別にみると、60歳以上の老人が圧倒的に多く、その半数の16名を占めていることが注目され、あと幼児が5名、若い者や壮年者のほとんどが、泥酔か病気などによる異常な状況のもとで焼死していることがわかったのである。

また焼死者を出した25件の火災のうち22件は、住宅ないし共同住宅などで起きていることがわかり、再びここで住宅火災での焼死事故というものに、もっと消防当局が取り組まねばならないことを示唆していると思われる。

しかも焼死者32名のうち16名が2階に寝ていて死亡し、15名が1階で死亡している。屋外で死亡した者は1名で、これは住み込み工員がたき火をしていて、衣類に火がついて焼死したという事故であった。

2階で焼死した16名はほとんどが、2階の居室に就寝していたばあい、中には自殺放火の疑いのあるケースもある。

また火災の原因は、25件中14件が暖房器具の取り扱いの不始末によるもので、そのうち8件が石油ストーブによっている。

この石油ストーブによる火災では、1月31日東京練馬区の親子3人の焼死者を出した事故は

悲しい。

焼死者を出さないためには

火事の発生ひん度は、その国の文化のパロメーターであるなどといい、文化の高い国ほど火災の発生件数が多いことは事実であるが、1964年のアメリカの焼死者数12000名に対し、わが国の940人では文化の程度も $\frac{1}{14}$ ということになるだろうというもの。しかしこうして大都会で焼死者がふえていく現実に対処していくためにはどうしたらよいのか。

まず火災の発生ということとは、あくまでも人為的なものが原因であり誘因である。ほとんどが個人のちょっとした不注意から大事故が発生しているというのが現実である。したがって、個人個人が火を使うさいにじゅうぶんの注意を払うということが第1の条件となる。

火災をなくし、生命を守るためには、まず火事を起こさないことに心掛けるべきで、社会の中の個人として火の用心を徹底させる教育をおこなうことはもちろんである。また国としても都市町村としても消防施設をじゅうぶんにし、たえず一般人に防災のPRをすると同時に、危険個所に対しては、査察をおこないじゅうぶんな対策を常に講じておかねばならない。

また消防機関は火を消すことよりも、まず第1に尊い生命を守ることを優先しなければならない。消失した家財は再建することも、再び購入することもできるが、生命は再びかえってこない。

東京消防庁では、1月に記録的な焼死者を出したことから、異例の消防総監談話を発表し、「焼死者をなくすために、都民の皆さんへお願い」のピラを300万枚印刷して、1千万東京都民に配布した。この措置の巧拙はとにかく、東京消防庁としての防火査察や、出場体制の強化に全力をあげて、火災の予防と被害をなくすように努力していることは認めてよいことである。

火災から生命を守る10か条

東京消防庁山田消防総監の談話の中に、家庭でも職場でも焼死事故を防ぐために必ず、次の

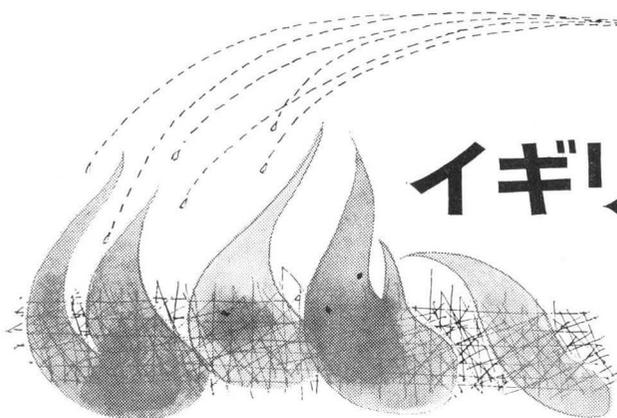
10項目を守ってくださいという個所がある。この項目は従来の防災のスローガンをよりくわしく書き改めているが、かなりの効果のあるものとして一応再録してみる。

1. 寝る前に必ず火の元を調べる責任者をきめておく。
2. 老人や子ども、病人はつとめて2階に寝かせない。
3. 体の不自由な人や子どもを残して外出しない。
4. 避難のためのロープやはしごなどを用意しておく。
5. 非常口はいつでも通れるようにしておく。
6. 階段の下付近では火を使わない。
7. 火事ときは早く119番で消防へ知らせる。
8. いったん外に逃げたら物をとりに絶対にもどらない。
9. 逃げ遅れた人があるときは早く現場の消防隊員に知らせる。
10. 防災家族会議をひらき消火や避難方法をきめておく。

東京消防庁では、以上の10項目の実施を一般家庭や職場の人びとのために、その心がけの浸透をはかっているが、とくに寝る前に火のもとを調べる責任者をきめることは適切なことだと思われる。それも老人や子どもの任ではなく、あくまでも家庭なら主人か、主婦でなくてはならない。また老人、子ども、病人は、下から燃えてきたばあい、2階から救いを求めて窓へで焼死したケースが多いことなどからぜひ実行してほしい。また家庭や職場内で、防災会議をもつことは、消火器が単なる飾り物でなく、万一のばあい家庭や職場の人がだれでも、これを自由に使いこなしてこそ、初期消火の実を挙げることができる。

「火災に遭遇することは、一生に1度あるかないかである」といわれるが、火事に出会ったらまず落ちついて、とっさに身の安全をどうするかと考えることだといわれる。池袋の旅館で、受験のために上京中の女子学生が火事に会い、3名のうち1名が助った。これは父親の教訓を忠実に守ったことによる、という談話があったが、われわれに深い示唆を与えてくれる。

(筆者：文化放送記者)



イギリスの消防

三 枝 信 義

サービス消防と市民

イギリスの消防組織は1948年、国家消防から自治体に切り替えられた。その任務は、火災その他の災害による危険を排除防護するため、消火活動と鉄道その他の転墜落事故などによる緊急救助活動、ならびに火災予防の各業務を担当している。いずれも法令上その義務と権利を与えられ、市民生活の保安に寄与していることは、日本の消防となら異なるところはない。

しかし、これらの消防業務をつうじて直接に市民のサービスにつながるものは、市民の立場にたつて、そうとうの配慮がなされている。

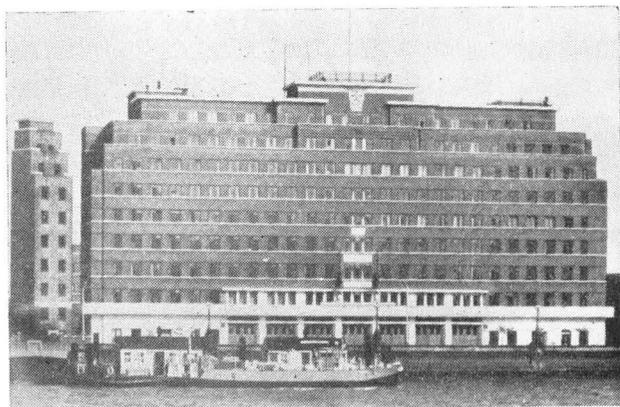
渡英してまもないころ、ファイアー・サービスということばをしばしば耳にし、また消防関係の書物を開いても必ずこのことばの出てくるのを見かけた。これはひとり消防だけが用いている特許的な熟語ではなく、あちこち歩き回っているうちに、アンブランス・サービス、水道……、電気……、ガス・サービスというぐあいにイギリスの公共事業にかかわるものはすべてこのことばがつけられている。

話は余談になるが訪英中、これらの公共機関でもっとも市民に対

するサービスのよいのはどこかというコンクリートのものを、テレビでみたことがあった。そのさい、市民に歓迎されたものは、現在日本の消防でおこなわれているような救急業務が圧倒的に多く、そのつぎに消防……、以下水道、ガス、電気という順であった。

イギリスの救急業務は、消防機関とは別のアンブランス・サービス・ステーションで実施されているが、なぜ救急業務がもっとも市民に愛好されているかという、緊急を要さない一般の病気でも市民の困っているときは、昼夜を問わず電話1本で駆けつけ、病院まで運んでくれるからであるという。またファイアー・サービスは火災による危険を排除し、災害が発生したばあいすぐ飛び出し、人命を救ってくれるからであるといわれていた。

マンチェスターに滞在中、ガスパイプ製造



サービス消防をモットーとするイギリス（ロンドン）消防隊の本部庁舎



ビルディングの火災現場

工場の半焼火災があり、翌朝早くマンチェスター市の消防隊長がわざわざ下宿屋まで迎えにきてくれたので行ってみたが、火元工場の従業員はひとつごとのようにもっぱら自分たちの作業を続けているにもかかわらず、ひとり消防隊だけが悪戦苦闘して、消し止めた火災現場の焼け残り部分の残骸を整理していた事実をみた。これなども、いかにサービス消防に徹しているかの一端を理解することができるであろう。

しかしそのようなサービス消防は、いったい市民からどのような尊敬と信頼が寄せられているか、ということを簡単に述べてみる。たとえばわたくしの訪問した消防隊本部のどこでもそうであったが、一般住宅に対する火災危険の排除は、法令などの規制外の問題としてすべてその家族たちの自主的管理にまかされている。だが家庭の主婦からは、火災予防と避難にかかわる点検指導をしてもらいたい旨のハガキが山積していたことである。

たまたまその依頼にもとづき、消防職員と1日同行し、各家庭を訪問してつぶさにその

実体を見聞する機会を得た。そのとき、われわれの観念からすると、おそらくだれにでもみせないであろうと思われる夫婦のベッドルームまで積極的に開放し、

「寝室はここでよいか……台所はどうか……また暖炉は……電気は……」

というぐあい、さらに避難上障害となるおそれのある家財道具とあわせて、へやの配置転換まで指示指導をここのだった。そして帰りには、

「これで安心してねられる」

と、異口同音に感謝し、かつ満足している姿に接したことは、じつにたのもしく、またうらやましい限りであった。このことはたんに国がらの相違だけではかたづけられない問題ではなかろうかと痛感される。

また、映画館、劇場、レストラン、パブなど、すくなくとも人の出入りする建物には、その規模の大小と業態のいかんを問わず「非常口(E X I T)」と書かれた青いランプの標示がいたるところに掲げられている。そしてその非常口からつじむ路地または道路には駐車車両はもちろん、何の障害物もない。つねに有事にさいしての避難路が、整然と確保されていたことなどは、たんにわたくしの目に映じたばかりでなく、われわれとともに在英していた者の間でさえも、驚異のまなこをむけられていたほどだ。これらについても法令以前の問題として自主的な管理がゆき届いているのだ。

ちなみにわたくしの訪問した範囲の各消防隊管轄地域内における焼死者の発生状況は、年間約20名前後ということであったが、これは日本の都市とは比較にならない数である。もちろんこれらは街区の構成、建築様式その他家族制度などに基因するところも大きいといわねばならない。だがそれにもましてたいせつなことは、サービス消防と市民のひとりひとりがいっしょになって、つねに人命に対する大きな関心をもつことが、ぜったい必要であるということであらためて痛感したところである。



公設消防機関と同じ規模をもつ Fire Salvage Corp の庁舎

権利義務と職員の動向

あるイギリス人の家庭に招待をうけたときであるが、子どもというのはお客がくると、だれでもひじょうに喜ぶことはいずこの国でも同じである。たまたまわたくしにケーキを出してくれたさい、その子どもが食べ残してほかのものに手を出そうとしたところ、その親が、「食べかけたものをぜんぶ食べてしまえば、ほかの好きなものをいくらでもあげる」といって、子どもがなっとくするまで話していたのを見た。

この内容の意味は、あとでわかったことだが、ひと口にいうならば「義務を完全に果たせば次の権利が楽しめるんだ」ということで、イギリスにおいては小さな子どものうちから、このようなしつけをしぜんに受けている。

イギリスの国民ぜんぶがそうであるようにわたくしの訪問した消防隊の全員も「義務を果たして権利を生み出す」という根本理念に立脚しているようである。1例をいうならば執務時間中、わたくしがたばこを吸いたくなかったので、1本出してすすめたところ、

「あなたはお客だからよいが、わたしは執務中だから吸ってはならんのだ」ということで恥をかいたことがあった。いわゆる執務時間中は来客などとの応接以外は、たばこはおろか、だれひとりとして談笑する者もない。また、階級差による礼儀をわきまえ、きわめて厳格な行動が要求されているなかで、与えられた仕事に熱中しているまじめな

動向態度は、渡英前に想像していた以上のものがある。しかし反面、ティータイムあるいはランチタイムともなると、いままでの緊張感から開放され、たとえ上司と対談中であっても「Let's go……」と言って食堂へ行ったり、レクリエーションルームへ行って、わきあいあいと娯楽に興じ、つねに職場を楽しんでいるような姿は、これまた、われわれの常識ではとうてい考えられない1面もっている。

このようなことは一見、容易に考えられがちであるが、このたび初めて訪英し、かれらに接してみても、われわれの言っている自由主義とは、たんにかれらの休憩ときなどの動向だけをとり上げ、その反面きわめて厳格な態度や行動のあることを忘れて理解しているような気がしてならない。

なお職場の話が出たので、ついでにその環境のことについてふれてみる。持てるイギリスと持てない日本との国状の差はあるとしても、たとえば、日本消防のどこにも望楼があると同じように、教養訓練の場とする訓練塔と、地下の訓練施設が完備されている。また自国はもちろん、海外の消防文献、学術誌などがたくさん納まっている図書室、その他レクリエーションルーム等々……職員のためのあらゆる施設が設けられている。

職場環境は、執務能率をも支配するといわれているが、とくに消防という特殊な職種にあっては、最良とはいわないまでも、もうすこし理解し、配慮されてもよい問題があらうかと思われる。

火災救護隊と消防技術

わたくしの視察してきた火災救護隊(Fire Salvage Corp)は、火災救護協会(Fire Salvage Assosiation)の下に所属している民間の組織団体となっている。

その内容を要約すると、ここの専従職員は隊長以下72名を擁し、9台の救護車および防水シートなどの各種装備を備えている。そ

して消防署と同じような庁舎もあれば、指令通信室もあって、いつでもその機動力が発揮できるよう待機しているもので、公設の消防機関となんらかわるところはない。

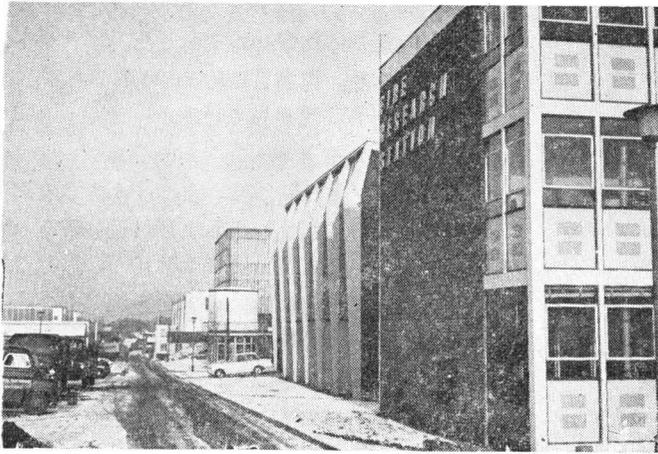
話を聞いてみると、この救護隊は主として倉庫群を対象として設けられているもので、その目的は3つにわけられている。すなわち火災発生前は、倉庫内の貯蔵物品に対する管理と消火器材類の点検・整備ならびにパトロールなど、いわゆる防火管理的なものにあたる。火災のときは公設消防隊と協力し消火活動とともに火災および水害による貯蔵品の防護などをおこなう。鎮火後は棉花、その他衣服の生地類など各種貯蔵物品の乾燥や再生作業に従事するとのことである。

また消防技術の研究にあたる消防研究所は、広大な敷地内に、3階建の事務所兼実験室をはじめ、火災実験用の家屋が大小十数棟立ち並んでいる。そして各種の実験施設や実験用材が整備され、主として発火と燃焼、消火技術とこれに対応する機械装備、あるいは建築構造と火災保安などについてのイギリス唯一の研究機関となっている。

消防研究所はいちおう内務省の所管に属しているようであるが、政府および保険会社の共同の財政的援助をうけ、また火災救護隊は保険会社から全面的な財政負担を受けてまかなわれている。これらは、いずれも保険料率との間に密接な関係をもっているとのことだ。すなわち保険会社は、たとえ人件費を負担し

職員を雇い入れ、また機械装備や消防技術の実験や研究設備などを負担しても、特定対象物の防火管理を徹底して火災の未然防止をはかったり、強力に消防技術の向上推進をはかって火災や水害から生じる損害がへれば、それだけ実益があがるということなのだ。いずれにしても、将来このようなつながりをもつことは、市民のためにまことに好ましい問題であろう。

(筆者：東京消防庁教養課)



消防研究所構内の一部

前号(64号)目次

現代予報論	和達清夫
地震の予知について	力武常次
異常気象のなかの長期予報	朝倉正
まんがルポ・第3回消防自動車合同寄贈式	おおば比呂司
戦後消防20年の雑感	坂本正
新春対談・1966年の防災を語る	{ 永山忠則 山口秀男
西ドイツの消防	新居六郎
世界の高速道路	桶谷繁雄
海上のやっかいもの“波”	宮本正明
江戸火消しの服装	小鯖枯葉

最近の化学工場における大災害

東京海上火災保険株式会社

火災新種業務第一部技術課編

最近半年間に、化学工業の先進国である、アメリカ、フランス、ドイツにおいて、あいつづいて爆発事故が発生し、物的損害ばかりでなく多数の犠牲者を出している。

まず昨年8月にアメリカの有名なデュポン社、ことしの1月にはいってフランスのユニオン・ゼネラル・ド・ペトロール社、つづいてドイツのカルテック社で事故が発生した。

これらの事故について、いままでに入手できた資料に基づき、そのあらましをご紹介します。

デュポン社の事故——1965. 8. 25——

(アメリカ、ケンタッキー州ルイスビル)

<工場概要>

デュポン社ルイスビル工場は、オハイオ河の川岸にあり、ルイスビル市街地から南西に10 km ぐらい離れている。

同工場では、アセチレンをモノビニールアセチレン(MVA)に転換し、つぎにクロロブタジエンに転換し、最後にネオプレンに重合する3つの工程があり、最終工程を除き、すべて製造単位ごとに、屋外装置で構成されている。そ

の工程の長さは約550mであった。プラントは連結式であり、従業員は約2000名であるが、当日は850名が就業していた。

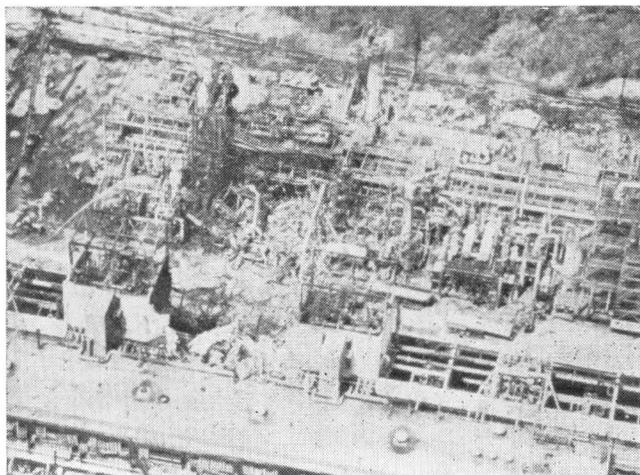
<災害の発生>

8月25日午前9時28分、とつぜん大きな爆発が起こり、このプラントおよび付近一帯をゆすぶった。そうして13分間に合計10回の爆発が起こり、続いて11時に8回の爆発を起こした。このように爆発が連続して起こったのは、最初の爆発による破片の飛散か、炎になめられたか、あるいはパイプラインをつうじての衝撃波の伝ばによるものと思われる。

原因は調査の結果、反能装置におけるガス状のMVAを循環させるコンプレッサーの可動部分が、機械的な欠陥のため局部的に過熱され、MVAがその高温のため分解爆発を起こしたものである。

<消防および救急活動>

まず、工場の責任者を乗せた警察のヘリコプターを現場上空や周囲に飛ばし、損害の範囲、火災の発生している位置・状態、延焼を受けるおそれのある部分を調査した。その結果、MVAのタンク群の近くで火災が起きているため、加熱された1つのタンクのペントから火を吹き出しており、これが、たいへん危険な状



もっとも被害のはげしかったプラント

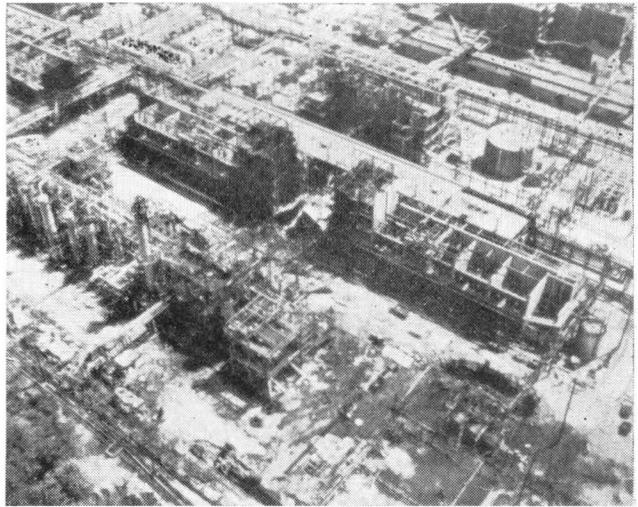
態にあることがわかった。工場に再突入するためには、どうしてもこれを消火しななければならない。

すぐデュポンの災害対策委員と、消防関係者がこの消火対策について検討した。まず、その緊急対策として、レークドリームランド消防隊を、タンクの西 200m ほどの所にある消火栓に配置し、工場のへいをこわして、タンクやそのまわりに注水をおこなった。また、3人の工場消防隊と、3人のMVAの責任者が、デュポンの消防車に乗り、タンク地区に進入して、配管から吹き出ている火を炭酸ガス消火器で消し、配管の漏れい箇所をふさいで正門まで引き上げてきた。この間4時間、さらに2回爆発が起こったが、これでもっとも危険な箇所に対しての処置がすんだので、消火ポンプ、および非常用照明器具に送電する電気設備の整備班、タンクの防護班、消火班などを現場に派遣することがきめられた。

警察と消防団は、遺体の捜索をはじめた。しかし、午後5時45分、最後の爆発が起こり、救助作業はただちに停止された。このとき19人の警察官や消防団員が負傷したが、さいわい重傷者はいなかった。熟練者からなるプラント作業員の小グループは、夜を徹して送水管の破壊箇所を調べ、消火設備を点検し、分岐弁の一部を閉鎖するなど、消火設備の復旧につとめた。やがて送水管が使えるとなると、他の作業員たちは、溶剤タンクにスプレー放水をおこない、また被災地区付近の消火につとめた。

〈損 害〉

最初の爆発で12名の死者と、8名の負傷者を出し、夕方の大爆発により19名の軽傷者が出た。死体は、最初の爆発地から300m以内で発見された。最初の爆発で多数の死傷者が出たのは、この地区になにか工程上の問題が起こったため、爆発直前に多くの人が集まっていたものと思われる。なぜなら、製造工程は完全に自動化されているから、ふつうならこの地区にはほとんどわずかの人がいないはずである。物的損害は、近隣のそれも含めて36億円と評価されており、



デュポン社ルイスビル工場、この写真の中央の部分の反応装置に最初の爆発が起こった

大部分はこのプラントの中心地区の損害だそう
だ。

〈結 論〉

デュポン社では、1918年12月以来の最大の事故である点を重視し、教訓として総括的につぎの5つの点を取りあげている。

(1) 工場には災害制御計画があった。それが実施に移されてから、発令したのはこの事故が初めてであった。

たしかにわれわれは、起こりうべき事故をすべて予測していたわけではないが、原則的には適合していたし、訓練もその主旨にそっておこなわれていた。

改正された災害制御計画には、いかなる問題にも対処できるように、たとえば工場外に対策本部を移したばあいの指令や、管制などについてもおり込んである。

われわれは“万一……のばあいどうなるか”のことばのもとに考え方をひろげ、計画を実態に即したものとしたい。

(2) 工場にとって水、蒸気、電気がいかにたいせつなものであるか、実際に認識している人はほとんどいない。われわれは今度の事故で、これらの設備がいつでも使えると考えてはならないことを知った。配線、配管は伸縮性をもたせ、かつ他のものとは離して設計設備すべきで

ある。また、この保守と防護をねんいりにおこなうべきである。

(3) 老練な現場責任者は、災害が発生したときには貴重な存在となる。こういう人たちは、工程上の配管、電気回路、消火配管を熟知しており、水、電気の利用が限定される中で、重要な役割を果たしていた。

(4) いかなる災害も、必然的に大衆の関心をひくことになる。ニュースは早く、正確に報道することが必要であり、報道計画も確立しておくべきである。計画の要点としては、①災害が発生すると、ただちに災害対策本部とは離れた場所に報道本部を設置する。②常時会社のスポークスマンをおき、定期的に記者会見をおこなうとともに、確定した事実を発表する。③大挙して押しかける新聞記者団に対処する。

(5) 工程上に問題があったため、そのトラブルのある場所に、多くの人びとを集中させる結果となった。すべての遺体が最初に起こった爆発点にあったということは、災害が起こるおそれのあるときは、とくに現場に向かう作業員の数を最小限にすべきである、という悲しい教訓を残した。

—この事故をかえりみて—

(1) 最初に危険の調査分析をおこなって、消火対策を決定したことがよく、これだけ多数の爆発をくり返しながら、消防関係者に1名も死者が出なかったことは、特筆すべきことである。また、機動性のある小編成の作業班・消火班をつくったことが、おおいに役立ったようであるが、これらも事前に編成しておき、訓練などをおこなっておけば、さらにじん速な行動がとれたものと思われる。

(2) ここで注目すべきは、負傷者が最初の爆発と最後の爆発に集中していることである。はじめのものについては、ここで述べられているとおりであるが、最後の大爆発については、この時点ですでに安全状態にはいったと見て、後処理作業にかかったとき被災したものである。災害制御以外の活動は、じゅうぶん安全性を確認し、対策本部の許可が出るまではおこなうべきでないことを示している。

(3) 現在ではいずれの工場でも、「安全管理」

「防災対策」などの組織があり、充実した災害防止規制や、消防組織もできている。しかし今後は、デュポン社の教訓としてあげられている“万一……ならばどうなるか”は、たいせつな心がまえである。

(4) また、配線・配管に対する考え方は、いちがいにはいえないが、タンク地区に限って言えば、配管の防護にはとくに注意がはらわれているようである。プラント地区では、架空配線が多いが、この配線自体や架空の耐熱・耐爆性にもいっそうの考慮をはらうべきであろう。

(5) あやまり伝えられた報道によって起こるパニックなどの弊害をさけるために、災害対策の一環として「渉外報道班」をつくり、その任務を認識させ、訓練することが必要と思われる。

(6) 装置に故障が起きたばあい、関係者だけに限定して、じん速に修理作業が終了するようふだんから心がけておかねばならない。人の安全が第1であるということを改めて考えねばならないということである。

ユニオン・ゼネラル・ド・ペトロール社フェザン石油精製所の事故

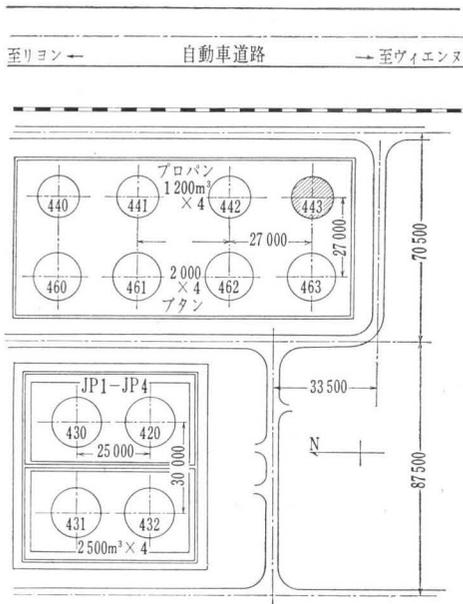
—1966.1.4—(フランス)

<工場概要>

同製油所は、リヨン市南方、約5 kmの郊外にあり、1964年に操業を開始した、ヨーロッパにおけるもっとも近代的な製油所の1つである。年間200万 tの能力をもち、従業員は約250名。総建設費は180億円を要し、近く設備は2倍に



黒煙をあげるフェザン製油所。写真の左側にある鉄道（パリ地中海線）は、火災現場の手前で不通になった。



フェザン製油所の焼失区域 (B地区)

なる予定であった。同所の180hrの敷地には、常圧蒸溜・精製、ガスの分離および精製装置、品質改良装置、原料および中間タンク、製品タンクなどの主要部分があり、ブタン、およびプロパンガスは球型タンクに貯蔵されていた。

また現在エチレン製造部門を建設中で、これはフランスにおける現在の年間生産高の2倍にあたる年間28万tの規模のものである。

各製造部門における運転・監視はコントロール室でおこなわれ、送油・計量・温度測定などはすべて自動化され、消火設備も、全工場内を網目のようにめぐらせた消火栓のほか、それぞれの装置に適応した泡消火、粉末消火、噴霧消火などによる固定消火設備があった。さらに消防ポンプ車を備え、消防訓練もよくゆきとどいていた。

特筆すべきことは、この製油所の中央部を、リヨン-ヴィエンスを結ぶ自動車道路が走っている点である。

＜災害の発生＞

1月4日、朝6時30分、3人の点検係が1週間に2回おこなうことになっている、液化ガスのサンプル採取にきた。そして443号のプロパン球型タンクの弁を開き15分かかって、すなわ

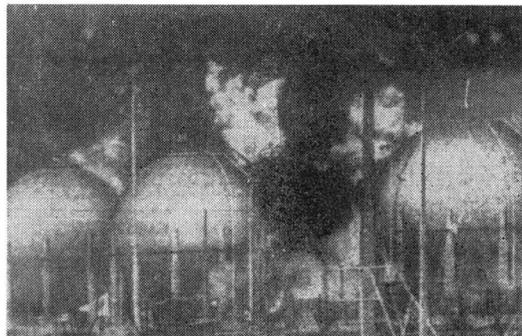
ち6時45分に抜き取りを終わった。そのあと弁をしめたが、 -40°C のガスがバルブを凍結させ、バルブが完全にしめきれなかったのだ。このような事故は、LPGを扱う製油所では、昔からよくあることである。

3人は手におえず、その間にガスは周囲に流れ出し、60m離れた自動車道路をはじめ、貯蔵球型タンクに続いている県道まで広がっていった。このとき、中央制御室の警報が鳴ったが、実際にサイレンが鳴って全フェザン地区に警報が発せられたのは、7時5分から10分の間であった。すぐ、自動車道路の交通をとめたが、すでに1台のシトロエンが、ハイウェイに並んでいる県道4号線を走っていた。この運転者は通勤途上にあった製油所の従業員の1人だった。かれはガスの流れを発見してふしぎに思い、車をとめて降り、製油所の囲いに近づいた。そのとき、巨大な炎が上がり、車は文字どおりこなごなになり、かれは全身に大やけどを負った。かれこそ災害の最初の犠牲者であり、かつ事故の直接原因であったのだ。

＜消防および救急活動＞

サイレンと同時に、第1次消防隊が、泡末剤を積んで出発し、35人の消防隊員が、443号タンク地区にかけつけてきた。そのときすでに、炎は漏えいガスに引火し、462-B号タンクに燃え移り、消防隊員の役目は、まず周囲の温度を最大限に下げるために、他の球型タンクに散水することであった。

しかし、8時40分には、 1200m^3 のプロパン443号球型タンクが、まるで卵のように割れて



1200m^3 の大型球型タンクが炎上、火勢がはげしく消火活動ができない。この写真を撮影したカメラマンは不幸にも焼死した。

大爆発し、製油所の煙突の3倍もの火柱が立ちあがった。この大爆発で100名もの人が傷つき、地面になぎたおされたのだ。そして、炎は瞬間に広がり、数千 m^3 のガスのはいった4つの球型タンクと、石油タンクにつぎつぎに燃え移っていった。

9時、さらにとりよりの球型タンクが爆発、続いて20分後に、もう1つが爆発した。このようにして、このB地区にあった8つの球型タンクのうち、5つが破壊されてしまった。

付近の住民は避難し、正午に首府消防隊が到着、続いて海上消防隊が合流した。パリからは、強力な消火エンジンを積んだ消防工兵隊の6台の車がきた。しかし時がたつにつれて、被害は製油所の内部に広がり、6500 m^3 もの原油や精油のはいつているタンクに、火が広がっていくのをどうすることもできなかった。ただ、2機のヘリコプターが、事故の状況をつかむために工場の上空を旋回しているだけだった。

そうして、午後5時には85tのブタンタンクに着火。消防隊の必死の冷却消火も効果なく、リヨンからの消防工兵隊2中隊の増援もむなしく、大地をゆるがす、たび重なる爆発に、製油所は閉鎖された。その夜、2基の灯油タンクが燃焼、この大災害は、5日の朝になってようやくしずまったのである。

<損害>

最初の球型タンクの大爆発により、100名以上の死傷者を出したが、その後も続出しており、リヨンの消防工兵隊だけでも、7名の死者と、24名の負傷者を出した。

この事故による損害は、まだはっきりしていないが、12億円を上まわるものと思われる。

<5つの問題>

事故の詳細に関しては、いずれ正式の発表があると思うが、現時点で、次の5つが問題として残されている。

1. なぜ大災害が発生したか？

サンプル採取作業のさい、開いたバルブが凍結し、しめきりが完全にできず、ここからガスがもれ、周囲に広がり、工場の近くを走る自動車道路まで至った。

ガス洩れを覚知し、ただちに自動車道路の交通止めをしたが、その前に、1台の自動車がすでに走っていた。

2. 出火の原因は何であるか？

自動車が原因であることは、ほぼ確実であるが、運転者の喫煙によるものか？ 自動車の排気管から出た火花によるものか？ 電氣的火花によるか？ このいずれであるかは、当の運転者が重傷で、意識不明のためわからない。

3. なぜ自動車道路の近くに製油所があったのか？

製油所の建設は、河川、鉄道、および主要道路などに便利なところを選ぶもので、ドイツ、イタリアにおいても数カ所同じ例がある。フランスにおける規則では、自動車道路と工業施設との間隔は、50m以上とされており、このばあいには60mの間隔があった。

4. 安全対策はじゅうぶんであったか？

安全に関する、法律上の規則は守られており、救援組織も正常に運営されていた。しかしながら、建設以来、これで3回目の事故を起こしている事実がある。

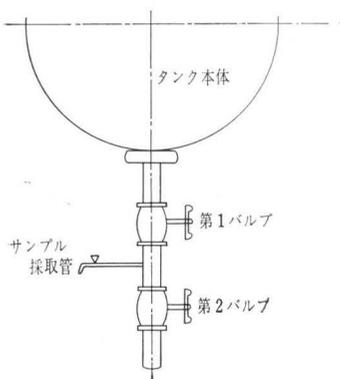
管理の点については、フェザンはイゼールの行政管理下にあるが、地理的には完全にリヨンに属している。このことが、その立場を複雑にしている。リヨンの消防署は、かつて1度も製油所の安全にタッチしたことはなかった。

——この事故をかえりみて——

まず注目されるのは、最初の462-B号タンクの爆発である。一般にこの種の圧力容器には、安全弁が設備されており、内圧上昇を押えるはずであるが、これが故障して作動しなかったものと見られる。

また球型タンクに対し、固定配管による、水噴霧消火設備がされていなかったのも、きわめて残念なことである。事故の通知をうけて、すぐに放水を続けていけば、タンクの爆発は防げていたであろう。そうすれば接近して、消防ポンプ、消火栓などから散水する必要もなく、多くの死傷者を出さずすんだと思われる。火源としては現在つぎの4点が考えられている。

1. 工場にそっている、自動車道路を走った自動車の排気管その他。



バルブ部分

2. 走行中の自動車の運転者の喫煙。
3. 現場作業員の靴びょうその他と、小石との衝撃火花。

4. 噴出するプロパンからの静電気火花。

以上であるがはじめは、1または2説と見られ、その後の調査では、4が有力となっている。また、この種のタンクの排水弁は、上図のように二重の弁が付いているのがふつうであり、この弁が2つとも凍結したものと思われる。

一般にタンクから直接サンプリングをおこなうばあいは、まずタンクの不純物や水分を除去し、その後特殊な容器に採取する。

カルテックス社フランクフルト製油所の事故

—1966.1.18— (ドイツ フランクフルト近郊)

<工場概要>

カルテックスフランクフルト製油所は、ヨーロッパでももっとも近代的な製油所の1つである。1944年6月に操業を開始し、現在、年間処理能力は、200万tであり、近く300万tに増設することを予定していた。

このフランクフルト製油所が、ヨーロッパの他の製油所と異なる点は、ISO-cracking processにある。この工程は水素転化と接触分解とをいっしょにした装置である。

<災害の発生>

爆発は午前10時すこし前に起こり、大音響とともに、エチレン装置のコンプレッサー・ステーション付近から黒煙が立ちあがった。金属片、

石片、ガラスの破片が付近の建物の屋根を貫き、5km離れた村でも振動を感じたという。約400m離れた民家では、壁にひびがはいった。

爆発の原因は、今のところ不明であるが、コンプレッサーの修理のため、溶接作業をしていたのではないかとされているが、工場当局は否定している。いずれにしても、この修理作業のさいに起こったことは疑いないようだ。

<消防および救急活動>

警報と同時に、6台の消防車、救急車と、数百人の警官がかけつけ、フランクフルト—マインツ間の国道は閉鎖され、ライン川の船も航行を停止した。

工場指令所の指揮では、燃えるものはみな燃やしてしまえ、ということであった。というのは、原料のフィード弁は、しめぎられていたもので、系統内に残っている燃料を全部燃やしてしまうことが、唯一の爆発の危険を低下させることができる途であった。

昼ごろになって、やっと火勢をコントロールできる状態になり、タンクにスプレイをかけ、内部温度を低下させ、爆発の続くのをくいとめた。

<損害>

人的被害は死者2名、重軽傷者27名にのぼり、建物、装置の損害だけでも13億円以上と見られている。工場はいまのところ再開の見とおしは立っていない。なおこの工場は1944年6月16日に操業を開始して以来、もうすでに1回火災事故を出している。

—この事故をかえりみて—

爆発の規模は、“5kmさきでも振動があり、約400m離れた家の壁にひびがはいる”ほどという。これは、今後の安全管理上の参考になる。

消防活動については、ほとんど手のくたし方がなかったようで、消火設備がそれほど充実していたとはいいがたいようである。

このように、火災と爆発が密接して発生するおそれのある化学工場などでは、出火地区に接近して、消火活動をおこなうことは危険であり、防護された固定設備をし、安全な位置から遠隔操作でおこなうことが望ましい。



1年ごと、5年ごとぐらいに総目次を

本誌とのおつきあいもだいぶ古い話になる。10年ひとむかしというが、この「予防時報」が創刊されて

2～3年たったころだ。わたくしは、よその会社で本誌を目にし、なかなかいい雑誌だと感心したのだが、それからなん日かたって、わたくしの局へも寄贈されているのを知った。はなはだうかつなはなしたが、係員の整理が悪く、わたくしの目にとまらなかったのである。

さっそく、それまでのものを整理し、取りまとめて読みだした。薄い雑誌ながら、内容が充実していて、胸うたれる記事が多く、たいへん感銘を受けた。その後、発行ごとに個人あてに寄贈されるようになり、また思いつくままに寄稿したりして、10年の歳月が過ぎようとしている。

10年にもなると、雑誌の冊数もたいへんなものになる。

そこでわたくしは、そのへんの読み捨て同様の週刊誌と同一にされてはたいへんと、年4冊を、3年ごとに1冊に製本して保存することにした。すでにこれが4冊できているわけだが、こうすれば1冊も失なわれることはないし、いつでも必要なときに必要な記事が読めるので、とても重宝している。

最近、本誌もたいへん内容がバラエティに富み、豊かになった。当初は火災予防の記事が主眼とされていたようだが、昨今では、火災はもちろん、交通災害、風水害など人災・天災などの幅広い防災的傾向が強くなって、保険業務の飛躍的發展を物語っている。本誌も、もうそろそろ隔月刊ぐらいにして、ページ数も倍ぐらいに飛躍してもらいたいものである。

それから、毎年最終号には、必ず年間の通し目次をつけていただきたい。本誌40号の10周年記念号の中に、各号の目次が総目次のかたちで出ていたが、年目次のほかに、5年ごとぐらいで総目次をつ

けていただくことも、たいへんけっこうだ。こうなれば、前に述べた製本の方法にもくふうができ、いっそう読みやすくなると思う。

いそがしい編集氏に身勝手な願いであるが、これも「予防時報」のため。注文を聞いていただければさいわいである。(清水忠雄・横浜市消防局予防部指導課)

表紙によせて

花祭りはおもともと、紀元前563年おしゃかさまがカピラ城で生まれたとき、天から竜がくだってきて水をそそぎかけ、おしゃかさまを洗いきよめた、という故事にちなんだ仏事で、灌仏会(かんぶつえ)とも言う。

しかし現在は、陽暦の4月8日、さくらの咲きはこる季節に調和した、いかにも春らしい年中行事としてこどもたちの楽しいお祭りとなった感がある。

ずしの屋形に盛られたレンゲの花と、甘茶のかすかなくせのある甘味は、遠いこどもの日をしのばせる、なつかしい思い出である。

編集後記

今年度から本誌も隔月刊にしようとして、執筆者をはじめ編集者から印刷まで体制を調べておりましたところ、2月4日の全日航機の墜落につづいて3月4日、5日にカナダ航空、BOACと飛行機事故が連続しました。これはどうしても4月号(本号)に取りあげなければいけない、ということで本誌の発行も少々おくれました。つぎの号の準備はだいぶすすんでいきますので、6月発行の66号からは、発行日にはお手許にお届けできると思います。

予 防 時 報 第 65 号

昭和41年4月1日発行

発行所

東京都千代田区神田淡路町2-9

日本損害保険協会

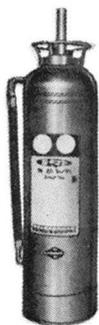
電話：東京(255)1211

印刷所

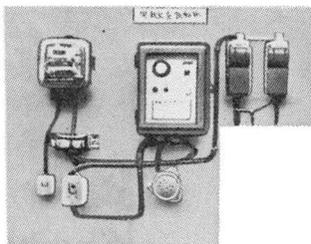
東京都千代田区神田三崎町2-14

総合防災研究所出版局

電話：東京(262)1201



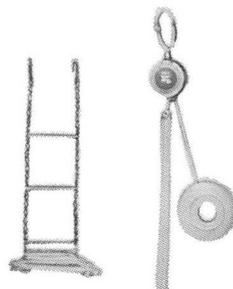
一般・油・電気の火災を瞬時に消火できる万能消火器



電気（漏電）火災警報器

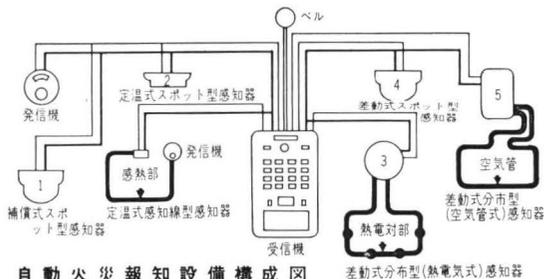


非常口
誘導灯
停電したとき残置灯がつきます



チェン式懸垂梯子
緩降機
(スローダウン)

10型泡破輪板式消火器
おしただけでは発泡致しません



東京都旅館環境衛生同業組合
本郷旅館組合
指定推薦業者

渡辺武商店

本店 東京都千代田区岩本町二丁目5番の3号
電話 東京 (862) 6 0 6 6 ~ 7 代表
神奈川県鎌倉市大字津 8 4 9 番地
電話 藤沢 (0466) 22 ~ 4 2 8 8 番
湘南営業所

7カダ式エア-フォーム消火装置



水噴霧消火装置
スプリンクラー消火装置
その他各種消火装置
設計 施工

(乞御照会)



深田工業株式会社

東京都港区芝 4 - 14 - 1
名古屋市北区上飯田西町 3 の 5
大阪市南区安堂寺橋 3 - 15 安栄ビル内
福岡市薬院大通 1 - 1 - 1

電話 東京 (452) 2301 (代表)
電話 名古屋 (981) 7591 - 3
電話 大阪 (251) 1351 - 2
電話 福岡 (74) 1342

予防時報 第65号 昭和41年4月1日発行
発行所 社団法人 日本損害保険協会
東京都千代田区神田淡路町2の9
電話・東京 255-1211 (大代表)