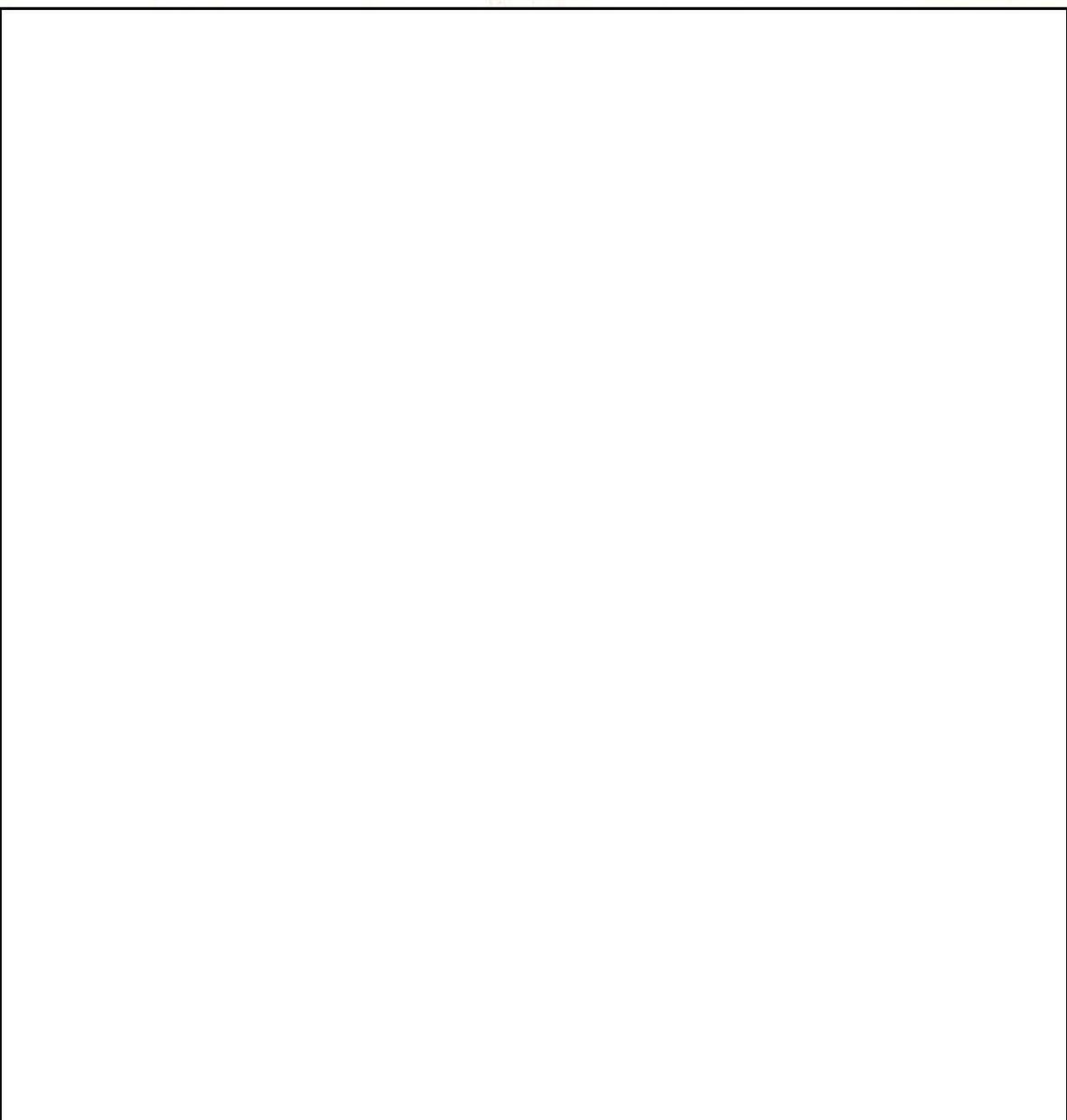


予防時報

1985

spring

141



榎並八ヶ洪水記

大阪府立図書館に、『榎並八ヶ洪水記』という色彩画35枚と、これに添えた説明文を記した上下2冊の自筆本が架蔵されている。これは享和2年(1802)の淀川大洪水の模様を記録したものである。筆者は大坂心齋橋の扇子商南竹堂の主人の小橋屋宇兵衛で、この大洪水の被災地を駆けずり回って、その様子を得意の絵と文で克明にルポルタージュした珍しい本である。

この時の雨台風は日本列島を通過して各所に水害を残したという。

その年の6月27日からの大風雨は、京大坂に集中豪雨をもたらせ、未曾有のすさまじい爪跡を残した。ちょうど京大坂を旅していた滝沢馬琴が、その様子を次のように記している。

『三日(七月)の夜京都木屋町の旅宿へたどりついでみるに、三条五条のほかかり橋はみなおし流し、河原茶店みな流したれば寂寥たり……伏見豊後橋(現在の観月橋)中書島等はみな二階より船にのりて逃しとぞ。淀の城は塀の屋根少し見ゆ。大坂天満橋天神橋ほか五ヶ所落ちたり……。しめ野堤きかれて河内へ水おし入り……』(『羈旅漫録』)

淀川の左岸堤が点野(しめの)村(現寝屋川市)辺りで、約100m余決壊し、河内の村々や、さらには下流の大坂町まで泥水がなだれ込んだ。全国大名の蔵屋敷で有名な中之島も水没した。

『洪水記』では、淀川上流の河内国村々の百姓たちが、身体ひとつで大坂へ逃げ込み、彼等のために東西の町奉行所は早速に上荷船や漁船などを動員して救助船を出したが、被災者は逃げ場を探して四散し、救助の効果も充分あがらず、ために餓死寸前に追い込まれた人も多くあった、と記している。

大坂では夏季休演の芝居小屋を開放して被災者を収容し、大坂の商人などが救援物資を届けて救恤にあたっている。それは、現金で五千両、米麦四千石ほか大量の食糧品・日用品が記録されている。河内の被災村々は237か村に及び、大坂の高台になる玉造から東を見れば「一面の白海のごとく、石山から湖水を見わたすごとく……」というほど、大坂から東の生駒山脈まで泥水が充満したという。そこで、河内の百姓たちは、大坂隣接の中野村の淀川堤防を切って溢水を海へ落としてくれと、徒党を組んで町奉行所に掛け合い、それはまるで百姓一撥のようで、役人たちは大坂を守るためにはそれはできぬと、弓鉄砲を用意して百姓たちと対峙したという。

これはあたかも、明治の淀川大改修のもととなった明治18年の大洪水と似ている。このときは枚方で堤が切れ、河内に充満した水を海へ流すため、時の大阪府知事建野郷三氏らが決死の決断で、中野村(現大阪市都島区)で3か所の堤を切断して水害を最小限に食い止めたのである。この堤切りは「ワザト切り」と呼ばれて、その記念碑がいまも都島の桜宮神社に残っている。

『洪水記』は、やがて左岸の堤防修復に近辺村村総動員で、やっと九月下旬に一応の修復ができたこと、災害の初めから終わりまでを記し、最後に、その年の秋の実りもまったくなく、その代わりに泥田から鮒や小魚が大量に湧き出て、それを大坂に売りさばき、悲嘆の百姓にいささかの恵みとなり、「百姓なんぎの折節、天より授け給ふ事ならんや」と結んでいる、絵入りのユニークな記録である。

(田村利久 大阪天満宮宮史編纂室編纂委員)

定弱 兩人子依
 なとハ少とこをホト
 村く 迎キ 土手
 境、乳香子を
 たき、切、老たる
 人かかゝりて
 迎のゆせ年
 りこれし年
 きて 詠及具
 ちと 乳出し 小
 高き 支、乳の
 る 肉、外ハ 遊
 ます 屯小身とや
 二ふ 止る 肉
 かけ たる 支



予防時報
1985・4
141

目次

ずいひつ	
やわらかい寒さ／平塚和夫	6
煙の重さ／寺井俊夫	8
水素カーの可能性／古浜庄一	10
リスクアラームシステム／丹羽 清	12
超高層ビルの防災施策について／橋本義三	18
——防災の基本は建物と人とのよい関係づくりから	
津波警報と避難行動／高梨成子	24
——日本海中部地震時の対応と教訓	
くらしと賠償責任／生形哲朗	30
レポート 科学万博 つくば'85の防災対策／編集部	35
高速道路における安全走行および自動車運転技術／鹿島威二	42
防災基礎講座 木造建築物の耐久性／神山幸弘	48
家庭で使用するガスの危険性と安全対策／竹中富知男	55
異常気象とその予想をめぐって／根本順吉	62
——今年の気象はどうなるか？	
防災言 自動車用幼児拘束装置について／生内玲子	5
協会だより	68
災害メモ	69

表 紙／片山利弘

SPACE-7 白の狂想曲、1984 ACRYLIC & CRAYPAS+METAL ON
CANVAS, 256×164 cm

カット／岡 昌平

自動車用幼児拘束装置について

「自動車用幼児拘束装置」またの名を「幼児用補助乗車装置」ともいう。幼児を車に乗せる時に、大人用のシートベルトを使うかわりに使う装置で、子供用のイス型の本体にシートベルトがついたもので、これをシート上に取り付ける。

名称を二つ紹介した理由は、前者はJ I S(日本工業規格)で使われているもの、後者は、さる59年12月7日に警察庁が発表した「道路交通法改正についての交通局試案」のなかに使われている言葉である。J I Sの方はすでに制定されているし、警察庁の方はまだ試案なので、ここでは自動車用幼児拘束装置ということで話を進める。

シートベルトの着用については、現在の道路交通法では、「高速自動車国道等における自動車の交通方法等の特例」ということで、努力義務になっているにすぎない。それを今回の試案では「——座席ベルトを装着しないで自動車を運転してはならないこととする」とし、高速道路等における違反行為に対しては行政処分点1点を付すことにしている。また、助手席に乗せる者についても同様になっている。

ただし、いずれの場合についても政令で定める者については、適用を除外になっている。幼児は、この適用除外に入っている。そして、幼児については、別に幼児用補助乗車装置を用いることを努力義務としている。幼児の体には、大人用のベルトは効果がなく危険でさえあるからである。

この自動車用幼児拘束装置についてのJ I S規格は、58年3月1日に制定され、審査事項も59年3月7日に制定されている。J I Sによると、自動車用幼児拘束装置は「自動車の交通事故などの際に乗車している幼児を傷害から防護するために、自動車のシート上に取り付けて使用する装置」とされており、構造は自動車のシート上にシートベルトで容易に固定ができ、交通事故などの衝撃により、大きく移動したり、また、転落しない構造とすることになっており、本体、バックル、ウエビング(ひもの部分)などにも規定がある。

この規定に基づいて作り、J I Sを申請中のメーカーはあるが、まだ指定にはなっていない。

欧米ではすでにこれを強制使用するようになってきているところもある。アメリカのアリゾナ州では、0～3歳の幼児に義務づけとし、病院は、初めて親になった者に、ローンで装置を入手できる法令の情報を提供することとしている。

子供の交通事故死の1割ぐらいが車内事故といわれている。J I Sの認定はこれからだが、すでにシートベルトの大手メーカーや大手自動車メーカーからよい製品がでていいるから、愛児が誕生したら、ぜひ自動車用幼児拘束装置を購入して使いたいものである。

防災言

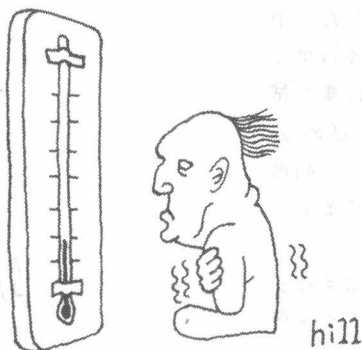
生内玲子

交通評論家
本誌編集委員

やわらかい寒さ

平塚和夫

釧路地方気象台長



視覚と寒さ

暑さ、寒さは、人間の体感であり、大きくは気温、風速、湿度の三つに影響を受ける、そして個人差がある、とされている。

このほかに、人間の視覚、数字からの連想も、体感温度を支配することがあるように思う。

以前、伊豆の鳥島に測候所があったころの経験では、それがいえそうである。鳥島は、北緯30度29分、東経140度18分にある無人島である。そこで昭和42年まで気象や地震の観測が行われていた。無人島であるから、3か月に一度ずつ、補給船が交代要員と機械や食料などを運ぶ。今まで島で働いていた人々は、これに乗って東京に戻るので、御救免船ともいった。東京へ戻る船が汽笛を鳴らすと、浜に残された島流し組は「沈んじまえ」とどなる。船からは「ざまあ、みろ」とどなり返す。

八丈島よりさらに約300km南にある島だけ

ら、冬でも薄着でいい。ある冬、この御救免船に乗って東京に向かった。服装は島にいたときのままアンダーシャツ1枚で、東京の竹芝棧橋に入港した。さあ、半年ぶりに東京の土が踏めるぞ、家に帰れるぞ、と甲板に出てふ頭の様子を眺めて、いい気持ちになっていたが、陸の人々がだれもみな洋服を着てオーバーを羽織っている（冬だから当たり前）のを目にしたとたん、ぞくぞくと寒けがしてきた。慌てて船室に戻り、荷物の中から洋服を取り出す始末であった。

これは、直接に服装を見て、体感温度が急降下した経験だが、同じ視覚でも、温度計の目盛から寒けを感じたことがある。

昭和30年代、不快指数というのが流行し始めたときに、それを経験した。

ある新聞社の企画で、東京都内あちこちの不快指数比べをやることになり、湿度と気温を計れる温度計を持ってまわり歩いた。不快比べをやるということから、ねらいすまして特別に暑い日を選んで、この観測行脚をやったものだからたまらない。移動は新聞社の自動車であるとはいえ、すっかり暑さにまいてしまった。すこし涼もうではないか、ということになり、氷の貯蔵倉庫の不快指数を計ってみることにした。

製氷会社の好意を受けて貯蔵倉庫に入った

ずいひつ

とたん、ひやりとして、それはまあ、なんとも気持ちのよい涼しさである。悦にあって、笑い顔でおしゃべりしながら、温度計の示度が安定するのを待つこと数分間、さてどのくらいになっているかと、目盛を読んだその瞬間、鳥肌となり、身ぶるいした。気温が2度だったのである。さつきからずっとこの気温の中において、このうえない快感を味わっていたのに、目盛の数字を意識するとまったくくだらなく、倉庫の外の暑い空気の中へと退避した。

釧路の寒さ

今年初めて釧路の冬を経験した。

釧路の冬は、冷たい。

冬の平均気温の低さは他の土地に比べてひげをとらないし、毎日の平均気温の氷点下の分を積算したもの（積算寒冷度・マイナス気温の累積）は海岸の土地としては大きいほうである。

しかし、身体に感じる寒さは、どうもこの気温の低さにそのまま比例しているとは限らないように思える。

釧路の寒さを一言でいうならば、「やわらかい寒さ」「湿った寒さ」ということになる。

まだたったひと冬を過ごしただけなので、口はばったいことはいえないのであるが、その短い体験からは、そのようにいえる。

気温の低さは相当なものであるから、釧路の冬は、ただひたすらに冷たさが押しってくる感じがする。これでもか、これでもかと、ひたすらに冷たさが押しってくる。この押し方には貫録がある。圧倒される。

だが、冷たいけれども、それだけの話で、肌に突き刺さるものはない。肌は、ただ次第に冷え込んでいくだけである。

私は、肌が乾性で、荒れ性である。子供のころからそれでさんざん嫌な思いをしてきた。冬には手袋が欠かせない。この私の手は、釧路の低温で時間を追って冷たくなるのだが、痛みのようなもの、突き刺さってくるものを感じない。手袋をしなくても何とかなる。手袋を使わなくても何とか耐えられる寒さ、こんなうれしい寒さがあったのに驚いた。これは素晴らしい寒さだ。

どうしてこのように寒さがやわらかいのか考えてみたが、どうやら湿度のせいらしい。

今まで長い間過ごしてきた東京や千葉に比べて、釧路は冬の湿度が高い。これが、寒さの体感をやわらげてくれる原因らしい。

女と寒さは、潤いがあった方がいい。

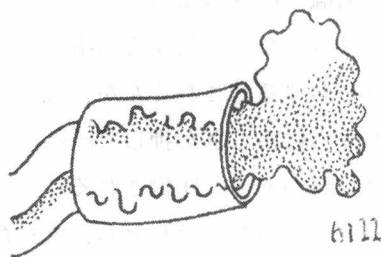
だが、風が強いときには、冷たさの押し加減が勢いを増し、折角の潤い、冷たい中での暖か味、がなくなる。

そういえば、女の鼻息もそうである。

煙の重さ

寺井俊夫

京都大学工学部教授



昭和41年に、大阪電報電話局の建物が取り壊されるのを機会に、それを利用した火災実験が行われた。この実験は、星野昌一教授が委員長で、前田敏男教授が関西側の委員長として、関西の各大学の建築環境関係の研究者を組織し、建研のチームと協力しつつ広範囲な測定を企画指揮された。環境工学の研究者が火災の研究に参加したのはこれが初めてであり、私も初めての経験であった。これを通じて多くの研究者と知り合いになり、また、火災に対する安全の問題に興味を持つきっかけになった重要な出来事であった。この実験に関しては、建築業協会の報告書や前田教授が“火災”(17巻2号)に書かれた解説がある。

通常、実物による野外実験では、実験条件が成行き任せで、実際に起こり得る範囲のどの状態を実現できるか予想できない。火災の問題は、燃焼や煙に関する複雑な現象を、人命や事物に対する安全というフィルターを通

して見て、安全となる限界を押しえていこうという点に特色があるように思われる。その点、現象自体として面白いものでも、安全の達成という点からは重要度が低いものもできてくる。この実験は、実物実験であったが、できるだけ条件をコントロールしようという野心的なものであった。これは、この実験の解析のみならず、引き続いて行おうと考えておられた実験室での模型実験との対応を明らかにするためにも必要なことであった。模型実験では、さらに広範囲な条件の変化の下に、煙と空気の流れについての研究が行われた。

高温の煙では低温の空気との間に成層を作りやすくなり、一様混合を前提とした取り扱いができなくなる。成層モデルとして最も簡単なものが、煙と空気の二層モデルであり、煙と空気を二相と考えた水理的な取り扱いが適用できる。

二層流モデルを用いるためには、その成立条件を明確にする必要がある。まず問題になったのが煙の重さであった。文献を見ても研究はなく、測定を行おうということになった。

前田先生の発案で、筒の中に煙を充満させ外部との圧力差を測ることにした。その後、比重測定法に関する本を調べたらこの方法が載っていて、先生が残念がっておられた。我々が用いた筒は、直径20cm、長さ3.5mのスパイラルダクトで、加熱のため外部にニクロム線を巻き、ロックウールで保温し、垂直に立て、上部を閉じ、下部は室内に開放しておき、下部から煙を導入する。筒内中心軸上の

ずいひつ

温度を熱電対で測定し、上下温度分布が生じないように調節する。また、筒の直径方向の煙の透過率を測定する。圧力はチャトック微圧計で測定した。管にあけたのぞき窓から内部を見ていると、時間と共に粒子が凝集し、大きさが大きくなり、透明になっていくのがよくわかった。

結論としては、減光係数10程度の極めて濃い煙でも、同温度の空気との比重量の差は3%以内で、これは温度差10°C程度の変化に対応するぐらいで実際の流れでは成層を壊す作用はあまり大きくないことがわかった。むしろ気流の乱れによる影響の方が大きいといえる。そのころからみると、測定器の発達は目覚ましいものがある。現在、測定は確かに精度が上がり便利になったが、観察がおろそかになり勝ちで、我々に必要とされる実態に対する認識を自分で（本からでなく）作るという機会が減少してきているように思える。

同じころに、廊下の縮尺模型中に煙を流して、境界面での煙と空気の混合を調べた。煙の温度が高いと、下部の空気流、上部の煙流中で乱れが大きくても、境界近くでは乱れは少なく安定した層が形成される。煙と空気の温度差が少なくなり、流速が低いときは、煙層下面から大きさ数cm程度の多数のきのこ状の煙の垂れ下がりができ、なかなか美しく見あきないものであった。煙の流れとしては実際には生じ難いが、煙が空気より重いために生ずる現象としては興味がある。同様な現象を、加熱された板からの“Thermal”として、

Sparrow等が報告している(J.Fluid Mech.41 (1970) 793)。

我々が行った模型実験では、側壁により冷却し、降下する煙の方が圧倒的に多かった。廊下を流れる煙に関しては、空気流がある場合に形成される“煙前線”の実験等も行った。これは河口に近い所で見られる“salt wedge”と同様な現象でもある。

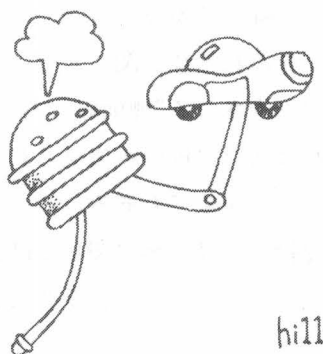
建物内の煙流動に関しては、煙が同温度の空気より重いことが、重要な意味を持つわけではないが、そのころ読んだ“続物理の散歩道”という本の中に、泡の目方という題で、ビールの泡が立つと、コップが軽くなるかという話が載っていたのを思い出す。加速度運動の場合に、慣性力の変化を考えることに相当するという説明になっていたが、泡のかわりに煙粒子に置きかえれば、煙の重さの話になる。煙粒子の場合は、粒子が細かく落下速度も小で等しいと考えられるので、重さの時間的変化は考えなくても良いというのが答えである。

火災の場合には、立場が異なると見方も変わる。あまり適切な例でないかもしれないが、煙から粒子を除いて透明にする研究等は、避難者の立場からみると極めて危険な結果をもたらす可能性がある。煙の重さは安全上さほど重要ではないが、毒性は重要であり、煙が黒いことが毒性の指標として大きな意義を有すると考えられる。火災の安全性に関する議論では結論だけでなく、前提をも十分に検討する必要があると信じている。

水素カーの可能性

古浜庄一

武蔵工業大学工学部教授



私ども武蔵工業大学内燃機関研究室では、昭45年に水素エンジンの研究に着手、今年で満15年になり、アメリカ西海岸を2,800 km完走してから10年がたち、今日までなんの事故もなく、研究に参加した卒業生は100人を超え、水素カー研究の目的である新燃料利用技術の探究の面からも、また、研究意欲高揚の教育場としても、ある程度の成果を収めてきた。そこで、この15年または10周年を機に、緩みがちな気持ちを引き締めて安全作業に徹しながら研究の加速度的進歩に貢献したい。

将来のエネルギー需要と供給の予測は困難であるが、地球上で現にその恩恵を享受している人はむしろ一部に過ぎない。中国や東南アジアなどでもそれを待ち望んでいる人々はばく大な数にのぼり、人口増も無視できない。その需要増に応ずるために炭素を含む化石燃料がたとえ無尽蔵であっても排気ガス汚染が

増大し、CO₂温室効果の被害が現実のものとなるかもしれない。そこで、いかなるエネルギーからも製造でき、無公害的燃料である水素が要求される時代がくる確率は高い。

水素はエンジン燃料として特異性をもち、使い方によっては性能が悪いが、うまく使えば石油に勝る特性を発揮する。

世界中で水素カーを開発している所は10~15で、私どもを除けば、すべてガソリンと同様、空気と水素と一緒にエンジンに吸い込む予混合方式で、この場合、逆火（バックファイヤー）を避けるためにガソリンの50~70%しか馬力が出せない。多くは水を吸い込んで逆火を抑制しているが完全ではない。私どもは、10年前予混合方式で米西海岸を走り、逆火に悩まされ、エアクリーナーが燃えだしたり、絞弁が壊れ、多数の破片がピストンに突き刺さったりして逆火の被害を身をもって体験した。

もし空気だけ吸い込んで水素は圧縮中に噴射すれば逆火は起こらず、馬力はガソリンの20%増に逆転、予混合水素の約2倍になる。しかし、そのためには最低10気圧の高圧水素を要す。現在、有望貯蔵法といわれているMH（水素化金属）では、高圧で取り出せないなので噴射ができない。

そのため、私どもはLH₂（液体水素）ポンプで圧力を高めることを考案した。LH₂は大気ガスの800分の1の体積であるので、ごく

ずいひつ

小さいポンプで圧縮でき、現在80気圧で使っている。これはちょうどディーゼルの噴射ポンプと同じ方法である。他所でこの方法を採用できないのは、実はポンプが難しいからで、 LH_2 が -253°C の極低温で、粘度が水の70分の1であることから無潤滑、もれやすい、熱膨脹差が大、ポンプに吸い込みにくい、などの難点があるからで、完成までに長年月を要した。

昨年トロントで開催のWHEC-5（世界水素エネルギー会議）で、私どもへの質問内容からみて、外国でもポンプの開発に力を入れており、1、2年以内に私どもの技術を追い越す勢いにある。

前記MHの自動車を研究している有名なベンツ社がWHEC-5で公開した車のMHタンクは、1缶が重量140kgでガソリン5.5ℓ分の水素が入り、普通の7Nm³のボンベ1本55~60kgでガソリン2.3ℓ分であるので、ほぼ同じ重さである。ベンツ車は2缶280kg、11ℓ分の水素と、外に35ℓのガソリンを持ち、両者を混合燃焼方式で、水素カーから大きく後退し、いかにMH車が難しいかを物語っている。重さと低出力性の欠点が重なるからである。

これに対して私どもの武蔵-6号車の LH_2 タンクは82ℓ入り、ガソリン21ℓ分で、重さはわずか36kg。一方、 LH_2 ポンプによる80気圧の高圧噴射で20%の高出力化、さらにター

ボも応用できる。もちろん LH_2 は現状では高価であり、断熱容器を要するなどの解決すべき問題をもつが、これ以外の方法では水素カーは成立しないのも事実である。

水素は容器から噴出するだけで点火・爆発するとか、水素爆弾と同じとか極端に危険視する人があるが、私どもの経験では、ガソリンやプロパンに比して総合的な危険性に大きい違いはないと考える。

(i) 点火可能混合比の範囲が広いので爆発しやすい。しかし、米国NBSの実験によれば車のトランクに同じように水素とメタンがもれたとき車内が可燃濃度に達する時間は両者で同じであった。

(ii) 事故でタンクが破損したとき水素がもれ、そこにスパークが発すれば爆発する危険性は高いが、それは LH_2 、MH、ガソリンもLPGも同じことで、水素の比重は空気の15分の1で速やかに上空に広がり、むしろ安全である。10年前、UCLAの LH_2 車が高速道路上で転覆、 LH_2 の白煙を噴出したが、無事であった。

(iii) LH_2 タンクの蒸発水素は、運転中はエンジンに吸い込み、停止中は酸化触媒で H_2O にして放出する方法がある。

車のように一般人が取り扱う場合の水素の安全対策については、今後多数の科学研究が必要で、それも水素カーの可能性を早めることになる。



リスクアラームシステム

丹羽 清

1 はじめに

コンピュータを使って、事故・災害・リスク・トラブル等の被害を少なくすることはできないだろうか。本稿では、一例として、筆者等が開発したコンピュータシステム「リスクアラーム（リスク警報）システム¹⁻⁴⁾」を紹介する。

これは、火力発電所などの大規模なプラントの海外での建設分野を対象として、建設過程において起こる種々のトラブルを、なるべく事前に回避させようとする目的のシステムである。システムの基本的な考え方は、実際に発生するトラブルの非常に多くは今まで（過去）に経験したものと同じであるという点に着目し、これらの経験やノウハウをコンピュータに蓄積しておいて、有効に用いようというものである。

したがって、以下、本稿では、直接には海外プラント建設プロジェクトを対象に述べるが、そこでのコンピュータの使われ方、システム開発の考え方は、他の分野——特にノウハウの蓄積と流通によって損害を少なくできる分野——に参考になると考えられる。

2 リスクとは

海外プラント建設プロジェクトを対象とした「リスクアラームシステム」が扱うリスクとは何か。我々は、リスクを「プロジェクトの遂行を妨げ、

工期遅延、費用超過、あるいは、性能未達をもたらす（不具合）事象」と定義した。なぜこう定義したのか、他の分野で使われる「リスク」との関係はどうか。まず、これから述べよう。

1) 学問上での定義

リスクは、まず、意思決定理論で扱われる。将来のことに関する意思決定（行動の選択）を分類すると次のようになる。

- ① 確定的——各行動案について、それが選択された場合に、おのおの必ず一定の結果が生じることがわかっている。
- ② 不確定的——各行動案について、それが選択された場合に起こり得る結果が一つでない場合。これが、次の二つの場合に分かれる。
 - Ⓐ リスク——起こり得る結果（複数）のおおのの確率がわかっている場合。
 - Ⓑ 不確実性——上記の確率がわかっていない場合。

このように、リスクの定義は非常にすっきりしているが、「海外プロジェクトのリスク」を実務家が議論しようとする時には、何か違和感を覚える（この違和感の原因については、2)で述べる）。

次に、実務に近い分野として、保険がある。しかし、この分野ではリスクの定義が確立しておらず、米国の大学の有名な教科書⁶⁾でも、次のような種々の定義が使われている。

- ① 損失のチャンス
- ② 損失の可能性
- ③ 不確実性

- ④ 予想と現実の差
- ⑤ 予想と現実の差の見込み

また、一方で、リスクを無定義語として扱い、それを分類することもなされている。たとえば、

- ① 動態リスク——一定の利益を予想し、その利益獲得のために、あえて費用をかけるリスク
- ② 静態リスク——自ら求めてはいないのに損害を発生する可能性のあるリスク

2) 現実の「リスク」とその定義

「リスク」の定義があったから、海外プロジェクトでこれが話題になったという訳ではない。海外プロジェクトで何か問題が起こり、これらをだれとはなしに「リスクだ」「リスクイダ」といったところ、それが大変魅力的な響きをもっているためなのか、この業界で定着してきたのが実情に近いのではないかと、筆者は考える。

その問題とは何か。具体的には、以下のようなものである。

プロジェクト契約時における

- 相手国契約担当者の変更による条項解釈違い

設計時における

- 土質データ不備による基礎設計誤り
- 設計図面の顧客承認遅れ

輸送時における

- インフラストラクチャー(道路、橋、港湾等)不備による輸送遅れ

工事時における

- 悪性インフレによる現地調達品の価格上昇
- 現地労働者とのコミュニケーションギャップによる日本人技術者のノイローゼ

これらの例をみると、1)で述べた意思決定理論でのリスクの定義に違和感をもつことが直ちにわかる。また、保険での定義(①~⑤)については、

- 上記問題例おのおのの末尾に、「~の可能性」等の事前概念化を加えると①②⑤が当てはまりそうである。

- ④⑤を採用しようとする時、上記問題例をリスクとみるか、みないかは、それらを予想していたかどうかで異なってくる。「あんなものはリスクでない」という言葉を時折耳にするが、それは、この問題である。

以上のような複雑な状況のなかで、なぜ、我々

は本章の冒頭に述べたような定義をしたのか。それが無いと格好がつかないので設定した訳ではない。海外プロジェクトで、上記のような「リスク」の被害をどうしたら減らせるかという実践の立場に立つと、どうしても「リスク」の定義が必要となってくる。少なくとも筆者はそうであった。たとえば、「リスク」の経験談をプロジェクトマネージャーから聞き出す時、「リスク」の対策を考える時、コンピュータに「リスク」情報を入力しようとする時、等々である。

換言すれば、何をしたいのかその目的に照らして定義を与えればいいのだと思う。では、何をしたいのか。それは、上記のような、現実の(しかも素朴な)問題を取り扱い、その悪影響を少なくしたいということである。この観点から設定した海外プロジェクトでのリスクの定義が先のものであった。

3 リスクアラームシステム

1) 類似リスクの再発とその対処法

海外で実施するプラント建設プロジェクトでは、類似したリスクの再発が問題となっている。ある調査によると、ほとんどの企業では、リスクの5割以上が再発(過去に経験したものと同じ)であり、さらに、調査した企業の3割では、リスクの8割以上が再発であるという。

建設プロジェクトで、リスクが再発するのは、次の理由によるものと筆者は考える。

- ① 建設プロジェクトは、研究開発プロジェクトと違い、まったく新規というより似た作業で構成されていることが多く、したがって、同種のリスクが発生しやすい。
- ② 最近のように、プロジェクトが大規模化、長期化すると、プロジェクトマネージャーの経験できるプロジェクト数が減少する。この結果、個々のプロジェクトマネージャーにとって、自分の経験から得られるノウハウが不足する。
- ③ 一般に、経験を他人へ伝承するのは難しい。リスクの再発防止のためには、たとえば、次のような方法がある。
 - ① 優秀なプロジェクトマネージャーの育成。しか

し効果的な教育用カリキュラムの作成は難しい。⁹⁾

- ② 経験豊かなプロジェクトマネジャーに仕事を与える。この方法は、ノウハウを持った人の移動が、技術やノウハウの伝承に重要であると指摘されていることからも類推できる。しかし、¹⁰⁾経験豊かなプロジェクトマネジャーの数が限られているので、これだけに頼ることはできない。
- ③ ノウハウの伝承システムを設置する。すなわち、個人のリスク体験(失敗経験)を、広く他人が活用できるようにする。

これらの対処法のなかで、③ノウハウの伝承システムに筆者は注目している。次節に、筆者等のアプローチと、そのコンピュータによるシステム化(リスクアラームシステム)の一端を述べる。

2) リスクアラームシステム開発の考え方

このシステムは、大規模建設プロジェクトの実施段階におけるリスクを先手回避するために、リスクとリスク対策ノウハウを、工程(作業)と関連づけて体系的に提供するものである。ここで、リスクに関するノウハウとは、

- リスク(経験したもの、および予想)の種類
- リスクの発生程度、影響度の目安
- リスク対策(実施経験のあるもの、および予想)

の候補

等である。

大規模建設プロジェクトで発生するリスクは、まったく新しいものより、むしろ過去に経験したもの、もしくは、これに類似したものが多いという点に着目し、したがって、プロジェクトマネジャー間、部署間等のノウハウの伝承によって、少

表1 システムへの要求機能と開発方針

対象 (キーワード)	システムへの要求機能	システム開発方針
大規模	多種・多量のノウハウを扱えること	広範囲からノウハウを収集し、コンピュータファイルに蓄積する
建設プロジェクト	できるだけ多くのプロジェクトに適用できること	ノウハウをプロジェクトエレメントであるワークパッケージに対応させる方式とする
リスクマネジメント	リスクの事前把握・対策ができること	リスクの発生過程モデルを組み込む
業務支援	使いやすいくこと	タイムシェアリングシステム(TSS)とする

なくとも類似リスクの再発は防止しようとするものである。

これは、「大規模」「建設プロジェクト」の「リスクマネジメント」「業務支援」を目的とするノウハウの伝承コンピュータシステムといえる。「」で囲んだ四つのキーワードに注目して、システムへ要求される機能と、システム開発方針とを整理すると、表1となる。

「大規模」とは、多種・多量のノウハウが含まれていることを意味し、したがって、システムでは、これらを扱えることが要求される。システム開発方針としては、広範囲からノウハウを収集し、それらをコンピュータファイルに蓄積することにした。「建設プロジェクト」は、研究開発プロジェクトと異なり、ある程度のリピート性はあるが、しかし、大量生産されるカラーテレビ等と違い、一つ一つが別物である。したがって、できるだけ多くのプロジェクトに適用できることが、有効なシステムの条件となる。これに関しては、リスクノウハウをプロジェクトの構成要素であるワークパッケージに対応させる方式を開発することにした。「リスクマネジメント」では、リスクの事前把握・対策がポイントであるので、リスクの発生過程モデルをシステムに組み込むこととした。最後に、「業務支援」で考えなければならないことは、コンピュータに不慣れなプロジェクトマネジャーにとって使いやすいシステムにするという点である。したがって、使用が簡単なタイムシェアリングシステムを開発することにした。

3) リスクアラームシステムの仕組み

システムの構成を、図1に示す。リスクに関するノウハウは、「データ収集票」を用いて広範囲から収集される。これらは、整理・検討後、大型コンピュータに蓄積される。システムのユーザ(プロジェクトマネジャー等)は、タイムシェアリングの端末(たとえば、音響カプラ付きのポータブル端末を自分の机の上の電話器に継いで)を用いて、リスクやリスク対策に関するノウハウの提供を受ける。

図2に、データの収集過程を示す。データ収集票の項目は、

- リスク、および、その発生程度、影響度

- リスクの原因
 - リスクの対策
- 等である。

リスクの事前対策をするという視点のもとで、多くのリスク事例を分析し、図3に示すリスク発生過程モデルを設定した。海外プロジェクトにおけるリスクの原因として、次の三つのカテゴリーを設けた。

- 契約不備
- 実施不良
- 環境要因

環境要因とは、たとえば、気象条件、港湾設備、労働者の能力、法律の改変等である。リスクは、対策を加えずに放置しておくと、別のリスクを引き起こすことがあるが、後者を波及リスクと呼ぶことにし、図3でもこれを示している。

次に、図4(システムの概念構造)を用いて、どのようにして、プロジェクトの工程(作業)とリスクやリスク対策とが関係づけられるかを述べよう。

図4の下半分は、任意のプロジェクトの工程が標準ワークパッケージマトリクスと関連付けられる様子を示している。ここで、ワークパッケージとはプロジェクトを構成する業務要素であり、機器(あるいは建造物)と作業とで、たとえば、[ボイラ的设计][タービンの輸送]のように設定する。標準ワークパッケージマトリクスとは、縦軸に機器(あるいは建造物)、横軸に作業をとったマトリクスである。図4の上半分は、リスクの発生領域が同じ標準ワークパッケージマトリクスに対応づけられる様子と、さらに、リスク原因——リスク——対策の関係づけを示している。

図4から、次に述べる関係が直ちに読み取れる。XX-プロジェクトの工程W11を実施するに当たっては、リスクR1に注意すべきである。そして、このリスクR1を対策せずに放置しておくと、波及リスクR2が発生し、XX-プロジェクトでは、こ

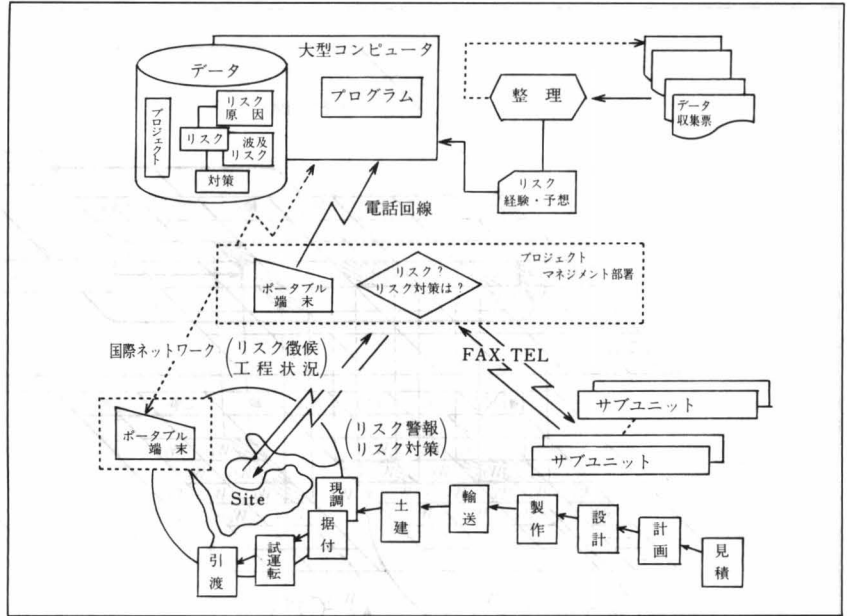


図1 システムの構成

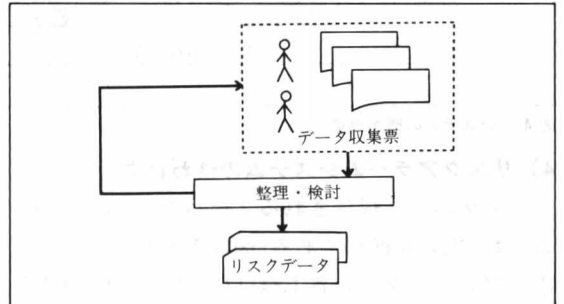


図2 データの収集

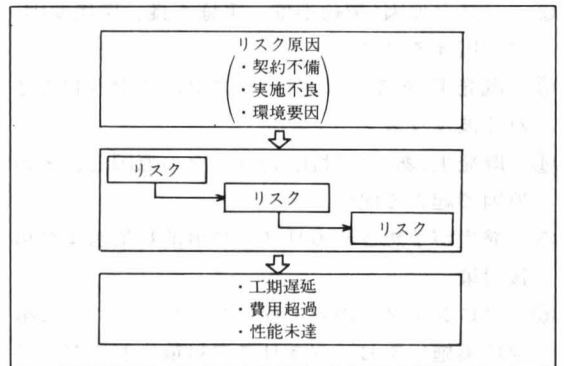


図3 リスク発生過程モデル

これは工程W15、W16、W17において起きる。リスクR1の事前対策の一例としてCM1がある。これはXX-プロジェクトにおいては、W11よりもっと以前の工程W1とW3で実施すべきである。

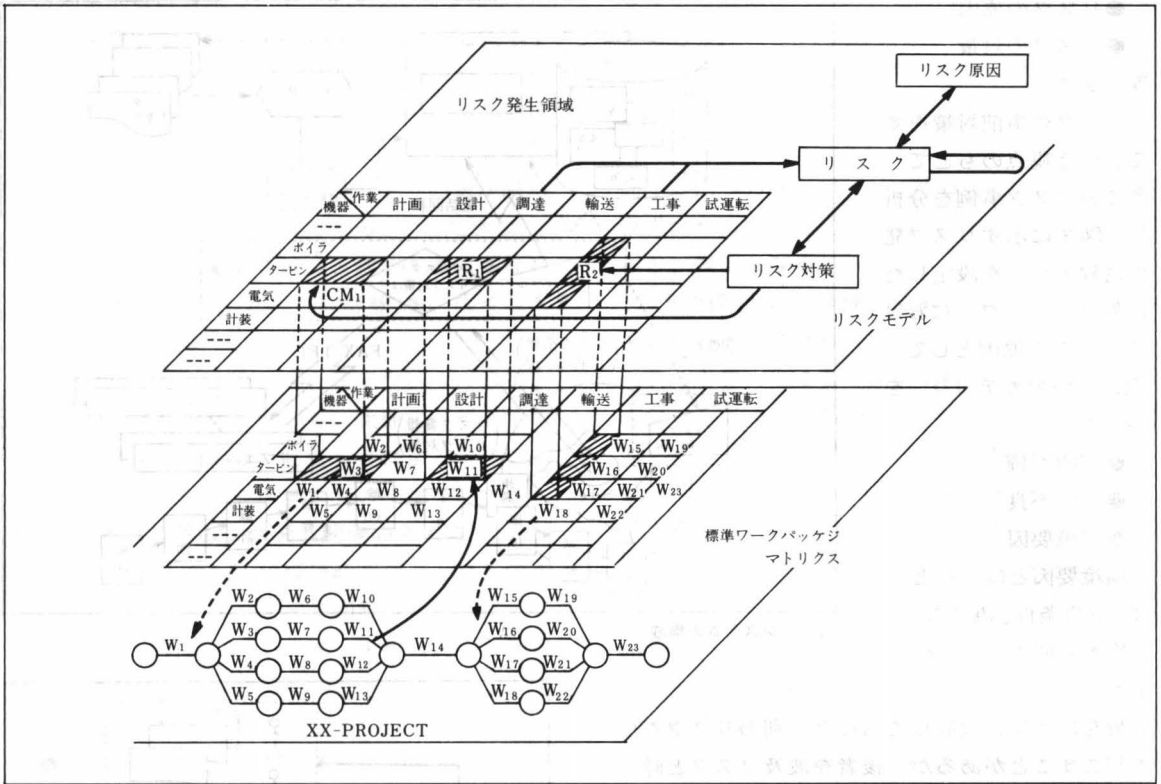


図4 システムの概念構造

4) リスクアラームシステムの使われ方

システムから提供されるノウハウ(リスクアラーム)は、次の6種類である(図5参照)。

- ① プロジェクトの各工程(ワークパッケージ)で発生するリスク
- ② リスク原因(契約不備、実施不良、環境要因)に起因するリスク
- ③ 既発生(あるいは注目)リスクから引き起こされる波及リスク
- ④ 既発生(あるいは注目)リスクの原因と、その原因で起こる他のリスク
- ⑤ 発生が予想されるリスクの事前対策および事後対策
- ⑥ プロジェクトの各工程(ワークパッケージ)で事前に実施しておくべきリスク対策、および、それを実施しないと発生が予想されるリスク

実際には、これらを組み合わせて、次々とコンピュータから情報を得ることができる。図6に、簡単な使用例を示している(図中の番号は、上記の①～⑥に対応している)。

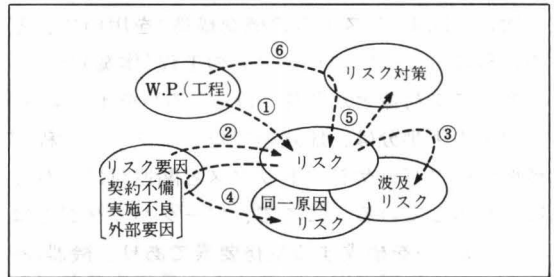


図5 リスクアラームの種類

4 おわりに

最近の建設プロジェクトは大規模化の傾向にあり、その長期間にわたるプロジェクトの実施段階において、多くのリスクの発生が問題となっている。本稿では、リスクマネジメントノウハウの伝承システムの構築によってこれに対処しようとする筆者等の試みを¹¹⁾紹介した。システム開発における着目点の一つは、「個々のプロジェクトマネジャーはすべてを経験することはできない。その一方で、同じリスクが、あちこちの種々のプロジェク

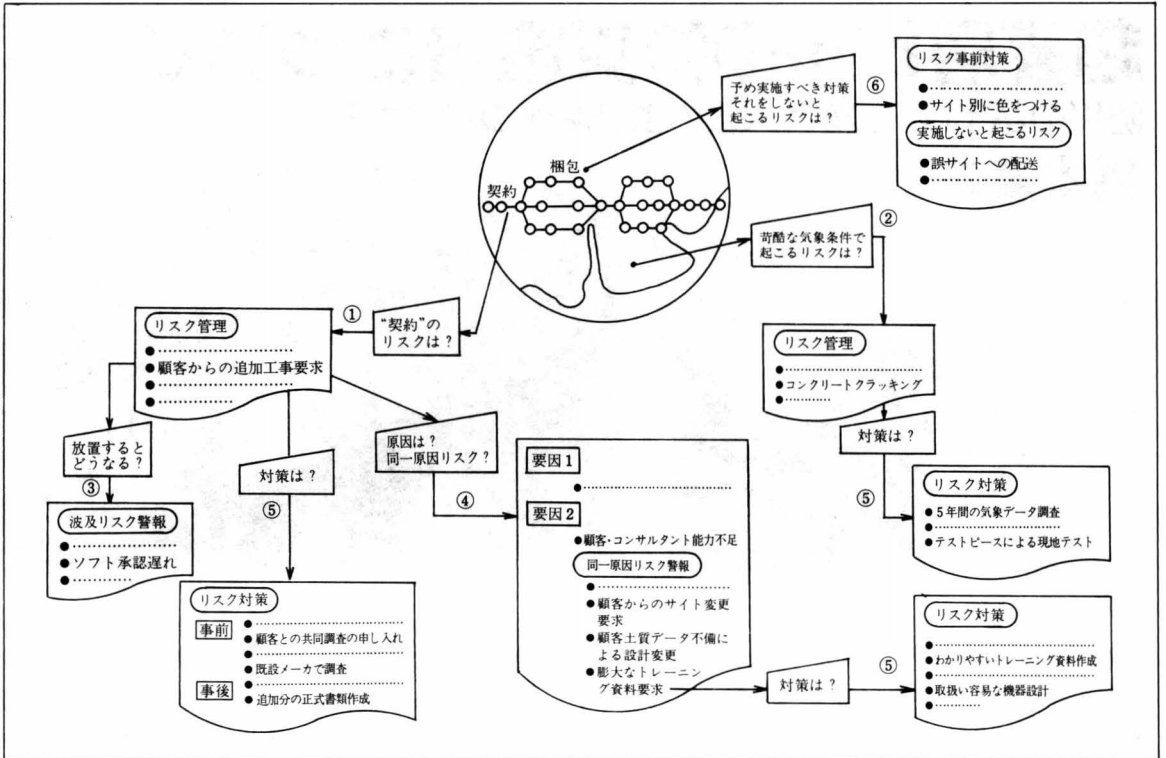


図6 システムの使用例

トで再発している」という非常に簡単な事実であった。

本システムのポイントは、多くの努力と汗とによって得られ蓄積された経験・ノウハウを、いかに上手に利用するかにある。この意味で、ここに述べたノウハウの伝承システムは、他に多くの分野に適用対象があると考えられる。

また、経験的知識の有効活用法は、最近話題となっている第5世代コンピュータの中核技術である知識工学での研究課題である。筆者等は、本稿で述べたリスクアラームシステムのこの観点から^{12,13,14)}の研究開発も進めている。

(にわ きよし/ ㈱日立製作所基礎研究所)

参考文献

1) Niwa, et al., "Development of a Risk Alarm System for Big Construction Projects", 1979 Proceedings of the Project Management Institute Symposium, 1979, Atlanta, GA.
 2) 丹羽清, 「プロジェクト実施段階のリスクマネジメントシステム」、日本オペレーションズ学会会誌、1981年6月号
 3) (社)日本産業機械工業会「海外プロジェクトのリスクマネジメントに関する調査研究報告書」第Ⅲ部9章、56年7月
 4) Niwa, et al., "Know-how Transfer Method and its Appli-

cation to Risk Management for Large Construction Projects", IEEE, Transactions on Engineering Management, Vol. EM-29, No.4, 1982

5) 宮川公男「意思決定の経済学Ⅰ」丸善、1968年
 6) E.J. Vaughan, C.M. Elliott "Fundamentals of Risk and Insurance" Second Edition, John Wiley & Sons.
 7) 片方善治, 「リスクマネジメント」、プレジデント社、1978
 8) (社)企業研究会「経営資料」第673号(55.4) プロジェクトマネジメント研究部会報告(海外プロジェクトのリスクマネジメント) 特集号
 9) Frederick W. Mueller, "Education for Project Management", Project Management Quarterly, Vol. 11, P33, Mar., 1979.
 10) Roy Rothwell, "Some Problems of Technology Transfer into Industry: Examples from the Textile Machinery Sector", IEEE Transactions on Engineering Management, Vol. EM-25, P15, Feb., 1978.
 11) 日経ビジネス「リスク管理の経営術」1983年9月5日号, P43
 12) エドワード・ファイゲンバウム、他、第5世代コンピュータ、TBSブリタニカ、1983、P121、P212
 13) 丹羽清、他、「知識工学を用いたノウハウ(経験的知識)の基礎検討」日本オペレーションズリサーチ学会 1982秋季研究発表会
 14) New Scientist "Expert protection against risks", 3 January 1985, P23.

超高層ビルの防災施策について

防災の基本は、建物と人とのよい関係づくりから

橋本義三



1 はじめに

都市構造の高密度化に伴い、建物の大型化・高層化など著しく複雑化の傾向になり、その集約された姿を東京都内新宿新都心地域に見ることができる。新宿新都心地域の超高層ビル群は、昭和57年10月落成した新宿NSビルをもって一段落したが、将来東京都庁の施設がこの地に移転という話もあり、そうなれば、ビル群の偉容とともに都の政治・経済の中心としての発展がしのばれる。

さて、この地にある超高層ビル群を用途別にみた現況は、事務用途ビル(2棟)、ホテル用途ビル(3棟)、複合用途ビル(6棟)の計11棟と、また、地域に接してさらにホテル用途ビル(2棟)の高層ビルが建設され、現在13棟のビル群が遠く富士の景観を背景に一際高くそびえ立ち、日本の建築技術を象徴しているかの感を抱かせる。また、その一つ一つのビルは防災計画の共通理念としている安全性を建物に表現し、高さに対する不安感を否定し、利用する人々にかえって安らぎさえ与えている。

ところで、新宿新都心における安全性に対する共通理念とするところは、ヒューマンスペースとしての創造を尊重することで、このスローガンを

目標として、各ビルはそれぞれ環境との調和を図り、かつ安全性を追求し、そして緑を介した安全空間を確保し、また、それぞれが個性的な特徴を建物に表現しながら、この地に見合った調和を保っている。

2 防災計画の基本

建物が大規模化・複合化してくると、理念とする安全性に対する防災計画も、従来の経験と勘、および遵法精神だけでは安全性を確保できなくなってくる。ということは、建物の用途・規模・構造など、個々の建物ごとに工学的検討をもとにした総合的な防災計画を行う必要が生じてくるということである。最終的には、防災計画とは、人命を対象とした分野で、建物の用途・規模に応じた人命安全の重点対策をたて、これを実践することである。そして、その思想とするところは、人間は常により安全を願うものであり、当然として、防災計画の基本は“火を出さない施設的设计にあり、また一方、ビルの管理運営にある”とされる。

万一建物内で火災が発生した場合にも、人が安全な状態から危険な状態に経時的に変化するプロセスの中で……

- (1) 煙や火をいかに防ぎ消火するか
 - (2) 人々の安全を確認していかに避難させるか
- という二つの問題を含み、解決することが防災の基本であると考えられる。

そこで、防災責任の一端を担う新宿野村ビルにおける防災思想および管理対策など紹介してみる。

建物が高層化されるにしたがって、防災的には不利であると考えられがちであるが、実際には出火率と高層化とは相関関係があるわけではない。建物が上下方向に重なっているために、万一火災が発生した場合、火災の拡大・避難・救助・消火等の点で低層建物に比べ問題も多くあることは否めないが、この問題については、災害発生時には危険度が高いものであることをあらかじめ認識し、対応対策として、下記三項目について重点的な計画を立て対処している。

すなわち、

- (1) 空間構成
- (2) 避難と防煙
- (3) 管理システム

以上の対策は、建物に構造化・設備化され、管理運営により防災対策が図られている。

新宿野村ビルの防災計画の基本的考え方は、この構想を基に、たとえ火災が発生しても、人間が判断能力を失わないで的確な退避行動がとれるようにすることで、たとえビルの防災対策を知らない人でも何とか対応ができるようにすることを第一目標としている。

建物における人命の安全を考えると、一番大切なことは“建物と人との関係がよい”ということである。すなわち、利用者が建物の安全管理に理解がもてるものであり、また、このような関係を失わないようにすることが、防火管理の基本となるものである。

建物と人との関係がよいということは、火災時に建物の利用者が建物の防災についての知識をあらかじめ承知しているということである。しかしながら、突然の災害発生時、人が一般的常識で行動した場合、せつかくのよい関係を破壊してしまう可能性がないといえるだろうか。いわゆる心理

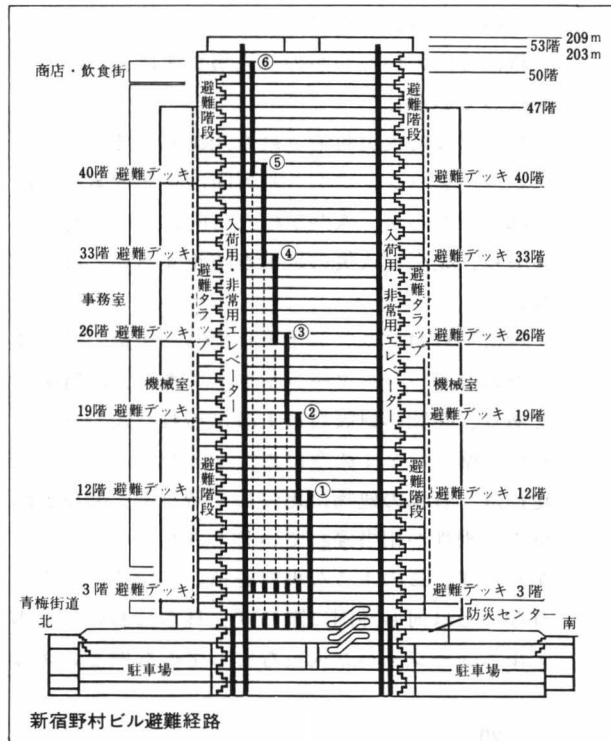
的動揺またはパニック的現象がそれである。新宿野村ビルでは、考えられる可能な安全対策はできるだけ施策しているが、しかし、建物と人とのよい関係がこのようなことでもし損われた場合、どうであろうか。

ビル利用者がもっているビル火災のイメージと防災計画を施策した側のイメージとが掛け離れていた場合、建物と建物利用者とのよい関係が失われた場合、どんなことが起こるであろうか。

たとえば、下層階に避難誘導しているにもかかわらず、上層階に避難し、あるいは、建物の安全性を潜在的に信じ、避難に応じなかったようなことがありはしないだろうか。

これは自国の人間関係だけを考慮して建築された国外の例を論説で印象的にみたものだが、1980年11月22日、アメリカ・ラスベガスMGMグランドホテル火災の場合、「災害発生時在室していることが防災対策とされていた」部屋に辛抱強く待っていたら、助かった人がもっといたはずだったといわれている。しかし、アメリカ人が辛抱強く部屋で待っていたとしても、国情の違った他国人(観光外国人)には無理だったのではないかとしている。

建物と人との関係は、防災計画の基本であり、



新宿野村ビル避難経路

この例のように、国情の違いをも考慮された計画がさらに望まれるものである。

3 防火区画と避難

一般の建物火災でもそうであるが、建物が高層化されると、火災拡大の方向と避難の方向とがぶつかり合うことや、たとえ安全な場所に一時的に身を避けることができたとしても、そこから地上に安全に生還することがしばしば困難になる。

火災時に煙や火から逃れるためには、水平に移動し遠ざかることが原則である。しかし、多層化された建物の中で、このようなことを期待することは難しいことである。

新宿野村ビルでは、このようなことを解決するために、完全な区画性を持った7階建ての建物を積み重ねていくことによって、超高層ビルではあるが防災計画は超高層ビルではなく、低層ビルの計画を積み重ねた施策をとっている。この7層区画は、機械システムも、エレベーターも、空調関係もすべて7層を1ブロックとして設計されていて、たとえば火災が発生したとしても、最悪の事態でもそのブロックを超えて火災の影響が及ぶことがないように被害の極限化を図った構造としている（新都心内のいくつかの超高層ビルは、この方式を採っている）。

高層ビルで火災対策上最も問題となることは、エレベーターシャフト、避難階段、EPS等の縦穴部分であるが、人間が縦穴方向に空間を利用する限り、完全に火災の延焼を防止することはできない。

現にMGMグランドホテルでも、大量の煙を運んだのはエレベーターシャフトであり、避難階段であり、建物の耐震対策上設けられた穴であり、そして壁のパネルの上げきであった。アメリカの建物は、日本の建物に比較して階と階、部屋と部屋の区画性が相当優れているとされているにもかかわらず、このような事態を招いている。このようなことは何も外国に限らず、日本においてもホテルニュージャパン火災なども至近な例といえる

だろう。

新宿野村ビルでは、このように延焼の媒体となるような縦穴部分をいかに少なくするかが最も大切な防災事業であるとし、地下部分と地上部分を完全に分離するため、階段もエレベーターも、地下部分と地上部分とを完全に分離し、階段・エレベーターは地下・地上と部分専用とした設計をし、地上階のエレベーターは一度1階で降りなければ7階層ごとのブロックの上層階には行けないようになっている。いわゆる、7階層ごとの専用エレベーターということになる。

また、7階層ごとに避難デッキと称する安全空間を作り、たとえ避難階段が使用不能になったとしても、この避難デッキ内に設けられた避難用タラップにより、安全空間である地上階に誘導される構造になっている。

また、避難階段が起こす煙突効果をできるだけ少なくするため、14階と33階に一つの間区画の網入りガラスドアを設けている。そして、この建物を利用する人たちが、これらの避難のための動線を日常的にも理解しやすいようにするため、通路・付室・避難階段・避難タラップの場所を知ることができるようにし、避難階段も日常的に利用する階段として位置づけ、前段の“建物と人とのよい関係作り”を図っている。

さらに、これら避難空間の安全性を確保するため、7階層ごとの各階、各区画の防煙性能を高めるために、工事の際には穴埋め作業図を作成し、床とか壁にできるであろうあらゆる穴をふさぎ、また、避難階段の防火扉も戸当たりの所を完全防煙仕様としている。このように、完全に近い区画性を持った構造に加え、避難階段やその付室を火災室に比較して加圧し、火災初期、火災成長期、火災最盛期の各段階別に煙が人間の避難空間に広がらないようコントロールする、我が国初めての試みとされる付室加圧方式と呼ばれる設備を採用している。端的に表現すれば、煙に追い討ちをかけられずに避難できるようにした設備である。

いままで、日本のビル火災で煙を見て避難を開始したことがほとんどであることを考えると、まっ

たく新しい体験となり、また、このことにより反面避難行動が大幅に遅れる恐れもあるわけである。

避難しなくてもいいビルが目標であるが、やはり避難行動が必要な現在、どうすれば早く避難が

完了するか、一言でいえば、それぞれのビルが保有するゆとりある空間を継続的に確保することである(避難動線の確保)。

建造物では、ゆとりのある空間設計は、未知な

超高層建築物概要一覧

ビル名称 (完成年月日)	用途階層 高さ軒高 延面積(m ²) 収容人員(人)	設置階			消防設備	基準階 防火防煙 区画数	縦穴区画 層	排煙方式			避難設備
		防災センター 階	避難 階	非常用E.L.V 階				居室	廊下	附室	
新宿野村ビル (53.6)	16イ 53/5 209m 117,508 6,000	地下1階	1階	2基	S.P.内栓.あわ.消. CO ₂ .ハ.非.連.自.警.灯.発.水. プ19F	3防火区画 5防煙区画	7層	減圧	減圧	加圧	特避 2 避タ 2 避床 5.12 避タ 26.40 救助袋 2
新宿三井ビル (49.10)	16イ 55/3 228m 179,955 8,000	1階	1・2階	3基	S.P.内栓.あわ. CO ₂ .ハ.消.非.連.自.警.灯.発.水. プ17F	4防火区画 6防煙区画	5層空 6層	減圧	減圧	減圧	特避 2 避タ 2
新宿センタービル (54.10)	16イ 54/1 216m 183,063 12,000	中地下1階	1階	3基	S.P.内栓.あわ.非.連.自.警.灯.発.水. プ27F	6防火区画 7防煙区画	6層	減圧	減圧	(東西階段加圧) 特避 2 避タ 2 避床 14.27.40 救助袋 1	
新宿住友ビル (49.3)	16イ 52/4 200m 176,000 8,000	2階	1・2階	3基	SP.あわ.ハ.消. CO ₂ .内栓.非.連.自.警.灯.発.水. プ15F	4防火区画 7防煙区画	2層	減圧	減圧	減圧	特避 3 避タ 3
新宿NSビル (57.8)	16イ 30/3 121m 166,864 8,000	2階	1・2階	2基	S.P.あわ.外栓. CO ₂ .ハ.ド.消.非.連.自.警.灯.発.水. プ19	6防火区画 12防煙区画	4層	減圧	減圧	東南北自 減圧燃	特避 4
KDDビル (49.7)	15 33/3 165m 162,503 2,500	地下1階	1階	3基	S.P.内栓.あわ. CO ₂ .ハ.消.非.連.自.警.灯.発.水. プ14F	3防火区画 5防煙区画	3層	減圧	減圧	南中央 自減燃	特避 3
京王プラザホテル	本館 (46.3)	5イ 47/3 170m 116,924 6,000	副1階	1・2階	2基	S.P.内栓.あわ.消.非.連.自.警.灯.発.水. プ24F	客室 100m ² 区画 3防煙区画	4層空 6層	区画・他は減圧	減圧	自 特避 2 避タ
	南館 (55.9)	5イ 35/3 132m 58,117 4,000	主1階	2・3階	1基	S.P.ハ.あわ.消.非.連.自.警.灯.発.水. プ17F	客室 100m ² 区画 3防煙区画	各階空 3層	減圧	然	特避 2 避タ バルコニー
新宿第一生命ビル (55.8)	16イ 26/4 116m 2,724 8,000	基準階	副1階	1・2階	2基	プ12F S.P.あわ.内栓. CO ₂ .消.非.連.自.警.灯.発.水.	3防火区画 6防煙区画	3層	客室区画他は減圧	減圧	南北自然中央減圧 特避 3
小田急ホテルセンチュリー ファイアット (55.8)	5イ 28/4 116m 1,860 8,000	主地下1階	1階	2基	自.警.灯.発.水. プ11F	客室 100m ² 区画 3防煙区画	3層	区画他は減圧	減圧	然 特避 3	
安田火災海上 本社ビル (51.5)	15 43/6 193m 124,438 7,500	地下1階	1地下1階	2基	S.P.あわ. CO ₂ .消.非.連.自.警.灯.発.水. プ16F	3防火区画 5防煙区画	E.P.S.6層	減圧	減圧	自 然	特避 2 避タ 8F21F 避床 31F 救助袋 2
凡例	特避 避 避床 避タ S.P 内栓 あわ	特別避難階段 避難階段 避難床 避難タラップ スプリンクラー 屋内消火栓 あわ消火設備	CO ₂ ハ 消 非 連 プ20F 空	二酸化炭素消火設備 ハロン消火設備 消火器 非常コンセント 連結送水管 ブースターポンプ設備 空調設備				自 警 灯 発 水	自動火災報知設備 非常放送設備 非常電話 誘導灯 自家発電設備 消防用水		

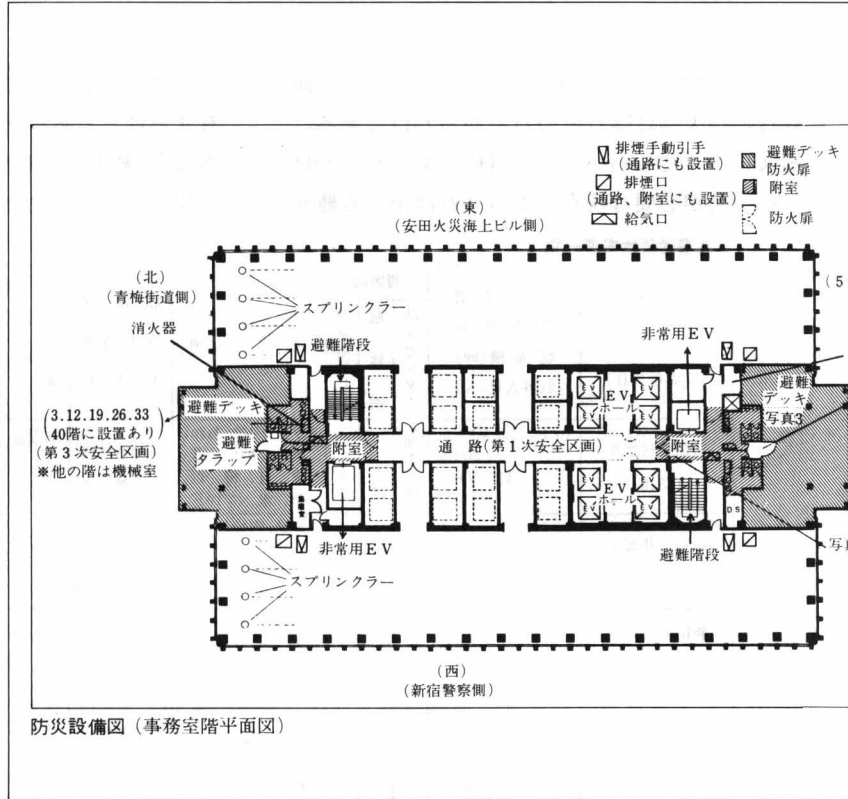
災害から人間を守る可能性は大きく、これに頼らないでは安全な防災設計はあり得ない。ややもすると需要のみに走り、安全空間の確保を無視しがちになる建築は、厳にいましむべきものとする。

さて、超高層という建築空間における災害から人命を守るために最も重要なことは、人が災害を含む空間(出火場所)から安全空間(建物外)に早期に移動できるという、すなわち、避難動線をいかに確保するかということになり、また、この動線を継続的にいかに維持管理するかが超高層ビルの防災施策の基本となるものである。

4 好ましい建物の防災管理体制

近代建築の粋を結集して建設された超高層ビルの安全性は、ハード面での防災設備をよりよく保守し、そしてビル管理部門のソフト面を中心とした対策の追求があつてこそ保たれるものと思う。しかし、最近、この管理部門に省力化の思想からか、保守・保安管理を専門職種に委託し、経営管理のみをビル管理とする傾向があり、防災管理上の問題を多々提起している。

特に、受託業者(保守・保安管理)の従事者による労働力の提供を受け、防災活動対策を期待している対象においては、消防法のみならず雇用関係においても新しく労務管理の問題さえも起こしている。このような折、幸い新宿野村ビルの防災管理においては、保守・保安管理とも自社社員を充足させているので、災害活動上必要とされる指揮活動も徹底されているが、しかし、このように



防災設備図(事務室階平面図)

委託に労力を負う災害活動には、是非とも活動上必要な指揮統制を確立しておくことが大切である。

5 避難誘導システムの独自性

火災発生時被害の軽減を図るため、消火・通報そして避難と消防法体系(法第8条・消防計画)の流れとして各行動を求めている。しかし、最近人命尊重の思想から、火災発生時消火と避難について、いずれを優先した方がいいかという話も聞かれる。

早期発見の方法としては、人があらゆる場所を常時監視を続けるわけにはいかないの、機械設備により、建物のすみずみまで火災発見のための神経をゆき渡らせることが必要である。そして、早期に発見したならば、この火災をどのようにして早く人に知らせるか、ということになる。

この知らせにより、人は火災の発生および状況を知り、ある者は消防機関に知らせるであろうし、ある者は危険な場所から退避することであろう。だが、この早期発見・通報がその意味合いを失つ



写真1 通路防火扉

各階通路南北両端の避難階段へ続く付室入口に設けられている。防火扉はその階の煙感知器と連動しており、火災を感知すると自動的にしるが手で自由にかけて避難ができる。



写真2 避難タラップ

男女便所の上に避難タラップと表示のある鉄扉をあげると、46階から地上3階まで通じているタラップがある。鉄扉は平常はしまっているが、防災センターからのリモートコントロールで開錠するので、下の階へ避難できる。



写真3 避難デッキ

地上階を7階ごとに1ブロックとし、その最下階(3、12、19、26、33、40階)の南北に設けられている。入口は、避難タラップのある部屋の奥にあり、扉を手であければデッキに出られる。ここは通気窓により外気が入っている。

た場合には、当然として人命が優先される行動がとられることは論をまたない。

新宿野村ビルにおいては、この意味合いを失うこともあろうことを前提とし、多少物は燃やしても人命の損失だけはなんとしても防止しようとする対策をとっている。すなわち、法体系とは逆行する独自の“避難－消火”ということになるうか。

「消火は機械に任せて、人は避難または誘導に徹しよう」という考え方で、情報の提供とともに避難誘導に全力を傾注する活動体制ということになるが、この場合、前述の日ごろの人と建物のよい関係づくりがあって、はじめて避難を優先とする思想が、その目的を達せられるものであると思われる。

6 おわりに

東京都においては、各超高層ビルの建築防災技術を評価し、大規模地震発生時に指定避難地に避難の必要のない建物として新都心内各超高層ビルを指定している(ビル内が避難場所ということに

なる)。

しかし、各超高層ビルとも耐震強度は学理的に満足され、また、防災設備は充実しているが、これらは、いずれも過去の経験を生かし、建設および設備されたもので、想定を超えた思わざる新しい災害も予想される。このような考察下に指定を受けたことは、まずもってよりよい防災管理(人と建物とのよい関係の維持および設備の管理)により、指定の期待に答えなければならない責任を感じるものである。

さて、新宿野村ビルがこの指定に答える特徴のある管理をしているわけではなく、しいていえば東京消防庁職員の非常事態下の勤務体制、予防、警防規程中、ビル管理について実施可能な活動体制面を組織化して防災管理の万全を図っている。少なくとも当ビルから災害を発生させ利用者の安全を侵し、地域内各ビル、あるいは公共機関または社会に迷惑を及ぼさないよう最大の努力を払っている次第である。

(はしもと よしぞう/野村ビル総合管理(株)常務取締役管理部長)

津波警報と避難行動

日本海中部地震時の対応と教訓

高梨成子



津波で逃げる釣り人——青森県市浦村十三湖(市浦村役場提供)

「天災は忘れたころにやってくる」とは、言い古されてはいるが、非常にまれにしか起きない自然災害の特性を的確にとらえたことわざである。自然災害のなかでも、特に津波は発生頻度が少なく、しかも地域的な偏りのある災害である。

過去数世紀にわたって津波来襲が途切れていた日本海沿岸の人々にとっても、一昨年発生した日本海中部地震は思いもよらぬ出来事であった。

1 日本海中部地震の概要と 津波警報の伝達状況

日本海中部地震は、昭和58年5月26日正午ごろ、青森・秋田両県の県境西方沖約100kmの地点で発生した。日本海側では最大クラスのマグニチュード7.7の規模で、この地震により秋田・むつ・深浦で震度5を記録した。また、この地震に伴い、日本海側に大きな津波が発生し、最大遡上高は秋田県峰浜村で12m以上を記録した。津波による死者は100人(その内訳は、港湾工事関係者40人、釣り人・遠足児童・観光客等35人、漁業作業中19人、その他6人である)、漁船被害2,162隻(約50億円)などの被害が発生した。

気象庁では、地震発生から14分後に津波警報

(「オオツナミ」)を発表した。大津波の警報は道・県、警察、電電公社、海上保安庁の四つの公式ルートで市町村や船舶に伝達された外、NHKの全国ネットを通して、12時19分には一斉に全国に伝えられていた。しかし、津波の来襲は早く、12時07分には青森県深浦で第一波を観測したのをはじめ、秋田・青森県下では津波警報が伝わる以前に被害が出始めていた。また、地震発生下の警報伝達に不慣れなため、市町村までの伝達を忘れたり、

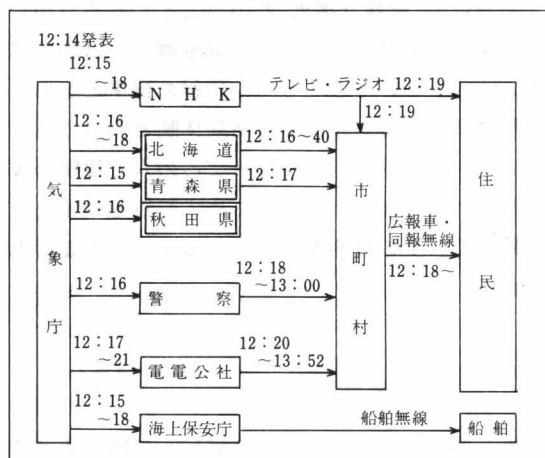


図1 津波警報の伝達状況

※1.北海道・青森県・秋田県に關係するものだけに限った。

※2.北海道への伝達には道本庁・支庁両方を含めた。

出典：未来工学研究所資料

市町村側で警報の入手をミスするなどの問題が続出した。

一方、津波に関する市町村からの避難の指示(避難の命令)は、北海道(8町)、青森県(6町村)、秋田県(2町)、新潟県(1市)の17市町村で出しているが、被害を出した波の到来前に避難命令発令を決定したのは2町にすぎなかった。また、北海道・青森県下の3町村では、津波警報が伝達される前に津波を発見し、独自の判断で避難命令を出している。

最も早く、12時10分に避難命令を出した青森県岩崎村では次のような状況だった。『激しい揺れの後、沿岸部の村落を“火災注意”の広報をしながら車で巡回していた岩崎村消防分署長が、地震の発生から数分後に“普段と違う黒っぽいさざ波”が灯台のそばに立ったのを発見した。津波ではないかと思い、分署長は消防分署に引き返し、そこに隣町の深浦消防署から電話で津波の問い合わせが入った。『オラ方さ津波きてるが、そちらはどうだ』、電話を受けた職員が窓から海を見るとすでに津波が沖合いに白い波頭を立てているのが見えた。消防分署長はラジオで津波注意の呼びかけを聞き

たことも引き合いに出し、その時の最高責任者である助役を説得し、避難命令の発令が決定された。避難命令は村の同報無線や消防車で伝えられ、津波来襲を見聞きしてすでに開始されていた住民の避難に拍車をかけたのである』

しかし、一方では、避難命令の発令に至らず、津波警報を入手しても伝達すら行わなかった市町村や、津波警報が出て避難の指示を含めず、「厳重に注意してください」というにとどめたところもあった。また、市町村からの避難命令や津波警報の伝達には、市町村同報無線を持っていたところが少なく、多くは広報車や消防車による巡回に頼ったため、警報の伝達に数十分を要したところもあるなど、迅速性に欠ける傾向があった。

2 津波警報の入手と避難行動

以上のような経過を経て伝達された津波警報や避難命令は、各種調査によると被災地の半数以上の人に聞かれており、津波危険の高い沿岸部に限ると約8割以上の人々が警報を聞いている。津波警報を聞いたメディアは、地震直後は停電しなかつ

表1 津波警報・避難命令の入手率と入手メディア

調査実施機関	北海道警察	弘前大学		鯉ヶ沢消防署	自治省消防庁		東大新聞研究所	男鹿地区消防一部事務組合	東京都総務局災害対策部			
	対象者(サンプル数)	北海道(240人)	青森県・秋田県沿岸部(245人)	青森県鯉ヶ沢町(138人)	青森県・秋田県沿岸地区の人(290人)	能代市市民	男鹿地区(2,000人)	能代市(401人)	秋田市(394人)	男鹿市(167人)		
津波警報入手率(%)	95.0	83.1	95.7	79.3	54.2	51.8	計	72.3	60.4	81.4		
入手メディアの選択基準	1つのみ選択	聞いたものすべて	第一入手元	1つのみ選択	聞いたものすべて	第一入手元	1つのみ選択	1つのみ選択	来襲前	26.7	22.8	28.1
									来襲前に聞いた人のメディア	45.6	37.6	53.3
警報入手メディア	テレビ	54.0	29.9	11.1	10.6	47.8	36.1	57.1	44.4	51.4	52.2	36.2
	ラジオ	4.0	39.8	12.3	20.5	25.7	14.8	21.9	24.5	38.3	52.2	31.9
	市町村広報(広報車、スピーカー)	18.0	52.9	24.2	18.2			—	1.5	0.9	—	12.8
	消防広報(消防車等)	6.5	25.4	6.6	33.3	53.1	18.3	2.0	18.5	0.9	1.1	17.0
	警察(パトカー等)	5.0	7.4	1.2				0.3	—			
	人づて	3.0	45.5	18.8	18.8	33.5	23.0	17.3	—	8.4	2.2	14.9
その他(半鐘・サイレン他)	4.5	4.9	2.0	—	13.5	5.6	1.3	11.1	2.8	6.6	5.3	

(注)ただし、情報入手時刻は、消防庁調査が「地震直後(地震発生から1時間以内)」と、弘前大調査が「地震当日」としているが、他は限定していない。

出典：国土庁「日本海中部地震の総合的調査報告書」昭和59年7月

た北海道や秋田県ではテレビが、また、避難命令を出した青森県下の町村では市町村広報の割合が高くなっている。これらのメディアから警報を得られなくても、人づてに警報を聞いた人もおり、時間的には遅くとも、津波警報が出たのを知らなかった人は少なかったものと思われる（以上表1参照）。

次に、津波によって避難した人は、沿岸部の約4～7割であり(表2)、地域差がみられた。直接の避難のきっかけとなったのは「市町村の避難命令」36%、「直接に身の危険を感じて」35%、「人づて、あるいは周囲の人の避難をみて」22%の順であり、「テレビ・ラジオで知って」という人は4%と少なかった。

以下では、なぜ人々の避難行動に差が現れたのか、その背景を明らかにし、津波警報の効果と問題点、教訓などを述べてみたい。

3 少なかった大揺れ直後の避難

避難を時期的に区分すると、三つに大別される。第1の段階は、津波警報が出される前に、地震の揺れから津波の発生を予想するものである。第2は気象庁から出される津波警報や市町村が出す避難の指示(避難命令)などの警報であり、第3は津波の来襲そのものの発見である。そして、どのような津波をイメージしていたのかは、その人の過去の津波体験や、津波の伝承、津波の知識などによっており、どの時期でどのように津波をイメージしていたかが、対応行動を大きく左右していた

表2 避難開始の決断の決め手と避難率

調査項目	市町村	青 森 県						秋 田 県
	沿岸部全体	小泊村	市浦村	鯉ヶ沢町	深浦町	岩崎村	八森町	
1. 直接に身の危険を感じて(津波の来襲を見て)	35.2% (75人)	46.2% (12人)	18.2% (4人)	15.5% (9人)	56.6% (30人)	37.0% (10人)	37.0% (10人)	
2. ●ほかの人に「避難しろ」といわれて ●まわりの人が避難を始めたから	22.0(47)	34.6(9)	27.3(6)	15.5(9)	24.5(13)	14.8(4)	22.2(6)	
3. 役場、消防、警察から避難の呼びかけがあったから	36.2(77)	15.4(4)	50.0(11)	56.9(33)	17.0(9)	44.4(12)	25.9(7)	
4. テレビ・ラジオで知って	3.8(8)	0.0(0)	4.5(1)	5.2(3)	0.0(0)	3.7(1)	11.1(3)	
5. その他	2.8(6)	0.0(0)	0.0(0)	6.9(4)	1.9(1)	0.0(0)	3.7(1)	
避難した人の割合(%)	60	54	61	70	61	58	50	

出典：引前大学調査結果より作成

といえる。

さて、第1の段階である地震の揺れから津波を連想した人は、各種調査によると秋田・青森県の日本海側住民の半数以下であり、特に津波被害を出した秋田県下では2割以下と少なかった。これは、「地震即火災」の教訓が関東大震災の大火以来知れ渡っているのと比較すると、かなり低い数値である。

秋田・青森県の日本海側では震度5の大きな揺れが観測されているのだが、三陸側から漁業などでやってきていた人が「これだけ大きな地震だから津波がくるだろう」と考え、すぐに行動に移っているのに対し、日本海沿岸に住む人たちは津波の知識や経験に乏しかった。

日本海側に生まれ育った人でも、江戸時代等に起きた大津波の話を祖父母等から繰り返し聞かされていた人(北海道・奥尻島)や、1300年代に繁栄していた十三湊が大津波のため壊滅した話を村で伝承してきていた人(青森県市浦村)などは、大きな津波が発生するのではないかと考えた。一方、過去に比較的大きな地震を体験した地区の住民(昭和39年の秋田県男鹿半島沖地震、昭和53年の青森県深浦・岩崎群発地震)は、地震に伴う津波が小さかったり、ほとんど観測されなかったため、津波はあっても危険は小さいと考えた。さらに、過去の小津波の体験があだとなった人もいた。昭和43年の十勝沖地震時の津波の引き波で、普段行けない沖合いでサザエやカニを採った体験を持つ農夫は、地震直後にわざわざ自宅から海に出かけて津波に巻き込まれ、死亡している。

いずれにせよ、大きな地震の揺れがあった段階では、「海のそばに住む者の本能的な危険感覚」から、海の変化に注意する人はいても、この段階で避難等の直接的な行動に移る人はごく一部に限られていた。また、津波が発生する危険を予想し

ても、他の人に話したり、注意を呼びかけたりした例も非常に少なかった。

4 ピンとこなかった津波警報

避難の第2のきっかけである津波警報であるが、テレビ・ラジオでは、緊急を伝えるチャイムの後、次のような内容で伝えられていた。

NHK(全国中継)による津波警報の伝達(12時19分)

津波警報をお伝えします。

仙台管区气象台 午後0時14分発表です。5区に大津波の警報がでました。津波警報をお伝えします。東北地方の日本海沿岸と、津軽海峡方面に大津波の警報がでました。東北地方の日本海沿岸と津軽海峡方面に大津波が来襲し大きな災害が起こるおそれがあります。予想される津波の高さは、高い所で平常の海面より3m以上、場所によっては非常に高くなるおそれがあります。その他の所でも1mくらいに達する見込ですから嚴重に警戒してください(繰り返し)。

ところで、テレビでは放送局の方針として、大災害の発生時は定時番組を切り換えて、ニュース主体の報道をすることになっており、避難などの具体的な行動指示情報は流さず、警報内容を繰り返したにとどまった。このため、地震の揺れでおそらくぼう然自失状態にあったと思われる人々の反応は鈍かった。そもそも大津波の警報は、気象庁が昭和29年の房総沖地震に次いで出すのは2度目という極めてまれで、かつ重要なものであったが、これに気づいた人はわずかだった。また、伝えられた内容が具体的でないため、「東北地方の日本海沿岸」と聞き、秋田県の沿岸にしながら「東北地方のどこにくるのだろうか」と考えた人や、「高い所で平常の海面より3m以上」と聞いても、「8mの高潮でも大丈夫なのだから、3mくらいだったら防潮堤もあるし被害は出ないだろう」と考えた漁師もいた。いずれも津波のもつ破壊力が想像できず、高潮被害から類推するなど被害を軽くみていたのである。

東京大学新聞研究所の調査によると、津波警報を聞いて「大きな被害をもたらすような津波がくると思った」約1割、「津波がくるとは思ったが、

それほど大きな被害をもたらさない」約5割、「津波がくるとは思わなかった」約4割との回答であり、津波警報からは大きな被害は想起されていなかった。秋田県下などでは、最大波の来襲直前に警報が伝えられたにもかかわらず、半信半疑で海の様子をうかがう程度の人が多く、警報は避難の判断材料にはなっても決め手にはならなかったとみられる。

テレビに対し、ラジオは地震直後からローカル局主体の放送に切り換えられ、地震や津波に対して具体的にどう行動すべきか、という内容が流されていた。NHK秋田などでは、津波警報が発表される前の12時13分ごろにはすでに津波注意の呼びかけをしており、警報が出されてからは、はっきりと「日本海側の方々、どうぞ、津波の警報が出ております。直ちに避難してください」と避難の呼びかけをしており、それなりの効果を取っていた。

さて、津波警報が出された効果を全般的にみると、特に老人や子供を抱える家庭などでは敏速な避難行動を促している。また、事業所や学校などの団体や組織の多くも津波警報をきっかけに避難行動を始めており、これによって助かった人も大勢いた。5月といえば遠足シーズンで、調査した限りでは15校ほどの幼稚園・小・中・高校が、北海道から石川県にかけての日本海沿岸に遠足やレクリエーションに出かけていた。その多くは、バスの運転手や、車でかけつけた地元の職員や父兄、学校の先生、通りがかりのドライバー等から津波警報が出されたことを知らされ、海辺から退避している。

しかし、一方では津波の来襲が早かったため、警報が間に合わなかった例もみられる。能代港の港湾工事作業現場では、津波警報が出たことを知った現場責任者が無線で現場へ避難の指示を出しているうちに津波が来襲した。また、磯辺などの陸の先端部にいた釣り人や海草採りの老漁師などは、場所が住家から遠く、わかりにくい所に点在していたため、市町村役場の広報車からも警報が伝達できず被災した例が多かった。

5 住民避難に効果のあった 市町村の避難命令

一斉に多数の人を対象とするマスメディアに対し、市町村の避難命令は住民の避難を目的とし、広報手段もさまざまなものが使われている。情報の内容も避難すべき地区名が含まれるなど、具体的なものだった。住民にとっては地元の市町村が出しているため、危険が身近に切迫していると感じとめられたようであり、津波来襲情報が口づてに流されるのと前後して、避難を決めかねている人たちに避難を促す役目を果たしたようである。

住民の避難率が高かった青森県市浦村と鱒ヶ沢町をみると、両者とも同報無線で避難命令を出しており、「役場などからの避難の呼びかけ」をきっかけとする避難の割合が高かった(表2参照)。市浦村の場合、住民の間に伝承されている大津波への恐怖感から、2度にわたる村の避難指示によって、続々と6 kmほど先の避難場所まで住民が避難したものである。また、鱒ヶ沢町では、町が津波警報入手後すぐに、各家庭および戸外にとりつけてある同報無線で避難命令を出したのを聞いて、津波の伝承や経験もなかったが、住民は一斉に避難しており、戸別同報無線の効果がみられたのである。

6 多かった押し波を見ての避難

「津波」にはさまざまな形態があり、被害をもたらす波の前に引き波・小さな押し波・波の色の変化、奇妙なさざ波などの変化(これは「津波」そのものによる変化であるが、「津波の前兆」と呼ぶことにする)がみられる場合がある。今回の日本海中部地震では、晴天下の昼間に起きたこともあって、さまざまな津波の前兆がみられたが、“港の水が空っぽになり、港の底や見たこともない岩礁が見えた”ような、急激な大きな引き波がみられた青森県深浦町や岩崎村、北海道などでは、変化が大きかったため大きな押し波を予想して避難する人が多かった。

津波はどここの地区でも同じ形態で来襲するわけではないが、三陸地方では津波はおよそ地震発生から2~30分後に、必ず大きな引き波の後に来襲するという言い伝えがある。このため、三陸出身者のなかには“大きな引き波があったら避難すればよい”と確信し、浜辺で津波の兆候が現れるのを待ったという、危険な固定観念を持っている人もいた。今回の津波でも、男鹿半島加茂青砂海岸で、遠足児童が被災した例のように、避難する余裕もなく“突然目の前が脹れあがる押し波”から始まった地区もあったのである。

多くの地区では、「津波の前兆」に気づかず、大きな押し波が沖合いから白い一線を引いてくるのを見て避難し始めている。「津波だ。逃げろ!」という大声がとびかい、騒然とするなかで、慌てたため、はだして水の中を走った人や、車に老人や子供を乗せ、戸締まりもせずに避難する人もいた。一時は小学校などの高台へ続く道が、車で数珠つなぎになった所もあり、途中で車を乗り捨てて駆け出す人もいた。日本海沿岸は老人の居住率が全国でも高いが、浸水した家の中に取り残されたひとり暮らしの老女や、ベッドごと流された寝たきり老人などもいた。

このように、大きな押し波で避難する人が多かったのは、津波体験や知識が少ないことの外、危険が差し迫らないと行動しないという、災害時の人間行動特性も絡んでいるためと思われる。

一方、差し迫る危険のなかで避難しなかった人もいた。後述する漁師の外、家族だけ避難させ、家財を守る意味もあって一人で残った家主や、津波見学のために残った人、防潮堤や住居の嵩上げによる安心感があった人などである。ビデオを撮るために危険な地区にとどまる人もいた。これらの人たちは、一様に「怖かったが、いざとなると逃げ切れる自信」をもっていたという。

そして、数回にわたる余震時には、恐怖のあまり揺れの直後から避難する人がいる一方で、このような避難しない人々が増えたのも事実だった。同じ震源域で起きているとはいえ、すでに本震時の体験から、「これくらい揺れなら津波は小さい」

「この前の本震ではそこまでしか津波はこなかったから、それ以上は浸水しない」などと判断し、避難しなかったのである。

7 津波の時は海へ向かう漁師たち

津波警報は、避難を促進するだけでなく、漁師に対しては避難を阻害する役割を果たしていた。漁師たちにとっては、船は財産であり、苦楽を共にした愛着のある“相棒”である。津波がくるとわかると、高台に避難するのとは逆に漁師たちは船を守るため、危険を冒して海に向かう傾向がある。船が津波で破壊されたり、陸へ押し流されて家を壊したりするのを防ぐため、沖合いへ船を出したり、小型船の場合はロープで固定するのである。

北海道の東岸や三陸方面の漁師たちは、早目に船の処置が必要だと経験から知っており、たとえ小さな地震でもすぐに船を守るため海に走るのが習性になっている。今回の津波でも三陸からきていた漁師が地震後すぐに船を沖出ししたのに比べ、日本海側の漁師は立ち上がりが遅かった。一部の漁師は北海道や三陸方面への出稼ぎなどで、津波の話聞いてはいたが、津波警報や津波の来襲を聞いてから、慌てて港に向かった人が多かった。大波で荒れる港内で船を守ろうとして津波にのまれ、負傷した人も多く、港内で漁師が被災した例は、警報発表時の12後30分以降の時間帯に集中していた。

8 津波の教訓と課題

最後に日本海中部地震の実態から、津波に関する教訓と課題をいくつか挙げよう。

1) 津波警報の迅速な発表・伝達：気象庁では地震発生後5～10分で警報を発表することを目標にしており、警報発表・伝達の時間短縮が求められている。

2) 市町村の避難命令発令の円滑化：沿岸市町村は、津波の監視やいつの時点で避難命令を出すのかなどを含めた津波対応マニュアルを事前に検討

写真3 津波で流される寸前の船と人——船の手前に点となってみえるのは沖出し作業中の漁師
(青森県小泊村・鈴木明弘氏提供)

し、迅速に避難命令を発令する体制をつくる必要がある。また、同報無線など情報伝達体制の整備を推進する必要がある。

3) 地震＝津波避難の徹底：警報発令・伝達体制が整備されたとしても、津波の来襲に間に合わない可能性があるため、海辺にいる人々は、大きな地震を感じたらとりあえず高台に避難し、津波警報発表の有無を確認してから行動する必要がある。このため、大きな被害をもたらした津波の映像等を使い、津波に関するPRを、学校や社会教育の場で広める必要がある。

4) 正しい津波イメージのPR(3)と関連し、今回津波体験者のなかに誤った津波イメージが固定観念化している傾向がみられた。津波の来襲時間や形態・規模などさまざまなものがあることの理解を深め、津波の発生が予想される場合は、即避難するなど、安全サイドに立った行動をとるよう徹底すべきであろう。

5) 地域別漁船対応計画の策定：漁船の保全行動には危険が伴うが、今回の教訓から漁師は小型船まで船の沖出しを実施するようになってきている。港内から安全海域(安全圏は水深100m程度といわれている)まで沖出しする時の所要時間と津波の来襲が予想される時間との関連から、港別に小型漁船まで沖出しすべきかどうか検討すべきである。

★ ★ ★

今後、東海地震の発生も予想されているが、日本海中部地震をはじめとする津波の教訓を息長く継承し、津波被害をできるだけ軽減することが望まれよう。

(たかなし なるこ/(財)未来工学研究所)

くらしと賠償責任

生形哲朗

「くらしと賠償責任」というテーマから多少外れてしまうかもしれないが、日常生活にもっとも密接に結びついた賠償請求の訴訟として、津地方裁判所の『隣人訴訟』について分析し、くらしのなかの賠償責任について考えてみたい。

1 『隣人訴訟』の概略

『隣人訴訟』とは、近所付き合いをしていた二組の夫婦の間で争われ、昭和58年2月25日に津地方裁判所において判決が下された事件である。そのあらましは、以下のとおりである。

『三重県鈴鹿市に住むA夫婦が、団地内で近所付き合いをしていたB夫婦と、鈴鹿市・国などを被告として提起したものであった。A夫婦は、その長男A'（当時三歳）が自宅近くの溜池ででき死したことにつき被告らに損害賠償責任があると主張したのであるが、裁判所の認定によれば、事故当日の事情は次のとおりであったようである。

——その日、B方では大掃除をしていたが、幼児用自転車に乗るなどして遊んでいたA'とB夫婦の三男B'（当時四歳）とは、午後二時半すぎころB方に戻り、B夫人から菓子をもらって玄関口や門前付近でそれを食べたりして遊んでいた。そのころ、買物に出かける途中のA夫人がB方を訪れ、A'を連れて行こうとしたが、A'がこれを拒んだことから、B氏の口添えもあって、A夫人はA'をそのままB'と遊ばせておくこととし、B夫人に「使いに行くからよろしく頼む」旨を告げ、B夫

人も「子供たちが二人で遊んでいるから大丈夫でしょう」と言ってこれを受けた。A夫人が去ったのち、10分ないし15分ぐらいの間は、B夫人は、2児が団地内の道路や、溜池との間に柵のない空地で、自転車を乗り回して遊んでいるのを、仕事の合間合間に見ていたが、そのあと屋内に入り、7、8分後、次の仕事にとりかかろうとしているところへ、B'が戻ってきて、「A'が泳ぐとって池に潜り、帰ってこない」旨を告げた。A'は溜池に沈んでいた。』

（「隣人訴訟取下げ事件」を吟味する」広中俊雄ジュリスト793号）

津地方裁判所は、B夫婦はA夫婦の損害の3割を賠償せよと命じ、鈴鹿市・国の賠償責任は否定するという判断を下した。

このB夫婦の3割の損害賠償について、新聞をはじめとするマスコミは大々的に報道し、世間に大きな反響を呼んだことは記憶に新しいところである。

A夫婦およびB夫婦は、連日にわたる中傷・非難の手紙や電話に苦しめられ、ついには双方とも訴訟（控訴）の取り下げを余儀なくされ、さらにAにいたっては職を失ってさえる。

2 損害賠償について

『隣人訴訟』の分析に先立ち、損害賠償について私なりの分析を行ってみたい。

損害賠償とは、いうまでもなく、ある人の故意

や過失、契約や法令による規定に反することにより相手に与えた損害を償うことである。

損害賠償の持つ基本的な意味を分解してみると、次のとおりとなる。

(1) 被害者救済の要素

ある人が引き起こした事故により、他の人が負傷したり、死亡したりした場合、被害者およびその遺族が生活に困窮することがないように、経済的な面での補償を与えるという要素である。

この観点から、社会的にシステム対応したものとして、自動車損害賠償保障法、労働者災害保障保険法などの法律、および法律に基づく保険制度がある。また、健康保険制度なども、この社会システムを補完するものと考えられることができる。

(2) 社会的公平性の追求の要素

被害者およびその遺族の経済的な困難という問題とは別に、被害者側の精神的な苦痛や逸失利益などの損害に対し、だれがその責任を負担するのが社会的に公平かつ正義にかなうかというものの追求の要素である。

(3) 事故に対する社会的な評価の要素

加害者が被害者に対し損害を与えたという事実に対する社会的な評価を追求するという要素である。これは、損害賠償の持つ積極的な要素ではなく、(1)または(2)の要素の反射的な効果にすぎないが、ここでは一つの要素として考えてみる。

これらの分解された要素は、単独で損害賠償の個々の事例を説明できるものではない。個々の事例は通常各要素がミックスされたものである。しかし、それぞれのケースを客観的にみて、どの要素が最も重視されるべきかを知ることは、個々の事例の分析に有効である。

(1)の要素が最重視される例

一家の働き手を失った家族の損害賠償請求

(2)の要素が最重視される例

事故で子供を失った親の加害者に対する損害賠償請求

(3)の要素が最重視される例

金銭的な賠償よりも、むしろ加害者の反省を求めて行う損害賠償請求

3 『隣人訴訟』の分析

次に、前述の損害賠償で示した各要素を『隣人訴訟』に当てはめ、分析を行ってみる。

まず「被害者救済の要素」は、この事故によりA夫婦の生活が苦しくなることはないので、当てはまらない。

第2の要素「社会的公平性の追求」は、この訴訟に該当し、その結果、第3の要素「事故に対する社会的評価」も満たされることになる。特に第3の要素は、この訴訟の最重要ポイントである(原告は、訴訟の動機を「一言の謝りの言葉もなかったのだ」と、代理人を通じて述べている。——毎日新聞)。

ところで、『隣人訴訟』が、日ごろ客観的報道を看板とする大新聞の情緒的な報道や、それに触発された多くの人々の過剰な反応や論議を巻き起こしたのはなぜであろうか。

次に、この点について分析してみる。

4 『隣人訴訟』の反響に関する分析

(1) 無償の善意に対し賠償責任は問えないか？

原告夫婦に対する手紙のなかでは、「子供を預るという無償の善意を訴えるとはなに事だ」との主張が多く見られたが、この点が大反響の原因であろうか。

これを判断するには、二つのポイントがある。

一つは、まったく単純に善意の無償の行為を訴えることが妥当か否かの判断である。

自動車の好意同乗のケースを考えてみよう。

仮に、甲が隣人の乙に対して、自分の子である丙を乙の自動車で保育園まで連れて行ってもらうように頼み、乙の運転ミスにより丙を死亡させてしまったとしよう。

この場合、甲が無償かつ善意で自動車に丙を乗せた乙に対して損害賠償の訴訟を起こしたとしても、社会的な反響をまき起こす可能性は非常に小さい。なぜならば、自動車事故に関しては前述のとおり自動車損害賠償保障法と自動車損害賠償責任保険とが機能し、この事故の場合も被害者救済のための社会システム内の問題として整理されるからである。こうした社会システムは、すでに日本人の感覚に十分に浸透している。

したがって、このケースで甲が乙を訴えても社会的な違和感はない（このシステムにおいては、「配偶者も他人」という判断さえあることを考えるべきである）。すなわち、無償の善意を訴えるという事実のみが、あれだけの大反響を呼んだ原因とは考えられない。

二つ目には、善意の無償の行為に要求される注意義務と照らし合わせてみて、訴えが妥当か否かを判断する必要がある。

やはり、好意同乗を例として考えてみよう。

自動車を運転する場合には、高度な注意義務を課せられる。善意で子供を預り近所で遊ばせておく場合の注意義務と、自動車の運転者の注意義務、ひいては好意で同乗させた子供に対する責任とは、その重さにおいて大きな違いがある。

したがって、『隣人訴訟』と好意同乗とを同じレベルで論ずるわけにはいかないし、また、同じレベルで論ずることができそうな他の例も見当たらない。

このように、注意義務との兼ね合いで『隣人訴訟』の無償の善意を判断するならば、A夫婦の訴訟提起は妥当なものとはいえないように思う。

ところで、人々は直観的にも論理的にも、このような観点から『隣人訴訟』を判断し、非難したのであろうか。

私にはそうは思えない。原告に対する投書は、もっと情緒的な動機により行われたものであろう。A夫婦が無償の善意を訴えたことが、この大反響を呼んだ最大の原因とは考えられない。

(2) 日本人の感覚と訴訟とのギャップ

「アメリカのある弁護士は、『隣人訴訟』に対する特別な抵抗感のようなものをアメリカ人はもっていない」（『隣人訴訟取下げ事件を吟味する』）と述べているし、私が欧州の友人に質問したときも同様の答えが返ってきた。これは何を示しているのであろうか。

再び前述の損害賠償の分析に戻ってみる。

『隣人訴訟』を分析すれば、「社会的公平性の追求の要素」および「事故に対する社会的な評価の要素」が当てはまる。

ところで、ここで問題となるのは「被害者救済の要素」ほど明確ではない「社会的公平性の追求の要素」である。被告B夫婦、この判決をみた新聞記者および原告A夫婦を非難した人々には、この要素に基づいたA夫婦の主張が異常なものとなり、さらにA夫婦の訴えの一部を肯定した判決が理解しがたいものに思えたのではないだろうか。

日本では、古くから「向こう三軒両隣」という感覚が生きており、近隣の親しい者同士の間での争いについてはコミュニティ内部で処理するという慣習があった。

こうした土壌のなかでは、コミュニティ内部のルールは必ずしも明確なものではなく、コミュニティ構成員の常識によりケースバイケースで判断されてきたものと理解される。そして、現代の日本人のなかにもコミュニティの常識というはなはだあいまいな感覚が根強く残っているのではないかと思われる。

このコミュニティの常識とA夫婦がとった訴訟提起という紛争の解決を外部に託す行動との間のギャップこそが『隣人訴訟』の反響を生み出した最大の原因ではないだろうか。一方、欧米人の感覚は、我々日本人のそれと大きく異なり、個人の権利と義務に対する明確な意識に裏打ちされたルールに根ざしている。彼らは「社会的公平性の追求の要素」のなかでも、日本人のあいまいさとは異なる明確な意識を持っているのだと思う。

具体的にいえば、預った子供を事故で死亡させた場合に、その責任はだれが負担すべきか、という点に関して明確な意識・判断を持っているということである。

したがって、彼らの感覚では、たとえコミュニティーの内部で生じた事故に対しても、お互いの意識・判断をぶつけ合うことによって解決を図るということ、すなわち、訴訟という行為が、ノーマルなものとして受け入れられるのではないだろうか。

ある法学者は、この『隣人訴訟』による反響は、事件の特殊性（軽度の注意義務しか負わないB夫婦が訴えられ、しかも、3割の賠償を命じられたことを指す）に原因があるのであり、この大反響をもって、日本人の意識の中にいまだに古いものが残っていることの証明にはならないといわれる。

しかし、私は『隣人訴訟』がもたらした大反響こそ、日本人の損害賠償に対する感覚の古さの表れだと思う。

近年、日本人の損害賠償に対する意識が高揚してきたといわれるし、事実そのとおりなのであろう。しかし、それは「被害者救済の要素」についていえることなのであり、この要素があてはまらない場合、すなわち「社会的公平性の追求の要素」のみが当てはまる損害賠償に関していえば、日本人のなかに古い感覚が残っているといわざるを得ないだろう。

もっとも、この部分の後進性は決して悪いことではないと思う。あまりに何でもかんでも訴訟に持ち込むというような感覚が強くなってしまうと、人と人とのつながりが薄れ、ますますギスギスした社会になってしまう恐れもあるからである。

5 『隣人訴訟』の限界

『隣人訴訟』を論じる各新聞の論調をみても、識者の意見をみても、「相手に責任を認めさせ、謝罪させる」ことを求める訴訟制度があることが望

ましいという意見が出ている。

しかし、これは無理である。他人に謝罪を強制することは、名誉き損による訴訟についてののみ前例があり、他の場合の訴訟では、憲法の「思想・信条の自由」に反することになるため不可能である。

また、損害賠償訴訟に関していえば、前述のとおり「社会的評価の追求の要素」のみを求める訴訟となるわけであるが、この要素は、他の要素の反射的效果、つまり、加害者が被害者の損害に対して責任を負うという判断の結果生ずるものであり、この要素のみを求めるのは、論理的に無理がある。

また、仮に相手の謝罪を強制する裁判が可能だとしても、人の心までを法によって規制することはできないのだから、形だけの謝罪を行うのみということになるのがせいぜいではなかろうか。

ここに『隣人訴訟』の限界がある。

6 日本の損害賠償の展望

これまでに、日本人の損害賠償に対する感覚について論じてきたが、今後、これはどのように変化していくのだろうか。

「被害者救済の要素」が強い損害賠償は、具体的には社会的にシステム対応されている事故（自動車事故、労災事故など）および個人対企業・国・自治体という構図の損害賠償に多く、「社会的公平性の追求の要素」が強い損害賠償は、個人対個人の損害賠償の場合に多い。

前述のように「被害者救済の要素」については、すでに日本人の損害賠償の意識が欧米ほどではないにしろ、相当高くなってきている。一方、「社会的公平性の追求の要素」については、まだまだ損害賠償の意識が欧米に比べて低い。

したがって、今後日本人の損害賠償の意識が大きく変化する可能性があるとするれば、それは個人対個人の紛争、すなわち、人々の日常生活において生ずる事故の場面においてであろう。

さて、日本と欧米、特にアメリカとの比較で賠償意識の将来を展望してみる。

アメリカは、周知のとおり世界の最先進国であり、賠償意識においても進んだ国である。また、訴訟、特に損害賠償に関する訴訟が多いことでも恐らく世界一であろう。

アメリカでは、企業はもちろんのこと、一般の家庭でさえも賠償責任保険を付けておかなければ一日も安心して暮らせないといわれる。

では、日本の将来もアメリカの現状に近づいてくるのであろうか。

私は否と思う。なぜならば、アメリカで訴訟が多いのは、特殊な裁判制度と損害賠償に対する社会システムがまったく不備¹⁾であることに原因があるからである。²⁾

日本であれば、労働者災害保険法などで規定されるシステム内において円滑に処理されるような事故が、アメリカでは、訴訟を起さなければ処理できないというような状況が多くみられる。

このように、社会のシステムが日本とアメリカとでは大きく異なるため、将来的にも日本がアメリカのような訴訟王国になる可能性はないと思われる。

アメリカにおいても、徐々にではあるが、現在のアメリカの損害賠償システムに対する反省の気運が高まってきており、アメリカも将来的には損害賠償に対する社会的なシステム対応が進み、訴訟件数が減少していく可能性がある。³⁾

また、アメリカと並び損害賠償に関する意識が高いヨーロッパにおいては、日本以上に損害賠償に対する社会的なシステム対応が進んでいるという面もあり、アメリカのような乱訴の状況にはないようである。

7 むすび

今後、個人の日常生活のなかで、損害賠償という事件が発生する可能性は高まっていくと思われ

る。こうした事態に、我々はいかに対処すべきであろう。

『隣人訴訟』に過剰反応し、直ちに他人の子供を預かることを避けてみたり、このような訴訟の当事者を単に非難したりすることは意味のないことである。

我々にとって、日常生活のそれぞれの場面において一般人として果たすべき通常の注意義務（言わば当たり前のこと）を尽くし、不幸にして事故が発生した場合には、相手方とお互い納得がいくまで十分に話し合うこと以外に対応すべき方法はない。そして、補助的には我田引水になるが、個人賠償責任保険を必ず手当しておくことである。

隣人間の紛争は訴訟という手段では十分な解決ができないのであるから、我々は日本の風土に合った隣人間の紛争を解決するための社会システムを追求すべきであろう。

（おがた てつろう／千代田火災海上保険(株)業務部）

注1 アメリカでは、民事訴訟において弁護士報酬を成功報酬制とすることが認められている。このため、法護士報酬の不安なく訴訟が起こせる。

注2 アメリカの社会保険制度は貧弱であり、健康保険ですら一部の者のみを対象としているにすぎない。

注3 訴訟により被害者の救済を実現する現在の米国の対応は社会的に高コストを要する。たとえば、高額な賠償金のうち30%は弁護士の報酬となる。また、高額な賠償金に備えるために不可欠の賠償責任保険、特に生産物賠償責任保険については、保険料が高騰するにとどまらず、引受保険会社を探すことすら困難な状況になっている。こうした現状から、製造物責任については統一製造物責任法を制定する動き、自動車事故についてはノーフォールト保険制度を一部で導入するという動きがある。

参考文献

隣人訴訟と法の役割：星野英一編 有斐閣

ジュリスト：No.793 有斐閣

“隣人訴訟取下げ事件”を吟味する 広中俊雄

訴訟の背後にあるもの——不幸と悲しみ 土居健郎

隣人訴訟判決の問題点 好美清光

「道理が法を破る」——固有法と継受法のせめぎあい

池田政章

各国の社会保障 足立正樹・榎原朗編 法律文化社

アメリカ製品責任法 土井輝生 三嶺書房

英米法総論 田中英夫 東京大学出版会

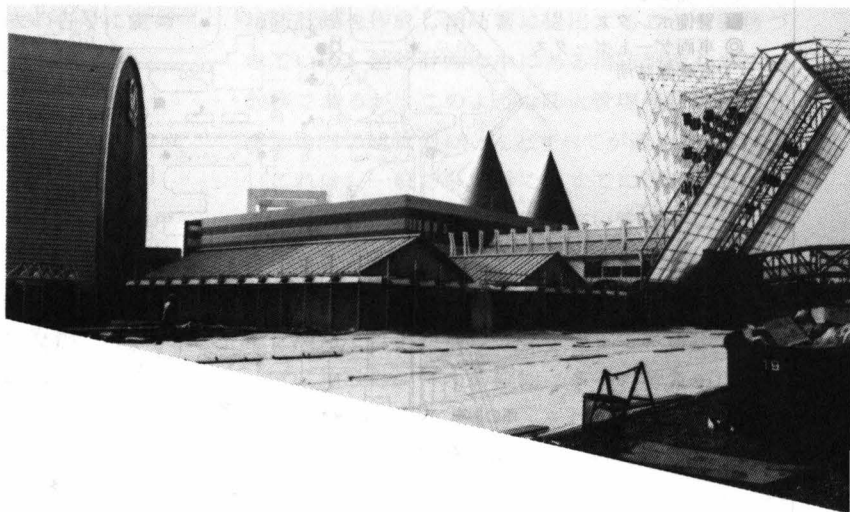


レポート

開幕を2か月後にひかえた科学万博会場

科学万博 つくば'85の防災対策

編集部



1日に平均10万人の観客が集まる科学万博。今号を読者が手にする時は既に開幕しているが、この国家的イベントの防災対策を紹介しようという案が、昨年暮れの編集委員会で決まった。そこで、1月22日に、着々と開幕準備の進む会場を取材することとなった。

主催者の(財)国際科学技術博覧会協会事務局の中で、防災を担当する会場管理部の石井定雄消防課長と荒木堅善同課長代理にお話を伺い、会場内を取材させていただいて、消防・救急関係を中心にまとめたレポートである。

建物の防災は一般のビルと変わらない

パビリオンや営業施設などは、会期が終われば撤去する仮設の建物だから、恒久的な建物に対するような法令による規制は、大いに緩和されるの

ではないか、そのために、防災上の弱点が多いのではないかと——という記者の想像は誤りであることがわかった。

科学万博会場だからといって治外法権ではなく、外国パビリオンも含めて会場内の建物には、国内の建築法令、消防法令が及んでいるのである。たしかに、建築基準法には仮設建物に対する制限の緩和の規定(第85条4項)がある。しかし、それも安全上、防災上および衛生上支障がないと認められた場合においてである。構造強度を損ったり、防火上の危険が増大するようなことは許されないのである。

万博のパビリオンは、国際的な催事にふさわしいユニークなデザインが多く採用される。そのため、特殊な構法や材料も多く使われることになる。このような構法や材料の安全性については、建築確認のときにチェックされるのだが、日経アーキテクチュア1984、12-17の記事によると、28の民



科学万博会場の防災施設

間パビリオンのうち、11が構造評定を受けたという。このような建物の安全性チェックに加えて、(財)国際科学技術博覧会協会(以下単に協会という)では、「建築及び防火対策に関する特別規則」を設けている。

同規則の第7章は「建物内部の安全措置」であり、観客の安全を重視した安全措置を具体的に指示している。たとえば、一例として避難用の出口の構造に関する条文をみてみよう。

第29条 避難用出口の構造は、次の各号に定めるところによる。

- (1) 出口の高さは2.0 m以上とすること。
- (2) 1枚の開き扉の幅員は、0.75m以上2.2m以下とすること。
- (3) 扉は、外開きまたは2方向に開く自由戸とすること。
- (4) 出口には、回転扉または垂直方向若しくは水平方向の引戸を設けないこと。
- (5) 出口には、原則として巻込みシャッターを設けないこと。
- (6) 電動扉を設ける場合は、停電その他の故障時において、手で容易に開くことのできるものとする。

2 非常口(緊急の場合にのみ公衆の使用に供する避難用の出口をいう。)を設ける場合は、その扉は、把手の類に内部からわずかの圧力を加えることによって容易に開く方式のものとしなければならない。

また、第8章は「建築物の防火措置等」、第9章は「消防用設備」となっているが、これらの特別規則により、施設参加者に対して安全への十分な配慮を要求しているのである。

なお、消防設備は消防法令の規定どおりに設置されているが、具体的には次のようになっている。消火器、誘導燈・誘導標識および自動火災報知設備……大部分の建物に設置

屋内(屋外)消火栓および非常放送設備……パビリオンおよび大きい営業施設に設置
避難器具……パビリオンの大部分に設置
スプリンクラー設備……政府館およびパビリオ

ンの一部に設置

ガスもれ警報設備……本部ビル、パビリオン、営業施設のガスを使用する場所に設置

防火管理では特に営業施設と外国館に注目

建物の安全を確立するもう一つの重要な要素は防火管理体制だが、消防法では防火管理者を定め、消防計画を作成し消防署に提出することを義務づけている。消防計画の中にある消防訓練も当然の義務であるが、このような防火管理義務は科学万博会場内の建物のほとんどすべてが適用を受ける。

これは、一般の事業所ではすでに行われていることであり、早くから準備が整い管理がしやすいということから大企業や企業グループの出展する国内民間パビリオンは別として、営業施設や外国館に関しては、かなり神経を使っている。

営業施設は、一つの建物に多くの業者が出店しアルバイトが多かったり、それも短期間で人が代わるということも考えられ、一般の雑居ビルにみられるような防火管理上の困難が予想される。特に夜間の管理体制を考えると、それぞれの出店者は鍵をかけて帰ってしまうであろうし、万一出火したら消火活動に困難をきたすであろう。パビリオンの場合は夜間も無人警備は認めないが、営業施設の場合は現実にはそれもできない。外国館で、数か国が入るパビリオンの場合は、さらに防火管理は困難になる。

外国館の場合、管理権限を持った日本人の資格者がいればいいが、そうでない場合は、防火管理者を定めること自体が難しい状態になる。やむを得ない場合は、英語による防火管理者講習ぐらいは実施しなければならなくなるか、あるいは、外国館は協会所有建物なので、協会職員が防火管理者となる形で援助しなければならない。

消防訓練も開幕までにはすべてのパビリオン、営業施設で実施する。ほかに、各施設の従業員に対する教育用として「防災のしおり」と「救急のしおり」を各1万部作成した。

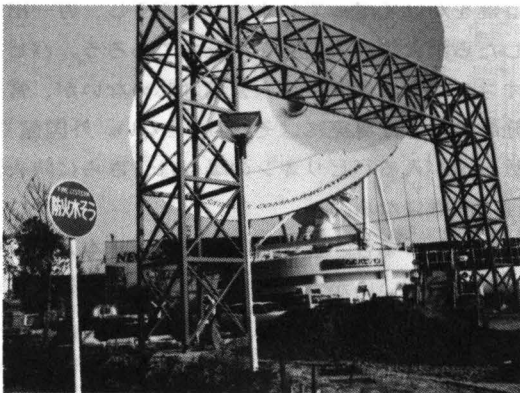
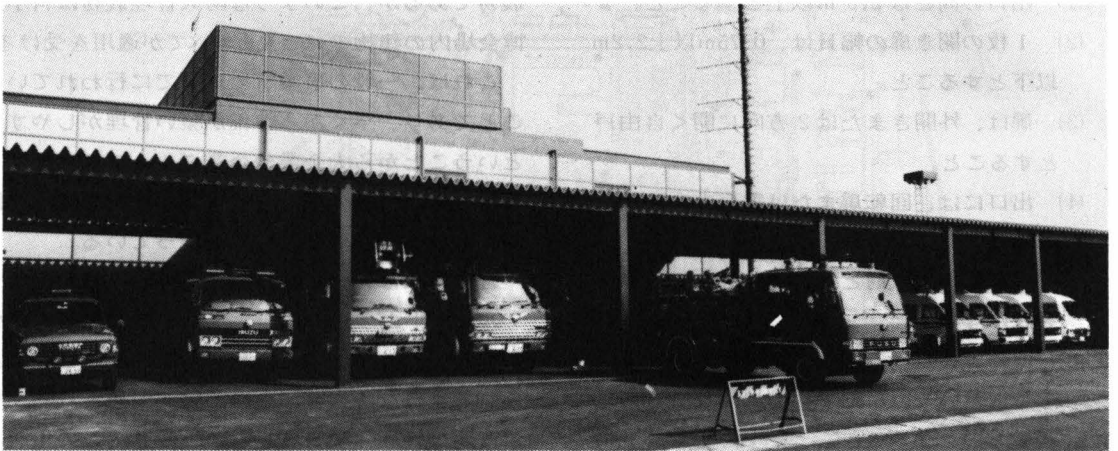
すべての情報が警消・情報センターに集まる

会場全体の防災システムの要は警消・情報センターだ。このビルには、科学万博消防署をはじめ、警察隊本部、協会警備隊本部がある。それとともに、会場内の建物やその他の設備との間に情報回路が設けられ、情報ネットワークの中核になっている。

たとえば、各パビリオンで、火災感知器が作動

したとき、そのパビリオンの自動火災報知設備の受信盤に警報が現れるのはもちろんだが、同時に警消・情報センターの総合監視盤にも現れるようになっている。自動火災報知設備以外にも、各建物にはガス漏れや電気設備関係・機械設備関係の異常をとらえるセンサーが設置され、総合監視盤と光ファイバーで直結している。

図1は、会場内の防災・警備施設の一覧である。会場内に24台設置されている非常電話は、受話機を取り上げればセンターに直接通じる。監視カメラ



筑南消防本部科学万博消防署：慶野清署長以下職員数67人。標準型消防車3台、水槽付消防車2台、重化学消防車1台、屈折梯子付消防車1台、救助工作車1台、消防司会車1台、消防査察車1台、救急自動車6台、計16台

(救急自動車3台を除く13台は日本損害保険協会から寄贈)が万々に備えて待機している。

会場内消防水利：9か所に40m³の地下防火水槽、42か所に消火栓が設けられている。

ラが会場内外に30台設置されていて、そのカメラのとらえた映像は、センターの30のブラウン管にそれぞれ映し出され、会場内の情景がほぼ全域にわたって監視できる。

このように、会場内の情報はセンターに流されるが、逆にセンターから各所への情報の流れは、電話のほか無線による指令設備も設けられ、消防車・救急車の出動指令や警備員緊急派遣などにも使われる。100haの会場内の情報ネットワークが、センターを中枢として作られていて、災害や事故が発生した時、直ちに対応できるようになっているのである。

余談であるが、非火災報がどの程度発生するかということが話題になっている。大阪万博の時は非火災報が多発して問題になったが、これは、自動火災報知設備のほかに簡易な警報設備を設置したためであった。

科学万博では自動火災報知設備だけであるが、非火災報がやはり相当あると予想される。しかし、非火災報の有無にかかわらず、センターが自動火災報知設備の情報をキャッチしたら、消防車は直ちに出勤することになっているから、対応の遅れはないと思われる。

ているが、これは大阪の記録と同じ比率と考え、総入場者を2,000万人と仮定して算出した数字である。しかし、大阪の場合は救護所（診療所・応急手当所）は比較的距離が遠く、そのためもあって、積極的にあらゆる患者に救急車が出動する体制で臨んだが、つくば'85の場合は、救護所が大阪の場合より近くに設けられており、歩ける患者はできるだけ歩いて救護所に行ってもらおうようにするので、搬送患者数はこれよりかなり少なくなると予測している。

最大入場日の予測では、大阪と同比率なら26万人だが、30万人の入場者と仮定して、要搬送患者76人を算出している。しかし、交通機関の輸送量からみて、1日30万人の入場は物理的に無理であろうとみている。

要搬送患者に対応する救急自動車は大阪9台、沖縄4台だったが、つくば'85では6台を用意している。したがって、最大入場日における救急自動車1台あたりの搬送患者数は、大阪23人、沖縄5人であるのに対して、つくば'85では12.7人となるが、前記の理由からこの数字は低くなるとみられている。

集団救急事故の対応策はこれから

火災0、救急患者は1日最高400人の予測

防災計画を考える時、まず参考にするのは過去の事例だ。我が国でこれまでに行われた国際博覧会は、大阪の万博（昭和45年）と、沖縄の海洋博（昭和50年）がある。この二つの国際博の例を今回の科学万博が参考にしているのはいうまでもない。

大阪、沖縄の例をみると、火災は、建物外のゴミ箱がこげた、建設工事中あるいは解体工事現場でボヤがあった程度で、パビリオンが火災になったというような事故は1件も発生していない。

しかし、救急患者は相当数でしており、今回の科学万博でも相当数発生するものと予想されている。

表1にみるように、つくば'85では、3万人の患者が出、そのうち3,600人が要搬送患者と予測し

今まで述べた救急対策は平常時のものである。異常事態が発生して、多数の要搬送患者が出た場合

表1 大阪万博、沖縄海洋博の患者数とつくば'85の患者予測

	入場者	患者数	搬送患者数	搬送率
大阪	6,422万人	90,435人	11,350人	12.5%
沖縄	349万人	17,270人	728人	4.2%
つくば(予測)	2,000万人	30,000人	3,600人	12.0%

表2 最大入場日の記録とつくば'85の予測

	入場者	患者数	搬送患者数	搬送率
大阪	835,832人	1,082人	207人	19.1%
沖縄	85,800人	187人	20人	10.7%
つくば(予測)	300,000人	400人	76人	19.0%

(注) 沖縄の場合、地元医療施設が少ないために従業員の患者が多かった。

合にどう対処するかは、計画を作りつつある段階だという。

火災は過去の例ではほとんどなかった。今回も設備の規制、内装規制、防火管理の徹底等万全を期しているのに、火災によって多くのケガ人が出るような事態は考えにくい。中毒事故を考えても、食事をしてからかなり時間が経過してから発病するのが一般だから、会場内で多数の患者が発生することは、やはり少ないと思えるが、万一のことを考えて対策をたてておく必要がある。その場合、考えられることは、近隣の医療機関へ患者を搬送することだが、6台の救急車で間に合わない時はどうするか。

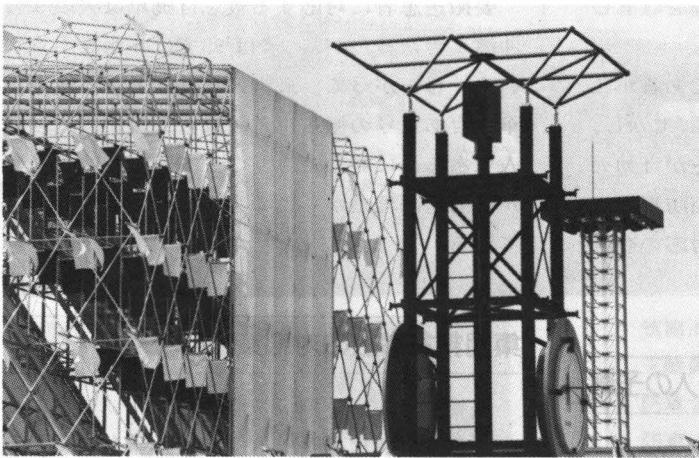
他の車両を使うとしても、67人の消防職員だけ

では対応しきれないだろうから、協会警備隊やコンパニオンはもちろん、警察隊の協力を得ることを計画に入れなければならない。当然、会場内にいる15人の医師の指示、協力も必要である。

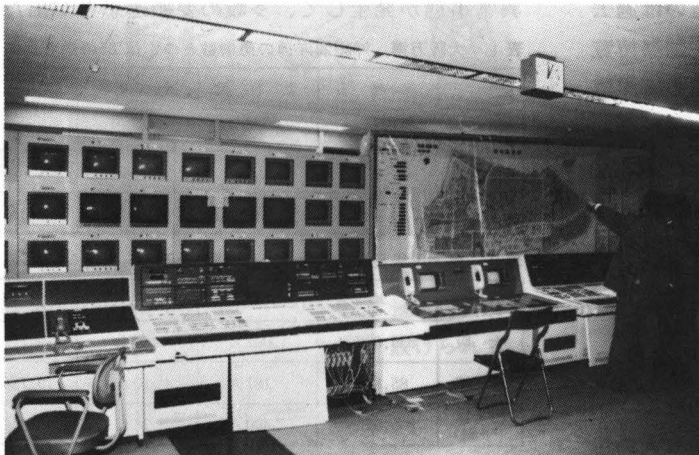
いずれにしても、救急患者の搬送問題は消防署の担当分野の問題だから、消防署の計画原案をもとに協会がそれを生かすように協力する形でのプラン作成が進められている。

それより大きな災害、大地震、台風などの時はどうするか。県からは、防災計画の作成を求められているが、これも開幕までに解決しなければならない問題である。

地震対策をどこまで考えるのか。たとえば、交通網が寸断されたような場合を想定すると、会場



監視用テレビカメラ：会場内26台、会場外4台のカメラが、常時会場内外の情景をにらんでいる。



総合監視盤：会場内の情報が、この監視盤に即時に現れる。各パビリオンなどでの異常発生も直ちにキャッチして適切な対応を指令する。

内にいる数万人の人の足がストップする。寝る場所や食料の問題も生じるだろうが、協会や警察・消防の力だけで解決できる問題ではない。地震による直接の人命危険を除くことに重点を置いた防災計画になる。各パビリオンの消防計画に地震対策を含めることを基本として、その上で、会場全体の問題としてどういう対策が最善であるかということを考えていく。

科学万博会場の地域は、歴史的にみても大地震に見舞われたことはないが、会期中に大地震は絶対起らないという保証はないのだから、対策を考えておくことは、防災上大切なことである。

損害保険の役割は「博覧会の円滑な運営」

最後に、科学万博における保険の役割について触れておきたい。国際博覧会では、損害保険は緑の下の力持ちとして、重要な役割を担っているからである。

科学万博の特別規則は、前記の「建築及び防火対策に関する特別規則」を含めて14の特別規則があり、そのうちの一つに「保険に関する特別規則」がある。

これによれば、協会および参加者は、法令で付保を義務づけられた「自動車損害賠償責任保険」「労働者災害補償保険」のほかに、「博覧会の円滑な運営に資すること」(同特別規則第1条)を目的として、下記の損害保険を付保することを義務づけられている(ただし、参加国政府およびこれに準ずるものは、協会に通知をすれば自家保険が認められる)。

- (1) 建設・組立工事に関する保険
- (2) 建築物、設備装置、商品およびその他の動産に関する保険
- (3) 出展物および美術品に関する保険
- (4) 包括賠償責任保険

円滑な運営ということを具体的にいうと、災害が発生した時、その災害に関して損害賠償請求を協会や参加者の間では行わないということで、

これも一般規則および特別規則の中に明記されている。賠償請求権があっても、その権利を行使しなければトラブルは発生せず、たしかに円滑な運営に資することは間違いない。しかし、損害を受けたものは損害が補償されないのでは困るので、しっかり保険を付けておこうということなのである。

一方、損害保険会社の方でも、科学万博が円滑に運営されるよう、業界が協調して保険引受体制をつくっている。前記のような保険を、協会と協力して一元的に引き受けられるよう、国際科学技術博覧会保険プールを結成し、9人の職員が協会本部ビルの中で業務を行っている。引受業務に続いて、保険事故の処理業務がすべて終了するまで科学万博の円滑な運営を下支えする努力を続けるわけである。

なお、科学万博関係の保険契約は、59年12月末現在で次のようになっている。

- 博覧会総合保険(包括賠償)
 - 1件・保険料9,387万円
- 博覧会総合保険(建工・組立)
 - 229件・保険金額858億2,215万円・保険料1億3,869万円
- 博覧会総合保険(火災)
 - 43件・保険金額212億1,776万円・保険料6,727万円
- 博覧会総合保険(動産)
 - 24件・保険金額33億1,389万円・保険料2,384万円
- 火災保険
 - 1件・保険金額1,280万円・保険料2万円
- 傷害保険
 - 2件・保険金額3億円・保険料54万円
- 賠償責任保険
 - 2件・保険金額10億円・保険料41万円
- 動産総合保険
 - 2件・保険金額2,700万円・保険料27万円
- 労働災害保険
 - 2件・保険金額2,000万円・保険料29万円
- 自動車保険
 - 保険料254万円

高速道路における安全走行および自動車運転技術

鹿島威二

はじめに

与えられたテーマは、高速道路における安全運転についてである。しかし私は、自動車の安全走行の問題は、高速道路も一般道路も基本的に同じであると考えていることを、まずお断りしておきたい。

事故が起これば、高速道路では重大事故になる可能性が高いのはいうまでもない。物理法則に従って、走行する自動車のエネルギーは速度の2乗に比例するから、事故になったとき、速度以外の条件が同じなら、100km/h走行で受けるドライバーの衝撃は、40km/h走行時の6.25倍になる。だから、一般道路における軽傷事故が、高速道路では死亡事故になるのはそう不思議なことではない。しかし、40km/hで石垣に衝突して死亡することもあるし、逆に100km/h以上で高速道路の側壁にぶつかってもドライバーは無事という例もあるのである。

私は、レーサーとして、テストドライバーとして、過去35年間に7,000台を超える自動車に乗り、4,000台を超える自動車を破壊して、いろいろな自動車運転の危機状況を体験してきた。そして、背髄損傷3回、歯、手、足の骨折各1回、肋骨骨折6本という傷害を受けた。昭和45年からは、企業の職業ドライバーを中心とする受講生に、安全運転の指導もしている。

このような自分自身の体験や、再訓練指導で得た知識を基に、安全運転について述べてみたい。

80%のドライバーが、危機を回避できなかった——高速道路の多重衝突事故

はじめに、高速道路の事故事例をみてみよう。図1は、最近起こった大規模な多重衝突事故である。事故が発生したのは木曜日の午後2時ごろ、気象条件は断続的な吹雪で、視界不良、路面は降った雪がシャーベット状になっており、そのため50km/hの速度規制が出されていた。事故に巻き込まれたのは40台で、車種別の内訳は普通乗用車3台、普通貨物自動車16台、大型貨物自動車21台。

この事故の結果、重体1、重傷1、軽傷8と、計10人が受傷している。

さて、図をみてわかるように、40台の自動車は多重衝突事故といっても一つの塊になっているのではなく、10グループに分かれている。第1グループの先頭車が何かの原因によってブレーキをかけたのが、この事故のキッカケになった。追従して走行していた第2、第3の自動車が車間距離が充分になかったために、安全に停止できず追突したのが第1グループの事故である。

ここで注目したいのは第2グループ以下の事故である。以下37台の自動車のドライバーのすべてが、危機回避能力を充分に持っていれば、この事故は第1グループの事故だけで終わっていたはずである。たとえば、第2グループをみてみると、先頭車はおそらく第1グループの事故をみて、ブレーキを踏むと同時に右へ避けようとしてハンドルを切った。ハンドルを切り過ぎず、制動し過ぎなければ、第1グループの右側を無事に通り抜けたはずである。2番目の自動車も同様に制動し過ぎなければ事故に巻き込まれずに済んだはずである。3番目の自動車は、安全な車間距離を保っていれば追突せずに停止できたろうし、あるいは2番目の自動車の右側へ回避することもできたはずである。

このように、第3グループ以下の自動車についても、その停止位置や他車との関係から、それぞれの危機回避について推測するのは興味あることだが、全体的にいえる事実は、他車と接触せずに停止したのは、40台中8台しかなかったことである。あとの80%のドライバーは、多かれ少なかれ危機回避の適応行動を、現実にとれなかったドライバーである。さらに、他車と接触せずに停止しているものの中にも、接触しなかったのは

運がよかっただけで、ドライバー自身の危機回避能力が優れていた結果ではないとみられるものが多くある。

ところで、あなたが第2グループ以下にいたとして、危機を回避できただろうか。20%のほうへ入れるか、80%に入るか、安全のためには、確実に20%に入ることが必要なのである。そのための方法論と訓練が安全運転の基本になければならないと考える。

自動車はいかにコントロールできないかを知る

自動車は、アクセルを踏めば加速する。ハンドルを右へ回せば右へ転回し、左へ回せば左へ転回する。ブレーキペダルを踏めば減速し、やがて停止する。いかなる場合でも自動車がこのように動いてくれるのであれば、自動車を安全にコントロールすることは比較的容易なことといえよう。

ところが、ハンドルを右へ切っても、自動車の進路が変わらない。それどころかタイヤがスリップして車体がスピンするというようなことが起こったらどうだろう。自動車自体の予期せぬ動きに加えて、ドライバー自身にパニックが起こり、コントロールは不能に陥る。

こういう状況は、スピードとハンドル操作の大きさ、それに加えて路面の状況——雨や雪による摩擦係数の低下などの条件の組み合わせによって

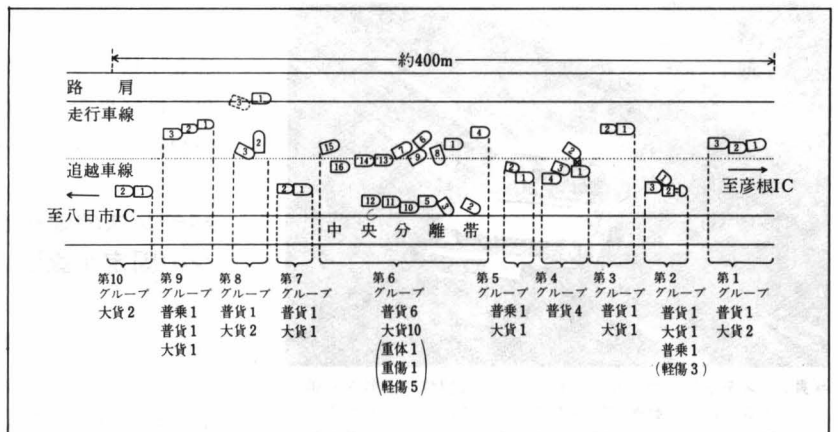


図1 ある高速道路多重衝突事故現場略図

起こるのだが、このように自動車運転がコントロール不能となることがあることを知らない人が多い。頭の中に知識として持っている人はいても、体で理解している人は非常に少ないのである。

我々の安全運転講習の実技では、まず最初に、

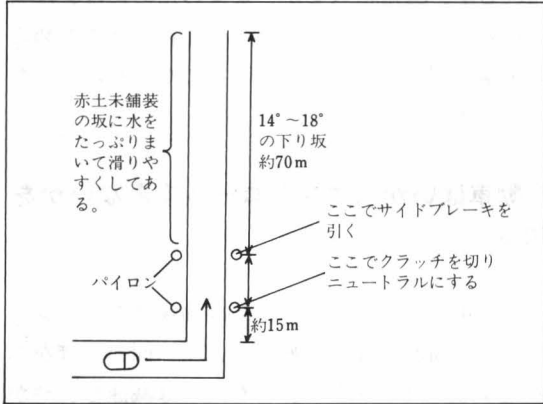


図2 運転不能体験コース

このコントロール不能状態を体験させる。若年ドライバーの場合には、免許のあるなしにかかわらず、必ず2輪車から始めるが、ここでは4輪車の例を挙げよう。

図2が、その体験コースであるが、角度 $14^{\circ} \sim 18^{\circ}$ の赤土の坂に水をまいて滑りやすくしておき、ここでコントロールの訓練をする。訓練車は、まず 90° のカーブを曲がってこの坂に進入するのだが、坂の上には2か所にパイロンが目印として置いてあり、最初のパイロンでギヤをニュートラルにし、次のパイロンでサイドブレーキを引き、そのまま坂に進入するのが約束である。後輪がスリップしたまま、坂を滑り降りるわけである。こういう状態で、スキッド(横滑り)を起こさず、目標に向かってまっすぐ滑り降り、前輪が進行方向へまっすぐ向いた状態で停止すれば合格という訓練である。

カーブを曲がる際のハンドル操作が悪いと、サイドブレーキを引く第2のパイロン地点までに自動車の方向が正しい位置にならず、散水した坂に入ると、直ちにスキッドして操作不能となる。

正しくコースに入っても、車のバランスが少しでも崩れると、自動車は方向を変えたり、スキッドしはじめたりする。このような車のバランスの変化をいち早くキャッチし、適切なハンドル操作によって修正してやらないと、運転不能に陥る。

ブレーキを踏めばスキッドするし、ハンドル操作が大き過ぎれば收拾がつかなくなる。バランスが崩れた時に、的確に修正することは未経験のドライバーにとって非常に困難なことで、このコースを経験した受講生はみな、特殊状況下では、いかに自動車をコントロールすることが難しいか、いやというほど思い知らされるわけである。

バランスの変化を読みとるには、ポジションの固定が重要

なぜこのような運転不能体験を実技講習の最初に行うかというのと、それは、ドライバー自身を安全運転できるようにつくるのがきわめて重要だと考えているからである。日本安全運転専門学校



写真1 運転不能体験コースでの訓練の様相



写真2 スキッドが始まると、もうハンドル操作で姿勢を制御すること(自動車が進行方向に正しく向くこと)が不可能になり、そのまま横滑りで下りるか、スピン状態となってしまう。

の教本には、心、技、体が安全運転者の3要素であると書かれている。このことは、自動車運転に限らず、日本では武道などで古くからいわれてきたことであるし、今でもスポーツの訓練などでよく使われるから、異論をはさむ人はいないだろう。

この3要素のうち、技術と体力（自動車運転では我々が体速と呼んでいる反応時間や手足の運動速度が主である）は、実技訓練で比較的レベルアップしやすいが、心の問題は厄介である。安全運転の心などというと、お説教になって一般には説得力が弱い。我々は、心をさらに“良識”“学問的知識”“体験による知識”の三つに分け、それぞれできるだけ具体的に説明するようにしているが、それでも一般には「そんなことわかってるよ」と真剣に学ぼうという態度にはなかなかならないのが人間である。

運転技術に自信をもっている受講生ほどこの傾向が強いのだが、実技講習の最初に運転不能の体験をさせると、ガラッと態度が変わるのである。いかに自分の運転が未熟であるかをいやというほど思い知ると、人間は非常に謙虚になる。そして、その時から安全運転について真剣に学ぼうとしはじめる。

さて、自動車を運転するには、まずドアを開けて運転席に座ることから始まるが、日常のこの動作が、安全運転のためにはきわめて重要である。

車のドアは、2段階に開くようになっている。いきなり全部開かずに、第1段階まで開けて腰から運転席に入るようにする。こうすると、自然に顔を後方へ向ける習慣がつく。このことは、単に安全な乗車方法というだけでなく、安全運転に欠かせない走行中のバックミラーによる後方確認の習慣を強化するのに役立つのである。

運転席に座ったら、次のようにポジションの固定を行う。

- ①足合わせ＝クラッチをいっぱいに踏んだ位置でシートに深く腰を沈め、ひざ頭に少しゆとりを持たせるようにシートをスライドさせる。
- ②腕合わせ＝ハンドルの上部をしっかりと握った位置（手首、ひじにゆとりがあるように）で背当

てが背中にぴったり着くように調整する。

このポジション固定のチェックポイントは、図3の6点である。毎回乗車の際にチェックして、常に一定になるようにする。

このようなポジションの固定は、運転に必要な手足の動きが最もスムーズに行えることと同時に人体と車の一体感をつくり、車のバランスの変化に身体が敏感に反応でき、安全に必要な操作を正確かつ速やかにできるという利点をもっている。

たとえば、前述の訓練コースの話でいえば、自動車の荷重バランスの微妙な変化や、スキッドの始まりの小さな動きを素早く察知して、敏感に対応しなければならない。対応のタイミングが遅れ、変化がある程度大きくなってしまってからでは、コントロール不能になってしまう。こういう素早い情報キャッチは、人車一体のポジション固定により、車の動きを体全体で感じとらなければならないのである。

運転に必要な情報収拾は、多くの部分が視覚によって行われる。しかし、視覚にあまり頼りすぎた運転を日常行っていると、危急の時に思わぬミスをすることがある。

左曲がりの道路で、オーバースピードでコーナーに入り、スキッドが起こった。こんな時、ハンドルは右へ切らなければならないのに、左へ切ってしまったという事故が現実によくみられる。

左折カーブでは、ドライバーは遠心力により右へ倒れる力を受けるが、この力に逆らって体を垂直に保とうとしてはならないのである。あくまでも人車一体のポジション固定により、自動車の変化を体で感じとった情報と、運転操作という行動をセットにして体に記憶させておかなければならない。

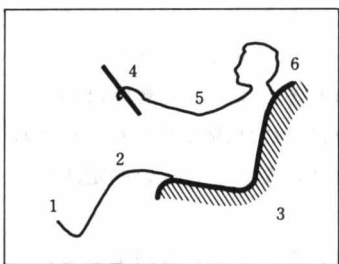


図3 ポジションの固定のチェックポイント

市街地での左カーブを低速で曲がる時、体を左へ傾けながらハンドルを左へ切っているドライバーをよく見かける。ポジション固定ができていないのである。このような運転でも、低速走行ではさしたる問題が起きないのだが、こういうドライバーは、左折時にボンネットが左へ向いているという視覚情報と、ハンドルを左へ切るといった操作がセットになって記憶されているために、スキッドという危機に直面して、一瞬判断力が凍結した時に、無意識のうちにハンドルを左へ切るといった不適応行動を起こしてしまうのである。

ポジションの固定はきわめて重要である。シートベルトを締めることは、この面でも、ポジション固定をさらに強化するからきわめて有効である。

距離の目測が正確にできたのは、受講生の1/3だった

高速道路の安全運転というと、十分な車間距離をとることの重要性がまず叫ばれる。乾燥した道路の場合、100km/h走行では100m以上の車間距離が必要だということを知らないドライバーはいないだろう。問題は、どうやって車間距離を目測するかということである。

私たちの受講生を調査したところ、目測による距離測定で正確に測定できたのは1/3、実際より2倍の距離と測定したのが1/3、残りの1/3は測定難という結果だった。

これがドライバーの平均だとすると、高速道路を走行しているドライバーの2/3は車間距離を測定できないという、恐ろしいことになる。安全な車間距離をと、いくら呼びかけても、本人が間違った目測距離を安全と思っているのでは、危険がいっぱいということになる。

走行中の前車は、大きい車は近く感じられ、小さい車は遠く感じられる。また、距離感は明るさや色、あるいは自分自身の体調などにも左右されるから、そういう条件に左右されない測定法をもたなければならない。

私たちの講習では、ポジションを固定して、ハ

ンドルの上何cmの所が100mであるというように、フロントガラスの中に、50m、100m、150mのポイントを設定するよう教えている。こうしておけば、比較的正しい距離目測を常に行うことができる。

視覚情報の問題では、死角も大きな問題である。自車の死角内に他車が入ると、その車の挙動がわからなくなるから非常に危険である。走行中に他車が死角内に入らないように心掛けなければならない。高速道路の走行では、他車と並んで走行するのは、他車を死角内に入れることになり、非常に危険である。特にカーブで他車の外側に並ぶのは絶対に避けたい。

追い越しの時には、並行して走行する状態が必ず生ずるが、できるだけ早くこの状態を解消するよう、追い越し車線に出たら加速して、並進走行時間を短くして追い越さなければならない。走行車線に戻る時は、追い越した車がバックミラーの視野に入ってから、相手車の挙動を確認した上で走行車線に入らなければならないが、高速道路を走行していると、追い越してすぐ走行車線に入る車をしばしば見かける。死角の怖さをまったくわきまえない無謀なドライバーが現実には非常に多いのである。

視覚については、静止視力と動体視力、夜間視力、明順応と暗順応など、安全上知っておきたい問題はたくさんあるが、危機回避の発想から省略できない問題に目線がある。ドライバーは、目であらえた目標に向かって自動車を走行させるように、ハンドル操作をする。走行中は、その目標が次々に先へ変化していくのだが、目標が近すぎると蛇行運転になる危険性が高い。

目であらえた目標に向かってハンドル操作をするのは、本能的ともいえるもので、危機的場面特に強く現れることを我々は訓練でしばしば見ている。受講生に運転させ、走行方向に多くの見物人を立たせておく。見物人は、1人だけ違う色の服装で、他は同じ色の服装である。

訓練車が見物人の群にある程度近づいた時に合図して、見物人たちを突然散らせると、ドライバーは予期しない環境の急変に驚いてパニックを起

こす。その結果、彼の目線は動く見物人たちの中で1人だけ目立つ違う色の服装に固着してしまい、彼の逃げる方へ、逃げる方へ、自動車を走行させるのである。

高速走行では、目線をできるだけ遠くへ送るとともに、常に安全に回避できる前方左右の空間へも目線を移動しておくことが大切であるが、それと同時に、危急時の人間のこのような特性も理解しておく必要があるだろう。

ハンドル操作は押しハンドル、ブレーキは踏み分けが基本

危機に直面した時、これを回避するにはハンドルの操作とブレーキ操作に頼る外に方法はない。しかし、高速道路では急激なハンドル操作、ブレーキ操作は、そのこと自体が危機を招く。

ハンドルの切れ角は、速度が速くなるほど鋭敏になる。だから、高速道路でのハンドル操作は、普通はほんの数センチが限度である。一般道路での、特に市街地でのコーナリングのように大きなハンドル操作は、高速道路では絶対にあり得ない。

このようなわずかなハンドルの動きを操作するには、押しハンドルでなければならない。引きハンドルでは、動きが大きくなる危険性が高く、また、ハンドルを正確に戻しにくい。危機に直面すると、人間の行動には無意識のうちに日常のクセがでるものであるから、一般道路における日常の走行時にも、押しハンドルを実行したい。普通一般的には、90°までのコーナリングでは、押しハンドルで1回の操作で行うよう、私たちの学校では実技指導している。

高速走行時の急ブレーキが危険なことはいうまでもないだろうが、低速でも急ブレーキは怖い。たとえば、10tトラックが空車で雨の降り始めのスリップしやすい時(摩擦係数0.4程度)で走行中に急ブレーキをかけると簡単にスピン状態が起る。トラックは積荷がある時に最もバランスがよいように設計されており、空車時にはバランスが悪いということもあるが、それにしても30km/h

という低速でスピンしてしまうのである。

運転技術のなかで最も難しいのはブレーキだといわれるが、正にそのとおりで、ブレーキ操作は何回にも踏み分ける、いわゆるポンピングブレーキのテクニックを身につける必要がある。これもハンドル操作と同じで、危機に直面すると日常のクセが出るから、一般道路における低速走行時にも必ず2度に分けてブレーキペダルを踏むようにして、いかなる場合にも危険のないブレーキができるようにしておくことが大切である。また、ブレーキは、危険のない範囲で初め強く、速く減速し、後は弱く徐々に減速するのがいいブレーキの要件であるが、この逆の操作をしているドライバーが多い。

なお、クラッチはブレーキの最後に行うのが鉄則である。十分に減速しないうちにクラッチを切ると、エンジンブレーキが効かず非常に危険なのだが、これも正確に実行していないドライバーが多い。気をつけたいことである。

おわりに

安全運転のために必要な知識や、習得すべき技術は多い。自動車の特性や人間の心理的・生理的特性なども重要な知識だし、道路環境の問題もあるだろう。そのすべてを詳述することはとてもできない。しかし、安全運転を「危機からの発想」という視点からみるという意図はおくみ取りいただけたのではないかと考えている。

私は、安全運転は「ドライバー個々に運転能力の限界を知る」ことから始まると考えている。そのためには、体験が重要であるし、それは日常のなかでも可能であると考えている。日曜日の早朝の見通しのよい広い道路でなら、ハンドリングやブレーキの体験をするチャンスがあるはずである。雨の降り始めなら実験条件としてはさらにいい。

安全を真剣に願うなら、そのくらいの努力はすべきではなかろうかと考えている。

(かしま たけじ/日本安全運転専門学校代表)

木造建築物の耐久性

神山幸弘

1 はじめに

現状では、木造建築物の用途は過半が住宅用と
いっていい。住宅の形態、意匠、構法、使用材料、
住まい方などは、その国の気候・風土によって培
われ、文化の一つの尺度とされてきた。一昔前ま
では、木造住宅の多くは、勾配屋根で軒を長く出
し、外壁は板張りとし、内壁は土塗壁で構造方式
からいえば真壁造、建具には木製のガラス戸、障
子、ふすまを用い、採暖方式は火鉢かこたつとい
うのが常であった。このような構造方式と住まい
方の木造住宅の寿命は、土台の入れ換え、柱の根
継ぎをすることによって50年余と見なされ、農家
のように部材に太いものを使用した場合には、80
年ないし100年の寿命に耐えていた。

住宅は人間生活の容器であるために、社会的・
経済的にも、文化的にも変化が求められ、住生活
に対するニーズの多様化は、これに一層拍車をか
けることになる。住宅の量から質への転換を求め
られるなかで、一部の性能は確かに向上はみえて
いるものの、こと耐久性に関しては、設計・施工・
材料等の外、住まい方をみても向上につながるも
のはなく、むしろ往時よりも性能が低下している
のが現状である。このまま推移すれば資源問題を
引き出すまでもなく、国家的にも個人的にも大き
な損失を被ることは必定で、この機に初心に戻っ
て再度見直しを行い、対策を講ずるべきである。

2 木材の生物劣化とその原因

木材は軽量で強度が大きく、加工、接合が容易
で取り扱いやすく、熱、電気の不良導体で、しか

もきめが美麗で感触がよいなどの特質を生かされ
て、建築物をはじめとして多くの分野で用いられ
ている。これらの利点の反面、有機質であるがた
めに変質は免れず、燃える、腐る、食われるの欠
点を有しており、このうち、耐久性と関連するの
が腐朽菌による腐朽とシロアリによる蟻害で、共
に生物であるところから、これらによる被害を生
物劣化と称している。

1) 木材腐朽^{1)~4)}

木材腐朽とは、木材に主として木材腐朽菌が寄
生し、木材中の成分を栄養源として摂取するため、
木材組織が侵される現象をいう。木材腐朽菌の菌
糸は、木材の内部深くまで侵入し、または表面に
発育し、菌糸が分泌する酵素によって木材中の糖
分のほか、木材の構成成分であるセルロースある
いはリグニンを栄養源として分解・吸収する。こ
の結果、木材は木材実質が溶解するために重量が
減少し、強度が低下するほか、腐朽した木材は乾
燥、吸水が速く、乾燥した腐朽材は火のつきが速
くなる。

木材腐朽菌の大部分は、葉緑素を生じない下等
植物である真菌類中の担子菌に属し、きわめて少
数が子のう菌類に属している。木材腐朽菌の種類
はきわめて多いが、心材を侵す心材腐朽菌、セル
ロースを分解し、腐朽部分が褐色となる褐色腐朽
菌、リグニンを溶解し、腐朽部分が白色となる白
色腐朽菌ならびにその中間のもの、さらに軟腐朽
菌がある。これらの菌は、繁殖適温によってさら
に分類されている。

木材腐朽菌の繁殖は、子実体より飛散した胞子
による(図1参照)。その形は円形、紡錘形、針状、
糸状などしているが一様でなく、その大きさも5

～10ミクロンなので肉眼では識別できない。1個の子実体より一季節に飛散する全孢子の数は1～7億個ともいわれ、成層圏にも浮遊しているといわれている。飛散した孢子は水分・温度などの環境条件が好適であれば孢子の一部より糸状の管を出して発芽し、この発芽管が伸長して菌糸となる。

菌糸はきわめて細く糸状で、その直径は約2～6ミクロンで単体の形状は顕微鏡で識別することができる。菌糸は常に先端生長を行い、盛んに分岐して高等植物の根のような働きをし、木材腐朽に直接関与する。菌糸は充分に発育して集合し、蛛網状になると菌網と称し、これが木材表面に発育すれば肉眼で識別できる。子実体はきの子形をしたもの、帯状になったもの、または瘤状になったものなど形態、大小、色彩は千差万別である。

木材腐朽菌の生長にとって酸素、温度、水分および養分は不可欠の要素で、このうちどれ一つを欠いても生育することはできない。

酸素：先般奈良時代に建設された山田寺の遺構が発掘され、その原形を保っていることが確認されたが、これは水湿を多く含む土壌で包まれていたため、酸素の欠乏により腐朽菌が繁殖し得なかったため、木材が腐朽しなかった。

水分：菌糸の発育と空気湿度との関係は、発育可能な最低空気湿度は85%、最適湿度は腐朽菌の種類によって異なるが95%前後である。木材の含水率と腐朽との関係では、木材含水率20%以下ではほとんど腐朽しないが、繊維飽和点（木材含水率で30%前後）以上になると急激に腐朽が侵攻し、50～100%でおう盛となり、150%で微弱となる。造作材が腐朽しないのは、造作材の含水率が常に20%以下に保たれているためである。

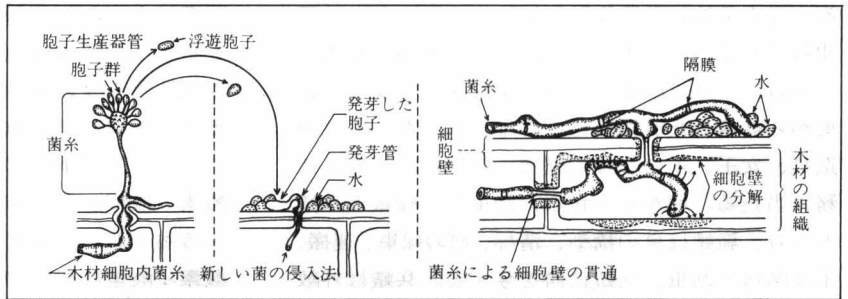


図1 木材腐朽菌による木材組織分解過程⁵⁾

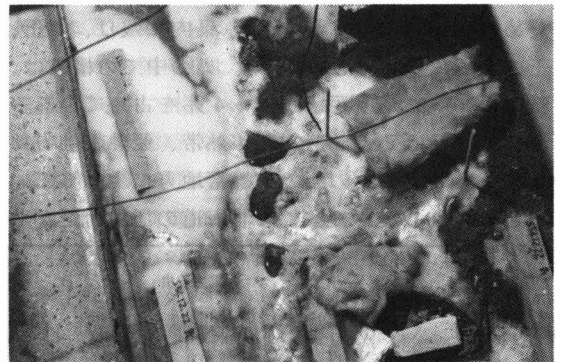


写真1 ナミダケ菌 綿状に土壤表面を覆っているのがナミダケ菌、菌帯上に涙のような水滴をだすのでこの名がある

温度：腐朽菌の種類に多少の相違はあるが、一般的には10℃内外より発育しはじめ、25℃内外でおう盛に繁殖し、40℃までは発育する。これ以上の高温になると70℃で30～60分間で大部分の菌が死滅する。北海道には低温でも繁殖できるナミダケ菌があり、床下に甚大な被害を及ぼすので、寒冷地といえども腐朽被害は大きい。

養分：腐朽菌の栄養源は、炭水化物、脂肪、窒素化合物、無機化合物であり、木材成分のセルロース、リグニン、ヘミセルロース、ペクチン、糖、でんぷんがこれに当たる。

2) 木材の蟻害⁶⁾

シロアリは今から3億年の昔、古生代の石炭紀で木材を食べるゴキブリの祖先から分化したもので、消化管中に原生動物をもち、この原生動物によって食餌としたセルロースを消化する昆虫であ

防災基礎講座

る。昆虫学的には等翅目に属し、普通のアリは膜翅目であるので、まったく異なった種類である。

シロアリは、図2のような生活環をもっている。巣から群飛した有翅虫は、雌雄一対となって巣を造り、女王、王となって繁殖、種族を維持する任務に当たる。卵からふ化した幼虫は、職蟻と兵蟻となり、職蟻は巣の構築、清掃、餌の採集、運搬、生殖階級や幼虫、兵蟻に餌を与える。兵蟻は外敵からの防衛に当たり、兵蟻、職蟻はともに生殖力をもっていない。生殖階級は新しい巣を創設するために巣外へ出ていくものと、巣内に残り、女王、王の事故に備えるものという。巣の中での構成は、職蟻が90～95%、兵蟻が2～4%を占めている。

シロアリはそのほとんどが熱帯、亜熱帯地方に分布し、ごく少数のものが温帯地方に生息しているといわれるが、日本では北海道の旭川付近が北

限ではないかとされている。日本に生息しているシロアリの種類は4科10属15種であるが、なかでも建築物を食害するものとして、ヤマトシロアリとイエシロアリが知られている。

シロアリも生物であるので木材腐朽菌と同様、酸素、温度、水分、養分の4条件は不可欠で、このうちどれ一つを欠いても生存できない。

酸素：酸素は空気中より摂取するが、外気に直接接触することを好まず、通路は蟻土で覆った蟻道、食害部の最外層を残して、加害箇所を直接外気にさらさない。

温度：ヤマトシロアリは6℃内外で活動を始め、12℃を超すと行動が活発となり、最適温度は28℃前後である。シロアリは低温期に冬眠するようには、冬期は地中へ移動し、夏季の高温時には、地中や涼しい場所へ移動する。

水分：シロアリは直射日光にさらせば数分後に死んでしまう。ヤマトシロアリは常に湿潤な木材を好み、その材が乾燥してくると他へ移動する。木材含水率と食害との関係は明らかにされていないが、繊維飽和点ならびに気乾含水率(約15%)の間に限界点があるようである。イエシロアリは自ら水分を補給する能力があるので、乾燥している2階梁、小屋梁まで食害する。蟻道内や加害部を湿潤な状態に保ち、巣内を高湿度に保っている。

養分：シロアリは雑食性で木材のほか樹木、農作物、紙、繊維の外、皮革類、合成樹脂類など広範囲なものを食害する。いずれにしてもセルロース、ヘミセルロースが養分となり、これらのセルロースは、消化管中の単細胞の鞭毛虫が分泌する酵素によって分解され、消化管壁より吸収される。

ヤマトシロアリは旭川以南の全土に生息しており、湿潤した木材中に巣を構築して生活する。有翅虫(羽あり)が群飛する時期は、東京ならば4月下旬か5月上旬にかけた雨上がりの午前中、建物内であれば浴室の窓枠などから飛び出す。被害部分は、湿潤している木材となるので建物の下部の

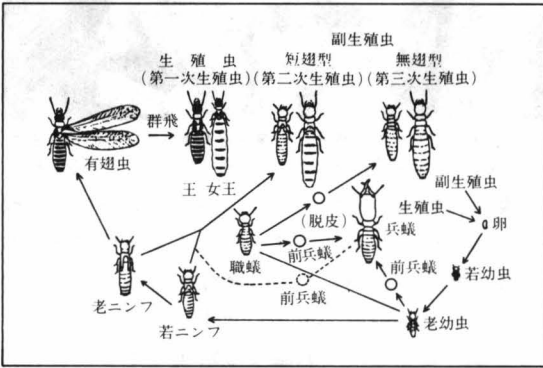


図2 ヤマトシロアリの生活環⁷⁾

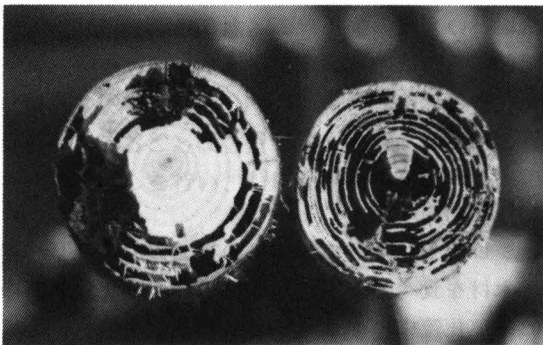


写真2 ヤマトシロアリによる食害(支柱-スギ)

部材に多い。ただ、雨漏りなどしていると、雨漏り部分が屋根であれば小屋梁まで食害される。集団数は多いもので5～6万頭に達する。

イエシロアリは、1月の月平均気温4℃以上、最低平均気温0℃以上、年平均気温14℃の所に生息するといわれ、従来より静岡以西の海岸地帯とされていたが、近年北上の気配がみられている。イエシロアリはヤマトシロアリと異なり、塊状の巣を構築し、集団数が多いときには100万頭を超えることがある。食害も激烈で、被害は建物下部よりも上部に多く、堂崩しの異名さえある。群飛は6月～7月の夕方から夜間にかけて灯火に有翅虫が集まってくる。

ヤマトシロアリ、イエシロアリ共に地下営巣虫であるので、地中より布基礎、床束、給排水管などをはい上がり建物内に侵入し、木材の秋材部を残して春材部を食害し、心材よりも辺材を多く食害する(写真2参照)。

3 木造建築物の耐久性をめぐる状況の変化

木材は風雨、日光にさらさず、流動する空気にさらして使用すれば何百年も健全な状態で用いられることは、世界最古の木造建築物である法隆寺が実証している。しかしながら、一般の木造住宅は30年もつかどうかといわれている。もし30年しかもたないとすれば、その原因は、木造建築物を構成している木材が腐ったり、シロアリに食われ、床が落ちたり、建物全体が傾いたり、建物としての構造耐力上の不安にある。このような状態になるのは、建物内に腐朽菌やシロアリが生息できる

環境が生ずるため、このような環境を生ぜしめるのは、建物内への水分の浸入とその水分の滞留にあるとっていい。この水分に関係する要素として平面計画、立面計画、雨仕様構法、施工があり、性能面からいえば、屋根、壁、床などの建物各部位の防雨、防湿、日照、通風、換気などが関係してくる。また、寿命を短くしている要素の一つに木材の樹種がある。

このような視点で木造建築物の耐久性を支えていた要素を平面計画、立面計画、構法、木材の利用法などの面から整理すると、表1ようになる。

外壁から張り出した軒は、夏場の暑い日射しを遮ると同時に外壁へ雨水が降り注ぐのを防止して開口部を降雨時にも開放させた。高い床は、床下に常時通風を可能にさせ、床下の湿けるのを防いだ。建物の構造は、木材のきめの美しさをそのまま生かしたもので、構造材即仕上材となる真壁式を採用し、そのため、木材は流動する空気にさらされるので、常に乾燥状態に置かれた。平面計画においても、ふすまを取り去れば大空間が得られる方式で、室内に湿気が滞留するようなことはなかった。さらに、主屋部分と台所・浴室などの水使用部分が離されており、主屋部分が水湿と接するようなことがなかった。また、主屋の周りには廊下などを配し、その部分を下屋構造として主屋の足元周りを風雨より守った。このことは、下屋部分の補修が、簡単にすむことから、維持保全に

表1 木造住宅の耐久性をめぐる今昔の対比

耐久性を支えていた要素	耐久性をめぐる状況の変化
軒先を張り出した傘のような屋根	敷地の狭小化、デザインの洋風化で軒けらばの出減少
高い床高	床高45cmぎりぎり
柱を露わにした真壁構造	防火規制による大壁化
主屋と水屋との分離	敷地の狭小化による主屋・水屋一体化と浴室2階への移動
主屋を取りまく下屋部分	主屋壁即外壁、断熱材の挿入
優良敷地への建設	敷地の低湿地化
自然環境での住まい方	室内暖冷房と気密化、壁内結露
耐朽性の大きいヒノキ、スギ、ケヤキの利用	耐朽性に劣るベイツガ材の利用
たるき、縁板木口のシール	化粧として一部に存続
断面の大きい材の使用	断面小型化

防災基礎講座

も配慮がなされていたとみるべきだろう。木材の使い方にあっても、たるき、もや、棟木、縁板などの水を吸いやすい木口を銅板で包んだり、しっくいを塗るなどして吸水を防止するとともに、木造建築としての美しさを際だたせた。

最近の住宅建設事情は、地価の高騰、敷地の狭小化、不良化、省エネルギーに伴う断熱化、防火規制に伴う大壁化、優良材の枯渇に伴う外材の利用、デザインの洋風化志向があり、これらのどれ一つとっても耐久性上有利に働くものはない。

地価の高騰は、敷地の狭小化と不良化をじゃっ起し、その結果、我が国のような雨の多い地域に降雨の少ない地域でとられる軒の出、けらばの出

の少ない、開口部上にひさしのない建物が多く出現している。これに拍車をかけているのがデザインの洋風化志向である。ロサンゼルスは、年間降雨量が東京の2/3であるために、軒・けらばの出の少ない住宅が多い。しかしながら、外装板の継ぎ目には下地として30cm幅のアスファルトルーフィングを敷き込んで、継ぎ目よりの雨水浸透防止措置が図られ、軒の出が少なくともこれに替わる手だてが用意されている。敷地の狭小化は、主屋の中に水周り部分を取り込み、浴室を2階へと押し上げ、主屋周りの下屋部分を取り去って、主屋を裸にしてしまっ、直接外気にさらすことになってしまった。敷地は低湿化したり、山林を切り

開いて宅地化した結果、床組材が腐朽したり、早期にシロアリの被害を受ける状況にたちいたっている。防火規制は木造外壁に鉄網ラスモルタル塗の採用を余儀なくさせ、真壁造から大壁造へと移行している。外壁、水周り部分に使用される鉄網ラスモルタル塗壁は亀裂が入りやすく、その亀裂より浸入した水分は壁内に滞留し、壁外に出にくい。その結果、壁内が蒸れて腐朽菌やシロアリの好適な生息環境となる。これに比し板壁は、板と板とのすきまより自然換気が可能なので水分の滞留が少ない結果、被害を軽微にとどめることができる。壁内に雨水や使用水の浸入がなくとも、断

表2 木造建築物内部への水分流入と被害箇所

水の種類	浸入部位	浸入要因	被害部材ならびに被害箇所
雨水	屋根面	屋根葺材の破損、腐食、ずれ、勾配不足等	小屋ばり、軒げた、もや、たるき、野地板、合掌などの小屋材、柱、胴差、筋かい、土台などの軸組材
	外壁面	壁材の亀裂、破損、腐食、重ね不足、ずれ、雨押え欠落、不備、屋根との取合	柱、まぐさ、窓台、間柱、胴差、はり鼻、筋かい、土台などの主として軸組材
	窓、出入口周り	壁と窓、出入口枠との取合部、窓枠の隅角部、水切り板の腐食、下枠の水たれ勾配、水切りの不備等	柱、窓まぐさ、窓台、筋かい、間柱、土台、窓枠等
	どい	どいの破損、腐食、溢水（容量不足閉塞）、勾配不足	谷といにより小屋組材、内といにより小屋組材、軸組材、軒とい、壁といにより軸組材
	曝露	降雨の吹き付け、跳ね返り	屋外階段、控柱、添柱構造材、土台、たるき鼻、広小舞
使用水	水仕舞部	床排水勾配、浴槽と壁との納まり、浴室窓、ドア枠と壁周り、蛇口の取付部、衛生器具、給排水管の故障	浴室、洗面所、台所、便所、玄関における土台、柱、筋かい、間柱などの軸組材の外、出入口枠、根太、大引、床板、敷居等
	床面（清掃用撤布水）	床板間隙、跳ね返り	床板、根太、大引、床束、土台
結露水	内壁・金属建具・ガラス等の表面	壁材相互の接合部、壁と床、窓との取合部	柱、間柱、筋かい、土台、根太、大引、窓枠
	壁内	壁内外温度差と壁内温度、水道管表面	柱、間柱、筋かい、土台、胴差などの軸組材、柱、土台、間柱、筋かい、下地板
滞留湿度	床下	床下換気孔の閉鎖、内部布コンクリート基礎での換気孔不備、床高不足	床板、根太、大引、床束、土台などの床組材
	外壁	根雪時の外壁部	軸組材
融解水（すがもり）	屋根面	屋根葺材間隙	小屋組材、軸組材

熱材の壁内挿入によって壁内に水分が生じる危険が問題となっている。室内から壁内への湿流を阻止すれば、この壁内結露は生じないが、いまだ万全の策は見い出されていない。木材価格の高騰により、国産材より低価格の外材（ベイツガなどの北米材）が用いられて久しい。現在では、軸組工法、枠組壁工法（別名ツーバイフォー工法）を問わず、構造材として用いられている。これらの材は、国産材のヒノキ、スギに比べればはるかに腐りやすく、シロアリに食われやすい。

このように、木造建築物の耐久性は四面楚歌のなかであって、さらに土地の高度利用に対する3階建てやタウンハウス形式による長屋建てなど、構造耐力が一層重視される建物の出現が待ち望まれているとき、往時の知恵を補てんするために何をなすべきかを考える必要がある。

4 木造建築物の生物劣化の実態

過去における調査例を元にして、木造建物の被害とその原因についてまとめると、表2のようになる。すでに述べたように、木材は水が存在しなければ腐ったり、シロアリに被害されないので、この水を雨水、日常生活のために用いる使用水、それから管類・ガラスの表面、壁内に発生する結露水とし、さらに湿気を加えた。これらの水の浸入原因があり、浸入する経路に当たる部材が被害を受ける。その被害箇所の傷み方の程度とか、被害範囲ならびに被害速度は、浸入水分量、水分の滞留時間と環境温度、部材の樹種、木材の薬剤処理の程度によって左右される。このような環境構成要素別に被害との関係を見ていくと、以下のようになる。

1) 建物の建設地と敷地

腐朽菌・シロアリの生息条件に照らして、建設地の気温、湿度、降雨量が関係してくるが、腐朽菌は温度に対応する菌があるので、南北に長い日

本でも地域的な差は無視することが妥当であろう。シロアリに関しては、前述したように気温の要素を受けるので、対策に当たっては建設地のシロアリの種類、被害の程度を調べる必要がある。一般的には、南へいくほど被害が大きくなり、九州地方より沖縄の被害の方が大きい。

敷地については、その地形と地盤の乾湿の程度が問題となる。地形と地盤は、建物への日照、通風ならびに敷地の排水の良否に関係し、水分、湿気の滞留を左右することになるので、敷地は耐久性に対する基本的要件の一つになる。

2) 真壁造と大壁造

外壁が板張りで真壁造の場合は、壁内の通気があつて水分の滞留がきわめて少なく、壁内結露を起こすこともない。これに反し大壁造は水が入りにくいが出にくく、壁内結露を生ずる危険がある。真壁造とするか大壁造とするかは木造の構造方式と大きくかわりをもち、枠組壁工法とパネル工法は必然的に大壁造となる。また、在来工法と呼ばれる軸組工法にあつても、和室部分以外は大壁造とすることが多くなっている。真壁造と大壁造の壁内環境の相違を示せば、図3のごとくである。

3) 建物方位・降雨時風向

昔の建物は、外壁は押縁下見板張りとか縦羽目板張りで土台は見える構造形式がとられていた。

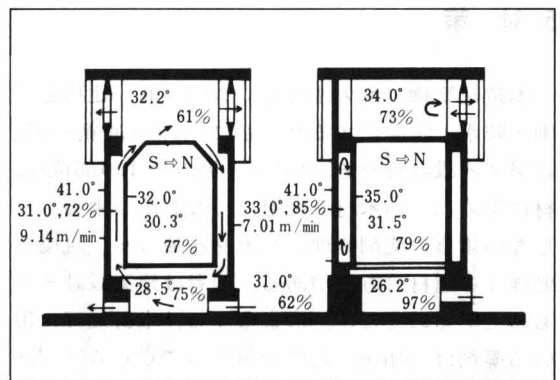


図3 夏季同時刻における在来中空壁および改良通気壁構造の各部温湿度比較図（9月5日午後1時⁸⁾）

防災基礎講座

したがって、土台の傷み方というのは、北側部分が最も大きく、西、東の順に被害が少なくなり、南側の土台の被害はきわめて少なかった。土台が腐る原因は雨水によるものであって、日照、つまり水分の滞留の差によって被害が異なることを如実に証明していた。土台を含めて北側部分の部材に被害の多い原因の一つに、浴室、台所、洗面所、便所など水周り部分を北側にもっていくことも原因の一つにあげられる。モルタル塗壁の場合には降雨時の風向が大きな要素となる。亀裂部からの雨水の浸入は、降雨時の壁面に吹きつける圧力に左右されるからである。

4) 床下

床下は、コンクリート造布基礎に換気孔を取り付けず、あるいは閉鎖してしまうと、通常年間90%内外の湿度を保持する。これは通常の地盤であって、これが低湿地となると現状の換気孔の規程（5 mごとに300 cm²）では床下の防湿を確保できそうにない。床組材に被害が発生しだしているのも、地盤に対応した換気孔の位置、大きさが考慮されなかったためではないかと思える。北海道の場合、冬季に換気孔を閉ざして、そのまま夏になったりすると、床下での空気の動きがないためにナミダタケの繁殖をみるにいたる。

5 対策

木造建築物の耐久性対策については、建物を防雨・防水・防湿にするとともに、日照・通風・換気に努める設計行為そのものと、傷みやすい部位・部材に傷みにくい木材を使用し、なおかつ栄養源としないように薬剤処理した木材を使うか、現場で処理する選材の方法がある。前者は建築設計そのものであるのでここでは省略する。木材処理に用いる薬剤は、加圧注入処理用としてCCA(ヒ素・クロム・銅化合物系木材防腐剤)、現場処理用としてクレオソート油のほか市販防腐・防蟻剤がある。

加圧注入処理木材にはJASならびにJIS製品があり、これを加工して用いるが、加工部に未注入部分が現れるので、現場で建方前にその部分を処理する必要がある。現場処理に用いる薬剤は北海道の一部を除いて防腐・防蟻効力のあるものとし、処理箇所は、建物外壁の地面上1 mまでの部分、1階床組材(床束、大引、根太)ならびに浴室を構造する軸組材と下地材とすべきであろう。処理方法も、薬剤をたっぷり含める刷毛を用いて丁寧にゆっくり、薬剤を染み込ませるように塗布し表面が乾いてから再度行うことが効果がある。

6 おわりに

以上、新築時の木造建築物に対する耐久性向上の施策を述べてきたが、耐久性向上の施策のなかで一番大きいものは、維持管理だといえる。維持管理の内容は、表2に示した水分の浸入原因となる故障を早期に発見し、補修することにある。しかし、このことはなかなか行われぬ。その原因は、建物売却時に建物の価値が認められないところにあると思っている。中古住宅流通市場等でこの価値が評価される慣習が出てくれば、一般の耐久性の関心も高まり、一躍耐久性が向上することが期待される。

(かみやま こうひろ／早稲田大学理工学部教授)

引用・参考文献

- 1) 北島君三：樹病学及木材腐朽論
- 2) 逸見・赤井：木材腐朽菌学
- 3) 神山他：木材保存学 文教出版
- 4) 千代田三郎：木材の耐朽性
- 5) 雨宮昭二：木材の防腐と防蟻 (財)日本住宅・木材技術センター
- 6) (社)日本しろあり対策協会編：シロアリダイジェスト 1985版
- 7) 同上
- 8) 4)に同じ

家庭で使用するガスの危険性と安全対策

竹中富知男

1 はじめに

手軽にお湯を沸かし、調理をし、暖をとることのできる都市ガスは、暮らしにもはや欠かすことのできない身近なエネルギーとなっている。

しかし、便利で清潔なエネルギーである都市ガスも一度その使い方を誤ると、人命にかかわるような事故を引き起こしかねず、毎年何件かのガス事故が発生しているという事実がある。

誤った操作によるガス漏れ、自殺に伴う爆発、給排気設備不良による一酸化炭素中毒などが、事故の主な原因となっている。ガスを供給する側であるガス事業者は、安全にガスエネルギーを使用してもらうため、さまざまな施策を講じて、事故を未然に防ぐ努力を重ねている。

一方、資源エネルギー庁の諮問機関であるガス消費機器安全性調査委員会でも、「今後の都市ガス需要家保安対策について」(59年9月4日)の答申がなされ、今後の保安対策の方向づけが示されている。

ガスエネルギーとしては、プロパンガスも広く利用されているが、その使い方の基本は、都市ガ

スと同様と考えられている。

本稿では、一例として東京ガスがとっているガス設備の総合安全システムを中心に、安全なガス設備とその使い方等について概説する。

2 都市ガスの消費段階における事故の実態

1) ガス事故の推移

東京ガス管内での過去8年間のガス事故の推移をみると、図1のとおりである。事故件数は漸減傾向にあるが、残念ながら事故は後を絶たない状況にある。特に近年の特徴として、自損行為に伴う巻き添え事故の多いことである。東京ガス、大阪ガス、東邦ガス等ガス事業者では、天然ガスへ

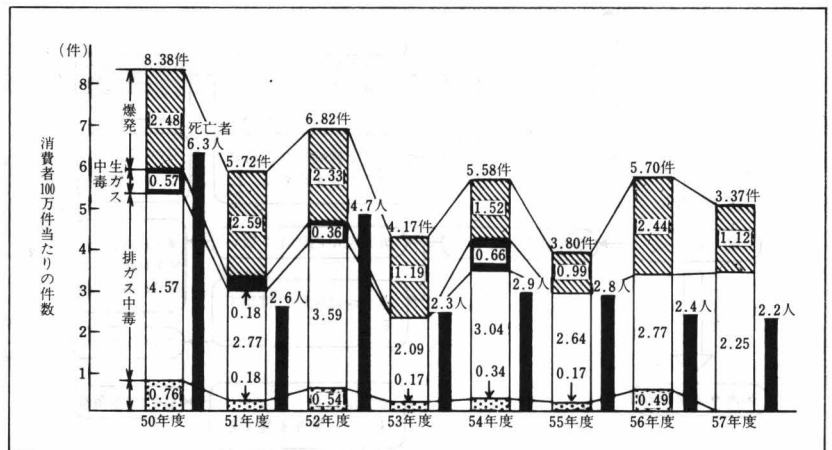


図1 消費者100万件当たりのガス事故の推移(除自殺)(東京ガス管内)

の切り替えを進めているが、天然ガスはCO(一酸化炭素)を含まないため、生ガスを吸ってもCO

中毒では自殺できない。この場合、未遂に終わっても、生ガスに着火して爆発を起こし、近隣や無関係な第三者に迷惑を及ぼすことが多いのが特徴である。

2) ガス事故の原因

都市ガスの消費段階にかかわる事故を原因別にみると、図2のとおりである。

原因別に分析してみると、ガス漏れに伴う事故が34.2%、燃焼排ガスに伴う事故が43.5%、自殺による事故が20.4%となっている。

ガス漏れ事故には、ゴム管外れ、点火ミス、ガス栓誤開放、器具栓・ガス栓不完全閉止が主たる原因であり、燃焼排ガスによる事故には排気筒不良、排気筒なし、換気扇不使用、長時間使用などが挙げられる。また、ガスによる自殺はガス栓開放、ゴム管切断、ゴム管外しなどによるものが大多数である。これらいずれの場合も、ガス設備全

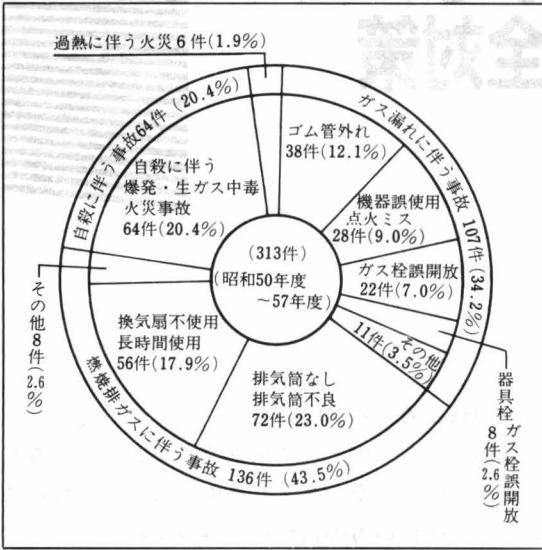


図2 原因別事故発生状況 (昭和50年度～57年度計)

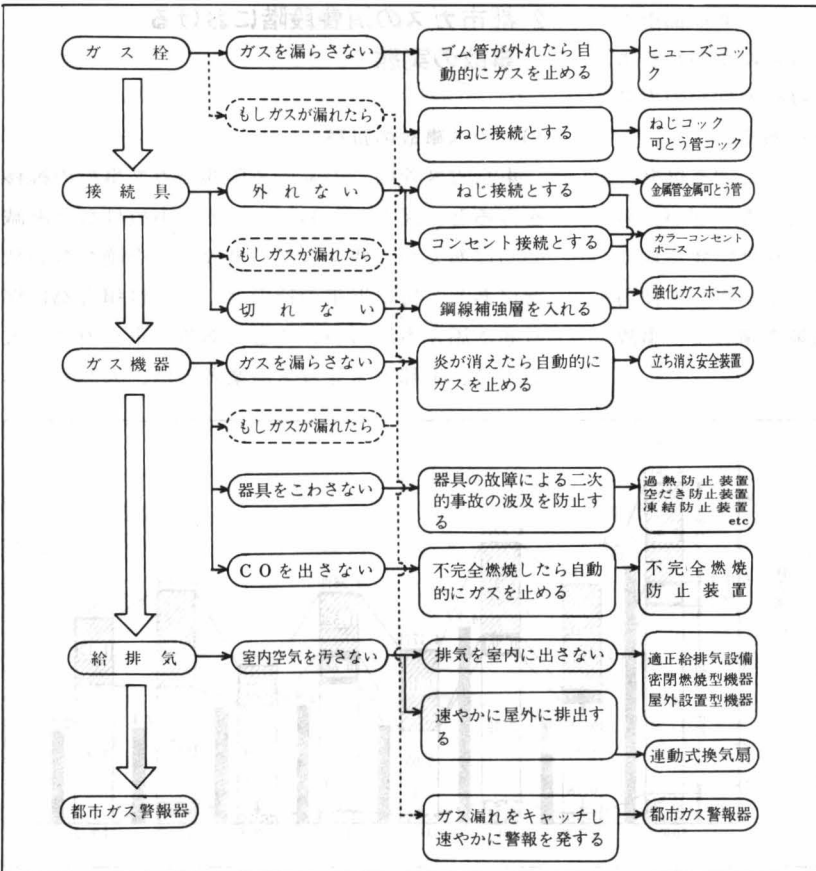


図3 ガス機器使用に伴う安全システム

般にわたって「ガスを漏らさない」「ガスを正しく燃焼させる」という二つの重要な課題を解決することで、すべて未然に防止することが可能である。

3 ガスの安全対策について

ガス機器については、ここ数年の間にさまざまな安全面の改善が行われてきており、より安全で使いやすい機器の開発と安全なガス設備の開発およびその普及により、着着とその成果が上がってきている。

ガス消費機器の維持管理は、ガス栓の操作を含め、ガス消費機器を所有し、日常使用している需

要家の責任のもとにおいて行うという基本的な部分は変わらないが、ガス使用者の不注意による事故はもちろん、ガス自殺に伴う事故をも防止し得る対策を指向している。

以下、故意、過失に伴うガス漏れ対策とCO中毒を防ぐ対策とに大別し、おのおのの概要について述べることにする。

1) 都市ガスの安全システムについて

一般的な安全システムを図3に掲げた。これらはガス栓、接続具、ガス機器、給排気システム、都市ガス警報器で構成されており、また、東京ガスではガスメーターにマイクロコンピュータを連動させた「マイセーフ」という安全装置も開発し、昭和58年7月から販売している。これは、ガスメーターに内蔵したマイコンにより、ガス流量からみて使い方に異常があると判断した場合、自動的にガスを遮断してしまうという機能をもつ安全装置である。万一、自殺者の故意による生ガスの放

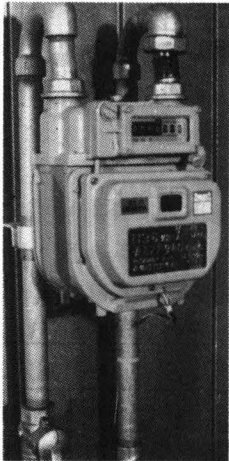


図4 ガスマイクロメーター (マイセーフ)

出や、使用者の不注意によるゴム管外れ等に伴うガスの放出があっても、これによるとガスメーター内の遮断弁が閉となり、爆発事故を未然に防止することができるようになっている(図4)。

2) ガス漏れ事故対策

(1) ガス栓のヒューズコック化

ガス栓の安全化として「ヒューズコック」が開発されている。これは一度に過大な流量のガスが流れるとガス栓の中のボールが浮き上がり(図5参照)、ガスの通過孔をふさぐ仕組みで、ゴム管が切れたりはずれたりしても、ガスを止めることのできる安全なガス栓である。

現在、住宅の新築、増改築に伴うガス設備の新設、取り替えには必ずこのヒューズコックを利用して工事を行っている。東京地区を例にとると、このガス栓は昭和52年から現在に至るまで約230万个取り付けられ、需要家の総ガス栓数(昭和58年度末現在約2,700万个)の約9%まで普及している。今後、ヒューズコックの普及率は毎年確実に向上していくものと期待される。

一方、既設需要家用の旧型ガス栓の「ヒューズ」化については、簡単に装着できるタイプを開発中であり、最終的には、ガス栓からのガス漏れを完全に防止できると考えている。

(2) 接続管は「切れない、外れない」方式

a 強化ガスホース——切れない、外れないガスホース

固定された器具に使用する接続具の代表例が、ガス栓からガス器具までの接続部分を確実に接続することのできる「強化ガスホース」である。

強化ガスホースには、両端ネジ接続型のものと、器具側はネジ接続、ガス栓側はワンタッチで確実に取り付けることのできるコンセント付きのものと、2種類がある。

家庭用工具では切断できない構造になっており、ガス漏れを防止する安全

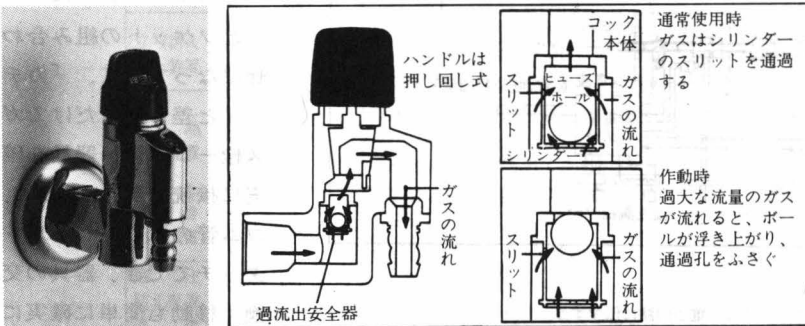


図5 ヒューズコックの仕組み図

なホースとすることができる。風呂、小型湯沸器、F F暖房機などに使われている。

b 金属フレキ管——優れた安全性と施工性

ガス栓と固定型のガス機器を確実に接続する工法としては、強化ガスホースのほかに、金属フレキ管が使用されている。金属性なので安全性が高く、また、曲折が自由にできる構造で、

配管工事の施工性に優れている。ガスレンジなどの接続に使用されている。

c カラーコンセントホース——踏んでもつぶれないゴム管

従来のゴム管よりさらに安全性や利便性を高めた新しいゴム管が「カラーコンセントホース」である。

一口コンロや立ち消え安全装置のついていない旧型ガスストーブなどのゴム管を強く踏んでしまっ、いつのまにかガスが消えていた、というような危険な例はよくあることだが、このカラーコンセントホースでは、誤って踏んでもガスが止まらない構造になっている(図6)。開

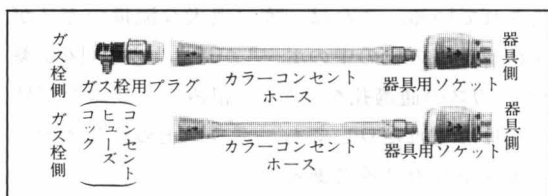


図6 カラーコンセントホースの接続例

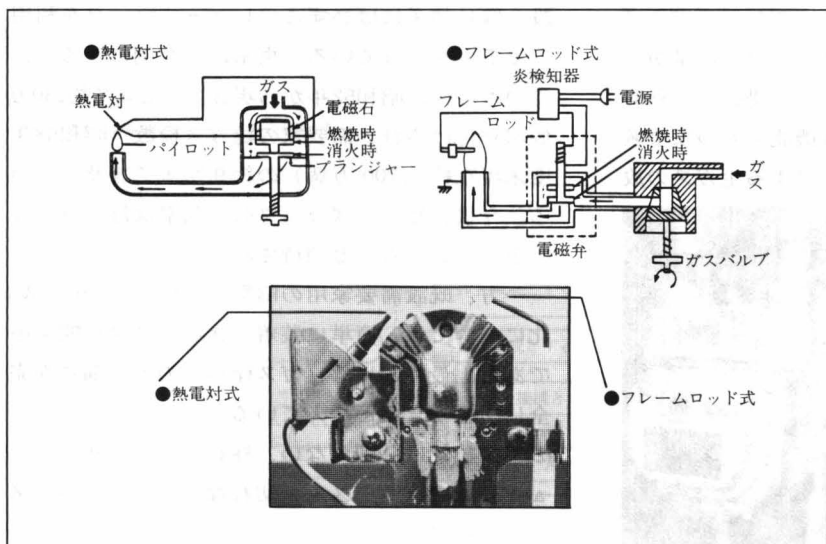


図7 立ち消え安全装置

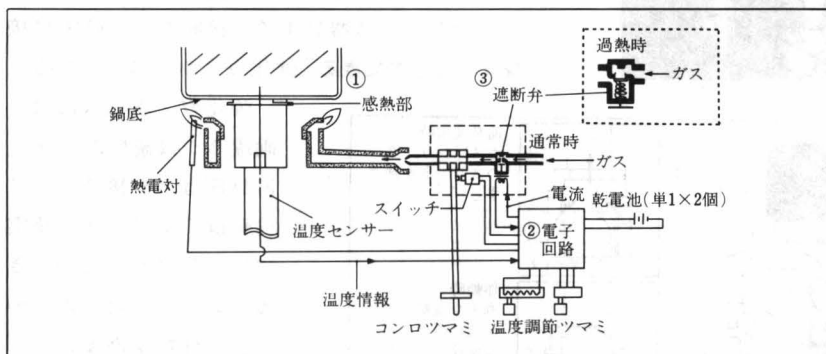


図8 自動消火型ガステーブルの原理

- 過熱時の作動
- ①温度センサー(感熱部)が鍋底の温度をキャッチし、電子回路に伝達する。
 - ②電子回路は遮断弁への電流を切る。
 - ③遮断弁が閉じ、ガスが止まる。

放型ストーブやスキヤキなどの移動型器具に最適なゴム管として使用することに適しており、カラーコンセントホースとヒューズコックを組み合わせるとガス栓とガス器具を接続すれば、ゴム管外れなどによるガス漏れ事故は防げる。

最近では、美観上の点を考慮した小口径のコンセントホース(外径15.4mm→10.5mm)も販売されている。

d ガスコンセント——じん速継手

ガスコンセントはプラグとソケットの組み合わせになっていて、「カチッ」と差し込むだけでガス栓—ゴム管—器具を確実に接続できる。しかも、ゴム管の取り外しもワンタッチででき、器具の交換、移動も簡単に確実に行うことができる。

このプラグは、ガス栓を開けたまま誤ってソケットを外しても、ガスを漏らさない仕組みになっているので、ヒューズコック以外の既設のガス栓に取り付けることにより、ガス漏れの防止に役立つ。

(3) ガス機器の安全装置

a 立ち消え安全装置

ガス機器には各種の安全装置が組み込まれているが、このうちの代表的な例が「立ち消え安全装置」である。

立ち消え安全装置は、ガスを使用中に万一ガスの炎が消えた場合でも、自動的にガスが止まる安全装置で、ガス事業法により、温水機器と暖房機器にはすべて取り付けることが義務づけられている。今後の方向としては、テーブルコンロについても、設置義務の検討が進められている（資源エネルギー庁ガス消費機器安全性調査委員会の「今後の都市ガス需要家保安対策について」）。

立ち消え安全装置の方式としては「熱電対式」と「フレームロッド式」がある。その原理は、図7のとおりである。

b その他の安全装置

立ち消え安全装置の他にも、ガス器具に組み込まれている安全装置はいろいろある。万一、異常な状態になったとしても、常に安全側で作動するような配慮がされている過熱防止装置、空だき防止装置、過圧防止装置など、ガス器具が本来持つべき安全性の確保をさまざまな点か

ら検討し、製品に生かしている。

また、ストーブや小型湯沸器の換気不良による酸欠事故対策として、不完全燃焼防止装置付き器具の開発や、天ぷら火災を防止するための自動消火型テーブルコンロ(図8)の開発など、安全装置付き器具の普及も図られている。

家庭用ガス機器の安全装置組み込み実態およびセンサーの原理・使用例は、表1、2のとおりである。

(5) 都市ガス警報器

ガスを漏らさない対策は、これまで紹介したような各種の安全システムによって幾重にも講じているが、万一ガスが漏れた場合の対策として「都

表1 家庭用ガス機器の安全装置組み込み実態

機器		安全装置					
		立ち消え安全装置	過熱防止装置	空だき防止装置	過圧防止装置	凍結防止装置	不完全燃焼防止装置
温水	小型湯沸器	◎	○			◎	○
	大型湯沸器	◎	○		○	◎	
	半密閉式風呂釜	◎	○	◎			
	密閉式風呂釜	◎	○	◎			
暖房	赤外線ストーブ	◎					
	ファンヒーター	◎	○				○
	FF型ストーブ	◎	○				
厨房	温水暖房機	◎	○	○		○	
	コンロ類	○					
	炊飯器	○					
	高速レンジ	○	○				
厨房	コンビネーションレンジ	○	○				
	オーブングリル類	○					

(注) ◎=ガス事業法で義務づけられているもの
○=自主的に実施しているものほか

表2 ガス機器における安全装置とセンサーの原理および使用例

	センサー	作動原理	主な組み込み機器
立ち消え安全装置	熱電対	サーモカップルの先端を火炎で加熱し、熱起電力を利用する	ガス機器全般
	フレームロッド	バーナ間に交流電圧をかけ、炎の導電・整流性を利用する	ガス機器全般
	ウルトラビジョン	紫外線光電管を利用して火炎を光学的に検出する	工業用ガス機器
過熱防止装置	バイメタル	温度変化による異種金属の変形量を検出してガスを遮断する	給湯機・GCH熱源機 FF型ストーブ
	温度ヒューズ	雰囲気温度の異常上昇で合金を溶断させてガスを遮断する	給湯機・GCH熱源機 風呂釜・FF型ストーブ
空だき防止装置	フロート	浴槽内水位をフロートで検出し、磁力によってガスを遮断する	風呂釜
	圧力スイッチ	浴槽内水位を圧力の変化として検出しガスを遮断する	風呂釜
	バイメタル	(過熱防止装置の項と同様)	風呂釜
過圧防止装置	スプリング	異常圧力上昇によって押しかえされた弁が圧力を開放する	給湯機
凍結防止装置	バイメタル	バイメタルスイッチにより外気温を検出し凍結を防止する	給湯機・GCH熱源機
	低温作動弁	設定温度以下で強制的に水を排出して凍結を防止する	給湯機・GCH熱源機

市ガス警報器」の開発、普及もされている。

都市ガス警報器には、一般住宅用と集合住宅用があり、一般住宅用は室内警報専用タイプ、集合住宅用は、戸外警報型と管理人室などの集中管理盤と結んだ集中管理システムに使われる。

機能的には、もしガスが漏れた場合、ガス漏れをキャッチすると同時にランプが点灯してガス漏れを知らせ、20秒間ガス漏れが続くとブザーで警報する仕組みである。戸外警報型の場合、さらに40秒たってもガス漏れが続いていると、戸外ブザーとランプで知らせる。また、集中管理システムの場合、室内警報器の警報が一定時間続くと、集中管理室のブザーも鳴るという万全な仕組みとなっている。

都市ガス警報器は急速に普及して、昭和59年9月現在、約122万台、普及率21%である。

警報器が作動した事例を分析してみると、図9のように、事故防止の上で明らかに効果が上がっていることがうかがわれる。昭和55年6月から昭和57年2月までの間に東京ガス管内で都市ガス警報器が作動したという報告があったケースは609件あるが、そのうち最も多いのは器具に関するもので、71.1%を占めている。その内訳としては、点火ミス、立ち消え、ガステーブル等の空気不足、器具の不具合という順序となっている。このほか、

給排気関係20.5%、接続不備4.9%、ガス栓関係3%となっているが、都市ガス警報器の普及によって、たとえこのような使用上のミスがあったとしても、かなり事故にいたるのを未然に防止することが可能になったといえる。

3) 燃焼排ガス対策

不完全燃焼によるCO中毒を防ぐためにはさまざまな努力が重ねられているが、なかでも、ガス器具の給排気対策については、特に力が入られている。

CO中毒の主な原因としては、風呂釜、大型湯沸器の排気設備の不備、小型湯沸器使用時の換気扇不使用や窓を開けないことによる換気不良、開放型ストーブの換気不良などがある。

この対策としては、大別すると、

- ① 器具設置時の正しい給排気設備
- ② 給排気対策を配慮した器具の開発と普及が挙げられる。

①については、昭和54年に設置者規制（ガス事業法：特定ガス工事設置監督法）が行われたことや、ガス工事の新設・増設等の際、正しい給排気設備の設置を徹底したため、かなり改善された。

②については、大型機器である風呂釜、大型湯沸器の開発の際、給排気設備の心配のない機器、あるいはシステム、すなわち、BF（自然給排気）型、FF（強制給排気）型、RF（屋外設置）型機器の開発を指向し、その安全が図られてきた。

(1)風呂釜、大型湯沸器

ガス事業者、機器販売業者等、機器設置に関与する人たちは、給排気設備の完備を目指して努力しているが、機器メーカーとともに、給排気設備の心配のない機器、システムの開発普及にも努めている。この成果がBF、FF、RF型機器である。

「BF型機器」とは、燃焼に必要な空気を給気筒を通して直接戸外から取り入れ、燃焼後の排気も自然対流によって直接外に出す方式で風呂釜や大型湯沸器に用いられる。

つぎに、「FF機器」は、燃焼に必要な空気は排気筒を通して屋外から機器に直接取り入れ、燃焼

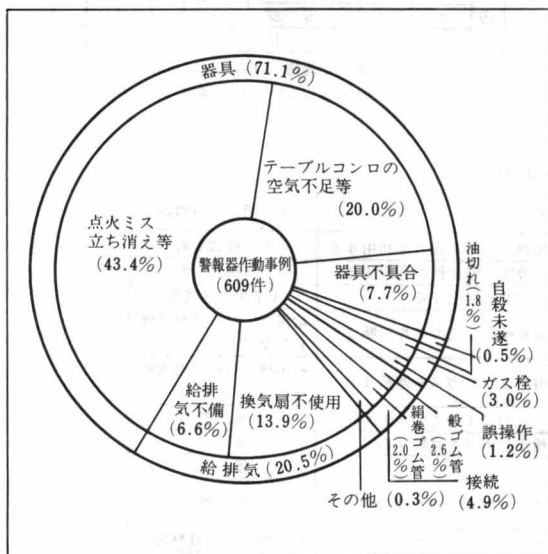


図9 都市ガス警報器原因別作動状況 (昭和55年6月～57年2月)

後の排気は機器内のファンによって強制的に戸外に出す方式で、風呂釜、大型湯沸器、ストーブなどに用いられている。

「RF機器」とは、屋外設置型の機器のことで、屋外に設置し、屋内へ給湯するシステムであるから給排気の設備が不必要になる。

(2) 小型湯沸器——換気扇連動化と不完全燃焼防止装置付き機器の普及

小型湯沸器の安全な使用のため、小型湯沸器を

使用する場合、必ず換気扇を回すことを需要家に要請している。また、法的にも、換気扇・窓等の設置されていない所には小型湯沸器を取り付けられないようになっている。

現在東京で販売している小型湯沸器はすべて換気扇連動タイプとなっている。これは、小型湯沸器を使用すると自動的に換気扇が回って換気を行うシステムが組み込まれているもので、換気不足によるCO中毒を防ぐ安全な仕組みといえることができる。

一方、小型湯沸器使用時の換気不良や経年劣化により不完全燃焼した場合には、湯沸器を使えなくなってしまうという「不完全燃焼防止装置付き」器具が作られ、現在市販されている。

(3) ガスストーブ

ガス事業者は、安全性が高く、暖房機能にも優れた「FF型ストーブ」を勧めているが、安全度の高い開放型ストーブも局所暖房用として、その設置性のよさ、価格の安さなどで魅力がある。

開放型ストーブとしては、「不完全燃焼防止装置」等の安全装置を装着した「ガスファンヒーター」と不完全燃焼しにくい「赤火式ストーブ」や赤外線バーナーを使用したストーブ等があり、これら安全型機器の普及を図っている。

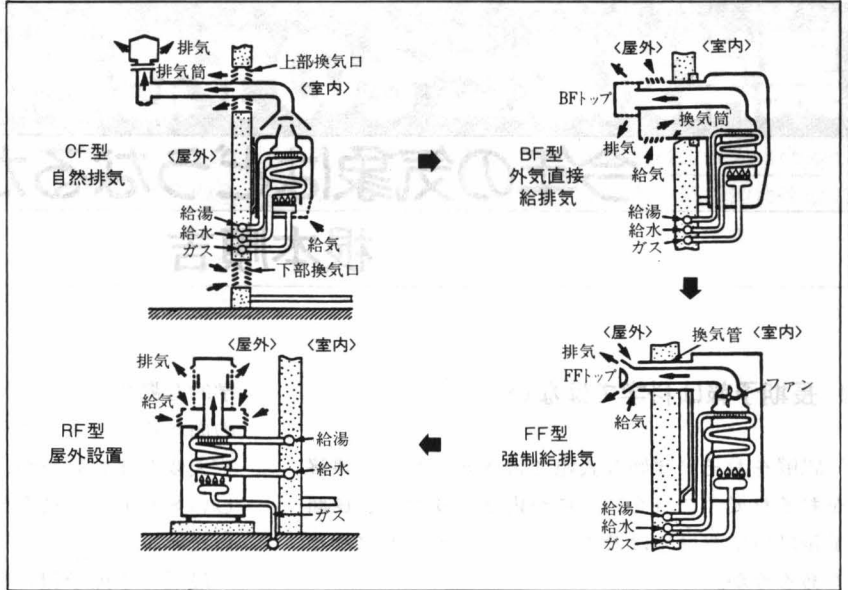


図10 大型機器の排気システムの変遷

4 ガス設備の安全を維持するための体制

1) 点検巡回の実施

ガス事業者は、3年に1回以上、定期的に需要家を訪ね、ガス管の検査をはじめ、給排気設備の点検などを実施し、同時に器具の正しい手入れ方法や安全使用上の注意点を知らせる定期保安巡回を行っている。しかし、ガス事故の絶滅のためにはどうしても需要家一人一人の注意が必要である。このため、ガスの安全使用やガス器具の正しい手入れ方法などについては、点検巡回の際はもちろん、テレビ、新聞などのマスコミや地域の活動を通じて、理解と協力を図っている。

2) 緊急時の対策——24時間の出動体制

ガス事業者は緊急時に備えて24時間の出動体制を整えている。各事業所にサイレン付き緊急車や無線車を配置し、休日や夜間でも係員が常時待機。万一ガス漏れなどが発生した場合には、消防署や警察署との緊密な連携のもと、係員が直ちに迅速かつ万全の措置がとれるように体制を整えている。

(たけなか ふちお/東京ガス(株)営業技術部)

異常気象とその予想をめぐって

今年の気象はどうなるか？

根本順吉

1 長期予報は科学ではない

誤解をおそれず妙な表題で書き始めたが、誤解をおそれて、これをいくらか書き直すなら、長期予報は科学だけではできない、ということになるであろうか。

長期予報が科学でないなら、それは何になるのか。明らかにそれは技術である。日本では絶えず“科学技術”といい、技術は科学に従属するような取り扱いを受けているが、さまざまな臨床技術(T)は、科学(S)だけでこれを実践することは不可能で、必ず、経験、勘、適性、記憶などを要素とする技能的側面(G)を伴う。すなわち、

$$T = S + G$$

という構造になっている。Sは客観的認識として日進月歩だから、Sの領域は次第に拡大していく。これを反対側から見ると、Gの領域は絶えずSの領域の拡大によって侵食されていく。Tの理想は $T = S$ にすることで、そのような努力がさまざまな臨床分野で続けられている。

そのこと自身を私は否定するものではないが、人間の科学が完全無欠な神様の科学でない以上、必ずGを伴うものである。さらにTは社会的要求(D)の関数であり、次第に増大していく。 $T \approx D$ と考えると、

$$G = D - S$$

になるから、もしDの増大にSが追いつかぬば、場合によってはGが増大する場合すら生じ得るのである。現場の実践や失敗を経験したことのない学者や要路者は、予報が外れたりすると、すぐにSを増大する手だてを考えるが、それには岡目八目のな面があることも否定できない。現場は非科

学的な勘で仕事をしているから、ここで一つ科学的な面から活を入れてやろう、というわけである。

大変な難しい話だが、現場では、それならその新しいSをもって貴方自身が実践してみても、いいいたい。

最近の季節予報の外れの話聞き、かつて現場で仕事をしたことのある私が考えたことは、このようなことであった。現在、SとGの割合は、短期予報ではS:80%、G:20%といわれるが、長期予報ではS:70%、G:30%ぐらいである。このような割合が50年ぐらい以前とあまり変わっているように思われぬのは $T \approx D$ で、Tが増大しているからである。

ここで一つ注意しておきたいことは、現場を経験したことのない人の言ひ分にみられる一つの共通した特徴である。それは将来、必ずSの拡大によって、非科学的なGは征服されるであろう、というように、話が決まって将来について語られることで、現在、今どうしたらいいかについては語られていない——あるいは、語るができないといってもいいかもしれない。これが岡目八目の当然の限界といってもいいであろう。

2 長期予報の外れる場合

1984年10月20日に気象庁が発表した全般寒候期予報の1985年1～2月の部分を抄出してみると、次のようである。

“厳冬期(1～2月)寒暖の変化が大きい見込みです。寒気は西日本方面に南下し寒い時期がありましょう”

ここでは暖冬などとはまったくいっておらず、

おおよその傾向としては適中した予報であったのに、なぜ「暖冬一転寒冬、気象庁「訂正します」」（1985年1月11日毎日新聞朝刊）といった見出しをつけ、新聞等に書かれたのだろうか。

それは、12月20日発表の3か月予報において、この寒候期予報が訂正されたからである。この3か月予報は1月中・下旬の暖冬傾向を予想したのであるが、12月下旬になって偏西風に現れる様相が大きく変わり、この暖冬予想を変えざるを得なくなったのである。

ここで一つ注目せねばならぬことは、予報が必ずしも目標に近づくほど精度が上がっていないということである。これをやや抽象的にモデルに描いてみると、次のようになる。

長期予報はおおまかな傾向としてAを予報しようというものであるが、目標に接近した時点では、Aに重なる小擾乱Bが大きく前面に現れるため、どうしてもBの傾向として予報を考えてしまうということである。

このような失敗は、特に梅雨明け時の長期予報でよくすることである。おおよそ梅雨明けは7月15日だが、そこで梅雨が明けると、日本は熱帯気候的な真夏の天気が続くことになる。これは天気変化の一つの定石であるが、このような経過があるがために7月中旬に発表される夏の長期予報はどうしても良い天気を見込み勝ちとなり、7月下旬から8月に入ってから低温になるという予報は、なかなか出しにくいのである。

このような予報の技術的な面のほかに、新聞の見出しにみられる誇張した表現による誤解ということもあるであろう。だから、気象にはまったく素人の人によってつけられた見出しだけで判断するのは危険であり、予報を本当に利用しようと思ったら、内容までよく熟読せねばならぬのである。

さて、昨年（1984）の夏は日本中猛暑となったが、3月10日に発表された暖候期予想では、北日本・東日本の夏期低温が懸念されていた。これは明らかに予想が不適中であった例で、このように実況と予報がまるで反対になってしまったような場合をよく吟味することが、予報技術の向上にとってはおもっても大切なことである。

夏期低温が予想された根拠にはいろいろあるが、

そのうちの重要な一つは“親潮の根が深い”ということであった。“親潮の根が深い”ということは、空間的にも時間的にもいえたことである。空間的にというのは太平洋北方水域の水温の低い範囲が広大であったこと、親潮の南端は、春先にはふつう三陸沖にあるものが、早くから銚子沖に達していた。また、北方の低水温域は180度線を越えて東方、西径140度付近にまで達していた。さらに、三陸沖では水深300mまで水温が顕著に低く、宮古では観測開始以来、最低の水温が観測された。

さらに時間的にというのは、北太平洋において、大勢として北緯40度以北で水温が低く、南で水温の高い状態が過去およそ1か年にわたって続いたことである。時間的にもこのような水温の分布が安定していたのである。

このような実況を目の前にした時、予報官はやはり親潮の海域から吹きわたってくるヤマセ風を考え、低温を懸念するのは当然と思われる。私自身、当事者であったら、やはりこの低水温を重要視して夏期北日本の低温を予想したであろう。

それがまるで反対になり、8月には北海道では平年よりも3℃高い暑夏となり、この条件により日本は4年続きの不作年を脱出、昨年は豊作になったのである。

ところで、この暑夏は全国的に7月下旬から顕著になったのであるが、暑夏が始まったころの真夏の空には一つの異変が現れていた。それは真夏に特有のわき立つ雲——積雲、積乱雲——がほとんど見られず、空は時には秋空を思わせるように一点の雲もなく澄みわたっていたのである。

真夏にわき立つ雲——積雲が現れなかったことは、上下の対流を上からおさえる何ものかがあって、上空から対流をおさえつければ雲はできないはずである。この上空から対流をおさえつけたのが、近ごろ注目されるようになったチベット高気圧である。

チベット高気圧とは、対流圏の上層7～8kmの

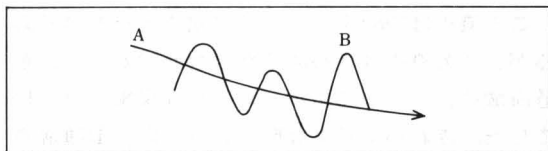


図1 長期傾向Aと、短周期擾乱Bの重なり

高度にみられる上層の高気圧であり、その中心がチベット付近にあるところからこの名がある。このチベット高気圧が1984年は大変強く、その東に張り出した部分には、中心がチベットから分かれた高気圧が、韓国の上空に停滞した。この高気圧が上空から対流をおさえつけたため、積雲はわかず、雲一つない晴天が続いたのである。

さて、それならチベット高気圧は、なぜ昨年限り特に強くなったのか。これを考えるには、チベット高気圧の成因を考えねばならぬのであるが、簡単にいうと、チベット高気圧は極東アジアのモンスーン（季節風）の反映として出現したものである。

この季節風は大陸と海洋の大規模な温度差によって吹くものであるから、すでに述べたような太平洋全域に及ぶ水温の異常があると、これは当然季節風の吹き方にも大きく影響するはずである。水温の異常な状態を与え、大気環流の数値実験を行うと、本邦南方洋上で高気圧が強まるといった結果も求められているのである。

以上のことを要約すると、太平洋の海水温の異常があまりにも大規模なため、その直接の影響よりは大気大循環を媒介とした変化の方が顕著に現れ、この大循環のパターンは西部太平洋で晴天が持続したことなどのために、海水温を上昇せしめ、その結果、低温をもたらす要因が変わってしまったように思われるのである。

このことを事前に気付けば、おそらく予報がまるで反対になるようなことも避けられたであろうが、現実には、局所的な直接影響を重視したために見込み違いをしてしまったのである。

なお、ここでさらに因果の鎖をさかのぼるなら北太平洋北部に1983年の間、持続的に現れた低水温は、なぜ現れたかということである。ここまでさかのぼると見解がさまざまに分かれるが、一つの考え方として、私は1982年のメキシコで起こったエル・チチヨンの噴火を重視したい。

この噴火は1982年3～4月に起こったものであるが、この噴火はきわめて異常な形で太平洋の赤道海域に、いわゆるエル・ニーニョ現象を引き起こした。きわめて異常な形というのは、①通常のエル・ニーニョとは半年遅れ、6月に始まった、

②高水温は東部太平洋の赤道海域に始まり、次第に東に波及し、ペルーの沿岸部にまで達した、この2点である。これは、初め赤道地帯に広がったエル・チチヨンの噴出物が、低緯度地方の高層の温度を高め、その影響で下層の貿易風を弱めたがために、太平洋西部に吹き寄せられていた高水温の水が東に流れ、太平洋の島々に異常な高水位と高水温をもたらしたものと考えられるのである。

1982年は低緯度地方の高水温としてエル・チチヨンの影響が現れたのであるが、1983年になると、噴火の影響は高緯度地方に及び（これは、北極を飛行する定期航空の遭遇した硫酸ミストによるガラス〔アクリル製〕の著しい擦痕現象より確かめられている）、北極気団が優勢になることによって、そのまわりを取り巻く北極前線が5～10度南下、その地帯は天気は連日悪いため、それが太平洋および大西洋において北緯40度以北の低水温をもたらしたものとみられるのである。

因果の鎖を登りつめた最後に火山の噴火が考えられたということは、きわめて教訓的である。もしそうなら、火山の噴火とその影響が予知できぬ限り、長期予報は不可能になってしまうからである。だから、現在は火山まではさかのぼらずに、その影響が、海洋とか大気の大循環に結果として現れてから以後のプロセスを追い、その範囲で長期予報が試みられることになるのである。

3 異常気象の二つの特長

1) 二酸化炭素問題

グローバルに観測された結果によると、大気中の二酸化炭素は着実に増加しており、世紀初め以来のその増加は10%以上に達し、増加傾向は近年特に著しい。この増加は化石燃料の消費および農耕地の拡大、山林火災等が原因と考えられ、人為的影響が大気全体に及んでいる事象として、近年特に注目されていることである。

二酸化炭素は、その温室効果によって大気の高層を上昇させるので、現在のレートで増加が続くならば、21世紀にはそのため著しい高温時代が到来すると考える学者も少なくない。

ところで、毎年現れる異常気象や気候変動を考

えたとき、二酸化炭素の影響はどのように考えたらいいであろうか。それを考えるために、図2をよくみていただきたい。

北半球気温のこのような変化は、確かに注目すべきことだが、CO₂のトレンドを示したAの線と、北半球の気温の変化Bを比較してみると、Bの変化から、そこに現れた周期的変化等を取り去ることによってAのような長期傾向は取り出すことはできても、AからBはどうてい導き出すことは不可能なことがわかるであろう。具体的にいうと、たとえば1970年後半に現れた2年周期はCO₂説からだけからは、どう説明するのか、1981年の異常高温の後、1982年は北半球気温は平年以下に下がってしまったが、この低下はCO₂説では一体どう説明するのか、これをAだけからいうことがどうてい不可能なことは明らかであろう。

そこで、現在は北半球気温の経年変化を考える場合には、CO₂の他に、太陽活動(S)と火山噴火(V)の影響を加え、かなりよい近似的な変化が求められているのである(予防時報139号[1984]、P26の図4参照)。すでに述べたように、火山活動のグローバルな影響の予想は現在のところ不可能で

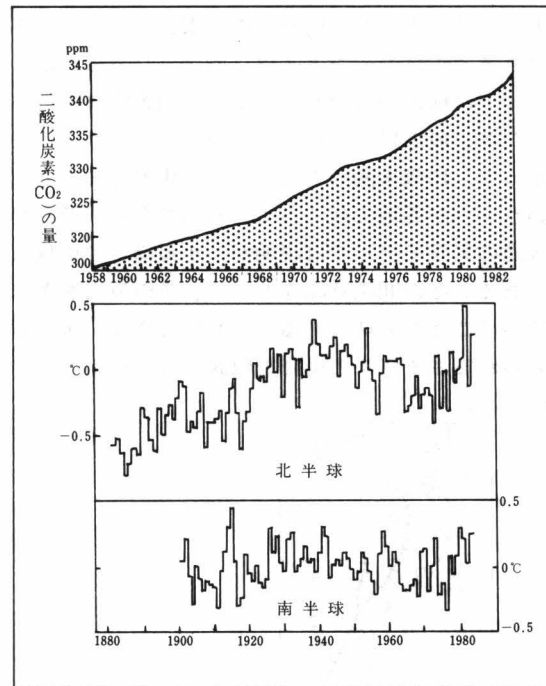


図2 二酸化炭素(CO₂)と南北両半球の年平均気温の変化
(New Scientist 1984年9月6日号による)

行われてはいないから、以上のような説明は過去の状況の説明としては可能でも、これを将来に外挿し、予想することは不可能である。

それに、すでに述べた三つの要素による過去の系列の説明のなかには、大気中の人為的な汚染物質によるエアロゾルによる日射の日傘効果はまったく考慮されていないが、これをまったく無視してもいいかどうかはかなり疑問である。さらに、CO₂の効果を考える場合に予想を困難にすることとして、それが人為的なことに主として依存することが挙げられる。もし多くの学者の考えるように、地球の気温が急激に上がり、極地の氷などが溶けて海面が上昇、低地の水没ということが現実に行われるとすれば、これに対して人間はCO₂を放出せぬようなエネルギー源を求めるとか、たとえCO₂は放出されても、それを除去するようなさまざまな工夫が行われるであろう。

2) 雨の降り方に現れた異常

私は“予防時報”の136号(1984)において、最近の異常気象の一つの特長として、降雨レコードの更新の幅の大きいこと、異常気象の定義(30年以上に1回のまれな気象)の限界よりは、はるかに桁を超え、統計的というと何百年、何千年、ものによっては何万年に1度の現象の起こっていることを指摘した。

たとえば、1980年8月の福岡の雨量は847mmで第1位の記録であるが、この値はそれまでの439mm(1958)のおよそ2倍で、福岡管区気象台で見積ったところによると、これはおよそ2000年に1度ぐらいの大雨である。私は、これは降雨の仕組みに異常が現れたのではないかと懸念したのであったが、この点の研究は現在なおまったく手がつけられていない。

ところで、福岡のこの大雨に驚いていたところ、そんな異常はまったく物の数にも入らぬような大雨が南米のペルーで降った。

表1は東京都立大の野上道男氏の報告(1984)によるものであるが、この表でタララのごときは、1983年1～6月の半年間で平年値のおよそ255倍もの雨が降っているのである。年間の雨量がおおよそ10mm程度の砂漠地帯に半年でこれだけの雨が降ったのであるから、通常は水の流れていない川底

だけの川は大洪水となり、砂漠の中に長さ 100 km もある湖水が出現した。日干しれんがで造った住民の家は溶けて流され、そのための被害は甚大であったという。

異常気象もこれほどの異常になると、その正体がいくらかわかりかけてくる。ペルーのこの大雨は、いわゆるエル・ニーニョ現象に伴われたものであり、今まで海岸地帯で大気を安定化させていたペルー寒流が、暖流に置き換わり、安定化作用がまったくなくなると、アンデス山脈まで気流が達するはるかに手前の海岸地帯から大雨が降り出してしまうのである。すなわち、その置かれた環境条件が変われば、気候の状態としてもまったく違った状態が現れてしまうのである。

これは考えようによっては、天からの重大な啓示といわねばなるまい。気候のあるべき平均状態というのが決して一つではなく、環境条件次第ではまったく違った気候状態が現れていることを示しているからである。我々はそこでどんな場合にこのようなことが起こり得るかを考えてみなければならぬ。

① 気団の境界域における現象

たとえば熱帯において年間の雨量Rは乾期(D)と雨期(W)の季節の雨量によって決まるが、これが、たとえば雨期になっても乾期を支配した気団の勢力が強くとR(D+W)→R(D)のようなことになれば、現在のサヘル・スーダン地域にみられるように干ばつが持続することになるであろう。反対に→R(W)なら大雨、洪水の被害を受けることになろう。

② ペルーの場合(1983)にみられるような境界条件としての海水温の変化

表1 ペルー西海岸における1983年前半の異常な大雨記録(野上道男氏、1984による)

月	トゥンベス (3°37'S)		タララ (4°38'S)		ピウラ (5°15'S)		チクラーヨ (6°47'S)	
	1983	平年	1983	平年	1983	平年	1983	平年
1	353.9	21.4	167.1	0.1	408.0	5.6	37.1	7.3
2	557.1	25.8	167.0	0.5	304.0	8.2	3.0	2.5
3	514.2	46.7	296.0	5.5	431.0	17.0	53.0	10.7
4	530.0	32.8	400.0	0.4	653.0	4.3	85.0	2.7
5	1242.8	3.7	408.0	0.0	512.0	0.0	35.0	0.6
6	550.3	0.2	217.0	0.0	178.3	0.0	13.0	1.0
計	3748.3	130.6	1655.1	6.5	2386.3	35.2	226.1	24.7

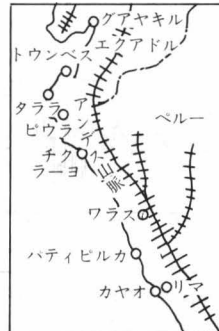
③ 観測期間より、かなり長い周期的変化の一部が、その期間に現れている場合(インド洋のシェイシェル島の雨量のごとき)

④ さまざまな要因のすべてが一方向にintegrateされる場合(適当な例が見当たらず、可能性としては考えられる)

⑤ 降雨機構が変わった場合、たとえば、火山ガス中のSO₂が大気中の水と反応して硫酸ミストができ、これが凝結核として働くことにより雨が降りやすくなる仕組み、すでに例示した福岡の記録的な降雨の説明として、セント・ヘレンズの噴火が考えられぬであろうか。

⑥ 砂漠の雨の特徴として、どんな仕組みかはわからないが、砂漠では通常ほとんど雨が降らないが、降る時はまとまって多量に降る。これが観測の不備から充分にわかっていなかったが、最近、半乾燥地帯の開発が進むにつれ、こうした雨の降り方のあることが気付かれるようになった。

異常な雨の降り方の理由としては、この他にもさまざまの場合が考えられるであろう。以上に述べた①~⑥の場合も決して独立したものではなく、お互いに関連のあることかもしれぬ。とにかく事実として、まったく桁外れの大雨、反対に十数年にも及ぶ干ばつ、たとえば、西アフリカのカポ・ベルデは緑の岬といわれるくらい雨の降る所であったが、最近15年ぐらい雨が降っていない。したがって、15歳未満の人は雨という現象を知らぬという——が各地で起こっているのであり、それが普通の気候モデルでは説明がつかぬほどの稀現象であることの問題意識をもって、その原因を調べていくことが大切である。それにはまず、現在考えられるさまざまの場合を仮説として提出し、こ



(観測点位置略図)

れをよく吟味して見ることである。そこで、そのような観点から考えられるさまざまな仕組みを述べた次第である。

4 今夏の気象はどうなるか？

これについてのもっとも早い正式の暖候期予報は、3月10日に気象庁から発表されるものであり、利用者はこれにもっとも重点をおいて判断すべきである。長期予報に関する限り、どのような方法でやっているかを詳細に吟味してみると、民間で行われている方法は、気象庁のものに比べ、はるかに技術的内容が劣っている。たしかに、そのような方法で長期予報を出して当たることはあるが外れる場合も少なくないのであり、全体を総合すれば気象庁の適中率の方が高い。たった1回きりの適・不適で優劣を判断してもらっては困るのである。

以上のような次第であるから、筆者自身も、3月10日のこの長期予報にもっとも信頼をおいて判断しているわけである。この発表以前になにがしかな予報を発表するのはルール違反といわねばならぬのである。それで、現在の時点（2月初旬）でいえることは、さまざまな過去の経験からどんな可能性が考えられるかということであり、冒頭で述べたGの面からの一つのアプローチとして考えていただきたい。

私は正月に昔からの長期予報の同業者からたくさんのお祝い状をもらうが、それには添え書きとして今夏の予想に言及したものが少なくない。それらのGを整理してみると、次のようなことになる。

- ① 今年か来年、凶年になる
- ② 来年か再来年に凶年になる
- ③ 大正以来の丑年を調べてみると、北海道の7、8月の平均気温は、いずれも平年より高い。

以上の③は①の前半と矛盾するが、これらを総合してみると、1980～1983年と凶作・不作が続き1984年に豊作になったが、1984年から以後は、必ずしも順調な天気になるとは限らぬということである。

これについては、齋藤博英博士の発見した齋藤の法則ともいえるべきことが参考になる。齋藤博

士が北海道の夏の気温について調べたところによると、低温年が群発生しているような太陽活動の極小期の前後には、1年だけ大変良い豊作の年が含まれているということである。このかなり良い年が、どうやら昨年（1984）に当たりそうに思われるのである。

たとえば、昭和初期の凶作群（昭和6年、9年、10年）の中にあつて、昭和8年は未曾有の大豊作であった。この年の夏は少雨猛暑であり、40.1℃という日本の最高温度の記録は、この年の7月25日山形で観測したものである。この年の翌年の昭和9年が、有名な冷害年になったのであるが、西日本は干ばつになり、室戸台風の被害も忘れるわけにはいかない。同様なことは、約80年前の明治30年代についてもいえる。明治30年代の凶作群は明治30年、35年、38年および39年が顕著なものであり、明治32年、36年は不作程度で収まったが、明治37年は豊作であった。この明治37年を昨年に対応させれば、今年は明治38年の大凶作年に当たることになる。

凶作群の中に1年だけ豊作の年が入るということは、このほか天明時代にもいえることであつて、大変な凶冷になった天明3年の翌年の4年は作柄は良好になっているのである。

私は、このような過去の実例も重視したい。昨年豊作になったとき、新聞は各社そろって政治の減反緩和政策がおかしいと批判したが、新聞社には果たして過去のこのような事例が頭にあったらろうか。

今年か来年は太陽活動の極小期となる。そのような時期には太平洋高気圧の中心位置が平均よりも南下し、中心が東西二つに分裂することは、日本の多くの学者により調べられた事実であるが、このような気圧配置は、北日本の低温と西日本の干ばつの共存を許す気圧配置である。

現在の長期予報においては、上層天気図の不備等のため戦前までさかのぼった資料を充分使いこなしているとは思われない。それをいくらか補う意味から、数十年以上昔の過去の事例が、すでに起こった過去の事例として、判断にいくらか役に立つものと思われるのである。

（ねもと じゅんきち／気象研究家）

協会だより

日本損害保険協会の防災活動や損害保険業界の動き、とくに防災活動を中心にお知らせするページです。協会の活動について、ご意見やご質問がございましたら、何なりとお気軽に編集部＝当協会予防広報部防災課あてにお寄せください。

60年度全国統一防火標語決定

前号でもご案内いたしました、60年度防火標語の募集には、全国より43,211点にのぼる多数の作品が寄せられました。

この多数の応募作品の中から、選考委員による厳正な審査の結果、次のとおり入選作品(1点)が決定しました。また、佳作(20点)には、下記の方々の作品が選ばれました。

なお、入選作品は、昭和60年度の全国統一防火標語として防火ポスターをはじめ、広く防火意識の普及PRに使用されることとなっています。

選考委員＝秋山ちえ子氏(評論家)、川越昭氏(NHK解説委員)、高田敏子氏(詩人)、坂弘二氏(消防庁次長)、塙善多(日本損害保険協会副会長専務理事)

入選1点(賞金20万円)

怖いのは「消したつもり」と「消えたはず」

鳥取県倉吉市 山本広行さん(47歳)の作品
佳作20点(賞金各2万円)入賞者(敬称略)

北濱釣治(北海道函館市)、北島邦夫(宮城県仙台市)、追分義治(福島県いわき市)、下田かねこ(茨城県鉾田町)、山下敬子(埼玉県鴻巣市)、井上三夫(東京都練馬区)、松本一美(東京都三鷹市)、大野木友(神奈川県横浜市)、島塚操(岐阜県岐阜市)、佐々木龍夫(京都府京都市)、久保セツ子(大阪府大阪市)、富永恵子(兵庫県明石市)、山崎一男(兵庫県赤穂市)、大田道昭(鳥取県鳥取市)、菅田敦子(島根県木次町)、田中早苗(島根県出雲市)、毛利忠義(島根県加茂町)、工藤利恵子(福岡県大牟田市)、白崎久人(福岡県北九州市)、和田勉(宮城県宮崎市)

自動車損害賠償責任保険(自賠責保険)が改定されます。

4月15日より自賠責保険の保険料率および保険金額等が、次のとおり改定されます。

- ① 保険料率の引上げ(全車種平均29%)
- ② 死亡・後遺障害1級の保険金額を2,000万円から2,500万円に引上げ

- ③ 後遺障害2級から13級の保険金額を引上げ(14級は据置き)
- ④ 死亡時の仮渡金(当座の費用として先渡しするもの)を160万円から200万円に引上げ

59年度の防災講演会の開催件数は42回に

当協会では、地域社会に対する防災意識の普及・高揚に寄与することを目的に、各地の自治体・消防本部との共催で防災講演会を開催しています。

59年度は、次の42か所で開催され、合計16,792名の聴講を得ました。

〈防災講演会開催地一覧〉

開催月日	開催地	テ	マ
59.4.16	三浦市	災害時の心理	
6.4	室蘭市	"	
7	七尾市	地域防災と防火管理	
7.2	秦野市	災害時の心理	
18	滝川市	地域防災と防火管理	
20	泉大津市	防火管理	
8.8	北見市	災害時の心理	
27	長岡京市	地震における防災対策および防火対策	
9.4	君津市	災害時の心理	
5	水見市	昔の火災と今の火災	
12	大阪市	災害時の心理	
17	広島市	地域防災と防火管理	
10.8	巻町	危険と人間～火災に備えるために	
11	富士宮市	最近の火災傾向と防火管理	
29	松江市	危機場面における人間～パニックをさけるために	
11.5	高槻市	災害時の心理	
8	新潟市	防火管理者と火災の知識	
12	浜松市	災害時の心理	
17	気仙沼市	災害現場に学ぶ防災対策	
19	弘前市	地域社会と防火管理	
"	下館市	火災現場に学ぶ防災対策	
"	塩釜市	技術社会と安全	
22	金沢市	最近の火災の傾向と新しい防災	
27	越谷市	防火管理	
28	所沢市	火災の移り変りとこれからの火災	
30	高知市	避難対策	
12.3	仙台市	地域防災と防火管理	
6	見附市	"	
8	福知山市	地域における防災の心得	
10	長野市	地域防災と防火管理	
12	大仁町	災害時の心理	
60.2.15	十和田市	防火管理	
19	清水市	"	
"	茅ヶ崎市	火災の移り変りとこれからの災害	
"	札幌市	新しい火災と事故	
20	豊橋市	災害現場に学ぶ防災対策	
27	米子市	"	
3.5	御殿場市	防火管理	
7	大分市	災害時の心理	
"	佐倉市	防火管理	
12	佐世保市	避難対策	
13	廿日市町	防火管理	

59年11月・12月・60年1月

災害メモ

★火災

- 11・15 愛媛県松山市大街道の雑居ビル三島ビル1階から出火。2、3階へ延焼し、延べ約800㎡全焼。10名死亡、9名重軽傷。通路わきの段ボール箱に放火したもの。
- 11・16 東京都世田谷区太子堂の道路地下電話専用溝で火災。地下電話ケーブル約150mを焼失。電話約90,000回線が不通となり、銀行のオンラインシステムも停止。
- 11・25 大阪府高槻市東天川の民家で火災。1棟約90㎡全焼。3名死亡。
- 11・27 愛知県蒲郡市西浦町のスーパーママの店2階から出火。1棟約165㎡全焼。幼児3名死亡。
- 11・28 東京都武蔵野市吉祥寺北の民家で火災。1棟約90㎡全焼。2名死亡、重体の2名も後日死亡。
- 12・5 北海道札幌市豊平区のアパートひまわり荘1階15号室から出火。約200㎡焼失。一酸化炭素中毒で幼児3名死亡。
- 12・5 東京都葛飾区白鳥の染物会社栗原の乾燥工場から出火。280㎡焼失。反物約7,000万円相当焼失。
- 1・3 長崎県佐世保市高天町の大衆かつほうあかちょうちん従業員寮から出火。1棟約210㎡全焼。4名死亡、1名重体。石油ストーブの火が何かに燃え移ったらしい。
- 1・8 大阪府大阪市生野区中川東の民家で火災。隣接住宅へ延焼し、計4棟約200㎡焼失。5名死亡。放火無理心中らしい。

- 1・9 神奈川県川崎市宮前区の丸九商事神奈川営業所倉庫から出火。1棟約660㎡全焼。商品のふるおけ8,000万円相当焼失。
- 1・14 福岡県北九州市八幡西区の飲食店街から出火。雑居ビルや店舗兼住宅など3棟、計15店舗、延べ1,030㎡全焼。消防士1名負傷。
- 1・28 宮城県塩釜市今宮町の民家で火災。1棟30.35㎡全焼。3名死亡、1名負傷。一度燃え上がった石油ストーブや座ぶとんなどの消火の不始末らしい。
- 1・31 東京都江東区亀戸の家具製造森製作所1階焼却炉付近から出火。アパートや住宅に延焼し、計11棟約1,000㎡全半焼。44世帯75名被災。

★爆発

- 11・14 香川県坂出市宮下町のアパートでプロパンガスが爆発、炎上。152㎡全焼。3名死亡、1名重傷。

★陸上交通

- 11・5 栃木県那須郡那須町の国道4号で、マイクロバスが大型ダンプカーと正面衝突。さらに乗用車が追突。7名死亡、3名重軽傷。
- 11・18 神奈川県平塚市四之宮の市道交差点で、乗用車とライトバンが衝突。さらにライトバンは電柱に激突し大破。3名死亡、2名重傷。
- 12・15 栃木県下都賀郡都賀町の東武日光線家中一合戦場間の踏切で、立ち往生していた乗用車に下り特急きぬが衝突。乗用車は引きずられて炎上。乗用車が線路に車輪を落としたため。
- 12・21 群馬県甘楽郡下仁田町の上信電鉄の下仁田一千平間の赤津信号所付近で、上り・下りの電車同士が正面衝突。1名死亡、125名重軽傷。下り電車の運転士の居眠りによ

る赤信号の見落としらしい。

- 12・26 茨城県鹿島郡鉾田町の県道で、乗用車が緑石に乗り上げ暴走、コンクリートブロックべいに激突し、大破。5名死亡、1名重傷。無免許のうえ、スピードの出し過ぎ。
- 1・2 北海道空知管内長沼町の道道札幌一タ張線で回送バスと乗用車が正面衝突。乗用車は大破。3名死亡、3名重軽傷。バスのセンターラインはみ出し。
- 1・15 千葉県千葉市大森町の京葉道路上り線で、乗用車同士が正面衝突。双方とも大破。2名死亡、9名重傷。バトカーに追跡された乗用車が同道路を逆走したため。
- 1・22 埼玉県三郷市戸ヶ崎の県道で、大型オートバイが2人乗りの自転車に追突。3名死亡。
- 1・28 長野県長野市信更町の国道19号で、スキーバスが笹平ダムに転落（グラビアページへ）。

★海難

- 12・22 静岡県南伊豆町石廊崎西南沖約8kmの海上で、貨物船ステート・オブ・アンドラ・ブラディッシュ（14,274t・49名乗組）と貨物船天祥丸（496t・6名乗組）が衝突。天祥丸は沈没。5名行方不明。
- 1・29 長崎県五島・大瀬崎灯台西南西約130kmの東シナ海で、コンテナ船ワハイエース号（1,993t・20名乗組）の船体が傾き、3名死亡、14名行方不明。

★自然

- 12・31 長野県北アルプス・穂高連峰明神岳ひょうたん池付近で、表層雪崩が発生。雪の壁を横断中の川崎市役所山岳会6名パーティが遭難。2名死亡、1名行方不明。
- 1・4 年末から長野県北アルプス・後立山連峰の鹿島槍ヶ岳へ入山

した川崎柴笛クラブの6名パーティが行方不明。

- 1・4 年末から長野県北アルプス・後立山連峰縦走へ向かった宝塚山の会の4名パーティが行方不明。
- 1・5 長野県飯山市寿の信濃平スキー場で、表層雪崩が発生。1名死亡、5名負傷。

★その他

- 12・7 東京都新宿区神楽坂の地下鉄有楽町線飯田橋駅構内の、エスカレーターが急停止、乗っていた小学生団体が将棋倒し。28名重軽傷。
- 12・14 東京都大田区東六郷の多摩川にかかる旧六郷橋の解体作業中鉄橋(重さ約550t)が落下。4名死亡、14名重軽傷。橋げた移動用の工事げたが弱く、支え切れなかったらしい。
- 12・26 愛媛県今治市波止浜の造船所太平洋工業波止浜分工場で、クレーンが組立工場に倒れ、作業中の2名死亡、7名重軽傷。
- 1・11 北海道三笠市高美町の民家で、一酸化炭素中毒で3名死亡。灯油ボイラーの煙突接続部分がはずれたため。
- 1・15 静岡県静岡市下川原の民家で、瞬間湯沸かし器が不完全燃焼。一酸化炭素中毒で4名死亡。
- 1・28 山形県新庄市城西町の民家で、一酸化炭素中毒で5名死亡。石油温風ヒーターの排気管がはずれたため。

★海外

- 11・1 フィリピン・マニラ繁華街マビニ通りのアンバサダーホテルで火災。11名死亡、数十名負傷。
- 11・9 フィリピン・マニラ繁華街マビニ通りのラスパルマスホテルで火災。7名死亡、11名負傷。
- 11・19 メキシコ市郊外メキシコ

石油公社燃料ガス貯蔵基地で、ガスタンクが次々爆発。民家約600軒崩壊。337名死亡、5,000名以上重軽傷。

- 11・23 インド南部で、ハリケーンによる豪雨のため、517名死亡。
- 12・2 インド・ボパール市近郊のユニオンカーバイト社でガス漏れ事故(グラビアページへ)。
- 12・5 台湾・三峡町の炭鉱でガス爆発による落盤事故発生。27名死亡、68名も絶望とみられる。
- 1・9 仏・パリ北方のグランビリエの養護老人ホームで火災。24名死亡。
- 1・11 韓国・忠清北道永同郡深川面で、路線バスが橋の上から錦江に転落。38名死亡。凍結した路面でのスリップ。
- 1・13 バングラデシュ・ダッカ北西約300kmのベラマラ駅近くで、走行中の列車が炎上。150名死亡、300名以上負傷したらしい。電気のショート。
- 1・13 エチオピア・アジスアババ東方約200kmのアワシュ付近で、列車が脱線し溪谷に転落。418名死亡、559名負傷。
- 1・18 中国・山東省済南市の空港で、双発プロペラ機アントノフ24型機(乗員乗客41名)が着陸に失敗。38名死亡、3名重傷。
- 1・19 キューバ・ハバナのホセ・マルチ空港を離陸したキューバ航空旅客機IL18(乗員乗客40名)が墜落炎上。全員死亡。
- 1・21 米・ネバダ州リノ空港約5kmで、米ギャラクシー航空国内線旅客機ロッキードエレクトラ機(乗員乗客68名)が墜落、炎上。66名死亡。
- 1・27 台湾・大禹嶺の山道で、日本人ツアーを乗せた観光バスが約50m下の谷底へ転落。2名死亡、25名重軽傷。

編集委員

- 赤木昭夫 N H K 解説委員
- 秋田一雄 災害問題評論家
- 安倍北夫 早稲田大学教授
- 生内玲子 評論家
- 岡本博之 科学警察研究所交通部長
- 北川浩司 大正海上火災保険㈱
- 小池次雄 東京消防庁予防部長
- 塚本孝一 日本大学講師
- 根本順吉 気象研究者
- 森島 淳 千代田火災海上保険㈱
- 森宮 康 明治大学教授

編集後記

◆第4四半期になると、わが防災課も多忙をきわめます。奥さま防災博士の表彰式、防火標語の募集などのイベントに加えて、期末へ向かっての各事業の締めくくり、来期の予算づくり等々。◆防火標語の選考会場から戻って、デスクでホッと一息。締め切りギリギリの後記を書かねばと、災害メモのゲラに目を通して、驚きましました。起きてから少なくとも半年以上にはなと思っていた東京・世田谷の電話ケーブル火災や、莫大な死傷者のでたメキシコのガスタンク爆発、インドの化学工場の毒ガス流出事故からまた3か月半ほどしかたっていないのです。◆あの事件はいつだったかという記憶はまったく当てにならぬことを実感。同時に、災害メモに対する読者の期待が意外に大きいことにナットクした次第です。

(仙波)

予防時報 創刊1950年(昭和25年)

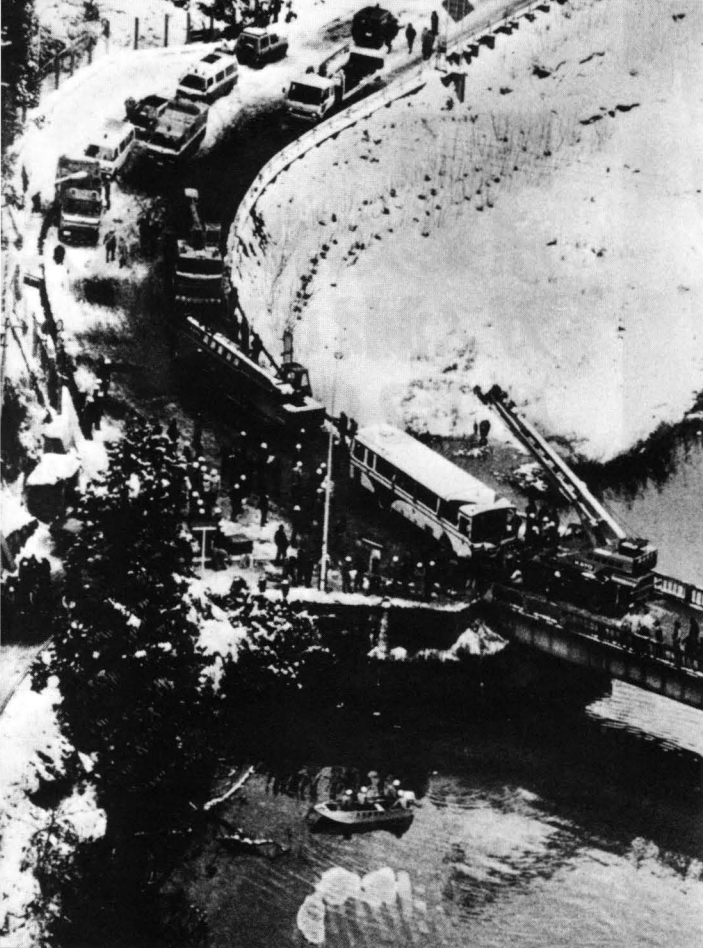
◎第141号 昭和60年4月1日発行
編集人・発行人 守永 宗
発行所

社団法人 日本損害保険協会
101 東京都千代田区神田淡路町2-9

☎(03) 255-1211(大代表)

本文記事・写真は許可なく複製、配布することを禁じます。

制作=㈱阪本企画室



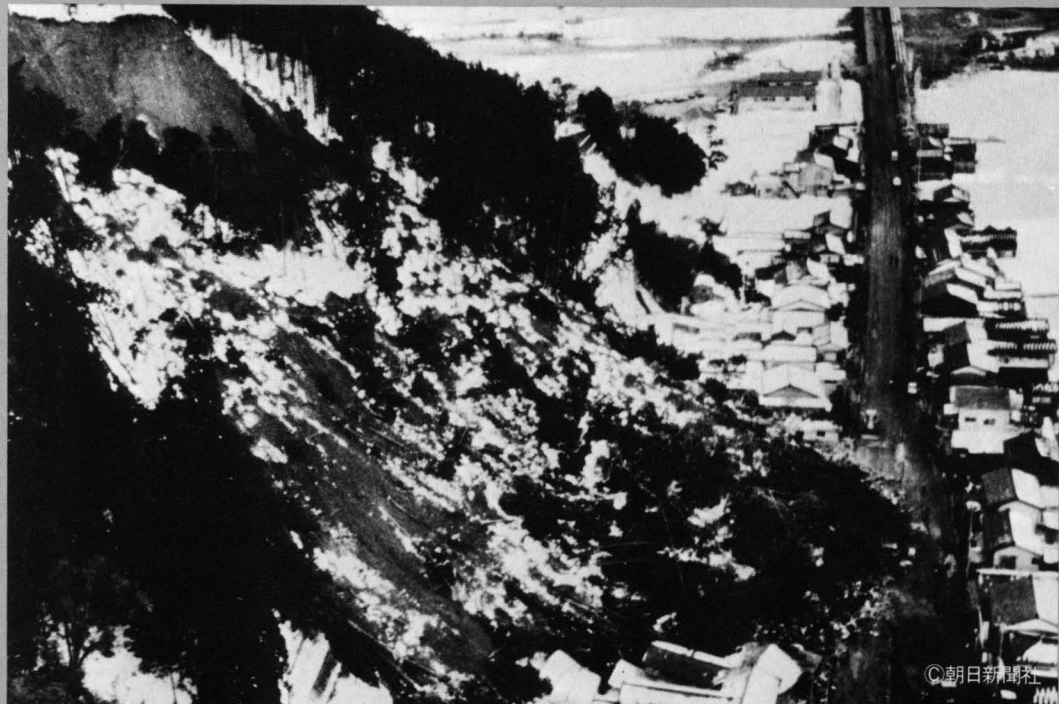
スキーバス、 笹平ダムに転落。

昭和60年1月28日午前5時45分ごろ、長野県長野市信更町の国道19号線カーブで、日本福祉大学生ら46名が乗った三重交通の貸し切りバスが、カーブを曲がり切れずスリップし、ガードレールを突き破り、犀川の東京電力笹平ダムに転落。水深約5mの湖底に沈没。21名が自力で脱出したが、25名死亡、8名が重軽傷をおった。現場付近は、道幅9m、約3cmの雪が踏み固められて路面は凍結しており、非常に滑りやすい状態だった。また、バスは普通タイヤで、チェーンを後輪ダブルタイヤの外側だけにしか装着していなかった。

新潟で土砂崩れ、死者10名、重軽傷4名

昭和60年2月15日午後6時30分ごろ、新潟県西頸城郡青海町玉ノ木地区で、国道8号線に面した人家裏山の土砂約5万 m^3 が崩れ、民家など7棟が倒壊。10名が死亡、4名が重軽傷をおった。

この地域は、地質がもろく、斜度40度以上の急こう配を背にする土砂崩れの常襲地帯だが、数日來の暖気で雪が溶けさらに雨が降ったため地盤がゆるみ、一気に土砂崩れを起こしたらしい。



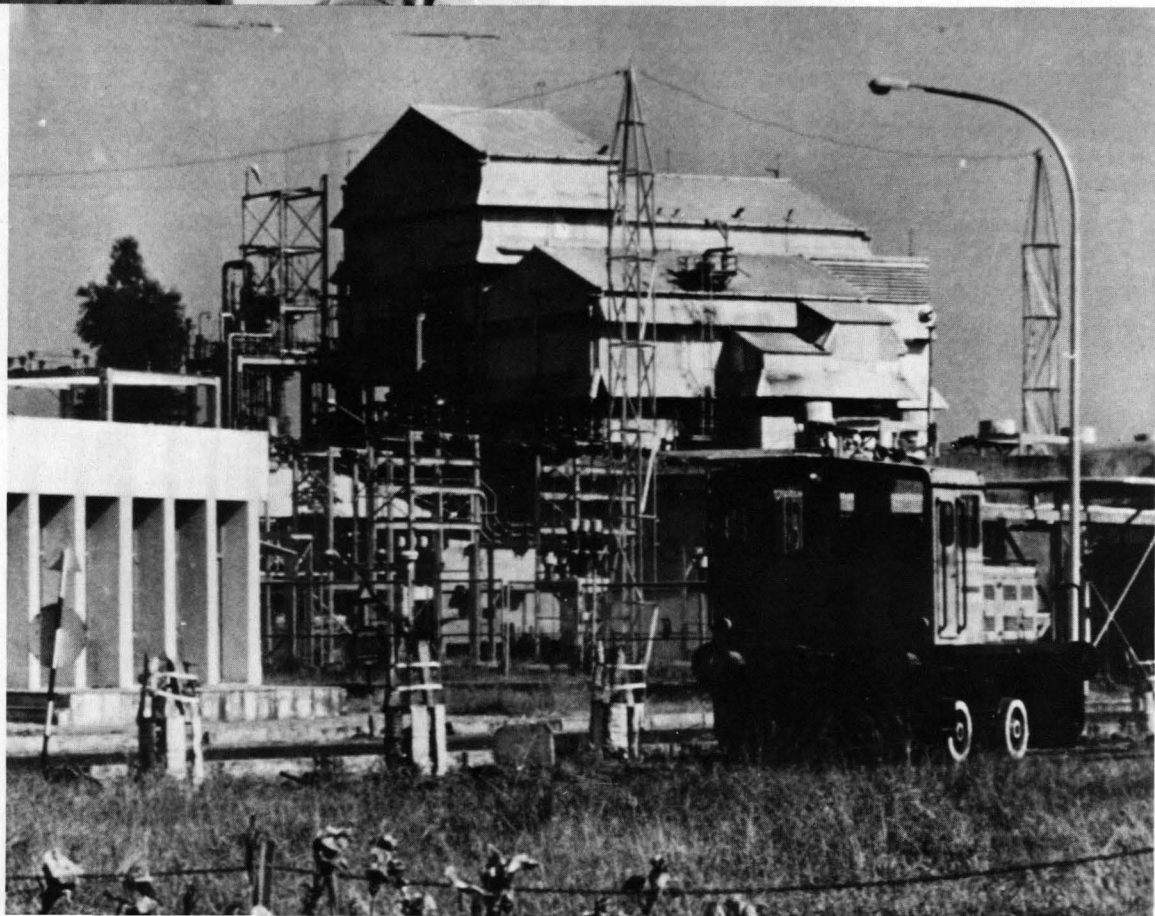


インド

産業災害史上最大、 ガス漏れで 死者2,000名以上

昭和59年12月2日午後11時30分ごろ、インド中部のマドヤブラデシュ州ポパール近郊にある殺虫剤製造工場「ユニオン・カーバイト社」で、有毒ガス漏れ事故が発生。有毒ガスは、工場周辺の住宅密集地をはじめ、市外周辺の8町村に広がり、中毒患者が病院へ殺到した。同月6日、インド政府は、死者は2,000名を上回ったと発表。約20万名が事故のなんらかの影響を受けた模様。

©WWP



刊行物／映画ご案内

防災誌

予防時報(季刊)

奥さま防災ニュース(隔月刊)

防災図書

高層ホテル・旅館の防火指針

石油精製工業の防火・防爆指針

石油化学工業の防火・防爆指針

危険物施設等における火気使用工事の防火指針

コンピュータの防災指針

ビル内の可燃物と火災危険性(浜田稔著)

旅館・ホテルの防火(堀内三郎著)

そのとき!あなたがリーダーだ(安倍北夫著)

事例が語るデパートの防火(塚本孝一著)

目のつけどころはここだ!—工場の防火対策—

人命安全—ビルや地下街の防災—

改訂工場防火の基礎知識(秋田一雄著)

理想のビル防災—ビルの防火管理を考える—

大地震に備える—行動心理学からの知恵—(安倍北夫著)

とつぜん起こる大地震

暮らしの防災ハンドブック

防火管理必携

クイズ防災セミナー

業態別工場防火シリーズ

印刷および紙工工業の火災危険と対策

製材および木工工業の火災危険と対策

織布・裁断・裁縫、帽子製造工業の火災危険と対策

プラスチック加工、ゴム・ゴム材加工工業の火災危険と対策

菓子製造、飲料製造および冷凍工業の火災危険と対策

電気機械器具工業の火災危険と対策

染色整理および漂白工業の火災危険と対策

皮革工業の火災危険と対策

バルブおよび製紙工業の火災危険と対策

製粉・精米・精麦およびでんぶん製造工業の火災危険と対策

酒類製造工業の火災危険と対策

化粧品製造工業の火災危険と対策

映画

おっと危いマイホーム [23分]

工場防火を考える [25分]

たとえ小さな火でも(火災を科学する) [26分]

わんわん火事だわん [18分]

ある防火管理者の悩み [34分]

友情は燃えて [35分]

火事と子馬 [22分]

火災のあとに残るもの [28分]

ふたりの私 [33分]

ザ・ファイヤー・Gメン [21分]

煙の恐ろしさ [28分]

パニックをさけるために(あるビル火災に学ぶもの)[21分]

動物村の消防士 [18分]

損害保険のABC [15分]

映画は、防災講演会・座談会のおり、ぜひご利用ください。当協会ならびに当協会各地方委員会〔北海道＝(011)231-3815、東北＝(0222)21-6466、新潟＝(0252)23-0039、横浜＝(045)681-1966、静岡＝(0542)52-1843、金沢＝(0762)21-1149、名古屋＝(052)971-1201、京都＝(075)221-2670、大阪＝(06)202-8761、神戸＝(078)341-2771、広島＝(0822)47-4529、四国＝(0878)51-3344、福岡＝(092)771-9766〕にて、無料貸し出ししております。

社団
法人

日本損害保険協会

東京都千代田区神田淡路町2-9-101
TEL 東京 (03) 255-1211 (大代表)

昭和60年度全国統一防火標語が決まりました。

怖いのは「消したつもり」と「消えたはず」
こわ

日本損害保険協会の防災事業

- | | |
|--------------|-------------|
| 交通安全のために | 火災予防のために |
| ●救急車の寄贈 | ●消防自動車の寄贈 |
| ●交通安全機器の寄贈 | ●防火ポスターの寄贈 |
| ●交通遺児育英会への援助 | ●防火標語の募集 |
| ●交通安全展の開催 | ●奥さま防災博士の表彰 |
| ●交通債の引受け | ●消防債の引受け |

社団法人 日本損害保険協会

- | | | | |
|---------|-------|------|-----------|
| 朝日火災 | 大成火災 | 東亜火災 | 日新火災 |
| オールステート | 太陽火災 | 東京海上 | 日本火災 |
| 共栄火災 | 第一火災 | 東洋火災 | 日本地 |
| 興亜火災 | 大東京火災 | 同和火災 | 富士火災 |
| 住友海上 | 大同火災 | 日動火災 | 安田火災 |
| 大正海上 | 千代田火災 | 日産火災 | (社員会社50種) |