

予防時報

1976 *summer*

106

奥さま防災博士

前号(105号)でご紹介した「奥さま防災博士」。“地域防災の核になってほしい”という願い通り、いま全国で活躍中です。

ここにご紹介するのは、その一部ですが、それぞれ積極的に地域の消防関係と協力して防災活動を行っております。

各地で奮戦中!



「119番の広場」で名相談係を

茨城県 石井トシエさん

勝田市消防本部と協力して、市民の防災相談に主婦の立場で応答し、とても好評でした。「家庭の主婦の防災意識を高めるために、これからも奥さま防災博士の活躍を期待しています」と、“119番の広場”を歩行者天国で企画した勝田市消防本部の大山予防課長。

「主婦の消火訓練」に参加

香川県 竹本明代さん

小学校の校庭に生徒やお母さんたちを集め、高松北消防署の指導で消火訓練。いざというとき消火器がちゃんと使えるようにと、みなさんとても真剣でした。「訓練に積極的に参加して、自分の体で覚えておくことがとても大切です」と訓練を企画した竹本さん。



「一日消防長」特別点検

沖縄県 城間ゆき子さん

那覇市役所中庭にずらり勢揃いした消防車を、平良市長といっしょに視察した「奥さま防災博士の一日消防長」。「私たちも、主婦の立場から火災予防に協力しなくては……。防災の任に当たるみなさんもがんばってください」と、市民の立場から激励しました。





城中大火図（神戸市立南蛮美術館提供）

慶応4年（明治元年）正月、鳥羽伏見の戦いに敗れた徳川兵は、5日から6日にかけて大阪城に退却、6日夜、徳川慶喜城中より脱出のあと城内大混乱、7日から8日にかけて、城兵は諸方へ落ち延びていった。城内に残ったのは、城明け渡しの命をうけた目付以下5、6名の幕臣のみであった。

長州・薩摩兵が大阪城に進軍してきたのは9日早朝のこと。午前

8時ごろには、無血開城の話がまとまはずで、京橋口定番屋敷が燃え上がった。台所付近から出火して、消火にあたる大火につつまれていった。そのうえ午爆発、ものすごい地響きとともに黒煙民の肝をひやした。こうして10日の夜



ったようであるが、その時に
ていた。そしてまもなく本丸
者もないまま、みるみる全城
前10時ごろ、城内の火薬庫が
が天まで巻き上がり、大阪市
まで燃え続けた火災と爆発の

ため、城内の建物はほとんど焼失し、焼け残ったのは本丸ではわず
かに金蔵と金明水井戸屋形のみ、二の丸でも大手門・京橋門一帯と
そのほか周囲の八矢倉くらいのものであった。

大錦三枚続きのこの錦絵は、城中大火後まもなくつくられ、市販
されたものであるが、この大火に関する唯一の絵画資料といえよう。

(大阪城天守閣主任・渡辺武)

予防時報

1976・7

106

目次

道路のがけ崩れ・地滑り／福岡正巳	13
—問題点とその対策	
システムと安全／市川惇信	58
ずいひつ	
人工地下水におもうこと／山本荘毅	6
ものの見方／富山和子	8
消火飛行艇の散水／樋口敬二	10
—その形をめぐる	
防災基礎講座	
風の巧罪／高橋浩一郎	26
史実と小説／根本順吉	44
—大江戸火事秘録を読んで	
もう大型台風は来ないのか／朝倉 正	38
消防の査察 実態と問題点／永山正美	19
1976年 グアテマラ地震／村上處直	30
欧州損害保険会社の防災活動／日吉信弘	46
—CEA火災技術委員会	
夜の交通安全／編集部	52
—夜間視認性を向上する反射材料について	
防災言 不断の備えとは／安倍北夫	5
災害メモ	65

表紙写真／黒川清流（木曾福島）前田真三

カット／斉藤壮一

防災言

安倍北夫

東京外国語大学教授

不断の備えとは

「不意の地震に不断の備え」という言葉を知っている人は多い。実際、災害地を訪れてみると、突然の災害に襲われた人たちにとって、この言葉ほど痛切に響く真実はないようである。しかしその反面、この言葉を聞いたとき「言うことは分かる。だけどなかなかそうはいかないものだ」という思いを持つ人が多いのも事実であろう。それこそ「のど元過ぐれば熱さを忘る」のたぐいである。

毎日の忙しい日常に追い回され、経済的な支出に四苦八苦しているような人生では、不断に張り詰めて災害専一というわけにはまいらなくなるのは目に見えている。それでは「不意の地震——災害と言ひ換えても良いであろうが——に不断の備え」というのは絵にかいたモチにすぎないのであるか。

地震に備えての非常用品は、家の中にあちこち分散したままにしておいて、しょっちゅう目を配っているのではなく、ある日、それを調べたら、ひとまとめにして庭の物置きに放り込んでおく。いざというときは、本能的に身ひとつ逃れ出しても、非常用品は間に合っている。これが実は、不断の備えではなかろうか。防災の日常習慣化——つまり不断は普段と読み換えてみたらいかであろう。

大震災を防ぐカナメが火を押さえることなのは、今や小学校低学年でもよく知っている。それでというので、毎日石油ストーブに飛び付いて消す訓練をすることがなにより必要であり、それこそ「不断の備え」であろうか。いやむしろ、ある日これまでの旧型に替えて、対震自動消火装置つきストーブを買うことこそ、防災の本道でなくてはなるまい。その人は石油ストーブにびくびくおびえることなく、日常生活に努めることができるはずである。そしてまた、いざというとき他になすべきことに集中することだってできる。

ホテルや旅館に行ったとき、まず部屋に落ち着いたら、だれでも浴場を見に行ったり、食堂やトイレの位置を確かめたりするはずである。それはほとんど身に着いた習慣のようである。そうしてなんとなく歩き回る人を、だれも神経質だとか変な人だとはいわない。それでいて、まず非常出口を確かめ、非常階段を下まで降りてみようとする人がいると、おく病だとか神経質だとかみがちなのであろうか。こうした個人習慣がやがて社会習慣にまで成長するとき、企業側も防災への対応にもっと真剣になるはずである。そのときこそ、「普段の習慣」が不断の防災都市を造ってくれる。

ずいひつ

人工地下水に
おもうこと

山本 莊毅

筑波大学・東京教育大学教授

最近、新聞やテレビに「地下ダム」とか「人工地下水」という言葉がよくでてくる。地下水の人工涵養のことであるが、内容や目的について、よく知っている人は少ない。地下水を人工的に涵養するということは、どうやるのだろうか。ちょっと興味をそそる問題でもある。

昔造られた水路は、大抵土水路で結構水は漏っている。栃木県の那須野原にある「那須疏水」では、 $1\text{ m}^3/\text{sec}$ 以上の水が漏れているというから1日にして約 10 万 m^3 の漏水になるが、別の言葉でいえば地下水の人工涵養である。武蔵野を横断した各用水は、武蔵野の地下水を涵養していた。用水の通水を止めたため井戸のかれてしまった家が多い。東京都では水道管からの漏水が多い。都では、漏水率を20%以下にしたいとして努力しているが、

なかなかうまくいかない。

東京都の上水道による給水量は、1日に約 500 万 m^3 であるから、20%漏水すると 100 万 m^3 になる。この数字は、膨大なもので 1 m^3 の原価を60円とすれば、毎日6千万円ずつが失われていることになる。しかし、地下水を人工的に涵養していると考えれば問題はない。

我々の研究によれば、このような漏水による人工涵養量は少なくとも、東京では雨による自然涵養を上まわっている。

水田の地下水涵養量も大きい。日本では、1年のうち約3か月がかんがい期で、水田には湛水されている。水田からあまり漏水すると用水量が大きくなって困るから、床締めをして漏水を少なくしているが、それでも浸透する量は大きい。水田地帯では、かんがいを始めると地下水位が急に上昇して、かんがい期間中ずっと高水位を維持するが、落水すると水位は下がってしまうものである。

このような例は、我々が不知不識の間に地下水を人工的に涵養している例であって、地下水涵養が可能であることを端的に示しているといつてよい。

地下水の人工涵養は、古くから、恐らく紀



元前5世紀位から行われた形跡があり、現在では世界中で行われている。特に、降水量に恵まれない乾燥ないし亜乾燥地域や、水質汚濁が激しく良質な水を確保することが困難な国々では、活発に行われている。

方法としては、池・水路・井戸などから水を地下に注入、吸い込ませ、一度地下水化してから揚水するものが多い。ところが、これが汚濁廃棄物の地下投棄と間違えられたり、入れても地下には入らないなどとクレームをつける人が多い。最近では、水を地下に注入すると地震が起きるといって反対するものもある（深層注入で、地震の起こることは知られているが、最近ではこれを逆に利用して小地震を沢山起こして大地震を消すのに使われようとしている）。

日本では、地下水の人工涵養が何か所かで試みられ、成功した例、失敗した例が知られている。これらを具体的に検討してみると、成功したものは、チャンと金をかけて調査をよくやっているが、失敗したものは調査に時間と金をかけないものが多い。外国の実例を調べてみると、実によく調査をし研究を行っている。ばく大な金を使って実施しているの

である。ところが日本では全く金が使われていない。「古井戸があるから水を突っ込んでみようか」といった調子である。まことに、あきれ返って物がいえない。

日本における科学の水準は、世界に伍して決して低いものではない。このことは、地下水の学問でも同じである。しかし残念なことには、地下水の専門家が少ないこと、地下水人口が少ないことである。これは外国でも同じであるが、外国と日本の違う点は外国ではナマ半可な知識しか持ち合わせない大家というものはいないし、そのような人が（もしいたとしても）口出しはしないことである。

なぜ、外国でも日本でも地下水学をやる人が少ないのだろうか。私が若いころ、京都大学の某大先生を訪ねたことがある。その先生いわく「ネー君、地下水学なんてつまらないよ。ラプラスの方程式一つで何でも解決するのだから」。この言葉を私は一生忘れないが、皆こんな考え方をしているのだろうか。

別の考え方もある。水の技術（学問とはいわず）は、恐らく人類発生の時からあるし、地下水に関する技術は地表水のそれより古いはずである。それなのに地下水の科学が地表

ずいひつ

水の科学に後れている最大の理由は、しょせん地下水学が庶民学であり、農民学であって、帝王学ではなかったからである。治水につけ利水につけ、河川学は禹以来の帝王学であり、これを治めた方が立身出世につながるのである。洋の東西・古今をとわず事は同じである。

日本でも、地下水学は定着しつつある。地下水を水資源と考えても、土地地盤の構成要素と考えても、日本でいま必要なことは、空洞化した地下に地下水をもう一度貯めることであり、そのための立法である。

ものの見方

富山和子

評論家

ものの見方というものは大切で、ひとつ間違うと大変な結論を導きかねないものである。

森林が水を蓄えるということは、日本人ならだれもが体験で学んできた常識だと思っていた。ところが全く逆に、森林は水を吸う。

だから雨が降っても水を取られて、人間は損をするという考え方が専門家の中にあつたのである。そして現に、多摩川上流に小河内ダムが建設される際にもこの考え方が出され、ダム周囲の山々の森林は、いっそ払ってしまったほうがよろしいということで、その費用まで試算された。その費用があまりに膨大であつたため、結局伐採は実現されなかつたけれど、関係者の間では今でも語り草になっているこのエピソードを思うにつけ、私は心寒い思いがする。

現代社会は機械技術を信頼するあまりに、よほど自然を軽べつてきたらしい。ものごとが即物的にしかとらえられなくなつてしまつたらしい。

危うく丸坊主にされかけた多摩川上流のその大森林のおかげで、その後、東京都民はどれほど命拾いをしていることだろう。昭和39年の東京オリンピックの年、東京はかつてない大干ばつに見舞われた。いわゆる“東京砂漠”である。連日の断減水にもかかわらず、当時の東京の水ガメであつた小河内貯水池の水は底をつき、湖底のヒビ割れた写真が連日テレビや新聞で報じられ、疎開者まで出す有



様であった。

ダムをカラにしたそのような大干ばつのさなかにも、周囲の森林からは日に30万tの水が、毎日確実に提供されていたのである。日に30万tといえは約100万人の都市を養う水量である。巨大都市東京の水需要には到底追いつけないものの、しかし少なくともこの水で都民は最低限の飲み水を保障され、生命をつなぎとめることができたのであった。

なるほど森林は水を吸う。けれどその水は徐々に徐々にゆっくりと吐き出され、安定した川の水として提供してくれる。一時的に水を蓄えるダムと森林との違いは、この安定性にある。そして水資源を語る場合、この安定ということほど大切なこともない。なぜなら今年の水資源が豊富だが来年はその半分だなどというのでは、日本民族はたちどころに滅亡してしまう。水資源が石油などの他の資源と異なる特徴もそこにある。

過去に滅びた文明が多くは森林を失って、水不足か食糧不足（これは同じことだ）または水害で息の根を止められたことを思うにつけ、私はなぜ日本人がこの国土に多少の干ばつにもめげず、2000年もの間文明を生きな

がらえさせることができたか、なぜ“日照り不作なし”という言葉が全国各地で語られてきたかということを考えずにはいられない。

ところで、多摩川上流の森林はもう一度都民の生命を救っている。一昨年の多摩川水害の時であった。あの時多摩川の水は、4日たっても5日たってもなかなか流量が衰えなかった。世間やマスコミでは水がなかなか引かないと騒ぎ立てていたけれど、あの現場に立って私がしみじみ感じたのは、なるほど多摩川は天下に聞こえたおとなしい川だという実感であった。もしも森林のない暴れ川であったなら、水は一度にどっと出て、たちまち引いてしまったに違いない。あの時上流に降った豪雨は、森林のふところ深く吸い込まれ、何日にもわたって徐々に吐き出されていたのである。その分だけ洪水のピークがカットされ、東京は大水害の惨事を免れたのであった。

このように水害ひとつながめるにも、目の前の水や堤防だけ見るか、上流の森林まで見るかによって、理解の仕方も対策の立て方も違ってくる。ダムさえできれば森林はいらぬとし、また堤防さえ作れば土地はどう使おうが構わぬとしてきたこれまでの考え方を、私

ずいひつ

たちは謙虚に反省してみる必要があるだろう。

同じことは、環境緑化についてもいえそうである。緑といえば、これまではただながめるためのもの、経済性のないものと考えられてきた。だが自然をそのように一面的にとらえることこそ、誤解というべきであろう。森林は水源を涵養するし、それがすなわち洪水を調節することになる。

もとはといえば、今日の水不足も水害の激化も、私たちが足元の森林をつぶしてその水を洪水に変え、川へ捨てようとしたところから始まったのである。そればかりか、森林は木材も生産する。レクリエーションの場にもなる。それらにかけられてきた費用を、トータルでながめたらどうだろう。緑化は経済性がないどころか、はるかに価値の高い事業となるはずなのである。現に外国では、生けがきや並木の緑がそのまま木材資源としても価値づけられている町もある。

木材は山で生産すべきものと決めてかかることもない。いや都市にこそ土壤に必要な有機源も余り余って困っているのである。森林をこのようにとらえてこそはじめて、真の緑化も可能になってくるのではないか。

危うくはげ山にされかけた多摩川上流の森林を思うにつけ、私はものの見方、考え方の大切さを思うのである。

消火飛行艇の散水 —その形をめぐる—

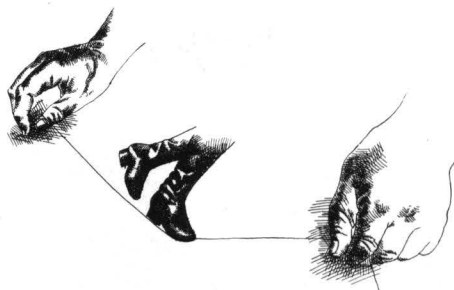
樋口敬二

(名古屋大学水圏科学研究所教授)

私は飛行機が好きで、よく写真を見たり、解説を読んだりする。そのなかで、近ごろ、面白いと思ったのは、消火用飛行艇がまく水の形である。

1974年10月、消防庁は、“水まき機”として定評のあるカナダの空中消火用飛行艇カナデアCL-125をチャーターし、各地で消火実験を行って話題になった。森林火災に際して海や湖に着水して水を吸い上げ、空中から散水して消火する飛行艇である。

消防関係者の中には、その実験を見られた方も多いただろうが、私は『航空ジャーナル』（1975年1月号）の写真で、消火の状況を知



った。高度約20m、時速約100ノットで、燃えているプレハブ家屋に近づきながら、散水する過程である。

その時に「オヤッ」と思ったのは、飛行艇のまいた水が艇体からまっすぐ下に伸びている点であった。まるで、巨大なしっぽをだらりと垂れたようなかっこうで飛んでくるのである。

なぜ、「オヤッ」と思ったのか。考えてみると、おそらく意識の底に、宣伝飛行機がまくビラのように、飛行艇のまいた水は艇体の後ろにしぶきとなって散らばる、というイメージがあったためであろう。もっとも、“水のしっぽ”の後ろ側は、しぶきの幕となって後ろに伸びているので、このイメージも、あながち見当はずれではない。

こうして“水のしっぽ”に目をひかれ、次にそれがなぜ垂直に垂れ下がっているか、を少し考えてみたら、やがて私なりに納得が得られた。爆撃機が次々に投下した爆弾が機体の真下にきれいに垂直に並ぶことを思い出したからである。例えば、『写真集・アメリカの爆撃機』(潮書房)には、M31型爆弾を投下中のボーイングB-17D型爆撃機の、そんな写真

が出ている。

では、爆弾はなぜ投下した機体の真下に並んで落ちるのか。機体を離れた爆弾は、地上から見てみると、よく知られているように放物線を描いて落ちていくのだが、その運動を垂直方向と水平方向にわけて考えてみると、爆弾が機体の真下にあることが理解できる。爆弾は、爆撃機に積まれている間は、機体と同じ水平速度で動いているので、投下させた時も同じ水平速度を持って運動を続ける。垂直方向には落ちるために機体から離れてはいくが、水平方向には機体と同じ速度で動く。だから爆弾は機体の真下に位置するのである。

こんなふうには、爆撃機から真下に伸びる爆弾の列を知っているのも、消火飛行艇のまく水が、その真下に伸びているのも、同じ理由だろう、と考えたわけである。

散水と爆弾というと、あまりにも掛け離れたものを結びつけたように思われるかもしれないが、実は、その間をつなぐような現象がある。雨や雪である。

雲から雨や雪が降っているところを、山の山や飛行機から見ると、雲からまっすぐに帯や幕を垂らしたように見えることがある。こ

ずいひつ

れは、雨や雪の粒が雲からまっすぐ下に落ちているわけではない。やはり、放物線に近い形で落ちているのだが、雲が気流に流される速度と、雨や雪の粒が気流に流される速度とが同じ場合には、雨や雪の粒が、降らせている雲の真下にあるので、外からみるとまっすぐな帯か幕のように見えるのである。

だから、飛行艇から伸びる垂直な“水のしっぽ”は、雲から真下に伸びる雨や雪の場合に似ているといった方が、爆弾の例よりふさわしいかもしれない。ただし、理由は同じである。

こうして、飛行艇の“水のしっぽ”の形については、一応の説明ができた。だがその説明の中から、別の疑問が出てきた。上に述べたように、しっぽが機体から真下に伸びているのは、水の速度が飛行艇と同じであることを意味している。飛行艇の時速は100ノット秒速にして50mである。そんな早い速度で水滴が空気中を動けるか、その疑問である。

雨滴の場合、大きくなると分裂して、大きいものでも6mm程度で、その落下速度は、空気の抵抗のために秒速10mより大きくはならない。これは垂直方向の速度だが、同じ大き

さなら水平方向の速度の上限もこの程度である。

だから、飛行艇からまかれた水が秒速50mで動くためには、雨滴のようにこまかく分裂しておらず、大きな水塊として落下していなければならない。では、飛行艇の高度20mから地上までの間、まかれた水は分裂しないで落下するものだろうか。それはまだ研究されたことのない問題だが、降雨現象だけではなく、消火の過程や効果に関連した面白いテーマであろう。

私がひいきにしている日本が世界一を誇る飛行艇、新明和PS-1にも、これを消火用に改造する計画があるので(『航空ジャーナル』1975年1月号)、それが実現して消火実験がされる時には散水の分裂過程を観測してみたいと楽しみにしている。

道路のがけ崩れ、地滑り

問題点とその対策

●福岡正巳

1 道路交通の発達と地滑り・がけ崩れとのかかわり合い

我が国は山国であるから、道路も山腹・山ろくに造られることが多い。しかし戦前においては、道路のがけ崩れ・地滑りが現在のように大きな社会問題になっていなかったように思う。昭和20年代においては、アメリカでは同国の道路協会からがけ崩れ・地滑りの対策に関する研究報告が発行されていた。昭和29年にサクラメントからサンフランシスコに向かう途中、高さ約40mの大きな切り取りがあり、その斜面が道路に向かって滑っているということで、この地滑り防止のために、大規模な横穴ボーリングによる排水工事が行われているのを見た。当時、我が国では高速自動車道路もなく、地滑り地帯では道路は曲がりくねって、なるべく山を傷めないようにして造られており、土砂が出てくれば、それを人手で排除するといった方

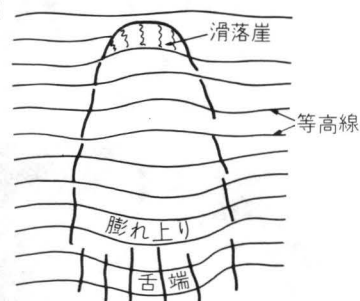
式をとっていたので、アメリカの工事を全く珍しく思った次第である。ところが我が国でも、その後自動車の保有台数は飛躍的に増加し、道路延長は長くなり、幅が広く、カーブも少なく、勾配も緩やかな道路が造られるようになると、アメリカと同様な大きな切り取りや盛土が現れ、自然の地滑り地も避けて通るわけにはいなくなってきた。鉄道は排気ガスがないので数10kmにも及ぶトンネルを掘削して地滑り地を避けることができるが、道路の場合は排気のために高価な設備が必要になったため、トンネルの延長はなるべく短くしなければならぬ。したがって工事の際、鉄道よりもはるかに地滑り地を避け難い。それにもかかわらず、がけ崩れや地滑りによって被害を受ける恐れがあるような危険な時でも、なるべく交通制限をしないというような習慣があった。だから災害時に鉄道が不通になっている時でも、車は通れるというような状態であった。この外いろいろな

理由で、道路におけるがけ崩れや地滑りの被害が、大きな問題となってきたのである。ひとたび事故が起こると道路の直接責任者は管理の責任を問われ、裁判にかけられるというような事例もできた。マスコミにおいては天災人災論が盛んに交わされ、道路管理者をただただ悪者に仕立て上げるような行動に出た。そこで現在は次第に鉄道と同様に多少でも危険を予知した場合には、直ちに交通制限をするようになったものと思われる。

2 がけ崩れ・地滑り・法面崩壊 (以下地滑り等という)

がけ崩れ・地滑り・法面崩壊(のりめんほうかい)というように似たような言葉があるが、これらはどのように違うのかについて、簡単に説明しておく。がけ崩れは主として豪雨や地震で山腹斜面やがけが崩れ、激しい速度で土砂が流れるものである。これに反して地滑りは、山腹斜面が1日に1~100mmの速度で徐々に運動するものである。降雨、融雪等によって運動の速度は速くなる。時によっては急速に速度が変化して、自動車程度の速度になることがある。法面崩壊は、主として人工の斜面が滑る現象をいう。これらの現象に共通していることは、いずれも重力の作用で土塊の一部が滑るということである。重力は土塊を滑らせようとする力であり、土塊とその下の土との摩擦力は抵抗力である。地滑り等はこの二つの力のバランスが破れることによって起こる。つまり滑らせようとする力が増加するか、抵抗力が低下するか、あるいは両方の現象が同時に進行することによってバランスが崩れる。がけ崩れは通常そんなに大規模なものはない。土量にして精々1万m³までである。これに反して地滑りは大規模であり、最大のものは数1,000万m³にも達する。斜面の一部土塊が滑り出した場合、最初のうちは元の滑り面上を滑る。この間は抵抗力がそれほど大きく変化しないから、加速度もそう大きくはない。ところが元の滑り面から離れて抵抗力の小さい地表面上を滑るか、または空中を飛ぶようなことがあると、様

図1 地滑り地形の例
(平面図)



相は全く異って大きな加速度になり、あっという間に遠くに達する。地滑りは滑り面から離れた部分の抵抗力が大きいため、高速になることができないで、じわじわと運動するというものが多い。

3 原因

地滑り等の原因は次のようなものである。

(1) 地形と地質

地形と地質とは切り離して考えることができない。頭上高くそびえていて今にも落ちそうな絶壁でも、堅固な岩石でできている場合には地滑り等の心配はない。ところが10°あるいはそれ以下の緩い斜面でも、地質が軟弱な場合には滑りが発生する。地質が悪いといわれる場合、その地層ができた年代が若く、岩石に締まりのない場合と、断層のような地層の弱点に当たっている場合がある。がけ崩れの場合には、母岩の上に風化した岩石の破片もしくは土が乗っており、これらが滑るという場合も多い。地滑りは図1に示すような地滑り地形になっているから、現地を見れば比較的容易に分かるものである。ただ扇状地と間違える可能性があるから注意を要する。

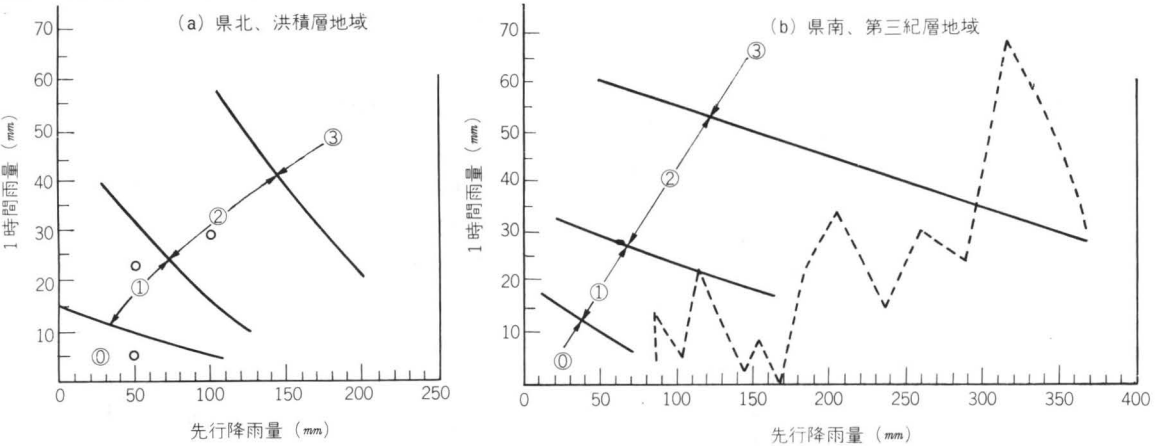
(2) 降雨と融雪

降雨と融雪は地下に多量の水を浸透させる。浸透水は、滑り面になる部分の土の性質に変化を与え、せん断抵抗力(滑りに対する抵抗力)を減少させる。また地下水面を上昇させるので滑り面のところの間げき水圧(土中の水分の圧力)が増大し、これまたせん断抵抗力の減少をもたらす。

(3) 地震

地震は、重力が増加したと同じような働きをす

図2 降雨によるがけ崩れ予測



1 km²当たりのがけ崩れの発生か所数は、記号①=0か所 ②=5 ③=10以上

表1 降雨記録(千葉県南 1971年9月6~8日)

(単位:mm)

日時	6日					7日											
	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
雨量	0.5	6.5	11.5	3.5	26.0	19.5	24.5	16.5	1.5	0	2.0	0	7.0	1.0	0	1.5	
累計		0.5	7.0	18.5	22.0	48.0	67.5	92.0	108.5	110.0	110.0	112.0	112.0	119.0	120.0	120.0	121.5
日時	7日					8日											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	
雨量	0.5	0	0	0	0	5.0	8.0	8.5	19.0	18.5	28.0	30.5	42.0	25.5	9.0		
累計	122.0	122.0	122.0	122.0	122.0	122.0	127.0	135.0	143.5	162.5	181.0	209.0	239.5	281.5	307.0	316.0	

る。しかも地震力の方向は上下だけではなく、前後左右に働く。したがって重力の作用で安定していた斜面も崩れる。地震はまた土の性質を変える働きもする。土のなかには地震力のような繰り返し力を受けた場合に弱化するものがある。特に水分の多い土では地震によって間げき水圧が上昇し、そのためにせん断抵抗力を失う(液状化現象)。

(4) 切土と盛土

斜面の下部の切土あるいは斜面上部の盛土をすると、抵抗力が減少したり滑らせようとする力が増加する。斜面を全面的に切土した場合においても、圧力の減少によって軟岩が弱化することもあり得る。

(5) 樹木

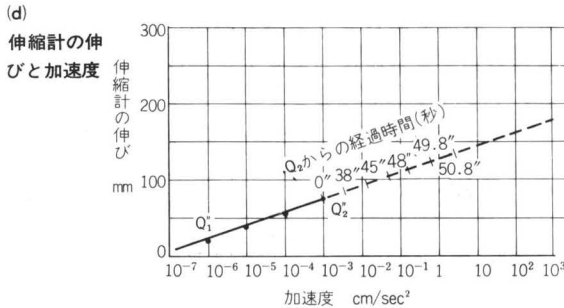
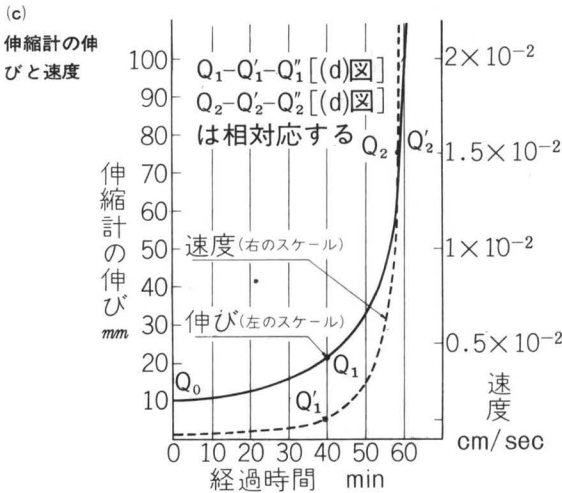
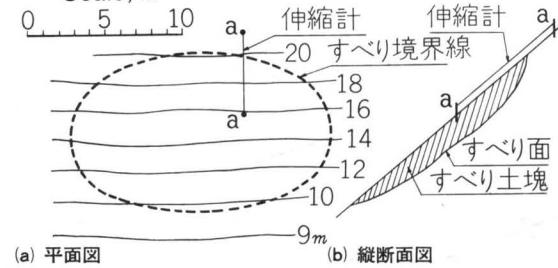
樹木の根は表面数10cmから深くても3m程度までであり、浅い滑りを食い止める作用はあるが、深い滑りを止める力はない。だから木を切っただけで滑りが起こるようなことは少ない。木は表面を流れる水の浸食を食い止める役目をする。

地すべり等が発生する原因は以上のようなものであるから、斜面を取り巻く環境が変化した場合には、滑りが起こる可能性があるものと見て警戒を怠らないようにすべきである。

4 予知

地滑り等の予知手段は、外力もしくは抵抗力の変化、さらに進んで降雨や地震の予知にまでさかのぼって考える必要がある。まずがけ崩れについて述べる。1971年千葉県を襲った台風によって大きながけ崩れが発生した。その結果千葉県では図2のような降雨とがけ崩れの発生しやすさの関係を表す図を作成した。横軸に先行降雨量、縦軸に1時間雨量がとってある。先行降雨というのは、雨が降り始めてから現在までの全降雨量ということである。ただこれは台風のように1~2日間の雨は分かりやすいが、梅雨期のような場合には分かりにくい。その場合には安全例をとって、なるべ

図3 かけ崩れの発生時間の予知
Scale, m



く数日前からの雨量をとるのがよかろう。1時間雨量というのは、現在降っている雨が、同じ強さで1時間降ればどの程度の量になるかを示すものとする。図2(a)は県北の洪積層地帯、(b)は県南の第三紀層地域に関するものである。災害の発生する範囲は①、②、③として示し、④の範囲ではかけ崩れが起こらない。①では1km²当たり1か所程度、②ではかけ崩れが5か所程度、③では10か所程度発生する。たとえば県北で現在までに50mmの先行降雨があったとする。そして現在の1

時間雨量が5mm程度であるとすると、かけ崩れは発生しない。1時間雨量が20mm程度ならば1km²当たり1か所程度発生する。先行降雨量が100mm、1時間雨量が30mm程度ならば、1km²当たり5か所程度発生する。県南のある地点について雨の記録が表1のようにになっている場合、これを(b)図の中に点線のように描くことができる。先行降雨量は時間の経過と共に増加する。そして先行降雨量が200mmを超えると、1km²当たり10か所程度のがけ崩れが起こり、非常に危険な状態になることが分かる。

以上は千葉県の場合であるが、他の地方においても同様な図のできているところもあるが、これから同様な図面を作成されるむきの参考になるであろう。

かけ崩れの発生する可能性のある所に、伸縮計・傾斜計・地中ヒズミ計などを設置しておけば、がけ崩れ発生直前に予知をすることができる。図3(a)のような部分が滑り落ちる場合、a-aの部分に地表面の伸びを測定するための伸縮計をつけて置けば、(c)のような経過時間と伸びの関係の記録が得られる。これから速度・加速度などが求められる。(c)には経過時間と伸びの関係を示した。加速度はこれを対数にとると、経過時間と伸びの間にはよい直線関係が得られる。これを(d)に示す。直線を延長することにより得られた点線のグラフをもとにして、点線の部分の加速度と時間の関係を示すと、図に記入したようになる。(c)のグラフでQ₁点で示されるような時間と伸びを示す点において破壊時間を予測しようとする場合は、まずQ₀-Q₁区間のカーブを用いて、(c)図の速度-時間の関係を表すグラフを描き、さらにこれから(d)図を作成する。伸縮計の伸びと加速度は直線関係にあるので、この直線を延長すれば将来の加速が求まる。逆にこれから(c)図の経過時間と速度ならびに伸縮計の伸びの関係が求まる。Q₂までの記録があればさらに補正できる。

この方法の欠点は、図3に示すようなまい位置にくいを立ててワイヤーを張れるかどうかということであろう。また計器を取り付けておくと、

直ぐいたずらされる恐れがある。

滑り面がどこにあるかはそう容易に分かるものではないが、ボーリングによる地質調査で滑り面の深さを予測して、パイプヒズミ計を入れておく。これはパイプにワイヤーストレインゲージを張り付けておいて、滑りが起こったときに生ずるパイプの曲がりを感じようとするものである。

傾斜計のうち最も簡単なものは大工用の水準器と同様なもので、気泡管によって計器の傾を知ることができる。この傾斜計を地上に設けたコンクリートブロック上において、毎日の傾斜を測定する。もし地面が動いていれば、この気泡の動きが観測されるはずである。

以上のような計器類は自記式になったものもあるが、一定の限度以上の動きになると自動的に警報器が鳴るようにしておけば、崩れる前に崩壊を予知し、災害を防ぐことができる。

5 対策

がけ崩れや地滑りの発生する恐れのある地帯には、できるだけ道路を造らないようにすることが最もよい方法であるといわれている。それは対策費が高価であり、対策工事をしても絶対に安全という保証がなかなか得られないからである。路線選定の際に地滑り地形や断層のようなものは、空中写真によって発見することがある程度可能であるから、これを利用するとよい。地滑り地を避ける方法としてトンネルを掘削している所もあるが、排気ガスを抜くための換気装置のためにあまり長いトンネルを造れないので、トンネルによって地滑りを避けるのは鉄道ほど容易ではない。地滑りの幅が狭い場合には、地滑りをまたぐような橋をかけることもある。

(1) 地滑りを止める方法

地滑り地をどうしても避けられない場合、または道路を造ってから新たに発生した地滑りを防止するためには、次のような方法が採用されている。

(I) 排土工

地滑りは滑り土塊に働く重力の作用によって起

こるので、その一部または全部を排除すればよい。全部排土しても、それより上部の山がまた動き出すこともあるから、注意を要する。図4(a)のように地滑り地の上端にくいをあらかじめ建て込んでおき、上方に広がらないようにした後、全面から薄く排土して成功した例がある。(b)図のように盛土をしたために地滑りが発生した場合には、盛土を取り除いて橋りょうに変更し、滑りを起こした土を止めるようにする。

(II) 地表面排水工

地表面に明渠(めいきょ)、暗渠(あんきょ)、を造り、地表水を水中に入れないようにする。また地滑りの最上部に地中壁またはグラウトをして上部の地域から地下水が浸入しないようにする。

(III) 地下排水工

地下排水工は図4(c)のようにほぼ水平にボーリングを施工し、地下水を排除する。ボーリング孔の代わりにトンネルを掘削し、ライナープレートと称する鉄板で巻き立てたものもある。トンネルの場合は(d)に示すように、地中において自由に向きを変えることができるので、地下水が最も多量に存在すると考えられる方向に向かって掘り進む。地下水排除用の竪型の井戸も用いられている。これはライナープレート、コンクリートのヒューム管等でライニングをし、中にレキを埋め、ポンプで水を地上にくみ上げる。井戸の側壁を堅固なコンクリートにしたものは深礎工法といわれているが、これを滑り面より深く貫入させると、地滑り防止用の大型のくいの作用をする。

(IV) くい打ち工

滑り面をぬうようにしてくいを打つ。くいとしてはH型鋼・鋼管などが用いられている。これらは直接くい打ち機で打ち込むこともあるが、あらかじめボーリング機械で孔をうがち、後にくいをそう入る。そして空げきにコンクリートを充填して補強する。

地層が硬い場合、転石があつてくいの使用できない場合には場所打ちくいを施工する。図4(e)はくいによって川沿いの道路の地滑りを止めたものである。くいは組ぐいにし、頭部をアングルで剛

結しておく。さらにアンカーがとれれば、強度が増す。

(V) 擁壁またはダム工

地滑りの足の部分を抑える意味で、擁壁またはダムを造る。地滑りの圧力は極めて強大であるから、よほど堅固なものにしなければならない。また折角足元を抑えることに成功しても、さらにダムの上方からあふれ出すこともある。地盤が弱いと擁壁を地盤ごと動かされることさえ起こる。地滑り先端に強固な地盤がある場合には先端地形は図1に示すように持ち上がるので、その上に擁壁が乗っている場合には地塊と一緒に擁壁も持ち上げられる。

(2) かけ崩れを止める方法

かけ崩れは、地滑りよりは一か所当たりでは面積が狭く、崩壊土砂量も少ないのが一般であるが、崩れる場所も機会も多く、予測がつきにくいので対策もたてにくい。

自然斜面のかけ崩れは地表面付近に崩れやすい土があり、そこへ雨水や融雪水が浸透し、あるいは地震動を受けることによって起こる。崩れる自然斜面が直接道路の上にある場合と、道路とは多少離れた沢沿いにかけ崩れが発生し、崩壊土砂が土石流になって流れ出る場合とがある。図5(a)は道路のすぐ上方にあるがけが崩れる場合で、(b)は近くの沢から土石流が流出する例である。(b)が大規模になった例が飛騨川事故である。

さて対策であるが、雨水の浸透を防止する意味で表面排水工を施す。また予想される滑り面を縫う意味でくい打ち工を施す。この場合にはくいの頭を格子型のコンクリートまたはスチールの梁でつなぐ。

(b)のような土石流型の崩壊は谷に砂防ダムを設置する。斜面に樹木を植えることによってある程度の滑りは防げるが、大風によって木の根が緩められ、浸透水が浸入しやすくなることがあるから、植樹だけで絶対に安心というわけにはいかない。

地山の緩い部分を残して切土し、その上にコンクリートブロックを張ったり、もたれ擁壁を施工した場合には、その後の状況変化で山腹が崩れ出

図4 地滑り対策工法

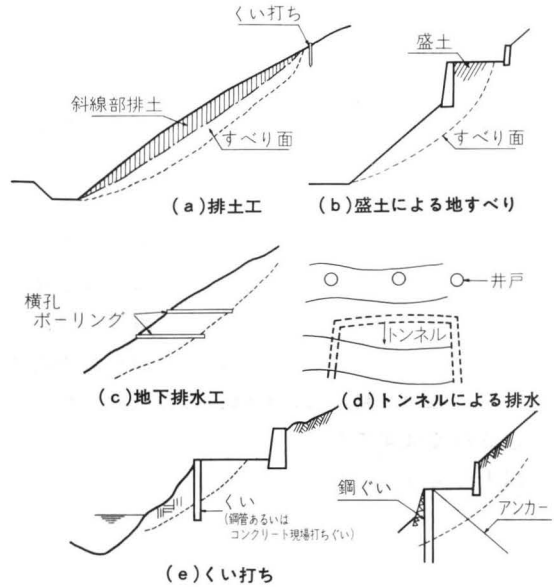
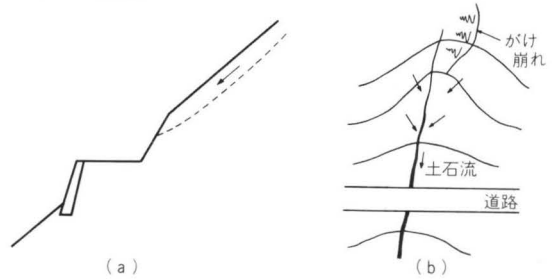


図5 かけ崩れ



し、擁壁等も一緒に崩れることがある。このような形式のかけ崩れは最も始末の悪いものである。

6 結び

道路の災害としてのがけ崩れ・地滑りについて述べたが、交通機関の安全性確保のための対策としては、防止工事のほか、危険性が予測される場合には交通規制をしなければならない。がけ崩れは徴候が見えてから土砂がどっと道路に押し出してくるまでの時間が極めて短いため、単なる警報措置では役に立たない場合が多い。その場所の特徴をよくつかんで処置することが緊要であろう。

(ふくおか まさみ/東京大学教授)

● 永山正美

消防の査察 実態と問題点

はじめに

「査察」という用語を辞書で引いてみると

- ★ 調査・考察すること
- ★ とりしらべること (言林)

と説明されている。消防行政の作用法である消防法をひもといてみても「査察」という用語は見当たらないのであるが、消防機関による防火対象物の検査という概念で、かなり一般の人たちにも理解されており、それ故に国語辞典にも載っているのであろう。このところ、例のロッキード事件に関連した国税査察官の調査活動に関連して「査察」という用語が新聞紙面やテレビの字幕をにぎわしているが、この場合の「査察」は、国税反則取締法に基づく調査・検査および反則取締りという、税務行政の中でのかなり限定された強制調査の範ちゅうをさすものであろうかと思われる。

ところで消防の「査察」は、いうまでもなく消防法第4条、同第16条の4の規定に基づき消防対象物に立ち入って火災予防上必要な検査等を行うことをいうものではあるが、消防法第4条について『消防機関が、消防対象物の実態を把握することにより、関係者に対して火災予防上適切な指導を行うとともに、万一の出火に際しても被害を最小限度にとどめるよう、消防機関に立入検査権等を認めることを規定したものである』(昭和42年版消防庁予防課編「消防法解説」による)とその制定の趣旨(消防法第16条の4は危険物製造所等についての立ち入り検査を規定したものであり、同趣旨)を説明しているとおり、消防の査察は、法律の根拠に基づいて関係のある場所に立ち入り、法律の根拠に基づいて強制的な措置によって火災危険の事前排除を図る必要のある場面のほかに、火災現象に関する広い知識を基礎とした、指導的

な助言をもって火災予防を図ることが適当と考えられる場面との硬軟二面を期待したものであり、また事実、行政指導の範ちゅうを含めた幅広い分野にわたって行われているのが現実である。実はこの硬軟二面の使い分け方に問題が存在し、時として査察の本質は何ぞやという基本問題の考え方に迫られる場面がしばしば現れるのだが、これらの問題を含めて、査察の実態と問題点について述べることにする。

査察対象物

消防法第4条は

『消防長又は消防署長は、火災予防のため必要があるときは、……消防職員等にあらゆる仕事場工場若しくは公衆の出入する場所その他の関係のある場所に立入って、消防対象物の位置、構造、設備及び管理の状況を検査させ若しくは関係のあるものに質問させることができる。但し、個人の

住居は、関係者の承諾を得た場合又は火災発生の虞れが著しく大であるため、特に緊急の必要がある場合でなければ立入らせてはならない。』

として建築物等の一般対象物に対する消防査察の根拠を示し、また消防法第16条の5は、危険物施設に関する査察について

『……危険物の貯蔵又は取扱に伴う火災の防止のために必要があると認めるときは、指定数量以上の危険物を貯蔵し、若しくは取り扱っていると認められるすべての場所（以下この項において「貯蔵所等」という。）の所有者、管理者若しくは占有者に対して……資料提出等を求め……消防事務に従事する職員に、貯蔵所等に立入り、これらの場所の位置、構造若しくは設備及び危険物の貯蔵若しくは取扱について検査……させることができる。』

としてその根拠を示している。すなわち、あらゆる建築物・工作物及び危険物を貯蔵していると認められるあらゆる場所が消防の査察の対象とな

表1 査察対象物現況

区 分		対象数	区 分		対象数	区 分		対象数	区 分		対象数															
(一)	イ	(一) 項 計	592	ロ	小 計	67,241	(二)	イ	(二) 項 計	2,542	官 公 署	官 公 署	1,822													
		小 計	217		寄 宿 舎	10,597			小 計	229		銀 行	1,367													
		劇 場	9		下 宿	550			トルコ浴場	155		事 務 所	12,838													
		映 画 館	137		共 同 住 宅	56,094			サウナ浴場	72		研 究 所	775													
		演 芸 場	9		(内) 項 計	7,531			その他これらの類	2		その他事業所	3,491													
	ロ	観 覧 場	62	イ	小 計	4,153	ロ	公 衆 浴 場	2,313	(内) 項 計	37,231	イ 複 合 用 途	イ 複 合 用 途	21,273												
		小 計	375		病 院	1,349			(注) 項 計	467	ロ 複 合 用 途		15,958													
		公 会 堂	31		診 療 所	2,763			停 車 場	464	(実の2) 地 下 街		11													
		集 会 場	344		助 産 所	41			船 舶 の 発 着 場	3			(注) 文 化 財 建 物	128												
		(二) 項 計	4,154		小 計	1,865			航空機の発着場		(注) アーケード		119													
(二)	イ	小 計	2,082	ロ	老人福祉施設	289	(三)	イ	指 定 対 象 物 計 ①	219,685	危 険 物 貯 蔵 所 取 扱 所	屋 内 貯 蔵 所	3,951													
		キ ャ バ レ ー	232		有 料 老 人 ホ ー ム	55			神 社	280		指 定 対 象 物 計 ②	496,655	屋 外 タ ン ク	2,426											
		カ フ ェ ー	450		救 護 施 設	75			寺 院	795		指 定 対 象 物 以 外 ③	34,432	屋 内 タ ン ク	3,347											
		ナ イ ト ク ラ ブ	6		更 生 施 設	49			教 会	335		危 険 物 製 造 所 等 ③	286	地 下 タ ン ク	8,485											
		その他これらの類	1,394		児 童 福 祉 施 設	1,214			その他これらの類	50		製 造 所	286	簡 易 タ ン ク	83											
	ロ	小 計	2,072	身 体 障 害 者 施 設	78	(注) 項 計	33,892	イ	工 作 場	21,603	ロ	映 画 ス タ ジ オ	79	レ ビ ス タ ジ オ	24	取 扱 所	移 動 タ ン ク	2,813								
		遊 技 場	2,057	精 薄 者 援 護 施 設	105	小 計	103			倉 庫			11,673		屋 外 貯 蔵 所		787									
		ダ ン ス ホ ー ル	15	幼 稚 園	1,398	小 計	860						イ		車 庫		369	給 油 自 家 用	1,439							
		(三) 項 計	7,046	小 学 校	2,564	駐 車 場	491										ロ	飛 行 機 の 格 納 庫	23	取 扱 所	3,510					
		イ	小 計	1,213	中 学 校	1,411	小 計												25	ヘ リ コ プ タ ー の 格 納 庫	2	販 売 取 扱 所	1,131			
待 合 店	114		高 等 学 校	1,250	飛 行 機 の 格 納 庫	23	倉 庫	11,673	移 送 取 扱 所		5															
料 理 合	878		大 学 校	1,567	ヘ リ コ プ タ ー の 格 納 庫	2		倉 庫	11,673	一 般 取 扱 所	6,169															
その他これらの類	221		各 種 学 校	564	倉 庫	11,673			倉 庫	11,673	少 量 危 険 物 ・ 準 危 険 物	68,234														
ロ 飲 食 店	5,833		その他これらの類	89	倉 庫	11,673				倉 庫	11,673	特 殊 可 燃 物 取 扱 所														
四	(四) 項 計	13,052	(七)	小 学 校	2,564	(三)					イ	車 庫	369	倉 庫	11,673	倉 庫	11,673	倉 庫	11,673							
	百 貨 店	304		中 学 校	1,411		(三)					イ	車 庫		369		倉 庫		11,673	倉 庫	11,673					
	マ ー ケ ッ ト	377		高 等 学 校	1,250			(三)					イ		車 庫				369		倉 庫	11,673	倉 庫	11,673		
	物 品 販 売 店 舗	12,327		大 学 校	1,567				(三)						イ				車 庫			369		倉 庫	11,673	倉 庫
	展 示 場	44		各 種 学 校	564					(三)									イ			車 庫			369	
(五) 項 計	70,689	その他これらの類	89	(三)	イ	車 庫					369			倉 庫		11,673		倉 庫				11,673				
イ	小 計	3,448	(八)			(八) 項 計	138				(三)	イ				車 庫	369			倉 庫		11,673			倉 庫	
	旅 館	2,604				図 書 館	87	(三)					イ			車 庫	369				倉 庫	11,673	倉 庫			
	ホ テ ル	158				博 物 館	25		(三)						イ	車 庫	369					倉 庫		11,673		倉 庫
	宿 泊 所	686				美 術 館	15			(三)						イ	車 庫		369					倉 庫		
	その他これらの類	221		その他これらの類	11	(三)	イ							車 庫			369	倉 庫	11,673							
小 計	3,448	その他これらの類	11	(三)	イ						車 庫	369		倉 庫			11,673		倉 庫	11,673						
旅 館	2,604	その他これらの類	11					(三)			イ	車 庫	369				倉 庫			11,673	倉 庫		11,673			
ホ テ ル	158	その他これらの類	11						(三)			イ	車 庫		369					倉 庫		11,673	倉 庫		11,673	
宿 泊 所	686	その他これらの類	11							(三)			イ		車 庫	369						倉 庫		11,673	倉 庫	11,673
その他これらの類	221	その他これらの類	11			(三)	イ								車 庫	369		倉 庫						11,673		倉 庫
小 計	3,448	その他これらの類	11	(三)	イ									車 庫	369	倉 庫			11,673					倉 庫		
旅 館	2,604	その他これらの類	11					(三)			イ			車 庫	369		倉 庫		11,673		倉 庫					
ホ テ ル	158	その他これらの類	11						(三)			イ		車 庫	369				倉 庫	11,673			倉 庫			
宿 泊 所	686	その他これらの類	11							(三)			イ	車 庫	369					倉 庫		11,673			倉 庫	
その他これらの類	221	その他これらの類	11			(三)	イ							車 庫	369			倉 庫				11,673				倉 庫
小 計	3,448	その他これらの類	11	(三)	イ									車 庫	369	倉 庫						11,673		倉 庫		
旅 館	2,604	その他これらの類	11					(三)			イ			車 庫	369		倉 庫				11,673	倉 庫				
ホ テ ル	158	その他これらの類	11						(三)			イ		車 庫	369				倉 庫		11,673		倉 庫			
宿 泊 所	686	その他これらの類	11							(三)			イ	車 庫	369					倉 庫	11,673				倉 庫	
その他これらの類	221	その他これらの類	11			(三)	イ							車 庫	369			倉 庫			11,673					倉 庫
小 計	3,448	その他これらの類	11	(三)	イ									車 庫	369	倉 庫					11,673			倉 庫		
旅 館	2,604	その他これらの類	11					(三)			イ			車 庫	369		倉 庫				11,673	倉 庫				
ホ テ ル	158	その他これらの類	11						(三)			イ		車 庫	369				倉 庫		11,673		倉 庫			
宿 泊 所	686	その他これらの類	11							(三)			イ	車 庫	369					倉 庫	11,673				倉 庫	
その他これらの類	221	その他これらの類	11			(三)	イ							車 庫	369			倉 庫			11,673					倉 庫
小 計	3,448	その他これらの類	11	(三)	イ									車 庫	369	倉 庫					11,673			倉 庫		
旅 館	2,604	その他これらの類	11					(三)			イ			車 庫	369		倉 庫				11,673	倉 庫				
ホ テ ル	158	その他これらの類	11						(三)			イ		車 庫	369				倉 庫		11,673		倉 庫			
宿 泊 所	686	その他これらの類	11							(三)			イ	車 庫	369					倉 庫	11,673				倉 庫	
その他これらの類	221	その他これらの類	11			(三)	イ							車 庫	369			倉 庫			11,673					倉 庫
小 計	3,448	その他これらの類	11	(三)	イ									車 庫	369	倉 庫					11,673			倉 庫		
旅 館	2,604	その他これらの類	11					(三)			イ			車 庫	369		倉 庫				11,673	倉 庫				
ホ テ ル	158	その他これらの類	11						(三)			イ		車 庫	369				倉 庫		11,673		倉 庫			
宿 泊 所	686	その他これらの類	11							(三)			イ	車 庫	369					倉 庫	11,673				倉 庫	
その他これらの類	221	その他これらの類	11			(三)	イ							車 庫	369			倉 庫			11,673					倉 庫
小 計	3,448	その他これらの類	11	(三)	イ									車 庫	369	倉 庫					11,673			倉 庫		
旅 館	2,604	その他これらの類	11					(三)			イ			車 庫	369		倉 庫				11,673	倉 庫				
ホ テ ル	158	その他これらの類	11						(三)			イ		車 庫	369				倉 庫		11,673		倉 庫			
宿 泊 所	686	その他これらの類	11							(三)			イ	車 庫	369					倉 庫	11,673				倉 庫	
その他これらの類	221	その他これらの類	11			(三)	イ							車 庫	369			倉 庫			11,673					倉 庫
小 計	3,448	その他これらの類	11	(三)	イ									車 庫	369	倉 庫					11,673			倉 庫		
旅 館	2,604	その他これらの類	11					(三)			イ			車 庫	369		倉 庫				11,673	倉 庫				
ホ テ ル	158	その他これらの類	11						(三)			イ		車 庫	369				倉 庫		11,673		倉 庫			
宿 泊 所	686	その他これらの類	11							(三)			イ	車 庫	369					倉 庫	11,673				倉 庫	
その他これらの類	221	その他これらの類	11			(三)	イ							車 庫	369			倉 庫			11,673					倉 庫
小 計	3,448	その他これらの類	11	(三)	イ									車 庫	369	倉 庫					11,673			倉 庫		
旅 館	2,604	その他これらの類	11					(三)			イ			車 庫	369		倉 庫				11,673	倉 庫				
ホ テ ル	158	その他これらの類	11						(三)			イ		車 庫	369				倉 庫		11,673		倉 庫			
宿 泊 所	686	その他これらの類	11							(三)			イ	車 庫	369					倉 庫	11,673				倉 庫	
その他これらの類	221	その他これらの類	11			(三)	イ							車 庫	369			倉 庫			11,673					倉 庫
小 計	3,448	その他これらの類	11	(三)	イ									車 庫	369	倉 庫					11,673			倉 庫		
旅 館	2,604	その他これらの類	11					(三)			イ			車 庫	369		倉 庫				11,673	倉 庫				
ホ テ ル	158	その他これらの類	11						(三)			イ		車 庫	369				倉 庫		11,673		倉 庫			
宿 泊 所	686	その他これらの類	11							(三)			イ	車 庫	369					倉 庫	11,673				倉 庫	
その他これらの類	221	その他これらの類	11			(三)	イ							車 庫	369			倉 庫			11,673					倉 庫
小 計	3,448	その他これらの類	11	(三)	イ									車 庫	369	倉 庫					11,673			倉 庫		
旅 館	2,604	その他これらの類	11					(三)			イ			車 庫	369		倉 庫				11,673	倉 庫				
ホ テ ル	158	その他これらの類	11						(三)			イ		車 庫	369				倉 庫		11,673		倉 庫			
宿 泊 所	686	その他これらの類	11							(三)			イ	車 庫	369					倉 庫	11,673				倉 庫	
その他これらの類																										

るのであるが、その状況は、消防法第17条第1項及び第2項の規定に基づき、何らかの消防用設備等の設置を義務付けられている対象物（指定対象物と総称している）のみで約22万件、消防法第17条の対象以外のものがおよそ50万件である。これらはいずれも多数の者の出入する場所および多数の者の勤務する場所として、消防法第4条に基づく査察の対象物とされているものである。さらにこのほかに危険物関係施設は約3万4千件、これに指定数量未満の危険物施設約7万件を加えると査察対象物の総数は約82万件という膨大な数に達している実状である。参考までにこれらの査察対象物を消防法施行令による用途別および危険物の規制に関する政令の区分別に整理し、表1に示すこととする。

査察の考え方

限られた査察員によって、この膨大な数におよぶ査察対象物にどう対処するかという問題は、大変重要なことである。査察が消防職員の防火対象物への立ち入りという手段によって、火災危険の排除を図ることにあるならば、理想的には80万件をこえる査察対象物のもとより、420万におよぶ個人の住居（一世帯一対象と考えた場合）にまであまねくそのサービス（法律に基づく行政行為をサービスと表現することに、むろん問題はあつたのだが）を振りまきたいところであるし、また事実火災件数としては圧倒的に多い個人住宅を対象に消防査察を行うべしとの声も多い。しかし限られた人員をもって当たらなければならない査察執行態勢によって、その理想を実現することは極めて難しいのが現実である。

そこで、限られた現有勢力によって、最小限、都民の生命・身体を火災の被害から守る最も効率的な方策はなにか、という発想に立って、重要対象物に対する重点査察の執行を指向しなければならない現実を理解願いたい。すなわち、劇場・映画館・百貨店等、特に不特定多数の者が出入する対象物、旅館・ホテル等不特定多数の者の宿泊施

設、飲食店・キャバレー等の特殊用途対象物、病院等の収容施設、そして火災発生危険が大で、かつ火災が発生した場合にその拡大が急速であると考えられる危険物施設等が、第一次的にその対象として選ばれるのである。

これらの用途の対象物は、過去の火災例をみるまでもなく、火災発生に伴う人命の危険が極めて大きく、これらの火災が、平穏な都民生活を大きくおびやかす結果になるであろうと考えるからである。人間の注意力に限界があり、火災の発生を完全に抑止できない現実は、ある程度止むを得ないものとして受け止めざるを得ないにしても、かつての千日デパートビル火災や大洋デパート火災などのような事態だけは、なんとしても防止したいと考えているからであるが、要するに消防機関の査察にもおのずから量的な限界があり、どのような対象物を最重点に考えるべきか、その選択に査察担当者が最も悩むところであるという実態を記しておきたい。

査察のタイミング

査察の執行については、あらかじめ年度計画をたて、計画に沿って執行を行うのであるが、どのような対象を“いつ”執行するかということも、査察効率という点で重要な要素である。各消防署ともそれぞれに地域性があり、抱えている査察対象物も一様でないから、画一的な計画を決めることは困難であるが、例えば、

- 1月……文化財防火デーにタイアップして文化財建造物
- 2月……春の火災予防運動に合わせた車両船舶
- 3・4月……春の行楽シーズンを前に旅館・ホテル・宿泊所
- 5月……夏期、ガソリン需要期を前にガソリンスタンド
- 6・11月……中元・歳末繁忙期を前に百貨店・スーパー
- 7・12月……お盆・正月興業を前に映画館・劇場等

などが標準的なパターンであり、これらは社会の動きに対応することにより、査察を受ける側の関心の高まりにそのタイミングを合わせ、効率的な執行ができるものと考えているからである。また、今日のような情報化時代であるから、多数の死者を伴ったというような特異な火災が発生する

と、国内はもとより国外のニュースも即刻提供され、新聞紙面やT.V.の画面を通じて、たちどころにしかも詳細に知ることができる。このような場合に、同種対象物のいっせい査察を実施するというケースもしばしばあるのだが、この場合にはむしろ、関係者の関心が非常に高く、査察を受ける側も、査察を執行する側との共通の問題意識を持って具体的な防災対策を考えなければならないとの姿勢があって、防火防災上の措置が一段と推進されるということは事実であって、その効果が顕著である。このように査察の効率化を考える場合、そのタイミングも重要な要素となるのであり、査察担当者の工夫が要求されることなのである。

査察の効果

東京都内の年間火災はおよそ8,000件、うち建物火災が約5,000件である。5,000件の建物火災のうち我々が査察対象としてとらえているおよそ82万件の、いわゆる政令対象からの出火は1,500件であるから、約420万戸の住宅建物の火災に比し、その出火率は格段に高いとはいえ、その数値は極めておおざっぱな計算に立てば0.002ぐらいであろうか。

一方、年間における査察実施件数は、実績からみておよそ40万件であるから、平均的には、82万の全査察対象についておおむね2年に1回のローテーションが組める計算となるが、前述したように火災が発生した場合に、人命危険が特に大であると考えられる対象物については、重点的に年間2回ないし1回の査察を実施している実状にあるので、対象物によっては、2年に1回ないしは5年に1回程度の査察執行にとどめざるを得ないのが現実である。このようなことで、対象物が火災となり得る年間確率0.002とこの査察のインターバルを組み合わせた場合、査察の効果が実際の火災にフィードバックされにくいということも、査察を担当する側にとって問題となる点である。

査察の結果はその内容の事案によって、指導・警告・命令という形で、その是正を促すこととな

るのだが、これらの指摘件数は年間およそ60万件に及ぶ。もちろん、査察時の指摘によって防火上の措置を施したために、その後に発生した火災において、それらの措置が大いにその効果を発揮し、それらがなされなければ当然失ったであろう多大の財貨や尊い人命を、未然に防止でき得たことが明らかであるケースはもちろん数多い。しかしこれらは、当然すぎるほど当然のことであって、担当の査察員に、その使命を果たしたというささやかな満足感を与える程度のことであっても、何ら世間の話題になることはない。しかし反対に、火災によって尊い人命が失われるというケースになると、我々消防の査察がどのように実施されていたのが問題としてクローズアップされるのが通例である。

さきにも触れたように、量的に限定された査察員によって、膨大な数の査察対象物を相手にするのであるから、一年前あるいは二年前に査察を実施して以来、査察対象となし得なかった対象物もあり得るわけである。このような場合に、「なぜ消防はこんな危険な建物の査察をやらなかったのか」とのおしかりを受ける場合があるわけだが、まことにもって我が力不足を嘆くこととなる。この種のおしかりはしかし、査察実施計画の問題として、計画のまずさないしは計画の甘さと受け止め、反省の糧とさせていただくのであるが、もう一つのケースは、査察に際して指摘した不備欠陥事項が、そのまま放置されていたことにより、多大の財貨や人命を失う結果をもたらしたという場合である。このような場面ではまず例外なく「消防の指導が甘かったのではないか。このような結果を予想して、もっと徹底した指導をすべきではなかったのか。なぜ強権を発動しなかったのか」との社会的批判を受けるのが通例である。年間査察を通じ、防火上の不備欠陥事項として指摘する事項はおよそ60万件に及ぶ。この内容は防火防災に関する各般に及ぶのだが、これらのうち、火災予防上の重大性・緊急性等により、単なる指摘指導にとどめるもの、警告・命令等、いわゆる違反処理として措置すべきものに分けられる。冒頭にも

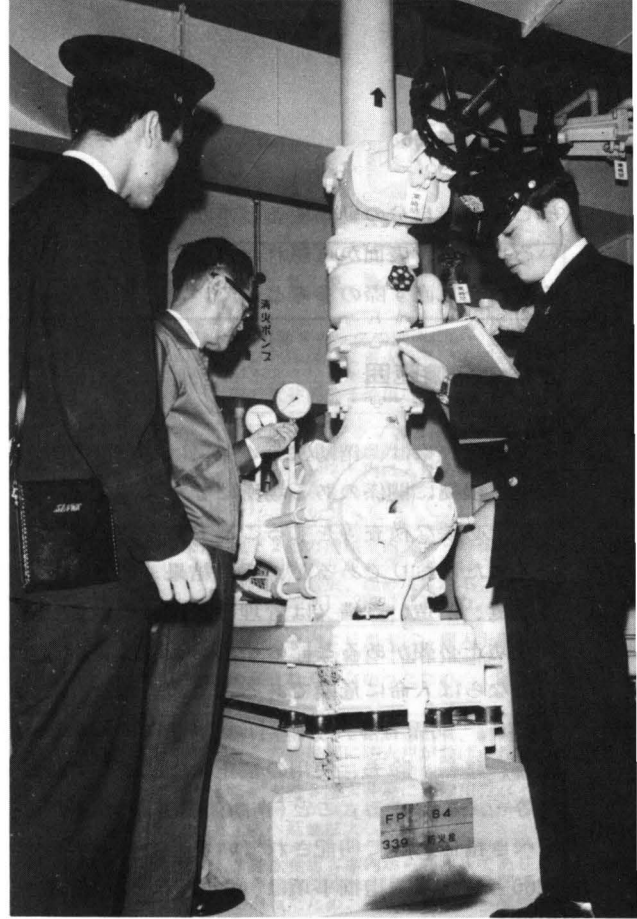
述べたように、この硬軟両手段の使い分けに難しい面があるのだが、いずれの事案についても、第一次的には原則的に行政指導にとどめ、関係者の自発的な改善意欲に期待するのが一般的な方法である。しかし対象物の不備欠陥事項と火災危険との因果関係にもなお複雑な要素があり、強制措置に移行するについては、技術的な難しさが存するも事実である。それはそれとして、とにかく自分の建物の安全対策を施すということは、関係者の社会的責務であろうから、それ故に関係者の自発的な改善意欲に期待するという行政の姿勢は、基本的に是認されるであろう。しかるに往々にして、これらの対象物の火災が社会的な問題となる火災に発展する可能性があるわけで、このような批判を受ける結果を招くのである。

査察の姿勢の難しさを痛感する。

ぬけ穴との戦い

昨年3月東京池袋のA会館の火災は、典型的ないわゆる雑居ビル火災であったが、5名の死者が発生し、火災時における煙に対するぜい弱さを浮き彫りにした。この問題については、本誌103号に詳しく分析されているところであるが、建物の増改築の際、空調方式を全館集中方式から各階パッケージ方式に変更し、不要となったダクトシャフトをそのまま取り残し、天井を張って隠ぺいしてしまったのである。この不要シャフトが、出火と同時に全館に煙を配給する経路となってしまったことが、直接多数の死者を発生させるに至った大きな要素となった。

また47年の千日デパート火災は、工事中のビルとはいえ、不完全な階段やダクトが、出火階とは全く掛け離れた7階キャバレー部分に煙を拡散し多数の死者を発生させたケースであり、余りにも有名で今更述べる必要もないだろう。昨年10月に発生した東京杉並のNマンションの火災(表2参照)では、施工上のミスと思われるわずか10cmの隙間が浴室内にあったため、直接上階居室に延焼し、一般的には上階延焼の危険はないといわれて



きた高層耐火造マンションについて、全く新しい防火上の問題点を提起した。

このように数え上げれば際限がない程、現存のビルは縦・横方向の防火区画に弱さをもっている。木造建築物を除いたすべての火災に対する消防戦闘は、すべてこれらの縦・横方向のぬけ穴との戦いに終始するというのが、誇張のない事実なのである。

消防の査察の目的が、建物等に立ち入って検査を行い、そこに潜在する火災危険の事前排除を促すことであるとはいえ、シャフトや、天井に隠ぺいされた死の経路を突き止めるということは、技術的にも仕事量の上からも、極めて困難な事情にあるという現実を、ここに残念ながら白状しておかなければならないのだが、火災に対する建物の強さは、設計や施工の段階において十分に付与しておくべきものであり、以後は、これをいかに維持して行くべきかというオーナーサイドの絶えざる補強策に期待したいところである。表2は、直接・間接にぬけ穴が火煙の拡大経路を形成したという顕著な事例をまとめたものである。自分の管理す

るビルが、自分の勤務するビルが、自分の住んでいるビルが、表面から隠れた部分でどうなっているのかを見直す際の参考としていただきたい。

査察の守備範囲

消防の査察は、消防法第4条又は第16条の5の規定を根拠に関係のある場所に立ち入って、火災予防上必要な検査等を行うことであることはすでに述べたとおりであるが、その結果「防火対象物の位置、構造、設備又は管理の状況について、火災予防上必要があると認める場合又は火災が発生したならば人命に危険であると認める場合」においては、「関係者等……に対し、当該防火対象物の改修、移転、除去、使用の禁止、停止若しくは制限等……を命ずる」こと(消防法第5条)がそのとるべき措置として明記されている。査察に伴う年間60万件に及ぶ指摘事項は、この消防法第5条を根拠として挙げられているのである。

ところで、「火災予防上必要があると認める場合」「火災が発生したならば人命に危険であると認める場合」とは、具体的にどのような状況を指すのであろうか。消防法はもとより建築関係法令その他法令で、防火防災に関する技術上の基準をその判断の基準として用いているのだが、単にこれらの基準に適合していないという理由のみで、直ちに消防法第5条の要件を満たすことになるのかどうか、査察の難しさは、まさにこの辺の判断の難しさにあるわけである。

死傷者を伴う火災が発生すると、消防の査察の経過が問われ、いつ、どのような指摘を行ったのが問題にされるということは前述した。そして、ここまではほぼ明確な解答を出し得るのだが、その後の「なぜ消防法第5条を発動しなかったのか」との問いに対しての解答は、必ずしも明解とはいかないケースが多いのである。なるほど、結果からみればまさにそのとおりであろう。しかし消防機関は、建築関係法令やその他法令の執行機関でないのはもとより、建築関係法令違反やその他法令違反の摘発を目的に査察を執行しているので

は全くない。

それらの基準に適合していない状況が存在し、その状況が直接、火災危険・人命危険を構成することが明らかであり、事態の緊急性・重大性からその状況を放置し得ない場合に限って、消防法第5条の問題としてとらえるのが基本的な考え方であるということを明らかにしておきたい。建て前としてはそのとおりなのだが、しかし現実の消防査察は、法体形のいかんを問わず、少なくとも防火防災に関する事案については、細大漏らさず不備欠陥を指摘し、改善改修等についての指導を行っており、またこの指導によって改善等が計られているのはいうまでもない事実であり、その例も極めて多い。またそれは消防査察に課せられた大きな仕事でもあろう。それは消防法第5条を前提に、消防が果たさねばならない行政指導の範ちゅうに入るものと考えているからである。とはいえ火災の度に、そこに存在した建築法規違反事案などについて、消防の指導が不十分であったとのおしかりを受けなければならないのは、どうしたことなのだろうか。消防行政に期待する都民の声として、率直に受けてはいるのだが、考えさせられる問題である。

むすび

査察は消防行政のなかにおける最も積極的な行政として、その重要性はいうまでもない。また査察に期待する都民の期待が大であることも事実であり、都民の生命・財産を火災から守るために、厳正な法の執行を図っていかなければならないことは当然であるが、法の力のみで悲惨な火災から逃れることができるのだろうか。設計の段階で、施工の段階で、さらに管理者が、居住者が、使用者がそれぞれの立場で、関係対象物の安全性を見直してみることが、基本的に必要ではないのだろうか。

消防査察を担当する者として、火災現場を直視するときに抱く率直な感想である。

(ながやま まさみ/東京消防庁査察課長)

表2 たて穴不良による主な火災事例

発生年月 時 分	場 所	建物名称 用 途	焼 損 状 況	死 傷 者		延焼等の箇所	延 焼 等 の 状 況
				死	傷		
昭和48年1月 16時49分ごろ	中央区 銀座	Sビル 飲食店 事務所	延1,370㎡のうち 天井120㎡ } 内壁70㎡ } 各焼損 (ぼや)	—	—	空調ダクト(床) 貫通部	地下1階スナックの調理場から出火し、 ダクト保温材に着火、各階の埋め戻し が不完全だったため、上階に延焼し各 階の天井部分を焼損した。
昭和48年5月 10時06分ごろ	新宿区 歌舞伎町	Pビル 飲食店 銀行 遊技場	延2,188㎡のうち 285㎡焼損 (部分焼)	1	—	パイプ(壁) 貫通部	4階ゴーゴークラブ客席内より出火し、 パイプ貫通部の埋め戻しが不完全な部 分からシャフト内に入り各階に延焼し た。(他に吹き抜け部分、階段が延焼経 路)
昭和49年6月 9時55分ごろ	新宿区 歌舞伎町	Kビル 遊技場 劇場 事務所	延1,203㎡のうち 51㎡焼損 (部分焼)	—	—	空調ダクト(床) 貫通部	地下2階の機械室内ダクト解体工事の 際、切断火花がダクト保温材(ファイ バー)に着火、埋め戻しが不完全だっ たため地上1、2階に延焼した。
昭和49年12月 5時23分ごろ	足立区 弘道	Sマンション 物販店舗 共同住宅	延685㎡のうち 34㎡焼損 (部分焼)	—	1	建築工事の際使 った床の穴(点 検口)	2階居室より点検口、押入上部に建 築時使った床の穴(直径10cm位)が埋 め戻されていないため、上階へ延 焼した。
昭和50年3月 2時28分ごろ	豊島区 東池袋	A会館 遊技場 寄宿舎 事務所 飲食店	延1,618㎡のうち 350㎡焼損 (半焼)	5	17	防火戸未設置と 不使用ダクトス ペースの処置不 適	防火造部分の2階から出火、耐火造部 分との接続部に防火戸が設けられてい なかったため、耐火造内に延焼、同時 に耐火造2階天井裏に不使用のパイ スペースが残されており、ここからも 上階へ延焼拡大した。
昭和50年7月 2時15分ごろ	中央区 銀座	Kビル 飲食店 事務所	延1,280㎡のうち 170㎡焼損 (部分焼)	—	3	内壁上部に開け きがあった	2階飲食店客席内からの出火であり、 火煙は施工時から内壁の上部に開けき があったため、ここから隣室へ延焼し た。
昭和50年8月 18時56分ごろ	杉並区 西荻北	Nマンション 共同住宅	延5,361㎡のうち 168㎡焼損 (部分焼)	—	—	水平区画(スラ ブ)不良	6階ダイニングキッチンのがスレンジ の背面から発生した火災の火煙は、パ イプスペースとスラブの開けき(約10 cm)から上階へ延焼した。
昭和50年11月 11時57分ごろ	中央区 京橋	Bビル 事務所 診療所 飲食店	延24,567㎡のうち 180㎡焼損 (部分焼)	—	—	エレベーター入 口上部の壁体に 工事のため穴が あいていた	地下1階レストランちゅう房内での調 理台の解体作業の火花が、かたわらの 廃材に着火、発生した火煙は工事のた めあけてあったエレベーター上部の穴 から上昇した。このため491名が避難 橋で避難した。
昭和51年1月 0時10分ごろ	港区 新橋	Kビル トルコぶろ キャバレー	延925㎡のうち 100㎡焼損 (部分焼)	1	12	ダクト(床)貫通 部パイプスペー ス埋め戻し	3階倉庫から出火、火災の他階への拡 大はないが、煙がパイプスペース及び ダクト貫通部の埋め戻し不完全の部分 から上階に充満、人的に多大な被害が 生じた。
昭和48年11月 11時10分ごろ	大田区 南蒲田	事務所	延1,138㎡のうち 20㎡焼損 (部分焼)	—	—	ダクト貫通部 (壁)	地下1階のボイラー室から出火し、火 災は直上のダクトスペース内に入り上 昇した。火災はさらに2階及び3階の 壁体貫通部の埋め戻しのない部分から 天井裏へ延焼した。
昭和48年12月 6時40分ごろ	練馬区 石神井	Iマンション 共同住宅	延365㎡のうち 115㎡焼損 (半焼)	5	7	建築工事の際使 った床の穴(計 測口)	プロパンガスの爆発火災である。2階 から出火し、火災は破壊された床、壁 及び建築工事の際作った床の穴(直径 約20cm)から上階へ延焼した。
昭和49年6月 9時55分ごろ	新宿区 歌舞伎町	Kビル 飲食店 遊技場 劇場 事務所	延1,203㎡のうち 51㎡焼損 (部分焼)	—	—	ダクト貫通部 (壁)	地下2階機械室の解体中のダクトから 出火し、火災はダクトスペース内を上 昇した。火は1階、2階、3階の壁体貫 通部の埋め戻しの不完全の部分から、 天井裏へ延焼した。
昭和50年12月 22時34分ごろ	江戸川区 宇喜田町	Sビル 販売店舗 共同住宅	延564㎡のうち 55㎡焼損 (部分焼)	—	3	パイプスペース の2面が可燃材 だった(板張り)	2階居室内から出火し、火災は室内パ イプスペースの板張り部分を突破上階 へ延焼した。
昭和50年8月 23時50分ごろ	渋谷区 宇田川町	Sビル 飲食店 店舗 事務所	延4,402㎡のうち 592㎡焼損 (部分焼)	—	—	改修の際可燃性 の床(約9㎡)に した	3階調理場から出火、火煙は同階南側 に設置してあったらせん階段を撤去後、 その空間を可燃性の床材で補修してお いたためそこから上階へ延焼した。

風の功罪

高橋浩一郎

日本の自然の特徴は、風が強いということである。これは、日本の生活にとって良い面もあれば悪い面もある。風が強いことは、煙突から出る煙などを速く拡散させ、公害を少なくするが、反面強い暴風が来た時には、風害を大きくする。風の功罪は、人間の自然への対応いかんによるところが大きいことは注意すべきであろう。以下、風が人間の生活に及ぼす影響を幾つか挙げてみよう。

風害

昭和9年9月21日室戸台風が関西を襲った折、強烈な風によって小学校の校舎が吹き倒され、多数の児童がその下敷きとなって死亡するという痛ましい災害が起きた。この時、室戸岬の測候所では最低気圧6840mm、(911.9mb)を観測し、瞬間風速は毎秒63mに達した。このことが一つの契機となって建物に対する風圧の研究が進められ、この値を基礎とした瞬間風速60mに耐えるよう建物の強度を設計しなければいけないという建築基準法が設けられた。

第二次世界大戦後、風の構造に関する研究が非常に進んだ。また、近年は霞が関ビルなど超高層の建物が建造されるようになり、また、本州・四国間に非常に長い吊橋を架ける計画が取り上げられ、風圧の問題も新しい質的に違った面が出てきた。それは、建造物に対する風の動的特性である。

よく知られているように、風は息をしている。气象台や測候所で通常測定している風速は10分間の平均の風速であり、瞬間瞬間にはこれより強い風も吹けば、弱い風も吹く。この瞬間の風のなかで一番強い風が瞬間最大風速であり、普通という風速の1.4倍ないし1.5倍である。普通の建物では、この瞬間の風速によって風圧を計算し、それに耐えるように設計をすればまず間違いがない。しかし、吊橋とか、超高層の建物では、風が息をしているので、共振れの影響が現れ、この影響が現れてくる。そのよい例としてよく挙げられるのは、アメリカでタコマ橋が、20mにもならないような風で振動が起き、破壊したことである。

この問題は非常にやっかいで、風の構造、建造物の構造の複雑な絡み合いによって生じるものであり、簡単に結論することはできない。しかし、一般的にいうと、風の息はいろいろの周期変化の合成と考えられ、短周期の方のエネルギーは小さく、長周期ほど大きい。このため、建造物の周期が短い場合には、瞬間風速で考えてよいが、建造物の周期が長くなると、共振れの影響が大きくなり、建造物の振動に対する特性・周期・減衰率が大きく関係してくる。吊橋では、その構造上、周期が長く、また、振動の減衰率も小さいので、共振れが起りやすく、このため、平均的にはそれほど強くない風で破壊が起り得る。したがって、吊橋を設計する場合には、共振れがなるべく

起こらないように工夫することが、一つの重要なポイントになるのである。

風と高潮

暴風は直接建物を吹き倒すなどの被害をもたらすが、間接的に高潮を起こし、多大の被害をもたらすなどのこともある。このよい例は、昭和34年9月26日の伊勢湾台風による高潮被害であろう。この台風による風は非常に強く、大きな風害を起こしたが、もし防潮堤が破れず、高潮被害が生じなかったならば、被害ははるかに少なくてすんだであろう。この時の死者・行方不明者は、全部で5,000名余りであるが、このうち3,000名ぐらいは、高潮による犠牲者であったのである。

ここで注意すべきは、高潮の災害は単に風が原因で起きた自然災害であると見てよいかどうかということである。高潮による被害は、本来は防潮堤が破堤したから生じたものであり、高潮が起きても防潮堤が破堤しなければ被害は生じない。このような点からすれば、高潮によって破堤するような防潮堤を造った人間が、高潮被害の真の責任者であるという見方も成り立つ。人間の力が弱かった時代には、高潮被害も風による自然災害とみられるであろうが、人間の力の強くなってきた今日、高潮の被害も人災の一つとみなすのが正しいのではなからうか。

乾風害と塩風害

風の災害には乾風害とか塩風害というような類もある。例えば台風などが日本海に入ると、日本海側では山越しの風が吹き、非常に乾燥した、気温の高い風の中に入る。このため草木が乾燥し、時には作物などこのため被害を受けることがある。

これが乾風害である。

また、木材なども乾燥するので、燃えやすくなり、火災が起こりやすくなる。例えば、昭和31年9月10日の富山県魚津市の大火がこの例である。この時に焼失した家屋の数は1,800軒に及んでいて、とくにこの場合、風が強いと飛火などによって延焼速度が速くなるので、大火になる恐れが大きくなる。

海岸近くでは、波のしぶきで空中に舞い上がった塩分が強い風で内陸まで運びこまれ、草木の葉に付き、塩害で枯れることがある。また、送電線の碍子に付き、絶縁が悪くなって放電が起き、大きな被害を生ずることがある。台風が通過する時などに多く、雨が強い時には流されてしまうのであまり被害は起きないが、微雨のような時に多い。

交通機関と風

昔、帆船で航海をしていた時は、風がなければ船は動かず、風は絶対必要なものであった。そして、海上の風の分布を知り、それをうまく利用すれば、航海の時間を短縮することができ、大きな利益になった。現代では動力によって航海をするようになったので、この意味での有り難みはなくなったが、同じような意味での利用が、飛行機の場合にできてきている。

地球上の中緯度の上空、成層圏と対流圏の境付近には、ジェット気流と呼ぶ強い風が帯状に吹いている。その風速は冬季日本の上空では月平均で数10m程度、日によっては毎秒100m以上にもなる。そこで、飛行機がこのジェット気流にのれば速度が著しく増大し、所要時間を短縮することができ、燃料の経済になる。反対に向かい風となれば、所要時間が増し、燃料が不経済になる。そこで、ジェット気流の状況を知り、それをどのよう

防災基礎講座

に利用するかが、経済運行の一つの課題となってきた。

また、飛行機が離陸をする時、着陸をする時、風に向かって飛ばせば滑走距離が短くてすみ、安全である。横風を受けると、滑走路からはずれることもあるので、滑走路の方向は風の方向であることが必要である。そこで、滑走路を設計する時は、必ずその土地の風の調査をしておく必要がある。

風が強いと、海上では波が高くなり、航海は困難になり、とくに著しい時は、船が転覆したり、波が船内に入ったりして沈没することもある。船舶にとっては、雨が強いことは大した障害にはならないが、暴風は大敵である。また、船の動力が故障して動けなくなると、風に流され漂流し、座礁することもあり、あるいは沖合いに漂流することもある。昔、無線などによる通信手段がなかったころは、漂流をすると救助を求めることができず、何日も漂流をして、食糧が底を尽き死ぬというようなこともあった。

船や飛行機は、移動することができるので、気象通報によって台風や強い低気圧の位置、進行方向、速度などを知れば、暴風域を避けることも可能である。気象通報の恩恵を一番受けるのは、交通機関であろう。

風と大気汚染

風の害は強い方が目立ち、弱い方はむしろよいような感があるが、過ぎたるは及ばざるが如しということわざもあるように、風が弱すぎることは必ずしもよいことではない。風が弱いと、大気中の汚染物質など拡散せず、局地的に汚染濃度の濃い地域ができ、人体や植物などに被害を与えることもあるからである。とくに近年はエネルギー消

費が増加し、その際出る二酸化硫黄や窒素酸化物などの量が増し、生物に大きな影響を与えるようになって来ている。風が強いと拡散してしまうので、濃度は濃くならず、被害を生ずることはないが、風が強くとくに上空に気温の逆転があると、エネルギー源から出た汚染物質が地面付近にたまり、濃度が濃くなり、大きな災害を起こすことがある。

ロンドンでは1952年12月5日から8日までこのような状態になり、4,000名にも及ぶ死者を出したという記録がある。さいわい日本は風が強いので、このような被害は生じていないが、光化学スモッグなどが問題となっていることは周知のことであろう。

風と自然

風は自然界にいろいろの影響を与えている。植物は空気中の二酸化炭素を吸収し、太陽の光のエネルギーによって合成作用を行い、成長していく。風通しが悪いと二酸化炭素が不足し、成長が悪くなる。

風があると海面や湖面には波がたち、空気中の酸素が溶けこんで水の中の酸素量が増す。プランクトンや魚は、この酸素を呼吸して生きていく。風が弱いと酸素が溶けにくくなり、水中の酸素が不足して魚などが死ぬなどの現象も起こる。

植物の種が風によって運ばれ、遠い所に落ちて成長し広がっていくのは風の功の一つであろう。また、花粉が風によって飛び、それを受けて受精するのも功の一つであろう。昆虫や胞子なども風によって非常に遠距離に運ばれることがある。小麦のキサビ病は、中国で生じた胞子が、晩冬から春季にかけ、西風によって日本に運ばれ、それが原因で発生する病害と考えられている。

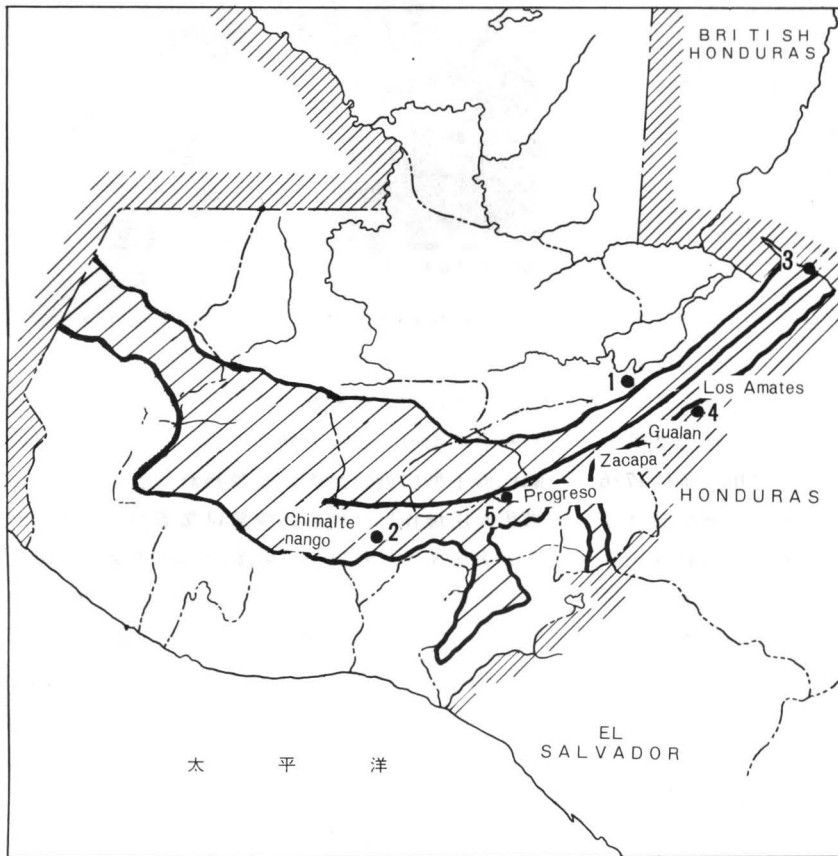
1976年 グアテマラ 地震

村上虞直

はじめに

5月6日、イタリアの北部でM 6.5という大地震が起きて、13世紀ごろから続いた町々が、一瞬のうちにがれきの山となり、1,000人を越す死者を出している。地震は突然我々の人間社会を襲い、それまで平和に生活していた人々を悲しみのどん底に落とし入れ、生活の基盤を破壊してしまう。

今回筆をとったのは、2月4日に中央アメリカのグアテマラで大きな地震が発生し22,000人を越す死者を出す惨事があり、その現地へ2月20日から15日間にわたって入り込んで、いろいろ調査することができたので、その報告をするためであるが、筆をとろうと考えているうちに、新しい地震



が突然地震によって断ち切られてしまい、新しい異常状態での生活を強いられるのであり、それは直接的被害がどのようなものであっても同じ事態だと考えなければならぬ。そのような意味では、どのような地震であっても十分に参考にするべき内容を持っているはずである。本当の地震対策を考えようとするなら、地震災害を単に物理的災害現象としてとらえるのではなく、社会的災害現象としてとらえる必要があるのではなからうか。

日本の大都市でもし地震が起こったら、火災・爆発・パニックという二次的災害が発生し、物理

によって新しい悲惨な被害が起こり、人間社会と地震のかかわり合いについて深く考えさせられてしまった。

日本も地震国であり、いつ我々の生活の流れが大きな地震によって止まってしまうかも知れない運命を持っているのに、人々はいたって平気な顔して、地震に対して都市がどんどん危険をはらんで行く中を、ほとんど有効な対策のないまま生活を続けている。そしてグアテマラとかイタリアという遠い国で地震が起こると、耐震的配慮がなされていない地方の地震だから、あのような悲惨な状況になるのは当然で、日本は耐震的に進んでいるから、あのような被害は参考にならないと平気な顔をしている。たしかに地震の揺れによる直接的被害だけを考えるなら、あのようなつづれ方はしない。だから参考にならないかも知れない。しかし地震と人間のかかわり合いは、決して直接的被害だけにとどまらず、それまでの日常生活

的にも多様な災害現象が起こり、もっと悲惨な事態が待ち受けていると考えなければならぬ。

2週間に5回の大地震

さて、本題のグアテマラ地震の報告に入りたい。グアテマラは現地時間で2月4日の午前3時3分過ぎに最初の大きな地震に襲われ、その後数えきれないほどの余震に襲われ、そのうち大きな余震だけで2月18日までの間に5回を数えていた。

地震の揺れは人によってさまざまな感じかたをしていたが、グアテマラ地震研究所のマダリアガさんは、「始め大きく波打つように揺れ、その後はクンビア（腰を激しく振る現地の踊り）のリズムのようだった」と当時の模様を語り、ビルの13階にいたある外交官は「踊り狂うベッドにただただ夢中でしがみ付いていた」と当時の揺れの激し

さを表現してくれたが、多くの人には「どうなったか無我夢中で分からず、気が付いたら外に居た」とか「泣き叫ぶ子供たちの上に覆いかぶさるのがやっとだった」と答えており、本当に激しい地震に遭った人たちは、その後の小さな余震に対しても異常と思えるほど敏感であり、いかに地震が恐怖であったかを物語っている。

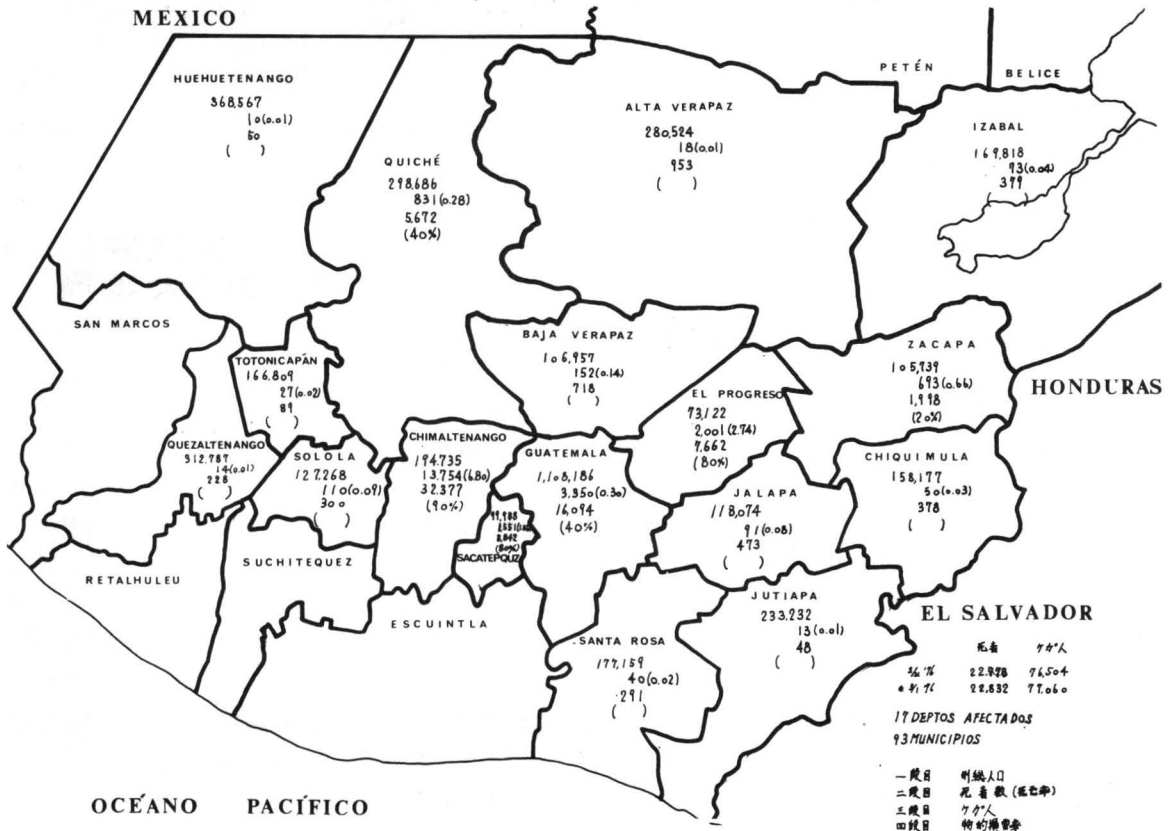
2月4日は、現地では丁度サン・ヒルベルトの祭りの日であったため、人々は「サン・ヒルベルト地震」と呼んでいるが、この地震によって百万人の人たちが家を失ったといわれている。

グアテマラは日本と同じ宿命的地震国であり、1917年にも大きな地震を受け、丁度200年前の1776年にも大きな地震に見舞われており、その時は今のアンティグア・グアテマラにあった首都を現在のグアテマラ・シティに移しており、この6月に遷都200年の祭典が華やかに催されるはずで、そのためのポスターが地震で壊された家屋など至る所にはってあった。



道路のがけ崩れ

今回の地震は、グアテマラの国土をほぼ横断しているモタグア河に沿ってあるモタグア断層が活動したことによって起こったものであり、震源地も断層に沿って広く分布している。そのため全域的に直下型に近い地震に見舞われた状態となり、被害も広域化し、現地の緊急対策委員会の本部の人の表現を借りれば、「断層に沿ってスポン型の地域に被害が広がっている」ということであるが、図1にみるごとく、断層沿いにベルト状の地域が大きな被害を受けている。この地図には2月18日までに起こった5回の大きな地震の震源地と、被





橋の落下



サカテペケスの崩れた教会

害を大きく受けたゾーンが記入されている。今回現れた断層は総延長 175 km に及び、地表面でのずれが最も大きく現れたのはチュアランチョ (Chuarancho) からプログレソ (Progreso) に至る辺りで 1 m 42cm から 1 m 20cm の水平的変位が生じている。もちろん垂直方向にもいくらかの変位が生じている。この大きな断層によって周辺に大小無数の二次的・三次的断層が生じ、それらの断層によって大きな被害を受けたことがうかがわれる。

このモタグア断層は地質学的に重要な意味を持っており、今回も 1 m を超す変位をみているが、この断層による変位は過去数百万年間の間に実に 200 km にも及んでおり、アメリカ西部からメキシコ、グアテマラと通り、カリブ海のカイマン海溝に沿ってプエルトリコまでつながる地表皮の切れ目と信じられており、現地では「やがてはこの断層によって、北アメリカと南アメリカが真っ二つにちぎれてしまうのではないかと」さえいわれていた。

今回の連続的地震のうち最も大きなのは、最初に起こった 2 月 4 日の M 7.5 のもので、次は 2 月 6 日の M 5.75 のものであるが、それらの震央がどこであるかについては、いろいろ異なった意見が出されていた。最初日本へ伝えられたものは、グアテマラ市の南西 55 km のエクスイントラ州のシキナラ付近といわれていたが、2 月 15 日の国家緊急委員会 (Comite Nacional De Emergencia) の発表によると、第一震はグアテマラ市の北東 200 km の地点となっている。しかし、現地の被災状況を見るとエクスイントラ州ではほとんど被害がみ

られず、シキナラを震源地と考えることは無理であろうと考えた。

しかし一度混乱した情報を伝えてしまうと、それを正すことは難しいらしく、いろいろな意見があるといわれ、何を正しいとして良いか難しいが、図 1 の震源地は緊急対策委員会でのものである。

17州に及ぶ 広域被害

今回の地震による死者は 3 月 1 日付けの発表によると 22,832 人で、負傷者数は 77,060 人といわれていたが、その後の余震でも死傷者が出ており、いくらか増えているものと思われる。グアテマラは面積 109,000 km² の国で、東西およそ 400 km の小さな国で、23 州よりなり、そのうち、今回の地震で被害を受けたのは実に 17 州に及び、97 の市町村が含まれている。州別の総人口と死者数・負傷者数・物的損害率を表したものが図 2 であるが、もっともひどい被害を受けたのはチマルテナンゴ州で、人口の 6.8% の 13,754 人が死に、家屋の被害は実に 9 割に達している。ほとんどの町が全滅に近く、チマルテナンゴ州の中で最も死亡率の高い町はサンタ・アポロニアで、実に人口の 21.52% の人が死んでいる。次に大きな死者数を数えたのは首都のあるグアテマラ州であり 3,350 人であるが、死亡率からいくと 0.30% と低い。死亡率の高かったチマルテナンゴ州、エル・プログレソ州、サカテペケス州と首都のあるグアテマラ州の四州死者数を加えると全体の 9 割に達している。



チマルテナンゴの警察署

今回の地震被害の特色は、首都グアテマラの中心部の被害がそれほど大きくなかったのに比べ、地方都市が数多く壊滅的被害を受けてしまったことではなからうか。そのため首都機能が一応確保されたため、災害対応が比較的スムーズに行われ、多数の死者を出しているにもかかわらず、治安も良いし、それほど大きな混乱は起こっていない。しかし、首都へ行けば生活はなんとかなるということから、地震後地方都市を離れて首都へ人口が流入してくる問題が提起されている。これは1972年のニカラグア地震の際、首都マナグアが壊滅的被害を受けたが地方都市は大丈夫で、田舎の親せきや知人を頼って都市から田舎へと人口が移動したのと正反対である。今回の旅行で時間がとれば、マナグアのその後を見て来る予定だったが、丁度マナグアに出張していたNECの方との電話では、マナグアの中心部はいまだ何も復興されていないということであった。それに比較して、グアテマラは一日も早く復興をという呼びかけが行われ、首都グアテマラでは早々と復旧作業が行われていた。

地震と 人間社会のかかわり

今回、被害を受けたほとんどの建物は、アドベと呼ばれる日乾レンガを積み上げて造られたもので、耐震的配慮に欠けているため、激しい地震とともに壁が崩れ、屋根が落ち、真夜中であったことも手伝って多くの人たちがその下敷きとなり、尊い生命を失っていったものである。地方都市の建物は、そのほとんどがアドベ造りであったため



ロマンさんの小屋

と、震源地が広域的に広がっていたこともあって、被害も広域的となったものである。それと現地の話では、たとえ構造的にしっかりした建物でも、断層によって多くが破壊されたと語っていた。このように地震の危険性の高い国で、なぜ地震に弱いアドベ造りが多いのであろうか。アドベ造りは屋根には木造の小屋を架け、かわらを乗せているが、その大部分は建築材料を必要とせず、手間暇かければだれにでも相当の家を建て得る構造であるため、地震に弱いことは分かっているにもかかわらず捨てきれない理由であろう。もし同じ費用で建築材料を必要とする建物を建てるとすると、数分の一の広さしか確保できないのではなからうか。もう一つの理由は、地震の被害が今回ほど広域的に広がったことはあまりなく、一般的には地震被害が局地的であったため、地震が起こったところから逃げ出すことによって、地震危険から逃れることができたと考えていたようである。今回やられた所をみると、長い間大きな地震被害に見舞われていない地方都市と、200年前のアンティグア・グアテマラから逃げ出して来てグアテマラ・シティに新天地を求めた最も古いゾーンで、ここでは耐震的な配慮はなされていなかったからである。

今回の地震で興味深かったのは、アンティグア・グアテマラ市は200年前に大きな地震で破壊され、火山灰で埋まってしまった都市であり、その後、いろいろな耐震的配慮がなされて復興されたため、同じ州の他の町が極端にひどい被害を受けているにもかかわらず、アンティグア・グアテマラの被害は小さく収まっていたことである。それは200年前当時の地震の際、その耐震性が証明されたコロニアル・スタイルの家屋を採用していることに



市民が思い思いにつくったテント(グアテマラ市の近く)



計画的テント村

あろう。もう一つは、今回、グアテマラ市自体が全体的にみると被害が少なかったのは、約60年前の地震(1917年12月)の後、相当の強化策が打たれ、その後形成された市街地はおおむね被害が小さかったことによっている。グアテマラ市で被害の大きかったのは、古いゾーンが主である。これは、人間社会が地震とどのようにかかわっているかを考えると興味深い問題である。もう一つ興味深い問題は、地方都市は大きな被害を受けているが、山岳地帯のインディオたちはほとんど被害を受けていないことではなからうか。それは家の構造自体が軽量化されていることが第一であろうが、生活様式自体も非常に災害に対して強いものであるため、外界から孤立したとしても、全く生活には困らないということであった。この生活様式が災害に対して強いというのは、けっして普段から災害に対して特別に考えているのではなく、普段の生活それ自体が都市生活者からみると緊急事態型であることによっている。都市では近代化すればするほど生活は他力本願型になり、水が出ない、電気がこない、ということだけでも生活が成り立たなくなってしまう。それにひきかえ、インディオたちの生活は全くそのような心配を必要としない。このことは都市の近代化とは全く反対の方向であるかも知れないが、何か大切な問題点を示唆してくれている。

被災地の様子

2月22日、日曜日に被害の大きい地方都市をみるべくタクシーに乗りグアテマラ・シティを後に

した。話によると、幹線道路は3日目ぐらいでなんとか自動車を通れるようにしたということで、行けるところまで行ってみることにした。幹線道路沿いの街には簡単に行けたが、少し入った所にある街は、まだ道が通っていない所が多く、いまだに救援をヘリコプターでやっている所も数多かった。また大西洋岸に出る道路は落橋のためもあって行けないということであった。道路の多くはがけが崩れて道路が埋まってしまったものが多く、ある場所では、丁度通りかかったバスが下敷きとなり何十人と死んでしまった、その上も通る。道路がき裂により危険になっている箇所も数多くあったが、自動車を通れないという状態ではなかった。

最初に入った街はサン・ルカス・サカテペクスという人口4,000人ぐらいの街で約160人の死者が出、中心部は75%ぐらい壊れていた。運動場のような広場のすみにテントといえないようなテント生活の場があり、そこには人影もあったが部落は崩れ落ちたままで、朝早いめかほとんど人が居ない。そして壁の厚さが1mもある教会が無惨にも崩れ、地震の恐怖をまざまざと見せつけていた。次に入ったのはエル・テイハルという人口3,000人ぐらいの街で死者50人、建物は8~9割やられ、教会も同じように崩れていた。

次に最も大きな被害を出したチマルテナンゴ州の州庁のあるチマルテナンゴ市に入った。日曜日とあって町の中央広場には青空市場が店開きしていて、丁度日曜日のミサが崩れた教会の前庭で終わったところだったらしく買物客で賑っていたが、目抜き通りはがれきの山で、時折ひどい土ぼりりが舞い上がっている。この街は人口約2万人のうち死者600人、そして75%の建物は崩壊していた。

外からは何の変化もないように見えた警察署の建物も内部の壊れかたがひどく、警察官は広場に机とベッドを運び出して仕事を続けていた。聞くところによると、警察署の裏手にある刑務所では、崩れ落ちた屋根の下敷きになり45人の囚人が死亡し、まだそのままだということであった。このように外観からは大丈夫そうに見える建物でも、内部の壊れかたはひどく、ほとんどの家屋がだめだということであった。一応市場も開いていて食料品も不自由はしていないようであったが、チマルテナンゴ州だけで30,000人が孤児になったといわれている。家を失った人たちは有り合わせの材料で造った掘立小屋の中で寒さをしのぎながら、余震におびえた毎日を過ごしていた。教会が崩れてドイツ人の神父さん家族が埋まったままだ、と話してくれたロマンさんという奥さんの小屋をのぞかせてもらった。それは寝ることと料理をするための必要最低限の空間があるだけのものではあったがそれでも我々が見た中では上等の方であった。多くの人たちはシーツとぼろ布で造ったテント暮らしであった。

我々が車で回ってみた街で最もひどくやられているテクパンに入った。テクパンはグアテマラで最も古い町で美しい所だったそうであるが、跡形もなく崩れ去っていた。テクパンは人口24,000人の街で、3,000人以上の死者を出し家屋は全滅だということであった。いまだ跡片付けはほとんどなされておらず、広場を照らすための電気工事をやっているのが、唯一復興への兆しであった。首都グアテマラ・シティは12時間ぐらいで電気は回復しているが、周辺の地方都市はずっと電気のない生活をしている。我々が街道筋で寄ったガソリンスタンドも、電気が来ていないため手動でガソリンを入れてくれた。テクパンの近くの国道沿いの広場にはテント村が広がっており、そこで夜を過ごし、昼間明るいうちは崩れた家屋の片付けをやるという生活をしているようだが、ブルドーザー等の機械力が入っていないためかほとんど進んでいない。テクパンの後、チチカステナンゴとか、ソロラ、パティシア、パツーンなどを回るが、い

ずれも崩れ落ちたアドベの泥が粉雪のように積もっており、歩くたびに舞い上がり、他人の後を歩けないような状況であった。もちろん車が通ると一瞬何も見えなくなってしまう。そのような中で広場にテントや家具で囲いを作り生活していた。今までのところ幸いなことには伝染病は発生していないが、5月中ごろから始まる雨期に入れば伝染病が広がるのが懸念されている。それを防ぐためには、早く跡片付けをやり、雨期に耐え得る仮設住宅を造ることが必要だといっていた。

大都市と地震の問題

グアテマラの雨期は約6か月も続くのだそうで、早く仮設住宅の建設が望まれ、現在の計画では月収150クェツアル(約45,000円)以下の人に125クェツアルの建設資金を貸し与え、それによってなんとか自らの住まいを確保するように呼びかけていた。それでできるのは板囲いとトタン屋根の粗末なものであろう。しかし今の彼らに必要なのはテントよりも、より恒久的な住いの確保であり、都市の耐震化は先の問題であろう。建築の耐震化についての関心は高かったが、これだけ大量の住まいを短期間に造るためには仕方ないことかも知れない。しかし現地では我々が心配した、木造住宅での火の扱いに慣れていない人たちが火災を起こさないだろうかということのは的中して、最近是非常に火災発生が多いということである。

今、アドベ造りはやめよう、屋根がわらはやめて軽い屋根にしようかと勧告しているが、それに代わる具体策は提示されていないため、みんな戸惑っているようだ。

グアテマラでもう一つの大きな問題はがけ崩れの危険である。元来、急傾斜地の多い地方で、地震のためあちこち崩れ落ち、はげ山となり、それに雨期が来れば至る所で崩壊が始まり、生命の危険ばかりでなく、復興・活動の大きな障害となるからである。このことのためには日本からがけ崩れの専門家たちが3月の末に現地へ赴いて、いろ



市庁舎 ガラスが割れている

いろいろな技術的アドバイスを行って帰って来た。

最後にグアテマラ市内の問題について触れてみたい。はっきりいって首都グアテマラにとって、地震の発生時間が夜中3時過ぎであったことは不幸中の幸いであった。被害が少なかったといっても建物の半数近くは大きな被害を受けており、町中の建物もガラスが割れたり屋根が崩れたり、近代的な建物も相当の被害を受けており、もし昼間人たちが多勢都市内で活動している時期であれば死傷者は都市域に集中したのではなかろうか。そして地方都市は家屋の外での作業時間であれば、家は崩れても、死者はもっと少なくてすんだはずである。

地震災害の総括が非常に難しいのは、このように都市活動の状況によって被害自体が変わってしまうことである。例えば、一例として学校の被害を考えると、市の広報部長の話では学校は6割が破壊された。もし授業中に地震が発生したとしたら生徒の死亡は現在の1,000人をはるかに超えていたのではないだろうかということであった。学校は全部で1,500あるが、被害を受けてない学校はない状況である（1,000人の生徒は家庭で睡眠中に死んでいる）。学校と同様のことは他の建物についても同じような状況で、我々が現地に住いた時点では、市立病院も総合病院も建物内では医療サービスを行わず、公園などでやっているという状況である。

グアテマラでは建物が不燃建築であるため、崩れはしたが都市的火災が発生せず、そのことが災害を揺れによる震災の段階にとどめているが、その一つの要因に、多くの人が料理に電気の熱源を使っていることが挙げられる。電気は地震と同時に自動的に停止され、それによって電気による災



市内に建築中のホテル

害を防いでいる。プロパンガスも使われているが、電気よりもぜいたく品だということで、一般家庭ではあまり用いられてない。火災の発生は2~3件で、そのうち大きく燃えたのは薬品関係の研究所での火災が唯一のようである。

市内の建物の被害では、前に述べた古い3、4、5、6ゾーンで、そのうち第3ゾーンの被害が一番大きい。断層が起こっている所では、上等な建物でも破壊されたということで断層の存在を恐れていた。市の地震対策本部がなかなか分からず、市長にお伴して初めて分かったのだが清掃局に対策本部があった。それは、最も緊急にやらなければならないことが市内の泥片付けであり、雨期までの日数を数えながら作業が進められていた。最近のニュースでは市内の片付けはほぼ終わっているということである。

最後に水道のことについて触れたい。グアテマラ市は水道の水が不足していて浄水場を5つ造る計画を立て、最後の一つを残して完成していたが、そのうちの 하나가、地震によって破壊され、人が流され死亡している。しかし幸いなことには給水能力は半分以下であるが、どうにか水を全市域にチョロチョロでも出すことができたということである。このことが、グアテマラ全体の地震に対する対応を順序よく進め得る基礎となっている。水の欠けることは、人間にとっては大変なことであり、特に大都市域でそれが起こっておれば、グアテマラ市がたとえ被害を最少に押えたとしても、首都機能を発揮できるようになるためには、もっと時間を要したはずである。一日も早いグアテマラの復興を祈って筆を置きたい。

(むらかみ すみなお/防災都市計画研究所所長)

もう大型台風は 来ないのか

朝倉 正

はしがき

このごろ、台風は来ませんね。どうしたんでしょう。そのうち、大きいのが来るんじゃないですかね……。という話はよく耳にする。これは実感として分かる話である。とくに東日本の大都会を考えると、名古屋は伊勢湾台風以来16年間、東京では狩野川台風以来17年間、多数の死者が出るような台風が来ていない。17年といえば、子供が生まれて高校3年生になろうという年である。その間、台風らしい被害が発生していないのだから、もう台風は来ないのでないかと思うのは当たり前気がする。また、逆に全然来ないから近いうちに大型が来るのでないかというのも分かるような気がする。一体どっちが本当なのだろうか。むしろ私の方が知りたいところなのである。

ひょっとすると、本当は強い台風が来ても忘れていたのかも知れない。というのは、強い台風が襲来しても被害が小さければ記憶から遠のいてしまうからである。防災工事が進み、台風に対して強くなった事実や気象情報の適確性など防災体制が整備されたことが、この問題を考えるとき重要でないと思われる。

例えば、倉嶋、原(1972)が指摘しているように室戸台風と第2室戸台風は経路、強さともによく似ており、その経路・強さから推定される災害は過去の記録的な大台風に匹敵するものであったにもかかわらず、第2室戸台風の被害は著しく少なくなっている。室戸台風に対する割合(%)で被害高をみると死者は7.2%、負傷者は25.9%、建物の全壊は33.4%、半壊は83.0%、流出10.9%、浸水74.5%となっている。すなわち、死者・全壊家屋・流出家屋はかなり減っている。これは「第2

室戸台風が大規模激じん災害の潜在可能性をもっていたが、その激じんの程度を防災設備、防災対策が著しく軽減したことを示しているものといえる」と結論している。また高橋浩一郎(1954)の統計から、推定される死者数が1,000人以上に達する強い台風であるにもかかわらず、ほとんど数10人の死者しかでなかった台風を最近10数年について調べてみると1961年に1個、1965年2個、1971年2個(何れも上記倉嶋による)挙げられる。10年間に5個というのは決して少ない数ではない。このように考えてくると、強い台風が来ても大きな災害が発生しないために、記憶から遠のいてしまっているのではなかろうか。

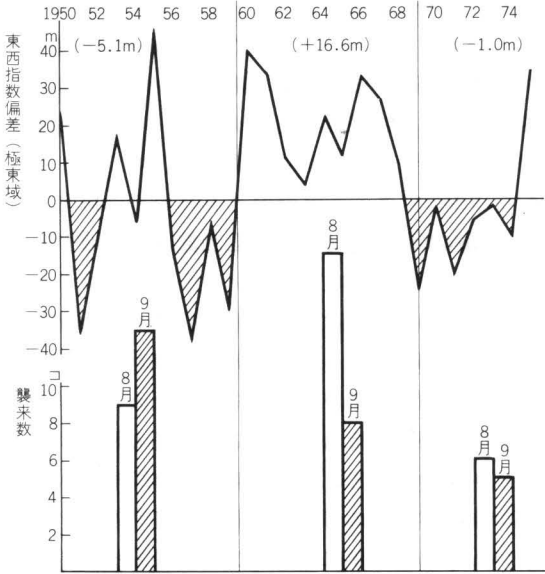
ここで話題を少し変えてみよう。北日本で大被害が発生したときに、どういうわけか大型台風が上陸している。昭和9年の冷害の年には室戸台風、昭和20年には枕崎台風、昭和29年には洞爺丸台風が上陸している。これらは9月に上陸し、そのために凶作になったというよりも梅雨期以降続いた不順な天候のために冷夏・凶作になった。冷害は大規模な大気の環流が異常なときに発生していることを考えると、大型台風も大気の環流と無関係ではないようである。

夏台風が多かった1960年代

年代によって秋台風の多い年と少ない年とがある。これは不思議な現象であるが、9月に台風が一度も襲来しなかった年を数えると、1940年代は3回、1950年代は1回、1960年代は5回、1970年代前半は2回あった。1960年代に秋台風が少なかったことは注目される。ところが面白いことに、1960年代は夏台風が著しく多いのである。年代別

みると1940年代は8月、1950年代は9月、1960年代は8月に襲来する台風が多くなっている。1970年代前半はほぼ半々である。このように年代によって、夏台風が多かったり秋台風が多かったり、それを繰り返している。

図1 東西指数偏差（極東域、7～9月）と台風襲来数



秋台風の多かった1950年代には、ジェーン、ルース、テス、洞爺丸、狩野川、伊勢湾台風と有名な台風が多い。1960年代は秋台風が少なく夏台風の多かったことが台風災害が目立たなかった一因に挙げられるのではなからうか。

秋台風が多かったり、夏台風が多かったりするのは、大規模な気流と関係があるらしい。図1に示すように上空の偏西風が弱く、南北流が強いと9月の台風が多い。逆に上空の偏西風が強いと8月の台風が多い。図中東西指数偏差というのは、上空の西風の強さを表す指数を平年と比較したもので、プラスなら偏西風が平年より強く、マイナスなら弱い。カッコ内の数字は各年代の東西指数偏差を表している。1950年代は-5.1mで秋台風が多く、1960年代は+16.6mで夏台風が多かった。1970年代前半は-1.0mでほぼ平年に近く、8月台風は6個、9月台風は5個でほとんど差がない。

偏西風が強いときは、中緯度の高気圧帯が発達する。8月だと北太平洋の高気圧がやや北に偏つ

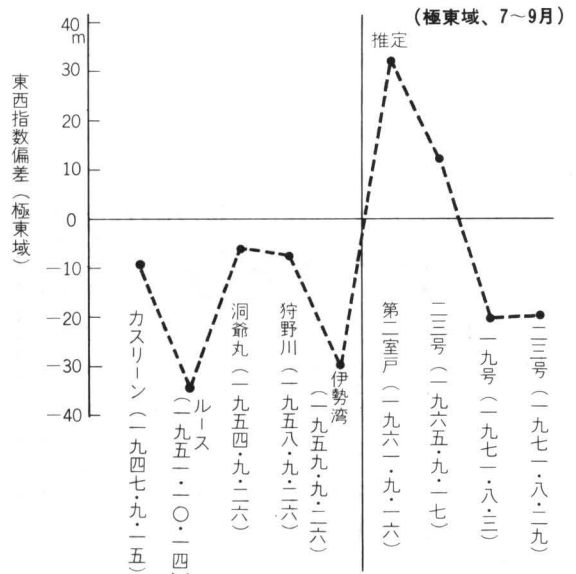
て発達し、熱帯収束帯も北上して活発化する。そのため台風は多発し、北上している高気圧の周りを流されて、8月に日本に襲来しやすくなる。しかし、9月だと中緯度の高気圧帯が日本付近を覆うので、台風が日本に近づけない。そのため襲来数は減少するのでないかと考えられる。襲来数に変化するの、大規模な環流によって台風が支配されるためであろう。

このように考えると、大規模な環流が変わり、東西の流れよりも南北の流れが強まる時代が来ると、台風は秋に北上して日本に襲来しやすくなるであろう。一般に夏台風の勢力は余り強くなく、しかも上陸地周辺にだけ影響するが、秋台風は上陸地周辺だけでなく広域にわたって影響を受けるので、大きな被害が発生しやすい。秋台風が襲来しやすい環流型がいつごろから出現するか予測することが重要になってくる。

死者1,000人以上の台風と東西指数 (極東域)

今まで述べたことは東西指数が平年より小さいと秋台風が多いことで、大きな被害をもたらすような強い台風が襲来するかどうかは分からない。

図2 1,000人程度の死者の出た台風と東西指数偏差 (極東域、7～9月)



そこで、1,000人程度以上の死者を出すような強い台風が日本に襲来したとき、7～9月における極東域の東西指数偏差と対応させてみると面白い結果が得られる。図2に示すように9例あるうちの7例まではいずれも東西指数が平年よりも弱いつきに相当している。図中縦線から右側は実際には1,000人も死者は出なかった台風であるが、これは防災対策が整備されていたためのことで、過去の統計によれば1,000人も死者を出すほどの強い台風であるから、それら4つの台風を含めてある。

この事実は何を意味するのであろうか。災害の程度は防災対策に応じて変わる性質のもので、とくに防潮堤の効果は大きい。それは伊勢湾台風の死者4,697人と第2室戸台風の死者197人を比較するとすぐ分かる。したがって、災害の規模だけで台風の強弱をうんぬんすることはできない。そのことを頭に入れて図2をみると、強い台風が来たときは東西指数偏差はマイナスになっていることから、指数が小さいことは強い台風が日本に襲来しやすい要因の一つであることを示している。東西指数偏差がマイナスということは、平年より

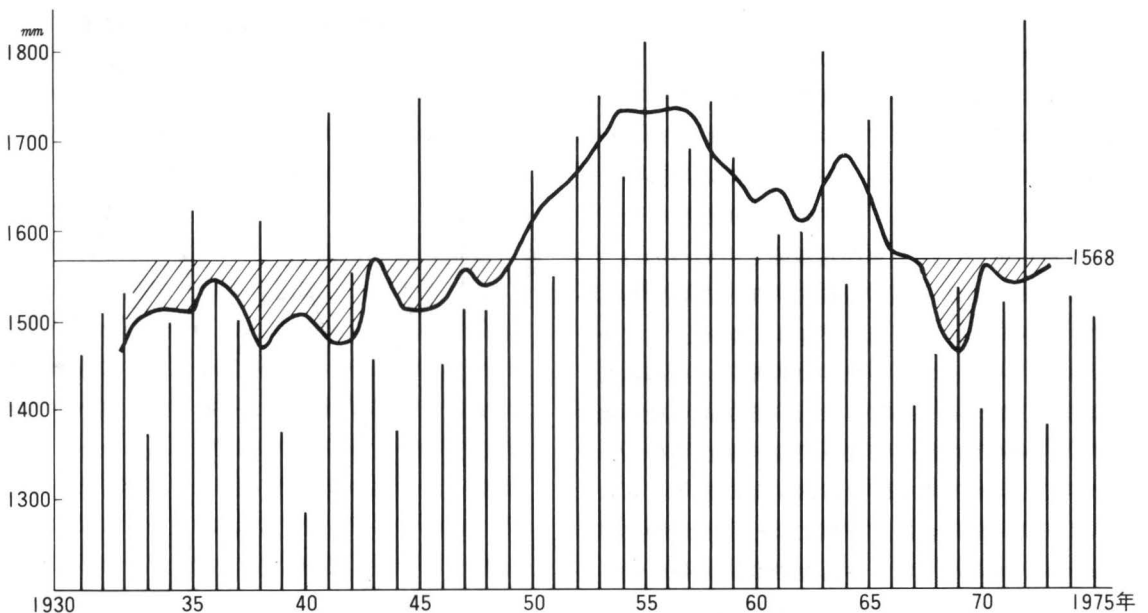
も上空の西風が弱いことである。どちらかというとな風と北風の成分が強いことで、気圧の谷が深い場合に相当する。極東域で気圧の谷が発達しやすいのはヒマラヤの山と太平洋の黒潮暖流のために、日本付近に固定される。大陸には寒気、太平洋には暖気があって気圧の谷をはさんで対峙しているところに台風が進入してくることになる。当然、台風は発達し、大きなエネルギーが補給されて日本に襲来することになる。強い台風が日本に襲来したとき、東西指数偏差がマイナスになるのはこのためと考えられる。

降水量の周期性から台風活動を予測する

日本の雨は地域によって多く降る季節が違う。西日本は梅雨期に多く、東日本は秋雨期に多く降る。日本海側では冬季に多い。したがって、日本全体の年降水量となると、いろいろな原因による降水が重なるので、これが台風の雨というわけにいかないが増減の傾向は利用できるであろう。

いま、日本の年降水量として札幌・根室・仙台・東京・新潟・金沢・大阪・広島・熊本の年降水量

図3 日本の年降水量（太実線は5年移動平均値）



を合計した値を用いて、1930年以降の年々の変化を調べると図3に示すように周期的な変化が出ている。1930年代から増加傾向をたどり、1960年代から減少傾向をたどっている。最も雨量の多い時代は1950年代で、大型台風の活動が目立った時代である。この時代は東西指数が平年より小さいので、梅雨前線も台風も活動が活発であった。そのために雨量が多かったのであろう。

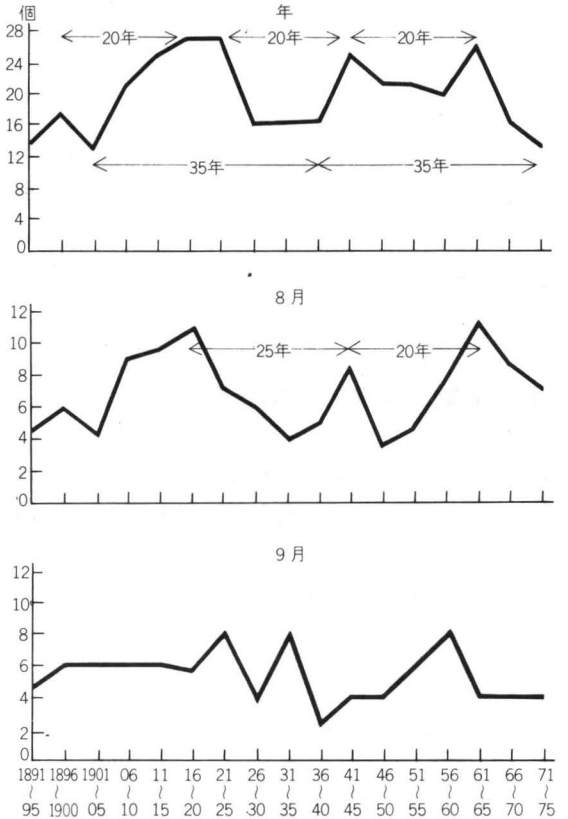
日本や中国の降水量には30～40年の周期性、平均すると35年程度のリズムで多雨期、少雨期が繰り返されている。図3をみると、35年ぐらいの周期的変化がみられる。1940年ごろを中心とした少雨期は1975年ごろを中心として再現されている。これを補外すると、1950年代の多雨期は1985年ごろを中心として再現されることになる。したがって、日本の降水量の変動からみると1980年代は再び雨が多く降り、台風による大雨が懸念される時代が来る可能性を示している。1960年代以降、今までは少雨期のなかの台風活動であったので台風の雨による被害は目立たなかったが、1980年代以降の多雨期には今までと違って台風の大雨のために洪水が発生しやすくなることが予想される。

台風襲来の周期性

台風は上陸しなくても、接近したために災害が発生する。災害の面からは上陸台風とは別に影響を及ぼした台風も考えないといけない。ここでは990mbの閉じた等圧線が本土にかかった場合を襲来台風と定義し、1891～1970年の80年間について調べた。

襲来数は年によって違う。多い方の記録は11個(1950年)で1回しかないが、少ない方の記録は1個で、1903、1926、1934、1946、1957年と5回もある。1回も襲来しない年はない。年々の台風襲来数はでたらめに変化するのではなく、あるリズムを持っている。その中でもはっきりしているのは6年周期で、多襲来の系列と少襲来の系列とがある。1975年は少襲来の年回り、1972年は多襲来の年回りに当たっている。

図4 台風襲来数(5年合計)の経年変化



もう少し長期間の変化をみるために1891年以降の5年間ごとの襲来数を調べると図4に示すような変化をしている。すなわち、台風の襲来しやすい時期、しにくい時期というものがある。襲来しやすい時期は20年ごとに現れている。例えば、1896～1900年、1916～20年、1941～45年、1961～65年がそれである。一方、襲来しにくい時期は1901～5年、1931～35年、1966～70年と30ないし35年ごとに繰り返されている。

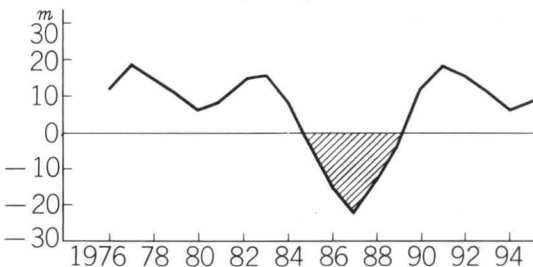
これを補外すると、1980年代は台風の襲来しやすい時代、1990年代は台風の襲来しにくい時代に当たっている。この結果は降水量が1980年代から増加する予想とも一致する。しかし、このような規則性は月別の襲来数には現れていない。図4に示すように8月の襲来数は1910年代、40年代、60年代に多く、1930年代、50年代に少ないが、規則

性はみられない。8月に襲来する台風の数が年代によって大きく違うのに対し、9月の場合は変動する幅が小さい。9月の台風襲来数にも余りはつきりとした規則性はみられないが、強いて言うならば多襲来期は1921～25年、1956～60年と35年周期がみられる。これを補外すると、1980年代後半から9月の襲来台風が増加していくことが考えられる。それに応じて、災害をもたらすような大型台風が襲来しやすくなる可能性があるので注意したいところである。

東西指数の予測と大型台風

極東域における東西指数偏差（7～9月）がマイナスのとき、大型台風が必ず襲来するとは限らないが、襲来しやすいことはたしかである。したがって、将来の東西指数偏差の予測が立てば大型台風がいつごろ襲来しやすくなるか目安が立てられるであろう。

図5 東西指数偏差の予想（7～9月）



東西指数偏差には3年程度の短い周期があるので、3年の移動平均をとってまず平滑化し、長周期の変化が分かりやすいようにする。つぎにその時系列（1946～1975年）を調和解析して卓越周期を二つ選び出す。その周期の位相を1975年に合わせて補外すると、図5に示すような結果が得られる。この図から分かることは、ここ当分は東西指数偏差はプラスが続き、極端に不順な天気にはならないであろう。しかし1980年代の半ばごろから東西指数は低下し、数年間その傾向が続く結果を示している。この結果は大雨や台風の周期から求めたものとはほぼ似ているし、1980年代は注意すべき時代ということができよう。

冷夏の予測（和田氏の論文より）

函館海洋気象台長の和田(1975)は、気候変動の立場から北日本の夏の天候を予測している。その主な考え方はつぎのとおりである。中部イギリスの夏期平均気温の資料は1701年以来整っていることと北極地方の気候変化に敏感であることから、永年の気候変化を調べるのに都合がよい。中部イギリスの夏期（6～8月）の気温が最も低かった順に第7位までをとり、その後の北日本における天候の特性との対応をみると、表1のとおりである。この表によると、イギリスが著しい冷夏であった年から平均して22年後に北日本の夏は不順になっている。最近、中部イギリスの夏期気温が最も低くなったのは1963年であり、これに22年加えた1985年ごろに北日本が冷夏になる。なぜ22年遅れるかは難しいが、観測事実として、世界の平均気温が1940年ごろから下降しているが日本は約20年遅れて1960年ごろから下降している。また、ソ連の学者の研究によると、北半球の温暖化のピークが高緯度に現れてから、日本付近の中緯度に達するまでに約20年かかるという。このようなことから約20年遅れて北日本が冷夏になることは不

表1 中部イギリスの夏期低温年と日本の天候（1701～1973）

年と気温℃	天候の特性	おくれ(年)
1814 (14.1)	1833 (天保のききん)	19
1843 (14.1)	1866 (明治初期のききん)	23
1862 (14.3)	1884 (明治中期の冷害)	22
1890 (14.3)	1913 (北日本の大冷害)	23
1881 (14.5)	1902 (明治末期の冷害)	21
1908 (14.5)	1931 (1935年までの冷害)	23
1921 (14.5)	1941 (1945年までの冷害)	20
平均		22

表2 夏期天候の超長期予報

地球の寒冷化	30～100年
気温のリズム	2100～2150年温暖
地上風の類似	1980年代冷害
気温変化のおくれ	1985年から冷害（夏期低温に着目） 今世紀末から来世紀初めに冷害（冬期低温に着目）
環流型	1980年代低指数期
作用中心	1985年代天候不順 今世紀末に太平洋高気圧最南端
予想天気図	1983、84年冷害時代 2年周期卓越
太陽活動	太陽黒点極小期（1977、1987年前後）
太陽黒点の類似	21世紀初期冷害時代

議なことではない。

また、北日本の夏期天候を左右する作用中心として、太平洋高気圧・モンスーン低気圧・シベリア高気圧の動きをみるといずれも1980年代に北日本に冷夏がひん発する結果を示している。特に北太平洋高気圧は1960年ごろをピークにして高気圧の軸が南下し、今後数10年にわたって続くと予想している。これは1980年代は北日本に冷害が発生しやすくなり、発達した台風が日本に襲来しやすくなる条件を満たしている。和田氏の超長期予報の結果は表2にまとめてある。

1980年代の予想天気図と台風

今まで述べて来たように1980年代には強い台風が日本に襲来する可能性が指摘される。1980年代の台風期における予想天気図は一体どうなのだろうか。

いま問題にしているのはある年がどうかというのではなく、大きな傾向としていつごろ強い台風が襲来するかということであるから、3年移動平均した500mb高度を用いて調和分析し、卓越した周期によって補外してみた。極東域における格子点(25地点)ごとに計算し、1980年代を予測してみた。計算は7・8・9月の各月別に行い、その結果を平均して台風期の予想天気図としてある。

図6は1980年ごろ、1985年ごろの台風期における高層500mbの天気図である。いずれも高緯度地方の500mb高度は平年より高く、中緯度地方の高度は平年より低くなっている。これを東西指数偏差で表すとマイナスになるので、前に述べたように強い台風が日本に襲来する一つの条件を満足させている。さらによくみると、1980年ごろは日本付近が気圧の谷になって、太平洋上では気圧の尾根が発達しているの、発生した台風は日本に襲来しやすい型である。また、1985年ごろの台風期の天気図をみると(図6-2)、気圧の谷は九州～東シナ海にあって、オホーツク海方面の500mb高度は平年より高い。このような型は発達した台風が日本に襲来し北上するので注意したいタイプで

ある。ここで注意したいことは、1970年代にはこのような天気図型が現れないことで、1980年代になって強い台風が襲来する可能性を示す天気図が出現していることである。

図6-1 台風期(7～9月)の500mb予想天気図

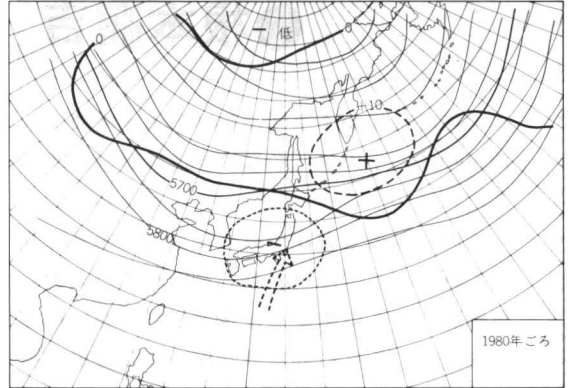
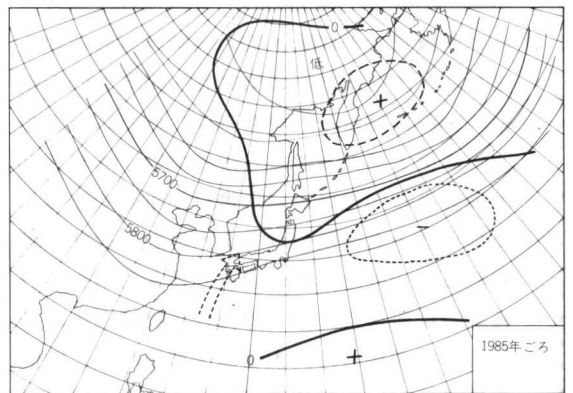


図6-2



むすび

もう大型台風は来ないかという標題を前にして、何度かお断りしようかと思ったが、正直にいつだれにも分からないことである。いまの段階でどこまでいえるのか勇を鼓して書いてみたものの、随分無理したところがある。自信があるのかと問われて、あるという人はいないであろう。書き方によっては際物にもなるし、なるべく事実に忠実に客観的に書いたつもりである。いろいろな資料は1980年代に大型台風が襲来しそうなことで結果が一致していることは注目される。

(あさくら ただし/気象庁予報部長期予報課)

史実と小説

大江戸火事秘録を読んで

●根本順吉

「江戸時代 264 年間における大火件数は、約 300 件。小火事、数知れず。死者、約 20 万人。」

笹沢左保著「大江戸火事秘録」の末尾の 3 行であるが、「江戸の華」といわれた大火の事績が、そこに生きる民衆の生活と共に描き出されているなら大変興味深いことと思われ読み出した。明暦 3 年の大火を取り扱った第 1 話から始めて、第 7 話の「十四代目の祝言」という被災者年代記まで、いずれも興味深く読むことができたが、史実と小説についていくつかの気付いた点があるので述べてみたい。

まず第 1 話の「ふたり十右衛門」は有名な振袖火事の由来について書いた小説である。ふたりの十右衛門のうち 1 人は有名な河村瑞軒のこと、彼は明暦の大火のとき材木を買い占めて巨利を得た。この河村が振袖火事の振袖の所有者きの父大増屋十右衛門と、僧侶呑達の予言めいた言葉で結びつく話は因縁話めいて面白いが、振袖火事自身が伝説めいた話だから、このへんの話は著者の創作になる部分であろう。

「振袖火事」が有名になったのは、実は明治 42 年に岡本綺堂原作の三幕物の芝居「振袖火事」が上演されてからである。この芝居は三幕目で本郷の本妙寺の本堂前で女の振袖が火葬されるとき怪風が激しく吹き出し、その火が本堂に燃え移る様子が手にとるように描写されている。

ところで笹沢のこの小説では紫縮緬ちりめんの振袖は本堂内正面の護摩まごの炎の上に置かれ、供養をしている間に焼き払われることになってい

る。そこに烈風が吹き込み、激しい風は本堂内で渦を巻き、大きな炎となっていた振袖を持ち上げるようにして吹き飛ばした。これが振袖火事の原因なのであるが、実はこれが全く作り話であることが、最近日本歴史文学研究会の人たちによって明らかにされているのである。

それによると振袖火事の火元は本妙寺ではなく、本妙寺の隣にあった阿部豊後守忠秋の屋敷であったという。当時、阿部は四代將軍家綱に仕えた幕府老中であり、もし阿部の屋敷が火元だということになると左遷や降格は免れないので、隣の本妙寺がその罪を背負うことになったのである。このこともあって、数年後には本妙寺の寺子総代・久世大和守は老中に列せられることになった。

このような犯人のすり替えは、火事の後 10 日位して江戸の市内に怪文書のチラシを散布することによって作られたというが、このような研究を踏まえて小説を読み返してみると事実の方が小説よりは面白くなってくる。河村瑞軒を結びつけたことは偶然の結びつきとしては面白いが、当時の江戸の防火、火災についての取り締まり等の社会的問題は上に述べた事実の方に反映しているように思われる。

なお最近、中公文庫に入ったので広く読まれている矢田挿雲の「江戸から東京へ」ではその第 1 巻で振袖火事について述べているが、チラシ（瓦板）の由来は少し違っている。矢田によると振袖の由来を書いた瓦板は火事以前から配られていた。もちろんこれがきっかけとなって大火になったとは瓦板に書けるはずがないが、三人の娘たちが同じ振袖に恋い焦がれて死んだ因縁話が広く知れわたっていた。それで 1 月 18 日に振袖の供養が行われることを知って本妙寺に集まる者数万人。「早く焼いてくれ」という江戸っ子の声にせき立てられて火をつけたところ、大事に至ったというのである。明暦の大火はいわば江戸っ子が自ら焼いたようなものだ、という結論にな

っている。

この短編の終わりに、この火災による死者十万七千六人となっているが、これは「武江年表」の十万七千四十六人と同じ系統の数字である。しかし当時、地方から江戸に出かせぎに来ていた人たちは30～40万はあり、これらのうちの焼死したものを含めると、10万人よりはるかに多く、30万人位は焼死したのではないかと推定されている。

振袖火事については、百科事典などでも伝説をそのまま事実として述べているので、そのまま引用すると誤ることになるが、「武江年表」には、このような説話については一言も触れていない。

振袖火事と並び称せられるものに、天和2年12月の大火があるが、これは八百屋お七の放火で有名である。この事件が実際にあったことは、この翌年の3月29日駒込片町の八百屋久兵衛の娘お七が火刑に処せられていることから明らかであるが、このお七の事件については、この短編集では第5話「浅草小町の嘲笑」で取り扱っている。主人公の浅草小町のお駒とお七の話が本当かどうか、筆者には全く分からないが、今までの説話ではお七をそそのかしたのは、湯灌場買の吉三ということになっている。（前記矢田の「江戸から東京へ」第1巻P 130～参照）お七が火焙りの刑に処せられているところを見ると、お七の放火はボヤ程度では治まらなかったのである。当時の法律に「火を付け候者、火罪。但し燃立不申候わば引回之上死罪」とあった。しかし八百屋お七に関する物語や文献はすべて、お七の放火はボヤ程度ですぐに消し止められたとある。これは当時の人々がお七に同情のあまり、罪を軽くしたかった願望の現れであろう。奉行自身も罪を軽くしようと努力したことは矢田の本にも述べられている。しかし実際に火刑に処せられているのであり、このことからボヤではすまなかったことが分かるのである。

笹沢氏の他の短編もそれぞれに面白いが、出火が大火に拡大していくに至る社会的条件などについてはほとんど触れられていない。今までの通説に近い形の恋心ゆえの放火といった話に終わっているのである。それに実話と作り話が全く区別されずに混ざっているから、この物語を史実として使うことはもちろんできない。著者はただ読者を楽しませるために創作したのだから、こんなことを論ずるのは野暮といえば野暮な話だが、物語からさらに史実をいくらかでもつかみたいという人の望みをかなえてくれる本ではない。

最後にだ足ながら一言付け加えるならば、振袖火事も八百屋お七の火事も、共に最近注目されるようになったマウンダー期(Maunder Epoch)の中に入っていることである。マウンダー期は本誌105号でも紹介したとおり1645～1715の70年間をいい、太陽黒点が長期にわたり、ほとんどゼロになった期間である。気候的にいうと、このころは小氷期(Little ice age)の開始期に当たっており、ヨーロッパではしばしば寒冷な冬に見舞われ、ロンドンのテムズ河が凍り、そのうえで氷上祭が開かれたりしている。有名なロンドンの大火は1666年である。この前年にペストの大流行があり、これが世界で最後のペストの大流行になったのは、ロンドンの大火でネズミが大量に焼死したからだという。そのころの日本の災害年表をたどってみると、寒冷よりは干ばつの記録が目立っており、大火の記録も少ない。また富士の宝永山の噴火をはじめとして、噴火の記録も目立っている。このころはフランスではルイ太陽王の時代である。火山の噴火、大火、ルイ14世と記録をたどってみると、マウンダー期は天上の太陽の光に地上の自然、人象がとって代わったような時代である。ただこれだけの事実でも、新しい目で史実を見直すならば、そこから小説以上の面白さが感ぜられてくるのである。

(ねもと じゅんきち/世界天候診療所所長)

欧州 損害保険 会社の 防災活動

CEA火災技術委員会

●日吉信弘

欧米諸国では、損害保険会社の防災活動が指導的な役割を果たしている場合が多い。すでに、本誌1973年94号(Factory Mutualの組織：加藤博之氏)および1974年99号(アメリカにおける石油工業の防災事情：筆者)に、主としてアメリカ損害保険会社の防災活動の一端が紹介されている。ヨーロッパ諸国の損害保険会社の防災活動は、その広報活動が比較的地味なせいもあって、我が国にはあまり紹介されていない。筆者は、昭和50年のヨーロッパ保険協会火災技術委員会(オスロ大会)に、はじめて日本からオブザーバーとして参加を許され、彼らの防災活動の一端に触れることができたので、その概要をここに紹介したい。

ヨーロッパ保険会議

ヨーロッパ保険協会(CEA：コミッテ・ユーロピアン・ド・アシュアランス^{*1})は、西側ヨーロッパ18か国を構成メンバーとする協会で1953年に設立されたものである。

CEAは、EEC(ヨーロッパ経済共同体)および、その後身であるEC(ヨーロッパ共同体)と深い関係を有する。

EECおよびECは、第二次大戦の被害を最も深刻に受けた西側のヨーロッパ諸国が、アメリカ・ソ連という二大強国に対抗して、ヨーロッパ経済圏の伝統と国際的な地位を確保するために組織したものであり、政治的・経済的にヨーロッパ連合体を作りあげることが目的としている。

CEAは、このEEC・ECの精神を受け継ぎ、西ヨーロッパ諸国の保険会社の活動を調和させ統一させることをねらいとしている。

CEAは、フランスのパリに置かれた本部のもとに特定の分野を担当する常設の委員会を設けている。そのひとつに火災・爆発の防災を主として担当する火災技術委員会(Groupe de Travail Incendie Comité Technique Permanent)がある。この委員会は、加盟18か国から選出された委員をもって構成されたワーキンググループを持っている。このワーキンググループは、テーマごとに分かれて

研究を行い、毎年1回開かれる火災技術委員会の大会において、その成果を発表し、加盟各国の損害保険会社はこれを防災活動の基礎的なデータとして活用することができる。

火災技術委員会の活動で特徴的なことは、この委員会のテーマ「調和と統一」が表すように、西ヨーロッパ諸国内の火災防止に関する規則や基準の、国境を超えた統一を図りつつあることであり、すでにスプリンクラ消火設備や火災報知設備の基準や規格は、CEAルールとして加盟各国間の統一が実現している。

さらに、加盟国間で研究開発の経済性・効率化を図るため、各国の最も得意とする研究分野を尊重しながら、研究や実験の国際協力体制を作りつつある。国際分業の具体的な例として、スプリンクラは英国、コンピューターの防災はフランス、建物の排煙は西ドイツが担当するなどの体制ができており、研究成果は加盟国が全く平等に利用することができるようになってきている。

最近の研究テーマ

1974年大会(ブラッセル)および1975年大会(オスロ)で取り上げられた研究テーマは、次のようなものである。

1. ヨーロッパ各国の火災統計の分析
(損害統計・業種別統計・大規模火災の統計等)
2. 自動火災報知設備
(設備規則・機器の規格・試験規格・作動統計等)
3. スプリンクラ消火設備
(設備規則・作動統計・不時放水統計等)
4. コンピューターの防火対策
(データ・メディア貯蔵用キャビネット・消火剤の性能等)
5. 排煙設備
(排煙設備規則の設定等)
6. ヨーロッパ諸国内の試験規格の統一
(火災・爆発の科学的研究の協力体制)

これらの研究テーマについて念入りな検討が行われている。研究のテンポは極めてステップ・バ

イ・ステップで息が長く、毎年同じテーマがあらゆる角度から研究され討議されている。

ここでは彼らの研究の結果と今後の方向について、各テーマごとに若干触れてみたい。

自動火災報知設備

自動火災報知設備のCEA統一規則の作成、機器の検定規格作成などがメインテーマとして行われている。この検討は、西独・オーストリア・フランス・イタリア・英国・スウェーデン・スイスの委員によって構成されている2つのワーキンググループによって行われている。第1グループは英国が主体となり、熱感知器の試験方法・煙感知器の試験方法について一応の成果を取め、現在、炎感知器の研究を行っている。第2グループはスウェーデンの主導で自動火災報知設備のCEA設備規則の作成を行っている。

自動火災報知設備の実験は、西独のライニッシュュ・ウエストファーレン工科大学、^{*2}英国のジョイント・ファイア・リサーチ・オーガニゼーション^{*3}、フランスの建築技術中央研究所^{*4}、および西独の保険会社共同研究所^{*5}において行われている。

※1

加盟国：西ドイツ・オーストリア・ベルギー・デンマーク・スペイン・フィンランド・フランス・ギリシャ・イタリア・ノルウェー・オランダ・ポルトガル・英国・スウェーデン・スイス・トルコ・アイルランド・ルクセンブルグ

所在地：11 rue Pillet-Will 75009 Paris, France.

※2

Institut für Elektrische Nachrichtentechnik der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule, Aachen, Germany.

※3

Joint Fire Research Organization
Borehamwood, Hertfordshire, United Kingdom.

※4

Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB)
84 Avenue Jean-Jaurès, 77420-Champs-sur-Marne France.

※5

Laboratorien des Verbandes der Sachversicherer e.V.,
Köln, Germany.

今後のワーキンググループの研究テーマとして次の7つの項目が考えられている。

1. コンピューター室に設置する火災感知器の試験方法
2. 赤外線感知器の試験方法
3. 紫外線感知器の試験方法
4. 炎感知器用テストヘッドの開発
5. 塩化ビニールの分解生成物を感知する煙感知器の開発
6. スポット式熱感知器・煙感知器の試験方法
7. 機器および設備業者のリスト

スプリンクラ消火設備

ワーキンググループは、ベルギー・西独・デンマーク・フランス・フィンランド・イタリア・オランダ・ノルウェー・オーストリア・スイス・英国・スウェーデンの12か国の委員によって構成され、英国のジョイント・ファイア・リサーチ・オーガニゼーション^{※3}が、リーダーとなって、3つのグループに分かれて活動している。なおジョイント・ファイア・リサーチ・オーガニゼーションの機構は近く改変され、今後は、火災保険会社試験研究所^{※6} (F.I.R.T.O) がヨーロッパにおけるスプリンクラ消火設備の研究グループのリーダーとなる。

3つのグループは各々、次のような研究テーマを持っている。第1グループはCEAスプリンクラ規則の作成を行う。規則の作成には、スプリンクラの作動状況に関する統計のほかに、フランス・西ドイツ・英国・米国で行われたフルスケールの火災実験のデータを参考としている。また、近く英国のカーディントンでスプリンクラのフルスケール実験を行うことにしている。第2グループはスプリンクラ設置対象物の危険級別の研究を行っている。建物の火災荷重・燃焼速度・発煙性・損傷性をファクターとする公式を作り、危険級別を決定しようとする試みである。第3グループはスプリンクラ設備機器のCEA統一検定規格を作っている。このグループは規格検定について、アメリカのU.L.^{※7}、F.M.^{※8}と業務提携を行っている。

統計1 スプリンクラの効果

1 火災件数	2,780件
2 スプリンクラの作動前に他の方法で消火したものの	458件(16%)
3 ヘッドが作動したものの	2,322件(84%)
4 平均作動ヘッド数	14.5個
5 2の平均損害額	230万円
6 平均損害額	2,124万円

注1 統計期間は1968～1974

注2 スプリンクラを設備した建物のみを対象

注3 爆発を含む

統計2 作動スプリンクラヘッド数

作動ヘッド数	火災件数(%)	累計火災件数(%)
0	18.6	18.6
1	24.7	43.3
2	12.7	56.0
3	7.7	63.7
4	5.9	69.6
5	3.9	73.5
6	3.8	77.3
7～12	9.9	87.2
13～18	3.0	90.2
19～30	4.0	94.2
31～100	4.6	98.8
100以上	1.2	100.0

注1 統計期間は1968～1974

注2 爆発を含む

これらワーキンググループの今後の研究テーマは、次のようなものが検討されている。

1. 噴霧型スプリンクラの可燃性天井・屋根に対する効果
2. 英国カーディントンにおけるフルスケールテスト
3. ラック式倉庫に対するスプリンクラの実験
4. 高温スプリンクラヘッドの研究
5. スプリンクラ機器(警報弁など)の改良検定規格の作成
6. 「CEAスプリンクラ規則」の改善

なお、このワーキンググループで作成した西ヨーロッパ12か国(スプリンクラ消火設備ワーキン

※6

Fire Insurers' Testing and Research Organization (F.I.R.T.O.) Borehamwood, Hertfordshire, United Kingdom.

※7

Underwriter's Laboratories, Inc.

207 East Ohio Street, Chicago, Illinois 60611 U.S.A.

※8

Factory Mutual System

1151 Boston-Providence Turnpike, Norwood, Mass. 02062 U.S.A.

資料1 コンピューターのデータ・メディア用耐火キャビネットの性能条件(CEA基準)

- (1) 断熱・防湿試験^{注1}において65℃を超えないこと
- (2) 断熱・防湿試験において相対湿度85%を超えないこと
- (3) 断熱・防湿試験および加熱、衝撃、再加熱、水冷試験後^{注2}キャビネットを開け、メディアに損傷なく、レコード・メディアがとりだせること
- (4) (3)のレコードから情報が再生できること

注1 断熱・防湿試験

1. ISO-R-834建築材料耐火試験に規定された時間-温度曲線に沿って温度上昇できる試験炉内にキャビネットを置く。
2. キャビネットを初期温度20±5℃に90分間保持した後、ISO-R-834の方法により加熱すること。
3. 2の加熱終了後、炉内温度が500℃に低下するまでキャビネットは炉内で徐冷すること。この冷却は1時間以上で達成できること。

注2 加熱、衝撃、再加熱、水冷試験

1. 一次加熱試験-キャビネットを断熱、防湿試験1、2にしたがって加熱する。
2. 衝撃試験-一次加熱試験終了後、キャビネットを炉内からとりだし、コンクリート床上にコンクリート礫を厚さ50cmに敷き詰めた所に、高さ4mから落下すること。この試験は、20分以内に完了すること。
3. 再加熱試験-衝撃試験終了後、直ちにキャビネットを炉に戻し、炉内温度をできるだけ早く900℃に上げ、この温度を30分間保持する。
4. 水冷試験-再加熱試験後、キャビネットを炉からとり出し、キャビネットの表面に注水し、キャビネットが開けられる程度にまで冷却する。

グループの委員国)のスプリンクラの効果に関する統計を参考までに掲げておく(統計1・2)。

コンピューターの防火対策

データ・メディアを収容する耐火キャビネットの研究を第1グループが行い、第2グループはコンピューター火災に有効な消火設備の実験を行っている。

第1グループはフランス・西ドイツ・英国が協力して、1973年にデータ・メディア用の耐火キャビネットのCEA規格案を作成し、各国で内容を審議したうえで、1974年正式にCEAの基準として採用された。

耐火キャビネットの性能として、資料1に示すように4つの条件が要求されている。

第2グループは、フランスの建築技術中央研究^{※4}所に200m³の容積を持つ実験ルームを作り、実物のコンピューターを用いた消火実験を行って

資料2 コンピューター火災実験の標準火災条件

火災室内容積	200m ³		
可燃物量	5.00kg		
損紙	1.25kg	発泡ポリスチロール	0.05kg
ボロ	0.20kg	ボール紙包	0.20kg
磁気テープ	0.50kg	パンチカード	0.50kg
塩化ビニル	0.20kg	帳簿用紙	2.00kg
カーボン紙	0.10kg		

資料3 標準火災の性状

1. 電気ヒーターのスイッチを入れて1分21秒後に発煙、2分21秒後に発炎。
2. 重量減少曲線

$$P(t) = -2.07 \log t + 4.46$$
 P: 燃焼重量(kg) t: 燃焼時間(分)
3. 消火剤の濃度
 点火後4分30秒で消火剤放出開始、30秒間持続。

資料4 消火実験の結果

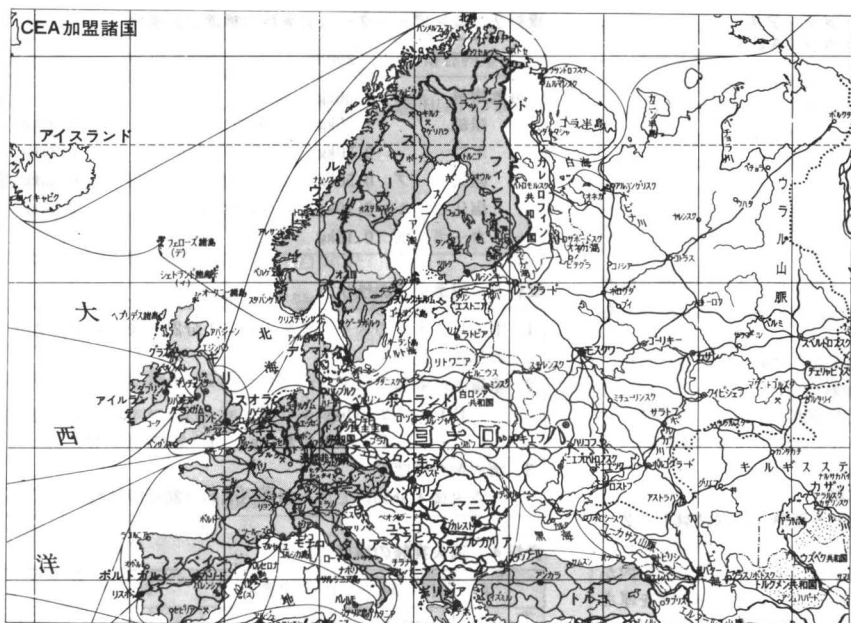
消火剤	放出濃度	結果
二酸化炭素(CO ₂)	2.25kg/m ³	室温-20℃に降下、消火
ハロン1211(CBrClF ₂)	0.65kg/m ³	消火せず
ハロン1301(CBrF ₃)	0.45kg/m ³	消火せず
窒素(N ₂)	2.00kg/m ³	浸漬20分間、O ₂ 7%消火

る。1974年に行われた実物テストでは、CO₂とハロゲン化炭素(ハロン1211、1301)および窒素を消火剤として使用した。ハロゲン化炭素を消火剤として使用した場合、コンピューターに著しいタール状析出物による汚染を生じ、このコンピューターの再生使用は不可能となった。このためCEAでは、一般的にはコンピューターの消火剤としてハロゲン化炭素のガスが適切とされているにもかかわらず、この実験の結果を重視し、ハロゲン化炭素の安定性が確認されるまで、その使用を慎重に行うように勧告している。

参考までに第2グループの行った実験の代表的なデータを記載しておく。

なおコンピューター・ワーキンググループの今後の研究課題は、次のようなものが考えられている。

1. CO₂による消火効果の完全な確認と、必要な浸漬時間の決定
2. CO₂による腐食のテスト
3. ハロンの放出濃度と浸漬時間の決定
4. ハロンの放出により、タール状析出物が生ずる条件の研究



おり、西ドイツのリーダーシップのもとに研究が進められている。研究の結果「工業用および商業用の广大建物に対する排煙設備の設計基準」がCEAの基準として1973年出版され、現在、西ドイツのほかオーストリア・デンマーク・フィンランド・英国で基準として採用されている。

ところが、排煙設備は火災の拡大を助長するという疑問を生じ、ことに多数の犠牲者を出したイ

資料5 コンピューター運転中の消火実験

1. 条件
 - (1)室内にコンピューター設置、プログラムを入れて運転
 - (2)火災感知器と連動して消火剤放出
2. 結果
 - A CO₂
 - 点火後4分11秒に感知器と連動して2.25kg/m³放出、11分30秒に換気再開、室温-20℃に降下、再燃せず
 - 15分に開戸、完全消火、コンピューター運転継続可能
 - B ハロン1301
 - 点火後3分35秒に感知器と連動して0.46kg/m³放出、15分30秒に換気再開、室温23℃以上に上がらず
 - 24分30秒に開戸、再燃、コンピューターの汚損著しく運転停止
 - コンピューターの内外・換気フィルタ入口にタール析出
 - C ハロン1211
 - 点火後3分34秒に感知器と連動して0.40kg/m³放出、9分に換気再開、室温32℃以上に上がらず
 - 18分に開戸、燃焼継続
3. ハロン1301放出によるタールの分析値
 - タールのpH 5～6 (pH:水素イオン濃度)
 - タールの分析結果
Cl 5%、Br 18%、F 1%以下

ギリス・マン島のサマーランドの火災は、排煙設備に対する疑問をさらに増すことになった。このため、このワーキンググループは、マン島の火災をさらに研究し、排煙設備は設置を勧告すべきか否か、という基本的な問題を検討することになっている。

ヨーロッパ諸国間の試験規格の統一 (火災、爆発の科学的研究の協力体制)

1972年に火災・爆発の研究や検定規格をCEA参加各国間で統一することが決定された。現在、各国間の業務分担や統一規格が、具体的に検討されている。

このため、各国の火災・爆発に関する研究・試験機関のリストアップが行われており、主な研究分野・業務内容・人員・経費・資金源など細部にわたっての調査結果が公表されている。

CEA加盟諸国の火災・爆発に関する試験・研究機関の数と、その運営形態は表1の通りである。

☆ ☆ ☆

ヨーロッパ諸国の損害保険会社の防災活動は、米国ほど華やかではない。しかしCEA火災技術

排煙設備

ワーキンググループには、西ドイツ・オーストリア・デンマーク・フィンランド・フランス・オランダ・英国・スウェーデン・スイスが参加して

表1 CEA諸国の火災研究機関

国名	研究機関の数	運営形態	国名	研究機関の数	運営形態
オーストリア	2	国と損害保険会社の合併 公有 1	ギリシヤ	なし	
ベルギー	2	損害保険会社 公有 1	イタリア	2	国有 1 私有 1
デンマーク	1	国有 1	ノルウェー	1	国有 1
フィンランド	1	国と産業資本の合併 1	ポルトガル	2	国有 2
フランス	8	国と損害保険会社の合併 1 国有 1 国と産業資本の合併 4 私有 2	スペイン	1	国と損害保険会社および産業資本の合併 1
西ドイツ	20	損害保険会社 3 国有 9 大学 6 私有 2	スウェーデン	1	国有 1
英国	15	国と損害保険会社の合併 1 国有 2 国と産業資本の合併 1 大学 5 私有 6	スイス	2	国有 1 私有 1
			トルコ	なし	

注1 1975年の調査
 注2 公有とは地方自治団体による運営をいう
 注3 大学は私立大学のみを指す 国立大学は国有に分類する

委員会を中心とし、「調和と統一」をテーマに実行されている損害保険会社の防災活動は、ヨーロッパという特殊な環境を背景にしているにせよ、そ

の効率・経済性・国際性などの諸点で大いに参考となる点が多い。
 (ひよし のぶひろ/住友海上火災保険火災新種業務部技術課長)



新刊案内

そのとき!
 あなたがリーダーだ

災害時の適応行動のために

東京外国語大学教授 安倍北夫著
 社団法人日本損害保険協会 発行
 A5判 160ページ

本書は、再版実費(1冊250円)で希望者に頒布しております。当協会予防課あて、250円分の郵券を同封の上、お申し込み下さい。郵送いたします。

関東大地震のとき、被服廠で38,000人が焼死するという大惨事があった一方、浅草観音境内で、あるいはまた神田佐久間町で、人々が力を合わせて火とたたかい、被害を最小限に食い止めたという事実があります。

また、新潟地震のときの大和デパートや、根室半島沖地震のときの丸三ツルヤデパートの例のように、店員の一声で群衆をパニックから救った話があります。

このように、火災や地震という異常時に、群衆が適応行動に向かって被害を最小限に食い止

めるか、あるいは逆に不適応行動に走って被害を拡大するか、それはその場に“よきリーダー”がいるかないかで決まるといわれます。本書は、このような“よきリーダー”となるための指導書として、企画発行されました。

災害時に、人間はどういう行動をするのかを、豊富な過去の事例から学び、そのような群衆を適応行動に向かわせるにはどうしたらいいか——リーダーとしてはぜひとも身につけなければならない知識を本書は克明に提示しています。

夜の交通安全

夜間視認性を向上する反射材料について

編集部

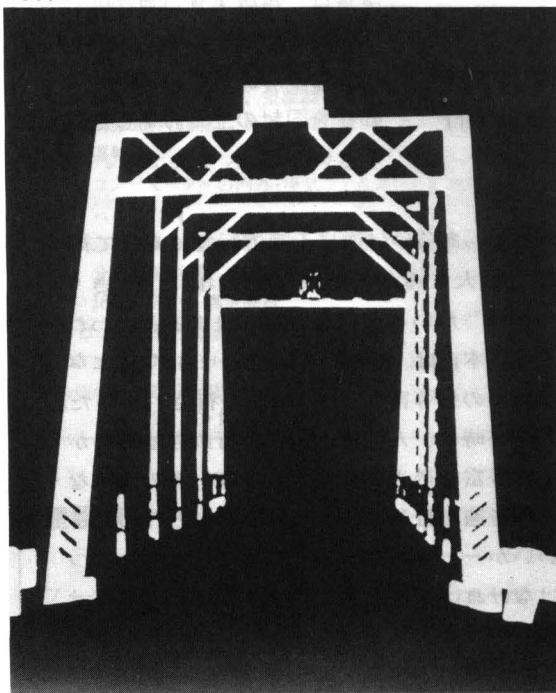
はじめに

写真1 反射材の道路標識類



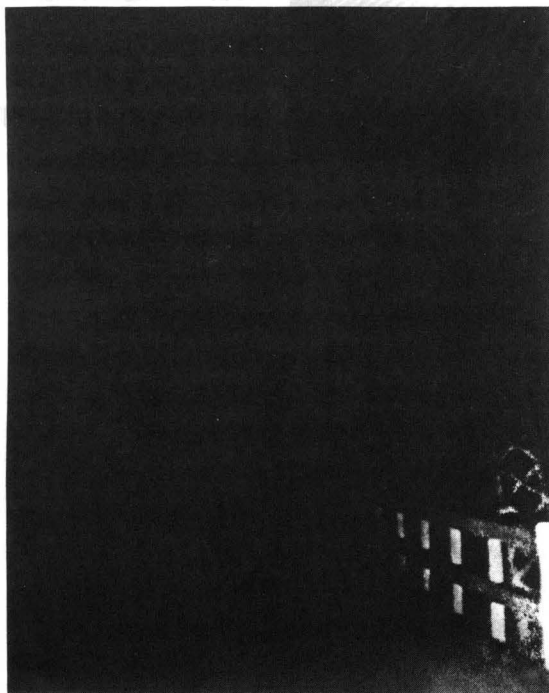
夜間の自動車事故を防止する対策として、環境の視認性を向上することが、効果的であることは

写真2 反射化した橋と反射化する前の橋



いうまでもない。視認性を高めるには照明によって、環境全体を昼間のように明るくするのが理想的であるが、それは費用がかかり過ぎて現実的でない。そのために、環境の一部……標識や標示類の視認性だけを向上することが考えられ、現在これらに反射材料が使用され効果を上げている。

しかし、このような施設面での反射材料の利用に比べると、一般歩行者はほとんど反射材料を利用していない。夜間の道路で、歩行者や自転車にごく間近に近づくまで視認できず、思わずヒヤッとした経験を、自動車を運転する者ならだれでも持っているはずである。そしてこんな後、歩行者



を標識のように反射化したら随分安心なのだが、と感じたに違いない。

ここでは、反射材料とはどんなものか、そしてそれを歩行者や自転車にどう適用するかについて述べてみたい。

夜光る猫の目（反射材料とは）

夜間の安全のために、障害物や危険箇所の視認性を高める試みは約半世紀前に始まった。夜光る猫の目、相当の遠距離からでもそれと分かるほど光を反射する、あの猫の目を利用できないかと考

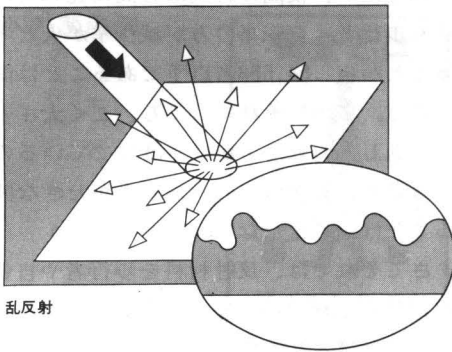
えたのが実用化の一步であった。

この猫の目反射材は1920年代に開発されて、実用化された。これは、球体のガラス玉を標識板や防護柵などの表面に埋め込んだもので、いまはほとんど見られないが、記憶されている読者もかなりあろう。

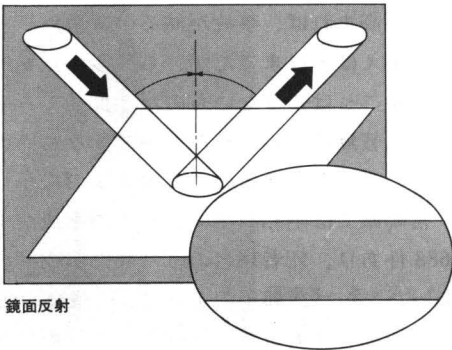
ところで、物体の表面に光が当たると、大部分の光は乱反射するのが普通である。だから、ヘッドライトを照らしても、対象物は鮮明に見えない。対象物の表面が鏡のような場合には、乱反射せずに入射光はほとんどそのまま光束で反射するが、それは、投射光の入射角分だけ反対の方向に出ていくことになる。だから、表面がヘッドライトと作る角度がよほどうまく位置していないと、反射光は運転者の目に入らない。すなわち見えない。

ところがガラス球に光を当てると、反射光はまっすぐ跳ね返ってくる（これを再帰反射という）。これが猫の目の光る原理で、入射角に関係なく光の入った方向に戻ってくる。これを夜の交通安全に役立てようとしたのが反射材の第一歩で、前述のようなガラス玉を埋めこんだ夜間標示物ができたのである。しかし、このやり方では標示物の制作にコストがかかって、今日見られるように標識を全部反射化するのは無理だし、また、これから述べるような用途に使用することは不可能である。

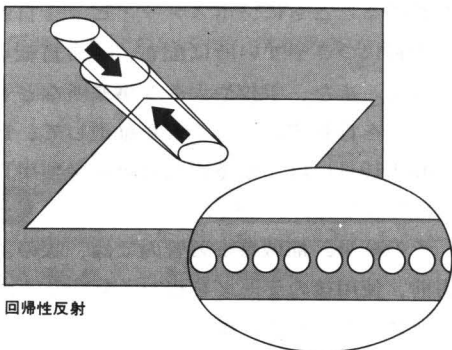
図1



乱反射

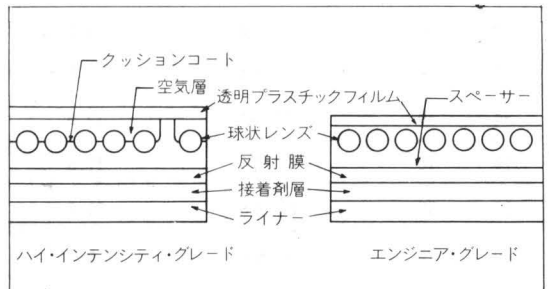


鏡面反射



回帰性反射

図2 反射シートの構造



そこで、1930年代になると、ガラスの細球（ミクロン単位のビーズ）を作る技術が開発され、これを塗料にばらまいて反射材料とする方法が発明された。さらに開発が進んで、プラスチックフィルムにガラスビーズを均一に内包した反射材料が生まれたのである。これが、今日ではステッカー

などに用いられる反射シートや、衣服の反射化に利用される反射布等の形に作られていて、あとの適用例にみられるように、いろいろなものを容易に反射化できるようになっている。

※反射材料には、ガラスビーズを使ったもののほか、ダイヤモンドカットのものもある（自転車や自動車のリフレクターもほとんどダイヤモンドカットである）が、歩行者や自転車への適用では、ガラスビーズタイプの方が一般的であるので、詳細の説明は割愛する。

夜間の交通事故

夜の交通安全といえ、まず気になるのは夜間の交通事故の実態であろう。しかし、夜間の事故統計は、交通白書をみても時間帯別交通事故件数（表1）があるだけで、歩行者や自転車が夜間どのくらい事故にあっているかを知る資料はない。

表1 時間帯別交通事故発生件数

(昭和49年)

時間帯別	件数	構成比
0時～2時	13,116件	2.7%
2～4	5,551	1.1
4～6	5,672	1.2
6～8	36,972	7.5
8～10	60,543	12.3
10～12	57,333	11.7
12～14	51,364	10.5
14～16	63,334	12.9
16～18	85,370	17.5
18～20	56,968	11.6
20～22	31,973	6.5
22～24	22,256	4.5
計	490,452	100.0

(注) 警察庁資料による

したがって推定してみる以外に方法はないのだが、49年度の歩行者、自転車の事故統計は表2のようになっている。

表1で、午後6時から翌朝6時までを夜間としてとらえてみると、夜間の事故件数は全体の27.6%に当たる。もし、歩行者・自転車の死傷者がこの比率だとすると、死者1,500名、負傷者53,058名、計54,558名となる。

表2 交通事故死傷者

全体	歩行者	自転車	歩行者・自転車計
死者 11,432	4,140	1,299	5,439
負傷者 651,420	119,792	72,448	192,240
計 662,852	123,932	73,747	197,679

このような単純な推計が当てにならぬことはもちろんだが、夜間の行動は昼間に比べて自動車よりも歩行者・自転車の方が減少率が大きいと考えられることから、54,558名以下であることは間違いなからう。しかしそれにしても、ごく大ざっぱにいうと5万人の死傷者が49年度にでているのである。歩行者や自転車の夜の交通安全が大きな問題であることは論をまたない。

さてそれでは、反射材料を歩行者や自転車に適用したらどれくらい安全に役立つのか。これまたデータはほとんどない。歩行者や自転車の夜間視認性が高まれば、事故が減るのは当たり前といってしまうが、もう少し定量的にこれを示すことはできないのかと探してみても、データは皆無に近い。そんな中で少々古いのだが宮崎県のデータがあるので、参考までに示しておく。

宮崎県では昭和42年に自転車の事故が1年間に688件あり、死者18名のうち40%が夜間の事故であった。そこで43年の1月に、道路交通法施行細則の一部を変更して、新聞などで反射材料の使用を勧めるとともに、ポスター・ビラを自転車利用者の目につきやすい所に配布、一方自転車店も協力した。また、学校や大きな事業所なども、反射テープを自転車にはることを推進して、10か月後の43年10月には、県下の反射テープ使用自転車は84%に達した。

その結果、都城警察署管内では、次のような使用前、使用後のデータを得た（全県では、同種のデータはとられていない）。

自転車事故 (夜間)

42年1月～6月	63件	30件(47.6%)
45年1月～6月	114件	11件(9.6%)

自転車事故は3年の間に約2倍になったのに、夜間の事故は逆に約1/5になったのである。この数字は、ちょっとでき過ぎの感がある。42年以前の経年変化が不明なことや、件数が少ないことによる誤差率なども考慮しなければならないだろう。

しかし、42年と45年のこの数字が事実であることは間違いなく、1/5という数字はともかく、反射テープが自転車の夜の交通安全に効果的であることを示すものといえよう。

歩行者への適用例



図3 タッグライト

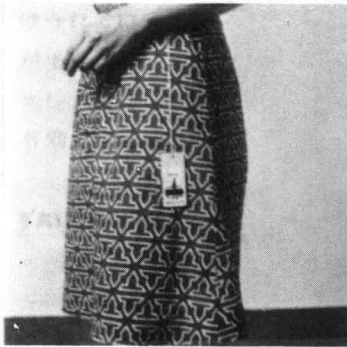


写真3 タッグライト (反射式下げ札)

反射材料がアメリカで発明されたという事情もあって、アメリカにおいては、学校の安全教育に

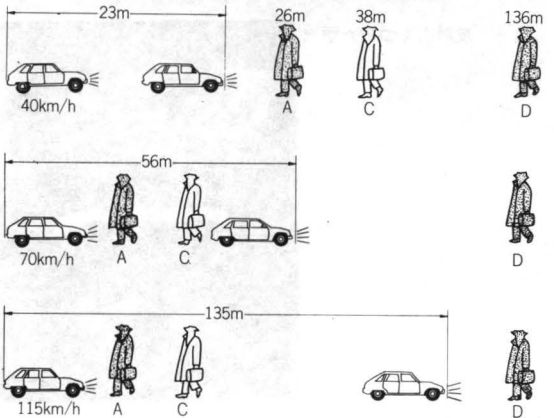
まで反射材料が入りこんで、歩行者の反射化が進んでいる。我が国でも、交通安全運動などを通じて、全国各地で徐々に使われるようになってきている。

以下、写真をみながら具体例を紹介しよう。

写真3(図3)はタッグライトである。これはタテ6.5cm×ヨコ3.5cm(面積約23cm²)のアルミ板に反射テープをはったもので、洋服やカバンに安全ピンで取りつける。このタッグライトは群馬県で昭和49年12月20日から約1か月間行われた「年末年始県民総ぐるみ交通安全運動」に、夜間、歩行者を車から守ろうという目的で使用された。

図4は自動車運転者が歩行者をみたときの視認距離を示したものである。安全タッグの視認性は抜群に優れている。

図5 歩行者の被視認距離と自動車の制動停止距離



また、図5は自動車の制動停止距離と歩行者の視認性を組み合わせると分かりやすく図示したものである。これで分かるように、いかに明るい色の服を着ていても、自動車がよほど低速で走行しているのなければ安全とはいえない。反面、反射材料がいかに夜の安全に資するかが分かる。

図4 歩行者の被視認性の比較

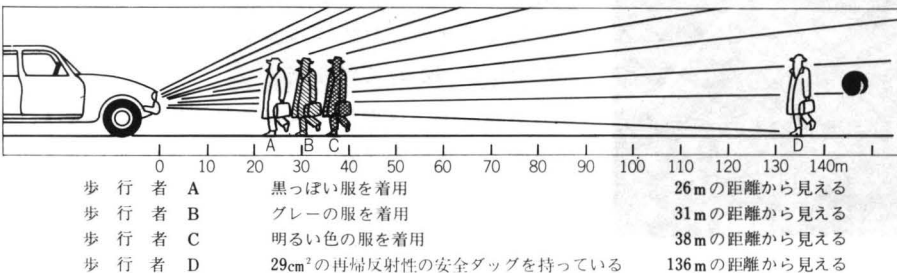


写真4 シューライト



写真4はシューライトである。4.5cm×2.5cmの銀色の反射シートを靴底の土ふまずにはりつけたもので、昭和51年の「春の全国交通安全運動」の時、福岡県をはじめとして、多数の県で使用された。靴底など、自動車の運転者から見えなように思えるが、写真にみるようによく見える。

写真5 反射布をつけた雨衣

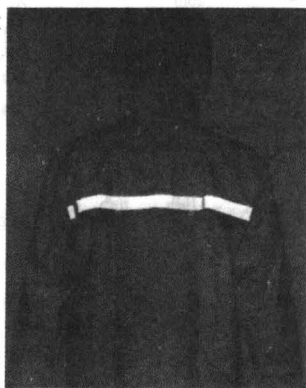


写真6 反射化されたカサ

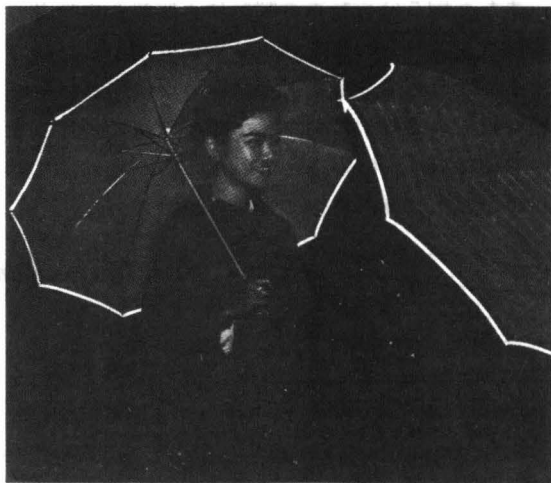


写真5は、歩行者の衣服を反射化した例である。これは5cm×30cmの反射布を衣服に縫いつけた（または圧着した）もので、夜間は反射して180m先から視認できる。

写真7 反射化されたふろしき



写真8 反射化されたスカート

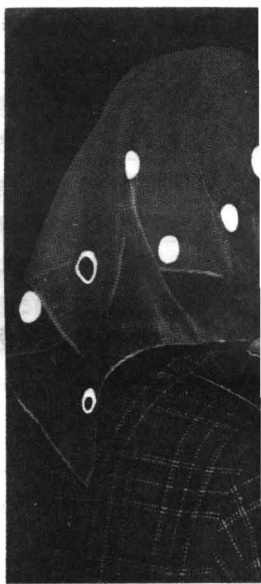
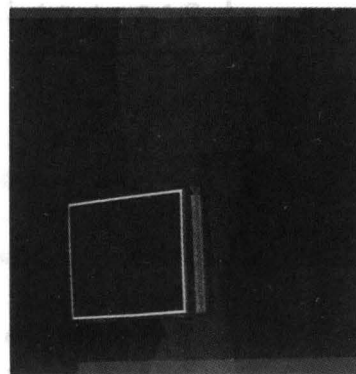


写真9 反射化したカバン



このほか、写真6、7、8、9のようにいろいろなものに反射材料をつけた例がある。

写真10は、交通警察官の衣服を反射化した例であるが、夜間の警官や道路作業者の反射化はいまやかなり普及されているので、ほとんどの読者がすでに気づかれているだろう。

余談だが、反射材の変わった適用例としては、消防士の衣服の反射化がある。火災現場では夜間の作業が多いが、作業能率を高めるのに消防士の視認性向上が役立つ。また、消防士自身が危険な

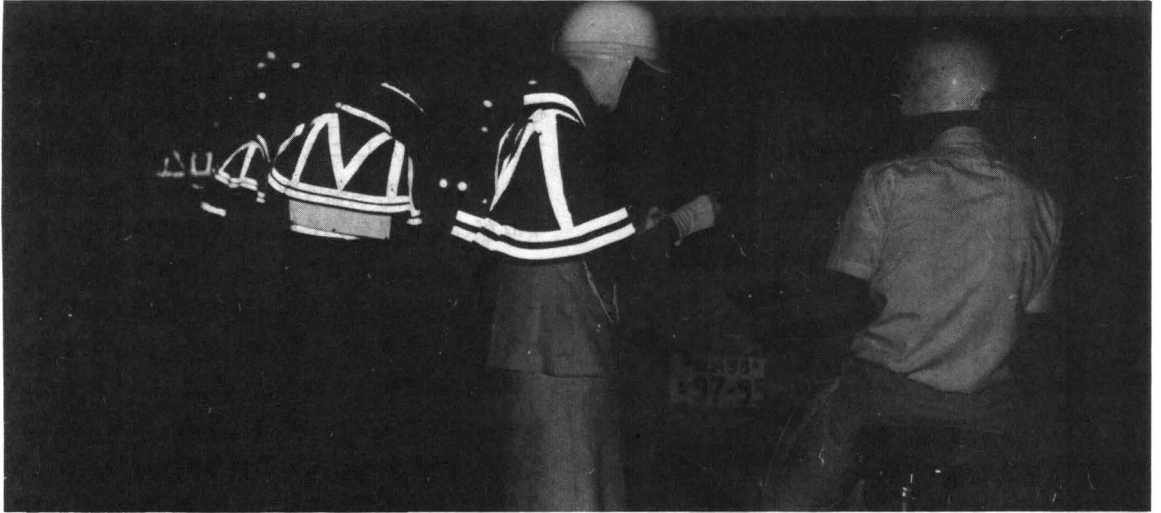


写真10 反射性の衣服を着た交通警察官(夜間)

場所から逃げられなくなったとき、救出するのに他人から視認しやすいことが不可欠で、そのために反射材の使用が有効だといっているのである。

自転車への適用例

自転車の燈火類は現在、前照灯と後面の反射器(ダイヤモンドカット式の再帰反射器)が義務づけられている。しかし、これだけでは夜間視認性が十分とはいえない。さらに後面の反射面積を増大し、また側面を反射化することが安全性向上に有効と思われる。

写真11 反射シートをつけた自転車

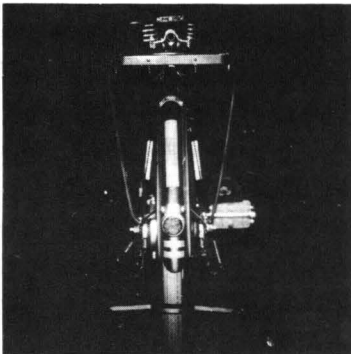
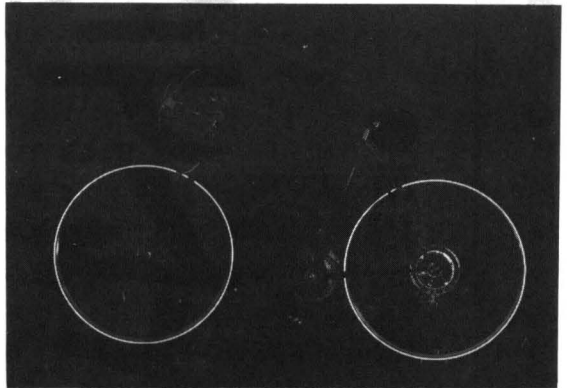


写真11は、後面の反射器に加えて反射シートをはりつけた例である。この例では、フェンダーの一部とフレームに反射シートをはりつけ、反射面積を増大し、視認性を大きく向上している。

写真12 反射式タイヤをつけた自転車(夜間)



また写真12は、タイヤ反射化の例である。これによって、自転車の側面の視認性は著しく向上し、自動車の下向きライトで約180mから視認できる。アメリカではCPSC(米国消費者製品安全委員会)の勧告に基づき、今年5月から反射タイヤを自転車に装備するよう義務づけた。日本ではまだ反射タイヤが義務づけられていないが、一部ではすでに製造・販売が行われ始めている。

なおこの反射タイヤの場合は、タイヤ製造の加硫加工工程で、タイヤ・サイドウォールに反射シートを埋め込むので、耐久性がよく、はがれなどのトラブルは起きないという。

★ ★ ★

写真、その他資料を住友スリーエム株式会社から提供していただき、本稿をまとめました。ここに誌上をかりてお礼申し上げます。(編集部)

●市川惇信

システムと安全

「油断」という小説をお読みになった方は多いであろう。この小説を、額面どおり、中東の石油に頼って安閑としていた日本への警鐘とみることができよう。しかしこれはまた、ホルムス海峡における原子力潜水艦の接触事故という1つの小さな事故が、全世界を、そして日本を覆い尽くしている、物、金、エネルギー、および情報のネットワークによって伝ば拡大し、日本に破滅的打撃を与える凶式を描き出したものとみることもできる。

現代は高密度化された社会である。人口密度のみをいうのではない。政治、経済、産業、教育など、人間活動のすべての局面が高度に発展し、その密度が高まっている社会である。高密度化はまた緊密化を生み出す。それぞれのおう盛な活動を支えるために、物、金、エネルギー、情報による結び付きは強固になる。結果として、これらを媒体として形成されたネットワークは全人類を覆うこととなる。

今日の社会はまた、人間機械複合体から人間機械共生体へと進みつつある。機械が人間を離れて存在し得ないのはともかく、人間が機械を離れて存在し得なくなっている。

機械の故障は、人間の生命につながり、それはまたネットワークを通じて伝ば拡大して、全体に破局をもたらす恐れなしとしない。安全の問題がクローズアップされているゆえである。

ここでは人間によって作り上げられたシステム、人工的システム(man-made systems)の安全について考えよう。人工的システムは安全であればある程よい。理由はすでに述べたところである。安全なシステムを計画、設計、製作、運用するのは技術の問題である。しかしシステムはどれぐらい安全でなければならないか、それを確保するためにどれだけのコストを投入することが許されるか、は技術の問題を超えている。まず、この点から考えよう。

1 人と安全

安全の問題は人を切り離しては存在しない。し

たがって、安全と人との関連をまず考えよう。

システムと人間

図1に1つの人工的システムに関連する人間を示す。ここでは人間は、オペレーター、設計者、意志決定者、人々、行政者の5人種に分類されている。

オペレーターとはここでは広義の意味を持っており、出来上がったシステムの運用をつかさどる人々を指す。システムのもつ所期の目的を達成しつつ、できるだけシステムの安全を維持するのが、この人たちの役割である。

設計者とは、システムを計画、設計、製作する人々の総称である。人、金、物という資源的制約のもとで所期の目的を達成するようなシステムを作り上げる任務をもつ。資源的制約のもとで技術の総力をあげてシステムに安全を作り込むわけである。

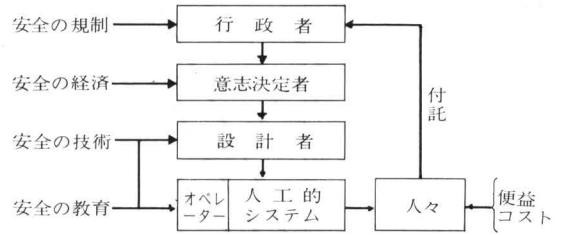
意志決定者とは、システムを作り上げる動機とそのため資源を持つ人種である。システムがどれだけ安全でなければならないか、そのためにどれだけのコストの投入が許されるかを決定できる立場にある。ここでは安全の問題は経済の観点から動機づけられることとなる。

人々とは、ややあいまいな表現であるが、1つの人工的システムから直接あるいは間接に社会的便益を受け、社会的コストを負う立場にある人種をいう。新幹線というならば、それに乗る人、線路のそばにいる人などがこれである。この人々は、システムを作り上げ運用することに自発的に参加しているわけではない。にもかかわらずシステムの安全に関しては、最も直接的に（多くの場合被害者として）巻き込まれる人種である。安全の問題とは、主としてこの人々のためにあるといってもよい。

行政者とは人々の延長であり、人々の付託を受けて、人々の便益の確保とコストの低減を図って法的な規制を行う人種である。

いうまでもないが、これらオペレーター、設計者、……行政者という分類が固定しているわけではない。1人の人に着目すればシステムごとにまた状況によって異なる立場にあるわけである。化

図1 システム、人間、安全



学プラントの設計者は新幹線の乗客となるであろうし、厚生省の医薬品の担当係官も病気になれば薬を飲むわけである。

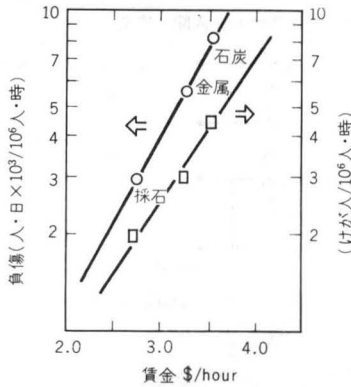
安全の規制、安全の経済、安全の技術、そして安全の教育など安全に関連する諸活動は、それぞれこれらの人種に対応して期待される。図1に示すように、規制は行政者に、経済は意志決定者に、技術は設計者とオペレーターに、教育はオペレーターと人々に、それぞれ関連するところが最も強いわけである。

安全活動の階層

図1にみられるように、安全のための活動には階層が存在する。この階層において、上位にある活動における決定は、下位における活動の制約となっている。意志決定者の安全の目標とそれを達成するための資源の投入に関する決定は、行政者による規制により制約される。また設計者の設計は、そのシステムに投入される資源(金、人、物)の量によって制約される。

このように活動あるいは決定の階層が形成されている場合に重要なことは、上位の層は下位の層の達成すべき目標を設定すべきであって、下位の層の決定のプロセスに立ち入って束縛してはならないことである。これは上位に比して下位は必ず複雑微細な構造をもっており、上位の決定者が下位のこの構造を誤りなくことごとく認識することは、多くの場合不可能であるからである。だからこそ階層が発生しているわけである。この観点からすれば、経済と技術との間柄は良好であった。経済は技術を動機づけることはあっても、技術そのものを制約することはなかった。しかしながら、規制と経済、あるいは規制と技術との関連では、上記の原則に背反する例がみられる場合がある。

図2
賃金 vs 死傷率



たとえば環境規制に関連して、排出物の総量規制を行うことは、この原則に合うものである。しかしこの規制を達成するため特定のプロセスを用いるように行政指導することは、技術的な決定についての直接介入となり、上記の原則に背反することになる。

安全に関連しても、規制は、安全の基準値を決定することを基本とし、基準を達成するための技術的決定には介入しないことが健全な姿であろう。

2 安全の経済

社会的便益と社会的コスト

いうまでもないが、技術はそれが置かれている社会経済機構のもとで社会的便益を増大させ、社会的コストを相対的に低下させる方向に進歩する。企業の利潤はこの増大した便益または減少したコストの一部分を獲得するという形で生み出される。

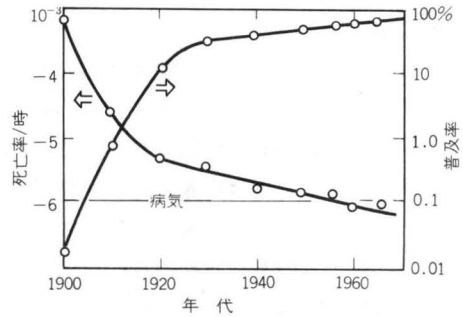
ここで2つのことが問題となる。

第1は、技術の進展を促すような経済的動機づけができるためには、その技術に基づく社会的便益と社会的コストの関連が分かっている必要があることである。

第2は、ある技術の進歩は、当初想定した社会的便益あるいは社会的コストと種類の異なる、新しい形の社会的コストを生み出す可能性のあることである。現在問題となっている環境破壊、騒音、医原病などは殆んどすべてこの種の問題である。

第2の問題に答える方法は、ひところ騒がれたTA(テクノロジーアセスメント)である。既存の

図3 自動車による死亡率と普及率の推移



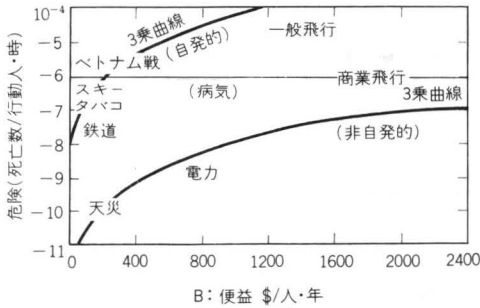
あるいは新しい技術の正負両面を、現在知り得る限りにおいて落ちないように書き出しておくことである。これを“だからどうするのか”という評価と意志決定に結びつけるためには、書き出された項目について、その社会的便益と社会的コストが算出されなければならない。すなわち第1の問題に戻ることにとなる。

安全の技術を推進するために、社会的便益と社会的コストの関連を分析することは“人々はどれだけの便益を望み、その便益のためにどれだけの危険に耐えるのか”を調べることである。この問題を調べるためには次の3通りが考えられる。

第1は「人間の生活意識を分析し、モデル化する」ことである。社会を構成する個人の意識を分析し、その個人の生活の質(Quality of Life)についての意識を固定し、それを積み上げることにより、社会全体の意識を知ろうとする。この方法は、物理学でいえば分子、原子、素粒子と歩んできた方法に相当している。その成果を、システムの安全基準に反映させるところまでには道遠いものがあるであろう。しかしこの分野も着実な進歩を遂げつつあり、幾つかの集団についての個人の Quality of Lifeの測定は、集団ごとに意外なほどの均質性があることを示している、と伝えられている。

第2は「人間の便益と危険についての意識を直接測定する」ことである。この方法は、それが直接測定であることから、信頼性があるように思えるが、必ずしもそうではない。測定の方法と対象に問題があるためである。測定は、口頭あるいは筆答による調査という形で行われるが、人間の思考は、文脈依存形であることが問題となる。聞き

図4 社会的便益 vs 危険



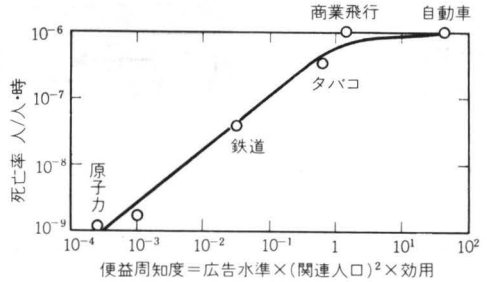
方によってどうにでもなる部分が大きすぎるところがある。アンケートの設問を正しく設計しようとすれば、対象の意識があらかじめ分かっているなければならない、というどう着がある。加えて、人間は自分のことが分かっていないものである。聞かれて考えるのでは文脈依存になるのも当然である。さらに人間は状況によって信ずるところが変わるのが普通である。自動車を運転しているときには歩行者が邪魔だと思ふ人が、歩行者のときには自動車をけしからんと思う、というわけで、直接測定にも、あまりに多くは期待できない。ただ、これは直接測定であるだけに、あとで「あなたはこう言ったではないか」と押しつける根拠はあるかも知れないが、そうしてもほんねに基づく抵抗を受けて結局はうまくはいかない。

第3は「これまで得られているデータを解析する」ことである。人間がこれまで取り入れてきた具体的事物、例えば、馬車、船、自動車……について、どれだけのコストに耐えて、その便益を享受してきたかを調べる方法である。この方法は実績ベースの議論であるから、過去のことについては、かなり信頼性のある方法である。しかし、過去が将来に延長できるかどうかが問題となる。したがって、人間の時代による変遷のなかで、不変の事象が見いだされるならば、かなり使える方法となる。

社会的便益と危険

この点から Chauncy Starr の Social Benefits vs Technological Risk, Science 19, No.9 (1969) の論文は興味深い。いささか旧聞に属するが、その一端を紹介しよう。

図5 便益周知度 vs 危険



まず社会的便益として、その技術、事物に関連する業種の総生産力を \$ でとったもので表す。例えば自動車であれば、自動車関連産業のグロスプロダクトをとるわけである。必要に応じて、その産業に関連する人の頭割りにすることもある。

危険は、それに関連する人の1時間当たりの死亡率で表現する。例えば、病気によるものは 10^{-6} 人/人・時である。これも必要に応じて適宜修飾されるものとする。

図2は、危険と便益の関係をみるために、坑夫の死傷率と賃金の関係をプロットしたものである。これをみると、賃金の3乗で増加する危険に、坑夫たちは耐えていることが分かる。よって、「危険の許容水準は便益の3乗に比例する」という結論を得る。

図3は、自動車が米国社会に受け入れられていった過程を、死亡率との対比でみたものである。死亡率が病気によるそれに近づいてくると、極めて広範に普及することが観測される。したがって「病気による死亡率は社会的な危険許容水準の1つの基準となる」といえよう。

図4は、社会的便益と死亡率の関係をプロットしたものである。やや作為的にすぎるかもしれないが、図5は興味深い。典型的な幾つかの事象の死亡率を1本の線にまとめるには、

$$\text{便益周知度} = \text{広告費} \times (\text{関連人口})^2 \times \text{便益}$$

をとればよい、という話である。原子力が危険率が極めて小さい (10^{-9} 人/人・時) にもかかわらず、許容が低いのは、広告費の投入が足りないためである、とも解釈できる。

これらの分析により得られた結論をまとめるな

らば次のとおりである。

1. 自発的行動は非自発的行動に比して 10^3 倍の危険に耐える。

2. 病気による死亡率 (10^{-6} /時)は、社会的な危険許容水準として1つの目安になり得る。

3. 危険の許容は便益の3乗に比例する。

4. 危険の許容は便益周知度に比例する。

Starrの分析は、結論を急ぎすぎているところがある、便益、危険の指標のとり方に強引なところがある、などの批判を加えることはやさしいが、このような整理が極めて有用な結論を引き出し、安全のための計量経済学の第一歩として注目すべきものと思われる。

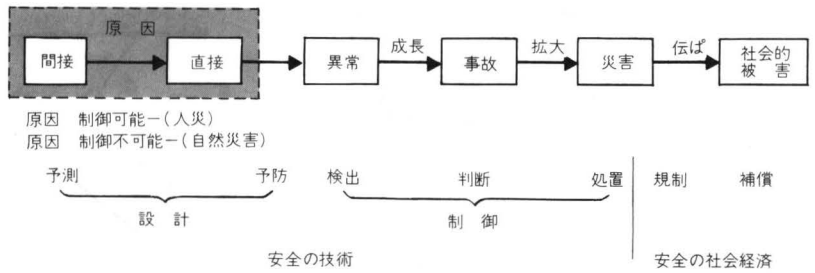
3 安全の技術

人工的システムは、計画、設計、製作、運用、廃止のライフサイクルを持つ。このそれぞれの段階における安全の技術を一通り書き出すならば次のようなものである。

計画段階 システム全体の安全性の目標を設定することにある。金、人、物という資源的制約のもとで設定される目標は、行政による規制値はいうまでもなく、安全の経済の観点から規定される値を超えている必要がある。

設計段階 与えられた安全性の目標値を、資源的制約のもとで達成するようシステムを設計する問題である。システムの高信頼度設計といわれ、宇宙開発以来技術的進歩とデータの蓄積の著しい分野である。システムは多くの要素(サブシステム)から構成されるものであるから、全体のシステムの信頼性を保証するためには、どれだけ信頼性のあるサブシステムを、どのように結合すればよいかという問題を解かねばならない。この目的のためのFTA(fault tree analysis)、FMEA(failure mode and effect analysis)などの手法が多くの分野で確立した技術として用いられるようになって

図6 異常から災害へのプロセス



きている。

製作段階 設計において設定したシステムおよびサブシステムの安全性を、具体的なものとして実現する過程である。サブシステム、システムの製造技術の向上、品質管理、検査などによって、所期の安全性がはじめて確保される。

運用段階 出来上がったシステムを、できるだけ安全に運用するために、システムの診断、保全を行うことが主になる。最近とくに設備診断と称せられるべき技術が発達し、医者が人体の異常を診断するように、設備を稼働させたまま診断することが広範囲に可能になりつつある。

以上、計画、設計、製作、運用の段階について通りいっぺんのことを並べたが、安全の問題の本質は、このようないわゆる“安全のための技術”“安全工学”に依存するところにあるのではない。システム全体から、その構成要素の末端のビス1本の材質に至る、技術の総体が問題となるのである。この点を改めて見直し、問題点を探ってみよう。

異常と正常

前節に述べたような分析が進められ、安全の項目が経済とか法規制とかの形で社会機構のなかに組み込まれたとしよう。次は安全の技術の問題である。“動機と金があって、目標が達成できない技術はない”といってしまうまでもだが、安全の問題は、技術的にもかなり本質的な難しさがあるように思える。

よく知られているように、災害は、図6に示されているようなプロセスを経て拡大伝ばされる。したがって、安全設計、安全の制御といった安全の技術は、何らかの異常と取り組むことから始ま

図7 正常と異常

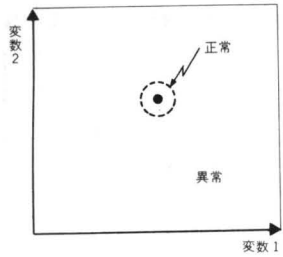
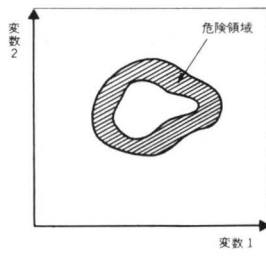


図8 危険領域



る。いかにして異常を発生させないか、いかにして異常を早く検知するか、いかにして異常を小さいうちに押さえ込むか……がこれである。問題は“異常”とは何であるか、にある。

システムの状態を表すため、それに含まれる変数をすべて軸にとった多次元空間を考えてみよう。正常とは、その多次元空間のなかのただ1点（およびそのごく近傍）であり、他の領域はすべて異常である。図7に2次元空間で、その様子を示す。正常が局所的であるのに対し、異常は大局的である。1つの技術を開発するのに当たって、正常およびその周辺の範囲を調べることは、不可能でないにしても、残りの全空間、すなわち異常を調べ尽くすことは、限られた人、物、金の制約のもとでは原理的に不可能である。有限な幾つかの点を調べ、それによって他の領域での様子を推測しなければならない。調べる点は多いほどよい。結論として、安全の技術は本質的に開発途上において資源多量消費形である。

異常であると分かったとして、その異常が危険であるかどうかの判定は、また別の難しさをもたらす。図8のように危険領域が同定できているでしょう。いま1つの点が、この領域に属しているかどうかを判定することは、パターンの、位相的そして大局的判断を要求することとなる。機械がもっとも不得意とするところである。

危険領域は、固定された領域ではない。他の変数に依存して時間的に変動するのが普通である。この状況を解析的に調べ尽くそうとすれば、組み合わせ数的な膨大なケースを取り扱わなければならない。これまた機械の不得意とするところである。

表 人間 vs 機械

	人 間	機 械
大局性	パターンの・位相的・大局的な検出、判断、処置	数值的・解析的・局所的な検出、判断
信頼性	ルーチ的なものは低い 大局的、パター的なものは高い 自己診断が可能	ルーチ的なものは高い
柔軟性	高い	限度がある

オペレータとしての人間と機械

人間は必ず誤りを犯す、人間はコスト高である……の理由で、制御系の機械化は、計算機化を含めて急速に進められてきた。しかしながら、安全の観点にたてば、もう一度、人間の持つ能力を見直すべきであろう。人間と機械(計算機)の判断処置を比較すれば表に示すような特長を持っている。

人間の持っている大局性、大局的パターンの信頼性、柔軟性は、前節に述べたところから、異常の検出、判断、処置に極めて適切である。この意味から、システムの制御系は、人間と機械を相補的に活用するよう設計すべきであろう。その筋道は大略次のようなものであろう。

1. 人間と機械の分業をはっきりした思想のもとに明確にする。
2. それぞれの持ち分は、それぞれの認識、情報処理、行動に適したように設計する。
3. 人間機械の界面は、人間と機械の判断・処置が異なることを前提とし、人間に適したように設計する。
4. 互いのバックアップを検討する。

例えばディスプレイ上に多くの数値を出して、人間に見せているのは、人間に機械的作業を強いていることとなる。パターンの、位相的、大局的判断に適した形の像を出すことを考えるなどは、この方向の初歩的一步であろう。

遠くから人間の頭脳と同じ能力を持つ機械がでてくるときがあろう。それを作り上げる努力と、現在の機械が持っている本質的な人間との差を認識して、現在の機械を使いこなそうという努力とは別物であろう。

(いちかわ あつのぶ / 東京工業大学教授)

協会だより

日本損害保険協会の活動（防災活動を中心に）をお知らせするページを開設しました。協会活動について、ご意見やご質問がありましたら、お気軽に編集部＝当協会予防広報部予防課までにお寄せください。

6月7日に移転しました

日本損害保険協会は、損保会館新築のため、下記へ移転しました。ご連絡の際お間違いのないようお願い申し上げます。

〒101 東京都千代田区神田錦町1-9-1
東京天理教館内（4～7階）
電話番号（03）294-4911（大代表）

スノーケル車をはじめ58台——51年度第1次分消防自動車寄贈先決まる

わが国の損害保険業界では、社会公共への奉仕の一環として、日本損害保険協会を通じ各自治体の消防力強化拡充に協力のため、昭和27年から毎年消防自動車をはじめとする消防諸設備を寄贈しておりますが、今年もその第1次分がつぎのように決まりました。

- 1. 消防活動現況盤及び消防連絡車……………東京都
消防活動現況盤……………1基
消防連絡車……………8台
- 2. 消防自動車……………58台

スノーケル車（3台）……浜松市（静岡県）、京都市（京都府）、熊本市（熊本県）

軽化学車（4台）……平塚市（神奈川県）、津市（三重県）、三重紀北消防組合（三重県）、宮崎市（宮崎県）

水槽車（17台）……士別地方消防組合（北海道）、下北地域広域行政事務組合（青森県）、十和田地区消防事務組合（青森県）、塩釜市（宮城県）、浦和市（埼玉県）、柏市（千葉県）、黒部市（富山県）、津島市（愛知県）、彦根市（滋賀県）、寝屋川市（大阪府）、明石市（兵庫県）、宇部市（山口県）、新南陽市（山口県）、三豊地区広域市町村圏振興事務組合（香川県）、久留米市（福岡県）、延岡市（宮崎県）、沖繩市（沖縄県）

標準車（34台）……岩内寿都地方消防組合（北海道）、興部町（北海道）、根室北部消防組合（北海道）、陸別町（北海道）、大雪消防組合（北海道）、野辺地・平内地区消防事務組合（青森県）、木造地区消防組事務組合（青森県）、男鹿地区消防一部事務組合（秋田県）、三条市（新潟県）、水原郷消防組合（新潟県）、今市市（栃木県）、伊勢崎市・佐波広域市町村圏振興整備組合（群馬県）、水海道市（茨城県）、深谷地区消防組合（埼玉県）、飯能市（埼玉県）、愛川町（神奈川県）、西伊豆広域消防組合（静岡県）、立山町（富山県）、鳥羽市（三重県）、交野市（大阪府）、井原地区消防組合（岡山県）、笠岡地区消防組合（岡山県）、竹原市（広島県）、周桑事務組合（愛媛県）、香南消防組合（高知県）、粕谷南部消防組合（福岡県）、宗像消防組合（福岡県）、平戸市（長崎県）、えびの市（宮崎県）、都城市（宮崎県）、八代市（熊本県）、人吉市（熊本県）、水俣市（熊本県）

76防火ポスターデザイン募集中！

日本損害保険協会では、毎年秋の全国火災予防運動に協力して、50万枚の防火ポスターを制作し、全国の市町村に配布、掲出してあります。ただ今年度の防火ポスターのデザインを募集中です。奮ってご応募ください。

締め切りは昭和51年8月18日（水）、審査員は亀倉雄策氏、消防庁長官、日本損害保険協会会長ほかです。入選1点70万円、佳作5点各20万円、努力賞15点各5万円の賞金が贈られます。

詳しい募集要項は下記へご請求ください。

〒101 東京都千代田区神田錦町1-9-1
東京天理教館内

日本損害保険協会防火ポスターデザイン募集係

3月・4月・5月

災害メモ

★火災

- 4・1 那覇市放志の民宿桜坂荘から出火。隣接の料理店など7棟、1,000㎡全焼。2名死亡、3名行方不明。
- 4・3 栃木県塩谷郡鬼怒川温泉のホテル白河別館から出火。隣の本館2棟計4,175㎡を全焼。
- 4・13 北海道勇払郡追分町の国鉄機関区から出火。5車庫約3,000㎡全焼。溶接作業の火が飛び散り、深夜になって壁板が燃え出したらしい。
- 4・29 東京都渋谷区の住宅から出火。周辺の民家計5棟が全焼、3棟半焼計559㎡焼失。3名死亡、19世帯53名被災。
- 5・14 宮古市の十二神山中腹の国有林から出火。200ha以上焼失。
- その他火災はグラビアページへ。

★爆発

- 3・7 大津市雄琴町の旅館清元楼で、暖房用ガストーブが客のタバコの火で爆発。9名重軽傷。
- 3・9 姫路市網干区の日本触媒化学工場内で、アクリル酸メチルエステル貯蔵タンクが原液注入作業中爆発。タンク内に発生した静電気による爆発らしい。

- 3・19 北海道網走支庁佐呂間町の大村造船所作業場で、石油ストーブが爆発。15m離れた灯油ドラムかんに誘爆。158㎡全焼。23名重軽傷。

●4・8 倉敷市の日本鋳業水島製油所のC重油直接脱硫装置のナフサポンプが爆発、炎上。7名重軽傷。

●5・10 山形県西村山郡の国営最上川中流農業水利事業の幹線トンネル内で、充填したメタンガスがトロッコ用電気配線などの火花で引火、爆発。9名死亡、1名負傷。

●5・20 八戸市の出光興産八戸油槽所の積み込み所で、ガソリン給油中のタンクローリーが爆発、炎上。次々と6台に誘爆。5名重軽傷。

★陸上交通

- 3・12 静岡県駿東郡の東名上り線で、トラックが中央分離帯に乗り上げ、後続のバスや車8台が次々と追突や接触事故。20名負傷。
- 3・15 横手市の国道13号交差点で、定期バスに赤信号無視の大型トレーラーが衝突。35名重軽傷。
- 3・27 長野県小県郡の農産道路で、老人クラブの乗ったバスが、道路左側下約1.5mの水田に転落。32名重軽傷。酒気帯び運転。
- 4・13 北海道白糖郡の根室本線庶路駅付近で、おおよそ3号の後部7両脱線、横転。22名重軽傷。
- 5・10 神奈川県津久井郡の中央高速で、マイクロバスがスピードの出しすぎからガードレールに激突、横転。1名死亡、24名重軽傷。

★海上交通

- 3・26 宮古市伊崎沖北東19kmでタンカー第38いづみ丸(999t・11名乗組)と貨物船シンサーNo5(17.290t)が衝突。タンカーから350klの液化プロパンガス噴出。
- 3・31 東京湾大井ふ頭東4.5kmの航路入口で、貨物船第2中興丸(14,000t・24名乗組)と韓国貨物船シンヤン号(1,599t・30名乗組)が衝突。シン号は沈没。重油110kl流出。

●4・9 北海道檜山支庁上ノ町付近の海岸で、貨物船第5昌福丸(380t・6名乗組)が、シケのため遭難。6名行方不明。

●4・21 坂出市大槌島南西1.8kmで、タンカー宏伸丸(472重量t・4名乗組)と砂利採取船第16住栄丸(464t・5名乗組)が衝突。タンカーからガソリン100kl流出。

●4・29 長崎県五島小値賀島の西30kmで、貨物船ゴールデンリーダー号(8,159t・24名乗組)が座礁、沈没。A・C重油625.5kl流出。

●5・28 釧路沖北東2,700kmの北洋B区域で、サケマス流し網漁船第21藤栄丸(69t・18名乗組)から出火。6名死亡、3名重軽傷。

★自然

- 3・14 糸魚川市越で、長さ550m、幅130mのがけ崩れ。36万㎡の土砂が流出。住宅4棟が倒壊し田、山林など10ha埋まる。雪どけ水で地盤がゆるんだらしい。
- 4・7 佐原市大倉地区で、強い雨を伴った突風。民家など34棟の屋根がわらや窓ガラスが破壊。
- 4・14 新潟県中頸城郡清里村のツブラ沢で、長さ300m、平均幅50mのがけ崩れ。5世帯22名避難。
- 4・18 新潟県北魚沼郡小出町の藤権現山で地滑り。24日現在24,000t流出。38世帯避難。数日前の雨と雪解け水で地盤がゆるんだらしい。

★その他

- 3・15 三原市鷺浦町の県営沼田川水道用水供給事業の調整タンク建設工事現場で、配水池のバルブ室に入った作業員が一酸化炭素中毒。3名死亡、10名重軽症。
- 3・22 川之江市金生町の製紙会社トーヨ工場で、抄紙機用地下原料タンク内を清掃中、作業員3名死亡、

6名重軽症。

●3・26 東大阪市の大東鉄線会社公害対策用廃水処理場付近で、タンクローリー車の硫酸を誤って次亜塩素酸ソーダタンクのパイプに注入。塩素ガスが噴出し作業員10名重軽症。付近の住民なども22名入院。

●5・6 北海道松前郡の青函トンネル吉岡作業坑切羽で、掘削作業中毎分4tの出水。

●5・10 福島沖海上で、航空大学双発練習機ビーチ95-B-55型機が墜落。4名死亡。

★海外

●3・5 アルメニア共和国エレバン付近で、アエロフロートのイリュージン18型旅客機が墜落。120名死亡。

●3・9 イタリア北東部バルディフィエンミで、ケーブルカーが墜落。42名死亡、数名負傷。

●3・13 フランス西端ブルターニュ沖で、タンカーオリンピックブレイブリー(275,000t)が、強風のたため大破。1,200tの重油流出。

●3・24 ハイチ、ジェレミー近くの沖で、沿岸フェリーサンソベール号が火災、沈没。147名行方不明。

●4・2 米、セントルイス市で大。強風にあおられ市中心部の商業地域4ブロック焼失。

●4・2 コロンビアで、サテナ国内航空DC3型旅客機がブエルトアシス空港を離陸直後、墜落。5名死亡、24名負傷。エンジン故障らしい。

●4・4 インドのアッサム州サルマラ村で、バスが川に転落。50名死亡。

●4・5 シンガポール海峡で、大型タンカーミセラ号(212,760重量t)が座礁。2,000t以上原油流出。

●4・10 バングラデシュのファリダブル地域の5村で、竜巻。200名以上死亡、数100名負傷。

●4・13 ヘルシンキ北方380kmの

ラブアで弾薬工場が爆発。40名以上死亡、30名負傷。

●4・14 アンデス地方のネウケン西方80kmの上空で、アルゼンチン国営石油公社所属の飛行機が空中分解墜落。37名全員死亡。

●4・21 台湾中部の彰化近くで、バスと急行列車が衝突。38名死亡、40名以上負傷。台湾戦後最大の事故。

●4・27 ブラジル南部ポルトアレグレの8階建てデパートで火災。27名以上死亡、100名負傷。

●4・27 パージン諸島のシャーロットアマリの空港で、アメリカン航空B727型旅客機が着陸を誤って丘に激突。36名死亡、9名行方不明。

●5・3 シベリアのバイカル湖以東の各所で、高温と異常乾燥により山火事が発生。4万ha以上焼失。

●5・4 ロッテルダム近郊スヒューダム駅付近で急行と通勤電車が衝突。20名以上死亡、数10名が重傷。

●5・9 スペイン中部ウエラ村付近で、イラン航空B747型旅客機が墜落。乗客はおらず乗員17名全員死亡。

●5・12 スペイン北部ラコルナ港入口で、タンカーウルキオラ号(111,221t)が座礁、大爆発。11万t原油流出。1名行方不明。

●5・18 韓国の京釜高速道路で、トレーラーの積み荷の鉄板が崩れ、それに後ろのバスが乗り上げ転落。24名死亡、25名負傷。

●5・19 ルソン島に21時間降り続いた台風雨。大マニラ市の80%が水浸し。16名死亡、19名行方不明。

●5・21 グラム島を台風6号が直撃。1部で秒速90mを記録する強風。建物の80%が破壊。3名死亡、多数重傷。

●5・23 ソウル市北東部で、普通列車とタンクローリーが衝突、炎上。20名死亡、80名以上重軽傷。

●地震関係はグラビアページへ。

編集委員

秋田一雄 東京大学教授
安倍北夫 東京外国語大学教授
今津博 東京消防庁予防部長
紺野靖彦 読売新聞科学部長
七條重一 千代田火災海上
塚本孝一 日本大学教授
根本順吉 世界天候診療所所長
埴克郎 科学警察研究所交通部長
日吉信弘 住友海上火災

編集後記

◆伊豆半島の異常隆起が地震予知連から発表されました。この隆起が地震の前兆なのか、そうでないのか現段階では分からない、観測は強化することのこと。適確な地震予知には、まだまだ時間がかかりそうです。伊豆半島沖地震のときの98号をとり出してみたら、正統な予知研究だけでなく、いろいろな研究がもっとあってもいいのでは、と後記で書いていました。◆東京消防庁の新しいビルを見学、さすがに模範的な防災ビルとお見受けしました。ところが何と“防災とは不便なものです”というささやきが聞かれました。当日は汗ばむほどの室温、冷房はまだ、それなのに防災監視のために窓を開けることもできない。また、防火扉つきの階段は利用するのに抵抗があって、たった1階移動するのに、エレベーターを使うとのこと。人間とは、やっかいなものです。(鈴木)

予防時報 創刊1950年(昭和25年)

◎第106号 昭和51年7月1日発行

送料 年480円

編集人・発行人 高崎益男

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錦町1-9-1

☎(03)294-4911(大代表)

制作=働阪本企画室

密集危険区域の火災続く

火災危険区域に指定あるいはマークされている密集地の火災が続いている。

いずれもぎっしり建て込んだ古い家々、迷路のように入り組み、消防車も入りにくい狭い道路、水利が悪い等々、悪条件が重なったため、被害が大きくなった。

●3・7 午後10時40分ごろ、東京都足立区関原町にある住宅1階サンダル加工の内職作業場から出火。建て込んでいる隣接の木造住宅・アパート・工場など約1,400㎡を焼失。原因はサンダルののり付け作業中、揮発性の接着剤になにかの火が燃え移ったらしい。4名死亡。

●3・8 午前3時10分ごろ、神戸市葺合区脇浜町の空き家付近から出火。またたく間に終戦直後からの古い住宅など38棟、89戸、延べ2,100㎡を焼失。109世帯226名被災。不審火らしい。

●4・19 午前1時ごろ、京都市南区東九条のアパートから出火。廃品回収の整理場やプレハブアパートなど、11棟、1200㎡を焼失。101世帯166名被災。

●4・21 午前0時40分ごろ、広島市本通の紳士洋品店から出火。同ブロックの商店、飲食店など計16棟、17店舗3,370㎡を焼失。1名死亡。

●5・10 午前2時10分ごろ、北海道深川市三条の深川小売市場共同便所付近から出火。老朽木造住宅、市場など、計13棟3,060㎡を焼失。25世帯65名被災。不審火らしい。

3月8日 神戸市葺合区の火災

4月21日 広島市本通の火災

世界各地で地震続く

● 3・9 2月4日の地震に引き続き、グアテマラでM5.2の地震。

● 4・9 エクアドルでM6～7の地震。エスメラルダスでは建物が多数倒壊。10名以上死亡、50名以上負傷。

● 5・6 イタリア、トリエステの北方およそ80km、深さ地下9.6～22.5kmを震源地とするM6.9の地震。北東部の州都ウジネとその北東に広がる19町村に被害が集中。48時間に42回の余震を記録。9日にはM5.7、11日にM6.2の地震が追い打ちし、大惨害。12日現在925名死亡、2,200名以上負傷。15万名以上被災。

また、6日、9日の地震で、ユーゴスラビアのスロベニア州西部でも1,000世帯被災。

● 5・16 ペルー、リマ東方約270kmのペルー中部ジャングルのサチボ地区を震源地とするM6.5～7の地震。アヤクチョ県で地滑りが発生し、5名死亡、10名負傷。

● 5・17 中央アジアのウズベク共和国ガズリの北約70kmのクルジュクタウ山地を震源地とする、ソ連式震度で8～9ポイントの地震。天然ガスの町ガズリでは家屋のほとんどが倒壊。10,000名以上被災。死者数不明。また同時に洪水による地滑りも起こり大被害。

刊行物/映画/スライドご案内

総合防災誌

予防時報(季刊)

防火指針シリーズ

- ① 高層ビルの防火指針
- ② 駐車場の防火指針
- ③ 地下街の防火指針
- ④ プラスチック加工工場の防火指針
- ⑤ スーパーマーケットの防火指針
- ⑥ LPガスの防火指針
- ⑦ ガス溶接の防火指針
- ⑧ 高層ホテル・旅館の防火指針
- ⑨ 石油精製工業の防火・防爆指針
- ⑩ 自然発火の防火指針
- ⑪ 石油化学工業の防火・防爆指針
- ⑫ ヘルスセンターの防火指針
- ⑬ プラント運転の防火・防爆指針
- ⑭ 危険物施設等における火気使用工事の防火指針

防災指導書

ビルの防火について(浜田稔著)
火災の実例からみた防火管理(増補版)
ビル内の可燃物と火災危険性(浜田稔著)
都市の防火蓄積(浜田稔著)
危険物要覧・増補版(崎川範行著)
工場防火の基礎知識(秋田一雄著)
旅館・ホテルの防火(堀内三郎著)
防火管理必携
事例が語るデパートの防火(塚本孝一著)

防災読本

やさしい火の科学(崎川範行著)

くらしの防火手帳(富樫三郎著)

イザというときどう逃げるかー防災の行動科学(安倍北夫著)

あなたの城は安心か?ー高層アパートの防火(塚本孝一著)

現代版火の用心の本

いますぐ覚えておこうー暮らしの防災知識

そのとき、あなたがリーダーだ(安倍北夫著)

防火のしおり

住宅/料理店・飲食店/旅館/アパート/学校/商店/
劇場・映画館/小事務所/公衆浴場/ガソリンスタンド/
印刷工場/クリーニング/病院・診療所/理髪店・美容院

プロパンガスを安全に使うために

生活と危険物

火災報知装置

どんな消火器がよいか

映画

みんなで考える家庭の防火

みんなで考える工場の防火

あぶない!! あなたの子が

みんなで考える火災と避難

あなたは火事の恐ろしさを知らない

ドライバーとモラル

危険はつくられる(くらしの防火)

動物村の消防士

パニックをさけるために(あるビル火災に学ぶもの)

煙の恐ろしさ

ザ・ファイヤー・Gメン

ふたりの私

オートスライド

防火管理

火災・地震からいのちを守ろう

ここに目をむけよう。(火災の陰の立て役者)

事例にみる防災アイディア(家族みんなの火の用心)

工場の防災(安全管理システムの活かし方)

映画・スライドは、防火講演会・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(所在地：札幌・仙台・新潟・横浜・静岡・金沢・名古屋・京都・大阪・神戸・広島・高松・福岡)にて、無料で貸し出しいたしております。

社団法人日本損害保険協会

東京都千代田区神田錦町1-9-1 千101 TEL東京(03)294-4911 (大代表)

季刊

予防時報

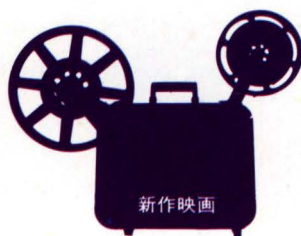
第106号

昭和51年7月1日発行

発行所 社団法人日本損害保険協会

東京都千代田区神田錦町1-9-1 ㊟101

電話=(03)294-4911(大代表)



ふたりの私

16ミリ・カラー30分

この映画は、ある平凡な家庭の主婦を中心に
したドラマです。

私たちの生活は、昔にくらべると非常に便利
になりました。台所をはじめとして、住環境
が大きく変化し、使い捨てを美德とする高度
成長時代を体験する中で、何か大切なものを
忘れ去ってしまったような面があります。

ある日訪ねてきた田舎の義母が、その大切な
ものを私（主人公）に教えてくれます。家庭
の防火に欠かせない大切なものを……。

火に気をつけようという心に対して、「少し
くらいなら」と邪魔をしようとする心。誰の
心の中にもいる、二人の私。その二人がかけ
合いながらドラマを進め、観る人に共感を呼
び起こしながら、知らぬ間に防火思想を啓蒙
します。

