

# 予防時報





わが国の損害保険業界は、火災・交通などの事故防止のため、各種の防災事業に力を注いでおります。

たとえば、損害保険会社の拠出金で、全国の都市に消防自動車や火災報知機・防火貯水槽などを毎年寄贈し、消防力の強化に協力しています。そのほか、秋の火災予防運動では、防火ポスターを50万枚製作し、全国の市町村にはん布するなど、防火思想の高揚に努めております。

各保険会社は、防災課・技術課をもうけ多数の専門家をおいて、保険契約者の防火診断や防災上のご相談に応じたり、また技術的な指導をしています。そのほか、参考文献など各種の印刷物も発行しています。

損害保険料率算定会では、技術研究部が災害の基礎研究に努力しています。また、大学・研究所などの諸先生がたを委員とする災害科学研究会を毎月1回開催し、災害に関係のある諸問題の研究発表と討論をしていただいています。この研究会には、気象・地震・建

物・消防・爆発など10部会がありまが、創設以来20年になり、その成果は直接・間接に保険業務に取り入れられています。

日本損害保険協会は、予防広報部の予防課を中心に、約20年前から発行している季刊総合防災誌 **予防時報** をはじめ、各種の防火指針・資料や防火のしおりなどを発行し、防災映画・スライドも制作しております。さらに、防火研究会・防火講演会などを各地で開催して、災害予防事業を推進しています。

## 都知事、台風下の風水害訓練を視察

美濃部都知事は、東京・石神井公園で消防、警察・都職員など1,200人が参加しておこなわれた風水害訓練を視察した。

写真の水のうは、土のうをつくる約1/3の人員で作業がすむといい、水防作戦の新兵器として効果が期待されている。

8月7日夜から9日にかけて、秋田・山形・新潟・富山県下の各所で100mmを越すゲリラ的な集中豪雨に見舞われ、土砂くずれや中小河川のはんらんが続出した。

新潟県青海町外波地区で160戸が倒壊・流出して全滅の被害を受けたのをはじめ、各地の道路・鉄道・橋が破壊され交通も混乱した。写真は、濁流に洗われる富山県朝日町。©共同P

集中豪雨！町を流す

# 予防時報 79

## 防災寸言

新聞報道によりますと、本年度の災害による損害額は、8月末現在ですでに1500億円に及んでいるとのこと。このため、大蔵省は災害対策費の追加補正予算を編成せざるをえないと報じています。もちろん、この災害対策費というのは、災害予防対策費ではありません。いわゆる災害復旧費です。そして、これは風水害を中心にした自然災害を対象にしたものが大部分であろうと考えられます。

わが国は、世界有数の自然災害国といわれますが、それにしても毎年の災害復旧費は膨大なものです。自然災害以外の火災や交通事故による被害は、そのほとんどが損害保険など民間ベースで“復旧”されていますが、これも勘定に入れますと、災害復旧費は天文学的な数字になります。抜本的な災害予防対策を考えないかぎり、いつまでも被災・復旧の繰り返しがつづき、災害貧乏から抜け出すことはできないでしょう。

地震や台風は自然現象ですから、その発生を防ぐことは現在の人類の力ではできません。しかし、地震や台風による被害は、火災や交通事故と同様に、予防策を講じることによって食い止めることができます。本号の座談会でも指摘されましたように、関東地方は10年後には大震危険期にはいると予想されています。これに備える対策の実施は、強力に推進されなければなりません。防災計画が実行されないために損害が大きくなるようでは、天災が人災に変質したと言わざるをえないでしょう。(Q)

予防時報 79号	目次	1950年 創刊
【随筆】	道路の安全	吉岡昭雄...42
*月の地震(坪井忠二) *山火事(中田金市)	生活の中の危険なもの	難波桂芳...47
*ヘリコプターによる緊急輸送の断片(岡村正明)	ウレタンフォームとは?	芦田包義...51
*防災自問(井上 威)	安全専門家のための写真技術(2)	55
座談会 都市災害とその対策	《グラビヤ》 関東大震災	33
について	《ひろば》 東京大学地震研究所	32
江東地区防災拠点建設調査	《時の話題》 国鉄旭川駅地下デパートの火災	61
中島猛夫	《トピック》 海底地震計と相模湾内での観測	31
名倉隆雄	災害メモ	63
高層ビルは地震に安全	読者のページ・表紙によせて	64
中川恭次		
地震災害に対する都民の意識と対応の実態		
国民生活研究所		

カット：陶山侃

月の地震

坪井 忠二  
(東京大学名誉教授)

アポロ11号が月に置いてきた地震計から、月の地震の信号が送られてきたということである。その振動曲線といわれるものが新聞にのっていた。しかし、地震計測の経験をもたないわたくしには、どこが地震なのやら、いっこうわからなかった。あの曲線だけから、ここが地震だということを見抜き、波動は逆分散を示している、月の地殻の厚さが何キロメートルだろうなどと推論できるとしたら、これは専門家の神技としかいうよりほかはない。

はたして月に地震があるのかどうか、これはわれわれの好奇心をそそるおもしろい問題である。しかし、その話しはそれとして、「月の地震」ということばは別の意味でおもしろい。

だいたい、日本語にはおかしいことがある。**The earth** は地球だが、地学の教科書の第1ページに、

「地球の形は球に近い」

と書いたら、論理上おかしいではないか。

「月の地震」もそれに輪をかけたようなものだ。英語だったら、**earthquake** の代わりに、**moonquake** とでもいうところだろう。**moonquake** ならばそう変でもないが、これを「月震」とやったら、耳にきいただけでは何のことかわからない。

「月の地平線」もおかしい。しかしざりとて、「月平線」ということにしたら、わたしだったらお菓子の「月餅」を思い出してしまう。食いしんぼうの浅ましきだ。

「月の地殻」はどうだろう。「月殻」とするところだろうが、なんだか変だ。

\* \* \*

しかし考えてみると、変だというほうが変なのかもしれない。われわれがいま平気で使っている言葉だって、一般の方々が聞けば、チンプンカンブンなのかもしれない。「チカク」といったところで、それが「近く」なのか「知覚」なのか、「地殻」なのか、「地核」なのか「地下区」なのか、その道の人でなければ、すぐにはわからない。「ゲッカク」が変で「チカク」が変でない主張する権利は、われわれには無さそうである。

人間というものは、ある意味ではすこぶる保守的である。先年、東京都の町名変更が行なわれた。あのときもさわぎがあった。由緒のある地名、たとえば「原町」をわざわざ「千石」にすることはないだろう、というような意見が多かった。しかし実は、この「由緒のある」がくせ者なのである。「由緒のある」はいいかえれば、「自分がなれている」という意味であることが多い。わたくしはそのとき、わたくしの友人で地名変更反対者にこうやってからかった。

「ではいっそ東京をやめて江戸にしますか」

\* \* \*

「ゲッシン」「ゲッペイセン」「ゲッカク」がおかしいというのは、ただなんだか変だというだけで、理屈にならないかもしれない。少なくとも、「ジシン」「チヘイセン」「チカク」よりもおかしいという理由はない。もしもおかしいというのならば、「ゲッシン」と同様に「ジシン」もおかしいのだし、「ゲッカク」と同様に「チカク」もおかしい。みな同罪だ。

その同罪を一挙に征伐しようというのならば話しはわかるのではなからうか。**moonquake**, **moon crust**, というときあまり抵抗を感じない。**horizon** には、「地」という意味ははい

っていない。それが日本語ではおかしくなるというの、けっきょく、日本語特有の問題なのだろう。

地震学は Seismology だが、Seisos というギリシャ語は quake という意味で、「地」ということは、表向きにははいていないらしい。だから「月の地震計」も moon seismometer とやれるのだが、日本語ではそうもいえない。

明治のはじめに、西洋からいろいろの術語が流れ込んできたとき、われわれの先輩は、漢語を自由に取り入れてその訳語をつくった。耳に聞いただけではなんのことかわからない術語ははらんしているのも、ひとつにはそのためである。そしてそのことが、科学敬遠派をつくるひとつの原因になっているのも事実である。

アポロだの、電子計算機だの、システム工学だの、いろいろ新しいものが登場して来るが、そのたびごとに、ことばの問題がひっかかって来る。古くからある日本語は、こういう新しいものにでくわすと、まごつかざるをえないのである。

## 山 火 事

中 田 金 市  
(消防研究所所長)

あの人から手紙がくるようになったのはいつのことだったろうか。もう2年にもなるかもしれない。西宮のTという人で、面識もないし、心あたりもなかった。いぶかりながら封を切ったのだが、われわれがやっている空中消火の実験の記事を新聞で見て、激励やらお願いやらの手紙だったのだ。

Tさんは林家家で、反別はわからないけれど、

山を持っており、空中消火法をぜひ山火事に使えるようにしてほしいというのである。わたくしはどちらかというとな筆不精のほうなのだけれど、この手紙には返事を出したらしい。どんな返事を書いたかは覚えていないが、ふだん、係の人に、役所式の本で鼻をくくったような返事でなく、できるだけ親切な返事を出すように言っている手前、たぶん、自分で親切な返事を書いたのだらうと思う。

その後なん度も手紙をくれて、空中消火の実用化のさいそくを受けた。早く飛行機を備えるようにしてくれというのもあった。実験をやってみると、飛行機を持たないで、よそのを借りることの交渉のめんどうなことからヘリコプター購入の予算要求をしたこともあったが、1966年に東京消防庁が1台購入するというので、必要なときにはいつでも借りられるというので、予算要求をひっこめたこともあった。

考えてみると整備がたいへんなこと、実験を飛行機があまり遊ばないほど実施するとなると、わずかな研究者で、実験準備、実験の実施、結果の取りまとめをやらねばならないのはとても不可能なので、チャーター方式をとることに方針を変えたのだった。

Tさんからはしげしげ手紙がきて、多いときには月に2、3回もきた。返事の種もないのですっぽかしたこともあったが、昨年12月に各務原で、大型ヘリコプター（バトル）をチャーターして、かなりいろいろの実験ができたので、今年の3月のはじめに実験の結果を知らせてあげたところ、「経過資料承知致しました。外国で実用効果良との事御承知の事と存じます。ヘリコプター旧式小型機にても可能と存じます。早急に実施下され度重ねて御願ひ申し上げます……(中略)……折角御研究下されました防災用航空機設置下さる様懇願致します」という返事がきた。

\* \* \*

今年の5月6日、岩手県下のあちこちで山火事が起き、消火にあたった消防団員も自衛隊員も疲れ切っているので、空中消火をやってみたいからよろしく頼むという依頼が7日に来たので、本庁からは川島調査官が行き、当方からは名雪室長を派遣した。

名雪君の話では、7日の夜中に火災現場の山形村に着いてみると、山は真赤に燃えている。消火剤に使うりん酸アンモニウムは、すでに林野庁のほうで手配してほうぼうから集めて山と積んであった。ヘリコプターは農薬散布に使っているベル47型機で、消火液はわずか100ℓしか積めない。われわれがはじめて空中消火の実験を野外でおこなったのは1965年の10月、習志野で、使ったのはピラタスポーターという小型の飛行機だった。1回に散布できる水の量は450ℓで、それでもじゅうぶんでなく、後に大型のヘリコプターを使って2.5トンの水をまいて、やっとまあまあという結果を得たという経験を持っているだけに、これではとても思っただけだ。でもいまさらどうにもならないので、「空中消火なんてぜんぜんだめ」という烙印を押されることは覚悟のうえで、それでもせめて条件のいい早朝の、温度が低く、風もおだやかなときを選んで決行したのであった。名雪君はこのときのことをこう表現している。

『私自身としてはいまだからいえるが、疑問だったけれども、最初におりてきたパイロットが「先生よく消えますね」という。私は心配しいしいショボクレてやっていたから、これはゴマをすっていると思ったが、低空飛行をやって視察したらちゃんと消えている。』

家が燃えているばあいには、その家に命中させるか、至近距離に落さなければ消えないので、多量の水を持って行って、落しはじめに命中しなくても、ヘリコプターの位置を修正して、い

くらかの水を命中させる必要があるが、山火事のばあいには、持って行った水の全部を有効に使うことができるので、100ℓは100ℓ分のききめがあるわけだ。いちど消しても、まわりから熱せられて再燃するおそれがあるから、2機なり3機なりのヘリコプターを使って、ピストン攻撃をかける必要がある。水の補給基地から火災現場までが近ければ、わずかの数のヘリコプターでことたりるが、距離が遠くなれば多くなければならない。今度のばあい、消火にあたったのは2機だけだったが、それだけでさうとう効果をあげたわけである。水の補給基地が近かったからであろう。ただの水も、りん酸アンモニウムを溶かした水も、消火効果においてはほとんど同じであるが、薬のはいつているほうが再燃しにくいという利点があるので、入れたほうがいい。

空中消火の専門家の名雪君が半信半疑で、今回の山火事に小型ヘリコプターをやむを得ず使って、存外効果があったと驚いているくらいなのに、Tさんが「ヘリコプター旧式小型機にても可能」と喝破しているのはおもしろい。

\* \* \*

5月10日の朝、名雪君が岩手県から帰ってきたので、その報告を聞いていると、こんどは秩父の山の中で山火事が起きて、また名雪君の出勤を要請してきたので、帰京早々気の毒だったが、行ってもらうことにした。今度は2000mも高いところの火事なので、ベル47型では上昇できず、スーパーチャージャー付きのヘリコプターの手配などしているうちに、大雨が降って自然消火してしまった。

Tさんも山火事の空中消火が成功したことは新聞で見ても知っただろうに、あの筆まめな人がなんとも言ってよきさない。「わが念願かなえり」と安心したのだろうか。

わが国ではここ10年くらいの間に山火事の件



数は2倍以上になり、4600件を越えている。1967年はさらにふえて6800件以上になってしまった。損害は比較的少なくて、約18億円、建て物火災の損害額540億円の30分の1程度にとどまっている。

\* \* \*

山火事に対する消防機材は一般火災用のとは違うものでなければならないが、その開発は遅れているので、もっぱら人海戦術に頼らざるを得ない。山間部ではむかしのよう炭焼きで生計を立てることはしだいにできなくなり、男衆はほとんど出稼ぎに出ているのが実状で、名雪君も山形村で男衆があまりいなかったと言っていた。

急傾斜の山地を駆け登り、木を切り倒し、みぞを掘るような重労働のうえ、いつ風が変わって火に取り囲まれるかわからないような危険な山火事の消火作業に、体力の弱い女性をかり出さなければならないのは、女性優位の世になったとはいえ望ましいことではない。

現在、山火事用の航空隊を持っているのは、アメリカとカナダであるが、わが国もTさんの希望するように対山火事航空隊があればと思う。

アメリカは第2次大戦で使われた爆撃機を改造して、カナダは飛行艇を消防機として使用しているが、湖沼の多いカナダではその水を飛びながら吸い上げるために飛行艇が有利なのだ。四面海のわが国では、飛行艇で海水を吸いあげる方式も考えてよいであろう。

われわれのところでは、建て物火災の消火を目的にして、空中消火技術の開発につとめたために、最初は飛行機を使ったが、しだいに命中率のよいヘリコプターに移って行った。アメリカもベトナムで、基地がロケット砲などでやられて火事になると、大型ヘリコプターに水入りのバケツをつり下げて、空中消火をはじめた。これだけはわれわれのほうが先だったと、空中

消火担当の連中は気をよくしている。

\* \* \*

火事は普通の火事も山火事も、火事になってから消すよりも、火事を出さないようにするのが最善である。そのためには火事の原因をよく調べて、それを除去するくふうをするのがいちばんいい。最近山火事が多くなったのは、レジャーブームで山に出かける人が多くなり、タバコの吸いがらを不用意に捨てたり、たき火の跡仕末をいいかげんにしていく人が多くなったためではないだろうか。むかしの山男は山を汚さず、炊事のあとの火はじゅうぶん水をかけて、消えたことをたしかめて出発したものである。ひとりの不心得の者がいたために、何百人もの消防団員や自衛隊員がヘトヘトになるまで何時間も火と戦い、運が悪ければ火に囲まれて死ぬような目に合うかもしれない山火事を、起こさないように注意してほしいものである。

## ヘリコプターによる 緊急輸送の断片

岡村 正明  
(東京消防庁 主幹)

わたくしたちが、何かの災害でとつぜん不幸な事態におそわれる危険は、今日の社会では、都会地だとか、へき地だからとかいって区別することはできない。かえって、レジャーのさかんな今の風潮からは、道路交通はもちろん、防災設備も医療施設もきわめて貧弱な地点に、人間が一過的に過度に集中してはまた離れてゆくといったばあいには、いっそう危険がひそんでいるといえよう。

いっぽう、とつぜん大きな傷害をうければ、だれでも、なんとか一刻も早く、すぐれた医療

をうけて生命はもちろんのこと、障害を少なくのりきろうとする。このことは個々の人間にとっての願望であると同時に、このような願いが、災害に遭遇した場所によって条件がことなってくることは、なんともやりきれないことである。

いわゆる医療の格差ということとは、それが緊急を要する傷病のばあいにはいっそう大きくひびいてくるのである。東京の街中だったら、時を失わず治療が行なわれ、わずかの期間の入院でふたたび社会に復帰できるというのに、その場所が山深い所だったり、離島だったりしたため、医療機関はもちろんじゅうぶんでなく、さりとて患者を適当な病院まで輸送しようにも急場には間に合わない。そして、傷病の状況は同じ条件でも、命までも失ってしまう、こんな事態をなんとかすこしでも少なくしようということで、わが国でも、ヘリコプターによる患者の輸送ということが、かなり（といっても、なお利用地域は限られた範囲ではあるが）行なわれるようになってきた。

ヘリコプター輸送にもっとも大きな力をもっているのは、とうぜん世界の他の国々と同じように、わが国では自衛隊であって、自衛隊ではとくに民間一般の人々の緊急必要に応じて、即刻対応できる姿勢をかためるため、1963年から、東京に臨時特別救難隊を設けて、主として関東一円をその守備範囲として活動を続けてきた。この救難隊も、部隊の改編によって本年の7月で解散したが、設立以来247名の重症者の輸送を行ない、このために多数の生命が救われていることが、あんがい世間の人には知られないまま、ひっそりと、解散していったのである。

ところで、日常の災害による傷病者の救急輸送をその仕事のひとつとしている消防機関では、この問題に対してどのような取り組み方をしているだろうか。東京消防庁で、一昨年、ヘリコプターを備えてから、すこしずつこの方面にも

手を出すようになり、その範囲も東京都の陸地部に限られていたが、昨年さらに1機を増強するとともに、行動半径も拡大して、遠くは、かつては流人の島といわれ今はレジャーブームもはなやかな八丈島にまで及んでいる。

ところで、公共機関によるヘリコプター輸送は、常識的にもまた実際的にも、とうぜんこれを必要とするときは緊急が第1条件であり、そのためには、いろんな手続きがめんどうでは、いたずらに時間を浪費するだけでなく、ときにはせっかくのものが役に立たなくなってしまうこともある。先の臨時特別救難隊が設けられるのも、この事務手続きを簡単にしてということもひとつの目的であったはずである。

しかし、手続きが簡単になって容易にヘリコプターが飛んでくるとなると、今度は逆に、ヘリコプターを必要とするような緊急度のないばあいにも、利用というか濫用の傾向がでてくることも避けられない。とくに最近の世相の中には、何か間違いがおこれば、それを公共の責任に転嫁し、さらにその始末までも公共の機関で行なうのをとうぜんと考えたもののがけっして少なくない。緊急用ヘリコプターがタクシー代わりに使われることは、もっとも避けなければならないことのひとつであるが、これをどのようにチェックしたらよいかというと、なかなかむずかしい問題がある。

しかし、この中でいちばん重要な要素をもつのは、要請する側の医師の心構えだといわねばならない。とつぜんの傷病に対しての医師の発言は、患者はもちろん周囲にも大きな影響を与え、それがその後の対処にも大きく関係してくる。とくに、利己心のみが横溢しているようなものが患者でありまたは患者の直接関係者のばあいは、ときには医師はその発言からのっぴきならぬ苦境に追いこまれる。このような実例を最近の1、2の例からあげてみよう。

伊豆の某島から、全身の筋肉の萎縮と麻痺で、急いで都内の大学病院に輸送して貰いたい、病院側の医師もそれを望んでいるということで、急ぎよ、飛び立って現地に到着すると、いちばんききにノコノコと歩いてくる者がいる。どうぜん役場のものか近親の人と思って患者はどこにいるかと聞くと、わたしが病人だという。こういうときは、張りきって迎えに行ったパイロットも医師も、黙ってはいるが、みな何か割りきれない気持ちになる。

つぎの例は、伊豆の諸島が夏休みとともに都会の人たちで急激にふだんの3倍にもふくれあがったときのものである。夜行の満員の船、上陸して36°Cもある高温のもとで、思いっきり泳ぎ遊び食い、夜半からからだがだるい。そして、22才のある銀行に勤務する女性が島の医師の診察をうける。島には入院施設はない。民宿にはからだのぐあいが悪いからといってゆっくりと寝る場所はない。しかも、患者にすると島の医師では頼りない。早く東京へ帰りたい。島の医師に対して、このままで絶対間違いはおこらないか、いまの治療でじゅうぶんなのかとせめて、ヘリコプターは呼べないのかとなる。島の医師ならずとも人間の生命に対して絶対の自信をもって未来をいいきれるものがひとりでもあろうか。島の医師はまして孤独である。村役場にヘリコプターの必要性を通報する。この通報は都庁の関係課に知らされる。ここでも島の通報を信ずる以外にない。ヘリコプターの緊急要請が、東京消防庁にくる。そして、いくつかの例はあとあじの悪い思いをさせられる。

そこで、これをチェックしようとして、要請の段階で島の医師と病状について直接話し合うことを始め、現在、軽易な病状のものは、船なり、あるいは、定期的の航空便を利用してもらう。そしてさん橋なり空港に救急車をさしむけて病院に運んでやるということになる。

ところが、実際にひとたび島の医師からヘリコプター輸送がよいと発言されてしまうと、これを打ち消すためには、現地の島までヘリコプターで行ってしまったほうが早いくらいわずらわしい時間をもたねばならず、気の短い人には、そのやりとりはとでも耐えられたものではないことが少なくない。

しかし、このような事例がいくつ重なっても、この仕事に従事するすべての人たちは、実際に重症者で、それが島であろうとまた山間部であろうと、そこではどうにもならない患者を輸送して、その患者がすっかり健康をとりもどしてくれたときの内心の喜びが、ずっとずっと大きい満足感を与えてくれる。そして、もっと、条件の悪い所で不幸に見舞われた人たちに、それがわが国ならばどこであっても、このような救いの手がさしのべられるような体制が、一日も早くできあがることを切望しているのである。

## 防 災 自 問

井 上 威  
(大正海上火災保険(株)  
 常務取締役)

数日前からわたしが「防災」について何か書かねば……とっているのを愚妻が(愚妻というのは対外用語で、ほんとうは良妻だと思っているのだが……)聞きつけて、

『なぜあなたが「ボウサイ」について何か書かねばならないんですか?』と不思議顔をするのを見て、こんどはわたしが「なぜおれが防災について何か書くことがおかしいのか?」と言おうとして、ハッと気がついた。なるほど、なるほど、「ボウサイ」=「暴妻」=「亡妻」、これならば、たしかに、わたしの出る幕ではなさ

そうである。そう考えてくると、もっか学園紛争で少々頭にきているわたしの長男にとっては、「ボウサイ」は棒塞（ゲバの城塞）の意味に早合点するかもしれない。まったく日本語はむづかしい。

業界内においても、お互いに日常なに気なく使われている用語でも、無関係な第三者からすれば、まったく意味の理解しがたい言葉がさうとう横行していることに気づく。リスク。危険。てん補。アンダライティング……等々。

思うに、いまや人間生活にとっての災害の種は、浜の真砂ほど多く、ジャングルのように、複雑にからみ合っている。この災害の落とし穴に落ち込まず、すりぬけて、人生や事業をまっとうすることは、まったく不可能にも近いときえ思われる。災害の種はその大部分は人間が自分で作り出したもので、「天災」といわれるものは太古からほとんど数としては増加しておらず、すべてこれ「人災」といっても過言ではあるまい。

人間が自分自身でつきからつきへまき散らした災害の種に対して、大あわてに、防御・予防に走り回っているのが現状であり、社会・文化発展のための必要悪である点もじゅうぶんわかってはおるつもりでも、この防災活動は災害の種をまいた張本人の責任としても、強力に推進せねばならない。

最近おもしろいことに気がついた。雨あがりの道を歩いていると、凹地の水のたまった所に、たばこの吸いながらが集中して捨ててある。これは通行人が、ほとんど無意識のうちに、吸いながらを水たまりに投げ捨てていく習性があることを示している。「火の用心」の気持ちが習性となっている証拠である。おそらく、それらの人は明治生れか大正生れの人であり（昭和生れの人は、そこまではどうかな）、そこで考えることは、このような防災意識は、わたしども、小

さい時から徹底してたたき込まれた戦前教育のたまものに違いない。現在、黄色帽子をかぶった幼稚園や小学校の子供が、交通災害に対する教育をさかんにやられて、「自動車を見れば敵と思え」式の訓練は、たしかに効果的と考える。防災教育・防災意識は、技術面よりもまず人間の注意力・防災意識の徹底を、小さいときにたたき込むことがスタートであらねばなるまい。

このごろ、長男・次男連合軍で「車を買え」とわたしを日夜攻めたてる。「自動車を持つことは現代人としての常識である」とか、「近代人の行動の基本である」とか、適当なことをいって、どうもひそかに運転を習っている気配がある。なんとかかんとか、うまいことをいって、ガールフレンドなんかとよろしく「かっこいい状況を楽しむ」のが本音ではなかるうかと思うし、何はさておき、災害の種を無理して買い込んで来るような気がして簡単にはOKできない。

「ケネデシー上院議員は自動車事故が原因で将来の大統領を棒に振ったではないか」「自分が事故にあうことは、まあ仕方ないとしても、他人を死傷せしめたときの罪の意識は、保険金や賠償金では埋められないものを残す」と古風な(?)センチメントががんばって動かない。

わたしも小さいとき、どんなに願っても、父親は空気銃を買ってくれなかったが、それも他人にもしげがでもさせたら、取り返しがつかぬという理由一点ばりであったことを思い出す。

明治初期生れのおやじと、大正初期生れのわたしと、マアよく似た、しかもぜんぜん時流に適応を見せぬ思想の持ち主で、そんなことばかりいっていたのでは、文明の飛躍からしまいいには取り残されるかもしれないあと、ややぶ然たる気持ちも湧いてくる。合理性一本で攻めたててくる子供たちの顔を毎日ながめていると、わたしの親子2代にわたった頑固さにも、ヒビがはいってくるおそれを感じる。



出席者（発言順，敬称略）

- |                                  |       |
|----------------------------------|-------|
| 東京理科大学教授<br>東京大学名誉教授             | 浜田 稔  |
| 東京大学名誉教授<br>東京都防災会議地震部会長         | 河角 広  |
| 東京大学教授                           | 難波 桂芳 |
| 建設省 建築研究所 所長                     | 川越 邦雄 |
| 東京消防庁 予防部長                       | 浅見 潛一 |
| 建設省土木研究所道路部長                     | 市原 薫  |
| 司会<br>(社)日本損害保険協会<br>常務理事・予防広報部長 | 森田 良基 |

本誌77号の座談会“気象災害の変質”で，社会環境の変化によって自然災害の現われ方が質的に変化してきたことが指摘されましたところ，各方面から好評をえました。同時に，自然災害だけでなく他のすべての災害・事故とその対策も，社会構成の変化とともに変わってきているはずだ。これらについて，つっこんだ記事を掲載してほしいという希望が寄せられています。

本誌では，社会的要因の変化がもっとも顕著に現われる都市の災害と対策について，系統的な分析記事を掲載していきたいと考えております。過密人口と災害時の避難，林立する高層ビルや地下街の火災，石油類やプロパンガスなどの危険物，自動車と道路交通など，都市の新しい悩みが表面化していますが，本号では，各専門分野の第一人者にお集まりいただいて，東京の地震災害を中心に，都市の災害とその対策について語っていただきました。（編集部）

**司会** 本日は，都市の災害とその対策というテーマの座談会で，災害対策の権威者にお集りいただきました。お忙しいところご出席くださりまして，まことにありがとうございます。

**浜田** 都市災害といっても，あまりに範囲が広すぎて，なにを話せばいいのか……

**司会** たしかにテーマがばくぜんとしている感じですが，過密化した現在の都市で発生する災害は，従来の災害とは違ってきていますし，火災や地震などの災害が起こったときに，その被害の現われ方も質的变化があるのではないかと考えられます。

この9月1日は，関東大震災から46年目に当たりますが，河角先生のご研究によりますと，南関東では69年を周期に大地震が発生しているということです。そこで，都市の代表である東京に大地震が起こった場合の対策はどうなっているか，といったことからお話しいただきたい

と思います。

**河角** 地震対策を考えると，まず最初に，どの程度の地震がくる可能性があるのか，どの程度の強さ・大きさの地震に備えるのかを想定するのが根本です。そうしますと，東京近辺では，自然に1923年（大正12年）の関東大地震が頭に浮かんできます。

東京都の地震対策や被害想定も，関東大震災を基に，最初に東京消防庁から出されています。

**難波** 関東大震災は，歴史的にみて，どのくらいの強さですか？

**河角** 歴史的にはっきりしている地震では，東京では2番目の強さですが，地震の大きさ（マグニチュード）からすれば関東地方では第1級の地震（ $M=7.9$ ）です。1715年（元禄16年）に，大正12年の地震よりちょっと大きな地震（ $M=8.2$ ）がありましたが，震源が遠かったため，震度のほうはそれほどではありませんでした。で



河角 広 氏

すから、東京での揺れ方（震度）の順番をつけますと、第1が安政の江戸地震、第2が大正12年の地震ということになります。

最大級の地震が同じ場所（震源）にくり返される間隔は、800年から

1000年くらいです。関東地方で大正12年の地震と同程度の規模で、同じ震源で発生したと考えられるのは西暦818年の地震です。

また、200年に1回くらいの確率で起こる地震の強さがだいたい関東大震災のときの東京の下町程度の揺れ方です。もし69年に1回という確率の地震であれば、せいぜい家が倒れるかどうかという程度の震度のものになると考えられます。

### 危険物の地震対策

**司会** 大正12年当時とくらべて、ひじょうに悪化した条件としましては、プロパンガスや石油類など危険物の普及・増加がとくに問題ではないかと考えられますが……

**難波** 地震のとき、危険物に関係していちばん恐いのは輸送の問題だと思うのです。自動車のもっているガソリンの量だけでも膨大なものです。また、ガソリンだけでなくLPガス、液化酸素などのタンクローリーが動いている。この動いているものが問題です。

**浅見** たしかに、渋谷の道玄坂の上あたりでローリーが転覆し、LPガスやガソリンがあふれて坂の下の方はずっと流れたら、かつての西の宮のLPガス事故（1965年）のように、あのへん一帯が火の海になる。

**川越** 石油はパイプで送ればいい。地上をローリーなどで送るから危い……

**難波** パイプ輸送の問題は、現在だいぶ研究されています。ただ、地中に埋めてしまうと漏れたときにわからないので、共同溝などを設置しなければならないのです。

**浅見** 現在、都内の石油類の輸送は、東京湾から隅田川にかけてのタンク群から、混雑・渋滞している道路上をローリーで運んでいるのですが、だいいち危険ですし、もうこれでは輸送が需要に追いつけない状態で、ガソリンスタンドに入れるのにさえ、間に合わなくなってきております。石油・ガソリンのタンク群を東京の周辺部につくって、列車で運ぼうという計画もありますが、それすら鉄道輸送のダイヤがいっぱいで困難なんです。

それでパイプ輸送という案が出たんですが、道路を掘ったり新しくパイプラインを敷いたりしたいへんだから、とりあえずは鉄道の線路敷地の中を走らせようと考えております。

まず南武線に計画されていますが、難点は、電食とかパイプの継ぎ目を震動に備えてフレキシブルにすること、さらには漏れの発見など、技術的な問題です。

実施は、これらの点を解決してからですね。**河角** 危険物の地震対策につきましては、現在東京都の防災会議で検討中ですが、これまでにいちおうの結論がまとまったものもあります。

まず、大企業の危険物ですが、これは大地震のときにも外部に及ぼす危険はそれぞれの企業で自衛対策ができているので、それほど心配しなくてもよい。しかし、周囲の火災が中に延焼することと、その結果の大火災は防げないため最終的には大工場は都内の密集市街地からどこかへ移転してもらわなければならない。

それから、小量危険物の地震時の火災は、たいへんな問題になるだろうと思います。ただし都内にたくさんあるガソリンスタンドは、まずだいいじょうぶです。実地に調査もしましたが、ほとんど全部が地下タンクになっており、耐震性もありますから、また、これまでも地上の建物が焼けても地下タンクに引火した例はありません。

**難波** 関東大震災の記録を見ますと、当時、化学関係の研究室・実験室では薬品戸棚からほとんど火を出しています。ですから、大地震が起これば、化学実験室はもちろん、薬屋さんなど

の薬品棚・薬品置き場は、全部火を出すと思わなければならないでしょう。

ところが、薬品の混合による出火危険については、じつは現在ほとんどわかっていないんです。どういものが混ざると火を出すかは、はっきりとつかめていない。

この問題では、アメリカに熱心にやっているグループがあります。そこでは、150種類くらいの薬品を選んで、かたっぱしから組み合わせて調べている。この組み合わせが10000以上になるのですが、このうち危いものが10%の1000もある。とにかく、できるだけ危いような組み合わせのものをいっしょにしないようにする以外にないのです。

**浅見** ガソリンスタンドのようにしっかりした設備のある所はいいんですが、問題はそれ以外の石油ストーブなどに使われる灯油その他の少量貯蔵庫だと思います。最近、石油類の需要が多くなって、炭屋さん、米屋さん、氷屋さん、金物・荒物屋さんなどの倉庫に貯蔵してある。

先日、日を決めて都内いっせいに違法貯蔵の取り締まりをしましたところ、3600kℓもあり、じつに膨大な量で、わたくしも驚きました。

### とくにこわい石油ストーブと自動車

**河角** 石油ストーブは、最近ひじょうにふえてまいりました。去年の暮に国民生活研究所で調査したときに、石油ストーブが都内の全世帯の76%に普及しているという結果が出ました。都内23区に290万世帯あるということですから、76%といえますと都区内に220万個の石油ストーブがあることになります。

石油ストーブからの地震時の出火率のデータとしては、昨年十勝沖地震の例があります。十和田市の建物倒壊率は約2%で、東京の想定地震による倒壊率とおなじですが、石油ストーブからの出火が9件ありました。そのとき十和

田市（人口50000、世帯数11000くらいの都市）の調査した区域内で、680個の石油ストーブが使用されていました。この割合を東京に当てはめまして、都内の石油ストーブ220万個全部ではなく、半分使用中と考えても、14500件も出火する勘定になります。

東京消防庁の想定では、家屋倒壊数はせいぜい20000戸くらい、出火も800件となっていますが、それに石油ストーブからの出火が加わっては、どうにも対策がたてられない。

石油などの危険物に対する安全規制を考えないと、大地震が起きたらたいへんなことになりますよ。

**司会** このごろのように自動車がひじょうに増え、しかも一触即発のガソリンを積んでおりますが、大震災時の対策はどうなっていますか？  
**市原** 正直に申しあげまして、つね日ごろ走る車さえ渋滞ぎみで、その道路を整備するのが、せいっぱいの実情です。

大地震のときには、地方に出ようとして、車がいっせいに走り出すものと考えなければなりません。これは、えびの地震でも経験したことです。また警視庁の調査でも、「避難は徒歩で」の原則を知らず、約60%の人が「できるだけ車で逃げる」と回答しています。

ところが、ひじょうにラフな計算ですけど、東京から地方に出る幹線の交通容量から考えますと、1車線で1時間に2000台程度としましても、全部合わせて10万台くらいのオーダーしか出られない。都内には100万台以上も車がありますから、1時間で出そうとする容量の10倍もの車が集中する。

**難波** 大地震が起こったときは、自動車は全部使うなど規制する以外にないでしょう。しかも自動車は道路に置かずに、よそに置いてもらう。道路上に自動車が並んだら、火が出るとつぎつぎに燃え移ってしまう……



難波 桂芳 氏



市原 薫 氏

## 構造物の地震による損壊

**浅見** 江東のほうなど、橋がこわれたり、橋のたもとの部分にクラックがはいって使えなくなり、車が動けないだけでなく、消防車も走れないといった問題も起きてくるでしょうね。

**市原** 橋は、地震の強さとも関連しますが、そう簡単にはこわれませんよ。新潟地震のとき、道路や橋が一部こわれましたが、道路は下がクィックサンド現象を起こした所がこわれたのですし、橋も第一級の橋でないのが落ちたのです。

もちろん、東京でもなん本かの橋は落ちると思いますが、全部ばたばたいくことはありません。東京の橋は、ほとんど大震災の後のもので震度を考えに入れて設計してますし、道路との取り付け部分も、盛り土の高い橋などではある程度の段はつきますが、通れないほどの段差にはなりませんよ。

**河角** 東京都防災会議の土木関係の作業班が、今年の6月に報告を出しました。それによりますと、最近の大きな橋は大正12年の地震程度ではこわれない。古い橋は危いかもしいないが、それほどはなかろうとのことです。大正12年の大地震のときにも、橋のこわれは割合にすくなかったですし……

しかし、橋の取り付けの所の道路にクラックがはいったり、土が流れたりして車が通れない橋もでるでしょう。これは、ちょっと修理すれば直るのですが、消防自動車に鉄板でも積んで行っていただいて、掛けて渡せば通れるようになるから、そういう用意をしてもらおう(笑)。

**浜田** 首都高速道路の高架部分のガードーが地震で落ちる危険はないのかな？ ピンジョイントになっている所の掛かりが少なくて、震動でずれてピアから落ちる。新潟でも落ちましたね。

**市原** あの新潟の昭和大橋のピアは、ただ鋼管パイルを打っただけのものでしたから、首都高速のピアとはくらべものになりませんよ。

**浜田** あれだけの数があるんだから、行き届かない所もあるんじゃないか(笑)。それで、ぼくは全部つないでもらいたいと言ったんですよ。

**河角** その浜田先生のご注文が、首都高速の公団にすっかり取り入れられ、全部プレートで各ガードーをつないだはずですよ。

**司会** 高層ビルは大地震にだいじょうぶですか。

**浜田** まあ、ビルの倒壊は現在の設計技術から



浜田 稔 氏

いってありえないはずだが、実際に関東大地震なみの地震がきたら皆無ではないと思うね。というのは、十勝沖の地震でずいぶん鉄筋コンクリートの建物がこわれ、いろいろ原因があげられてい

ますが、設計・建築の基準を守ってないのがいくつかあった。ですから、これだけたくさんビルがあるので、行き届かないのがなん%か出てくるだろう。それが、地震で倒壊までいくことがないとは保証できない。例外的なケースではありますけどね。

これは、柱が折れるとか、はりが折れるとか構造的なダメージですが、それ以外の窓ガラスが割れるとか、内装や照明器具が落ちるとかは、震災以後ほとんど進歩していませんから、そこら中さんたんたる状況になるでしょう。

## ビルの防火は内装の不燃化から

**司会** つぎに、都市の建築物について考えてみましても、最近の建物はむかしの建て方と変わってきており、災害の現われ方や予防対策にも変化があるわけです。とくに、最近の内装材から出る煙による死者が、都市の火災で多いようですよ。……

**川越** そうです。火災が発生して、そう大きな火災にたらないのに内装材から出た煙に窒息して人間が死ぬ。わたくしは建設省にいまして、法規の改正や内装材の問題にもタッチしておりますが、いまの建築物の内装はひじょうに悪いので内装を不燃化しようと努めております。内装が不燃化されれば、火災や煙による被害は減るわけですから。

しかし現実を見ますと、合板とかハードボー



ドなどの可燃性内装材は、年間新築延べ面積の10倍くらいの面積が生産されています。このうちから、かなりの数量が輸出されたり、箱になったり、別の用途に使われはしますが、建築物の内装に張られるものが大部分であるとみなければなりません。

かといって、これらのベニヤ産業やボード工業の生産を押さえるわけにはいきません。

ですから、内装の不燃化ということは、現時点では望むべくもないだろう。政策的にも、及ばずながら難燃処理をしたものを使うようにと、低姿勢なことしかできない。こういう実情を認識したうえで、対策を考えなければならない。

**浜田** しかしね、ぼくは、現在の建物は内装がだらしないと思うね。内装を徹底的に不燃化していくという線は、つらぬかなければならない至上命令ですよ。

**川越** 内装は好みですからね。ミニスカートと同じですよ。ミニスカートが流行すると、冬は衛生上冷えてよくないとか、医学的にみてもよくないといろいろ説明してみても、ミニがはやったらスカートを伸ばすことはできない(笑)。

内装も、化粧合板がデザイン上よいのだと洗脳されてしまったんですよ。

**浜田** 日本人は木材に執着をもっていて、高層建築になっても、その意識が変わっていない。外国の建築物は、日本にくらべると可燃材がうんとすくない。だから、はやく内装材は不燃性の材料を使うべきなんだという常識を育てていくように努力しなければならない。そして、デザインがよくて建築家にアピールするような不燃建材を開発することですね。

**川越** そうです。そういう意味では、ファッションですから、取り換えはやさしいんですよ。不燃材のほうがぐっといかすというムードが出てくれば、みんなそうなっちゃう(笑)。

天井がそうです。ひところ、規則正しく穴の



川越 邦雄 氏

あいたテックスを、どこでも使っていた。そのうち使いすぎたのかあきてきて、虫食い模様の岩綿が急激に使われるようになった。あの模様は、岩綿でないとうまく出せません。

**浜田** ミネラートンは、ひじょうにいい材料だね。

**川越** 虫食い模様はいかすということで、高くても使っている。そのため、穴あきテックス吸音版は、生産がひじょうに減ったそうです。

**司会** 浜田先生が会長をなさっている日本科学防火協会では、毎年、優秀建築物の表彰をしています。内装材もやったら……

**浜田** 今年は間に合わないが、来年から材料のいいやつを表彰しようではないかということになっています。

防火、防火といっても、やはり見てくれのいいものでないと売れないんですよ。川越さんの言われるのもそういう趣旨だと思いますが、デザインのいい不燃材料を育成していくことがたいせつですな。

**浅見** 東京だけを考えてみましても、11階建て以上、地上31m以上の高層ビルが計画中のものも含めて258もありますし、地下街もどんどん増えている現状で、内装の不燃化が困難だということになると、それだけ消防設備を完備し、

煙の排除に力を入れなければならないでしょうが、消防の立ち場から言えば、やはり内装をもっとしっかりしてもらわないと……

**司会** 内装材としては、ほかに壁・床がありますか……

**浜田** 天井は、いま言ったように、いいものができてきた。壁もまあ、だんだんに……

床がわるいですよ。床には、ぜんぜん法規上の規制がない。建築基準法でも消防法でもノータッチで、野放しになっている。ところが、床の材料のカーペットにしても、いちばん多いビニールタイルにしても、みな燃える。燃えあが



浅見 潘一 氏

った段階でビル内全部に危険を及ぼす点では、床材料も同罪なんですよ。床材の塩ビタイルは、ふつう室内の可燃材の10%くらいを占めている。そして、塩ビタイルから出る煙はふつうの木材の10倍くらい出ることを考えますと、床材も不燃化しなければならないわけです。

**川越** いまは、「法規どおりやっていますから、わたくしの責任ではない」と逃げちゃう。

**浜田** その法規というのが、だんだん強化されてはいるが、内装については不備がひじょうに多い。いちばん顕著で極端な例では、ふつうの31mくらいの従来のビルがオフィスであれば内装制限はない。法規では、どんな燃えるもので内装してもいいようになっている。

**河角** やはり、浜田先生のおっしゃるように、災害を防ぐということを重点的に考えて、抜本的な対策を実施する姿勢を、国としても、そろそろとらなければならないと思いますね。

**浜田** そうですね。内装についての法規は、燃え出したへやの人の安全という考え方なんです。流れた煙が他に及ぼす影響などは、二の次みたいな考えになっている。

そのため、どういうことになるかということ、たとえば霞が関ビルは超高層だから、当然に建築基準法の内装制限をうけるので、居室や廊下は全部不燃化している。ところが、ところどころにある物置きは、居室でないから可燃材が使われている。その物置きのせまい所でごちゃごちゃとリコピーなどをやっている。そこから出火したら、煙はずっと流れて他に影響を及ぼす。

**司会** そうしますと、法規の改正に期待することになりますか……

**浜田** いや、建築家の設計態度をやかましく言いたいですね、ぼくは。法規は罰則をとまいますから、法律の性格上そうきびしいことはいえない。ほんとうの最低限なんです。

ですから、設計の水準は法規の基準より高くなければならぬのです。それが、ほとんど100%法規の水準で設計されていることは、ほんとうになげかわしいことです。

法規の水準ではいけないんだという頭に、建

築家自身がならなければならないんです。

**司会** 最後に、都市計画や都市再開発のあり方



森田 良基氏

について、おうかがいしたいのですが、わたくし考えますのに、どうも都市の経済的機能を発展・充実させる方向では、いろいろ研究され計画も立てられているようですが、その裏付けになる地震対策とか火災対策などの防

災面が欠けているように感じられます。この点東京では、どうなんでしょう。

**浜田** 従来の都市計画は、あまりにも防災ということを考えなさすぎた。昨年でしたか、防災会議という公の席上で、責任ある地位の人が、「これからは、すこし防災のことも考えなければいけませんな」なんて言っている。よほど、とちめてやろうと思ったんだが(笑)。

**浅見** そんな発言が出ましたね(笑)。驚いてしまったですよ。

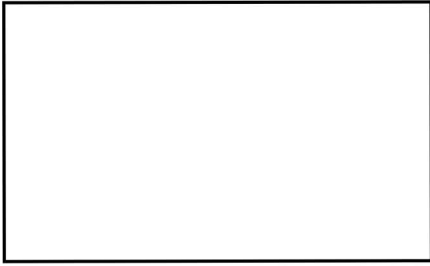
**河角** 美濃部先生が都知事になって、「いままでは防災のことを考えずに都市計画をやってきたが、これからは改めなければいけない」と強調されたのに、今年度になって都の都市改造会議ができたのを見ると、防災の面が、またおこちているんですからね(笑)。

**浜田** そういう都市計画を、いままでやってきたんですよ。ほんとうに情ないですね。

とにかく都市計画では、防災は二の次だったんですが、いまや急ピッチで取り戻しつつあることも事実です。まず第一段階は、東京のような過大都市では、大災害が発生しても人が死なないだけの用意をしなければならない。そのための避難拠点の10年計画が、都の防災会議で決まりましたが、これは都市再開発の方式によるわけです。これには1兆円くらいの金がいらすから、ここ10年は拠点づくりに集中する。それから先は夢のような都市でもいいが、とにかく避難拠点を設けるのが第1の目標です。

(文責：編集部)

# 江東地区防災拠点建設調査



中 島 猛 夫  
名 倉 隆 雄

東京都は、1968年度に建設省の委託により、「江東地区防災拠点等防災都市建設調査」を実施した。本調査は、災害に対して都内でもっとも危険な地域といわれている江東地区（隅田川と荒川に囲まれたいわゆる江東デルタ地帯）について、大地震の複合災害から住民の生命の安全をはかるため、大規模な防災拠点を計画し、あわせて道路・公園・河川などの都市防災に関連する公共施設の合理的な配置計画または処理方針を検討するための基礎調査である。

防災拠点整備は、単に防災上の立場ばかりではなく、東京都の公共施設整備・住宅建設・スラムクリアランス・中小企業対策・公害対策などの広範な分野に影響を及ぼす大プロジェクトということができる。

本稿では、本調査のうち、主として防災上の観点から要点を概説する。

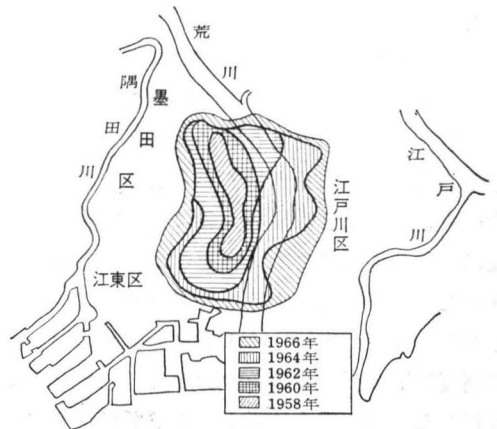
## 1. 江東地区と災害

江東地区の歴史は、「災害の歴史」といわれるほど、昔時から多くの災害に見舞われてきた。関東大震災をはじめとして、大地震や風水害に東京が襲われると、たいていのばあい江東地区がきわだって大きな被害をこうむった。

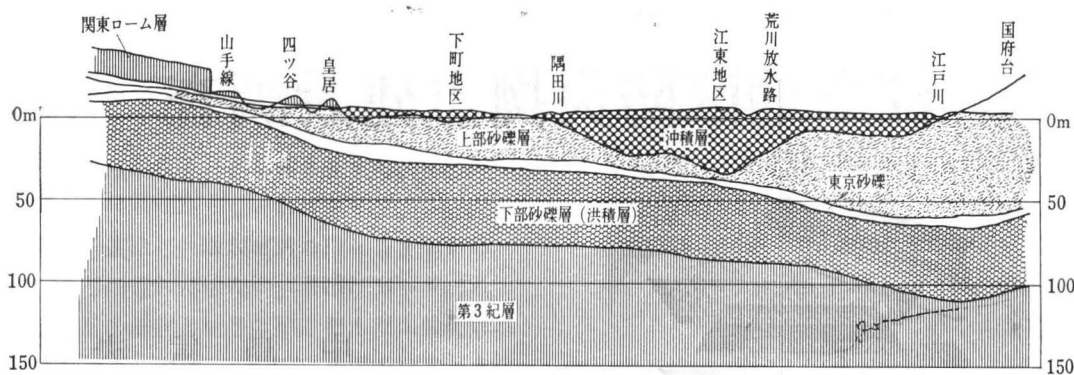
この根本的な原因は、第1に江東地区が地震・風水害などの自然災害に対してきわめて脆弱な地理的条件を具備していること、第2にこのような本来市街地として不適当な地域に、市街

化が進み、しかも商工住混在の木造密集市街地を形成するという、ひじょうに劣悪な社会的災害要因を醸成してしまったことである。

地理的災害要因に関していえば、江東地区の地形・地質をあげなければならない。江東地区は、旧利根川・荒川の三角州として生成し、江戸時代から現在までの幾たびかの埋め立て事業により、現在の海岸線が形成されている。したがって、地形は平坦で、標高は T.P.4 m 以下であり、しかも、工場等による地下水汲み上げが原因して、ゼロメートル地帯が年々拡大し、第1図にみられるとおり、現在では江東地区のほぼ東側半分を占めるに至っており、満潮水位で水没する地域（A.P.+2.1m以下）は、江東地区のほとんど全域にわたっている。このため、本地区は台風や集中豪雨の被害を受けやすい地



第1図 A.P. 0メートル地帯の変遷



第2図 東京の地層（東-西）

域となっている。

また、大地震によって堤防が決壊したばあいは、その浸水被害は本地区のほぼ全域に及ぶものと考えられる。

つぎに、本地区の地質の特徴は、第2図のように軟弱な泥層からなるおよそ40mにも及ぶ沖積層によって形成されていることであり、本地区における地盤沈下現象や震害などは、この沖積層の存在に大きくかかわりあっているといわれている。たとえば、関東大地震における建築物の倒壊率は、山の手台地と下町低地で画然としており、低地の中でも沖積層の厚い本所・深川方面の倒壊率がとくに高い値を示している（倒壊率：旧東京市平均3.89%、本所区12.25%、深川区7.65% 東京消防庁資料による）。

地盤沈下現象に関しても、その原因は工場等の地下水汲み上げによる沖積層の収縮が主体であり、その沈下量は沖積層の厚さに関係しているといわれている。

このような地理的災害要因にもかかわらず、江東地区は、都心に近接していること、舟運の利便さ、揚排水の簡易さ等の諸条件から、工業を中心とする市街化が早くから進められ、関東大震災および第2次世界大戦による戦災と、再度にわたる壊滅的な大災害をこうむりながら、そのたびに不死鳥のような復興をみせている。しかし、戦後の復興は、工業化を中心にわが国の高度経済成長と歩調を合わせて、急テンポで進行したため、都市防災上の対策がじゅうぶん施されないままに市街化が進んでしまったきら

いがあり、その社会的災害要因は、前記2大災害当時と比しても悪化しているときえいわれている。

たとえば、櫛比する木造家屋、商工住の混在、危険物の分布、虚弱な中小河川の護岸、避難広場と避難路の不足、日常化する自動車渋滞、石油ストーブの普及などの社会的災害要因が考えられ、これらはすべて、江東地区の自然的虚弱体質とかかわりあって、その被害を相乗的に高める危険性をはらんでいる。

## 2. 大地震と被害想定

1923年（大正12）にぼつ発した関東大地震における旧東京市の被害は、死者59,065人、行方不明者1,055人（判明分）、全壊家屋12,995戸、半壊家屋11,886戸、全焼失世帯300,925世帯等と、おびただしい結果を示している。

これらの被害の大部分は、神田・日本橋・下谷・浅草といった下町密集市街地および江東地区の本所・深川においてであり、山の手被害は比較的軽度であった。これらのうちでも、とくに本所・深川の被害が甚大で、死者において53,147人と旧市内死者の約90%を占め、全焼失世帯においても95,524世帯と旧市内の約32%にも及ぶ値を記録している（以上の旧東京市関係の数値は、東京消防庁の資料による）。

ひるがえって、現在の状況はどうであろうか。前述のように、防災的対策が弱体のまま、市街化が高密度にしかも広範に形成された東京の現状

をみると、また、社会的災害要因の増大と多様化に接するとき、われわれは、大地震の発生による悲惨な被害の様相を容易に想像することができる。

大地震による具体的な被害想定に関し、東京都防災会議地震部会（部会長・河角広東京大学名誉教授）は、1967年6月「東京における大震災火災の様相と当面の広域避難広場について」の答申を行なっている。

本答申によれば、東京地方に関東大地震と同程度の地震が発生し、発震時刻がもっとも条件の悪い冬の夕食事であったとすると、東京都区部に732件、三多摩16市に62件、合計794件の火災が発生する。このうち都民の自主消火を60%期待すると、残りの40%、326件が延焼火災となり、この延焼火災を現有の消防能力を最大限發揮して消火したとしても、なおこのうちの45%、148件が消火不能に陥って拡大火災となり、これによって、千代田・中央・港・中野の4区をのぞく各区に被害がおよぶことになる。とくに江東デルタ2区の消火不能火災は、江東区41件、墨田区25件といちじるしく、両区で都全体の消火不能火災の45%にも達し、全面的延焼をまぬかれ得ないとしている。

また、1967年に都市計画学会が発表した「地盤沈下地帯（江東地区）における防災拠点整備に関する調査報告書」では、とくに江東地区に関する大地震被害想定を行なっている。

本報告書によれば、江東地区は大部分が焼失し、おびただしい死者が出ることを予想している。たとえば、もっとも被害のいちじるしい墨田区北部の向島・寺島地区では、死亡率97%という驚くべき値となっており、江東地区全体でも死亡率55%で、現在人口約74万人からすると、約41万人の死者が見込まれることとなり、まさに恐るべきことといわねばならない。

これらの被害想定は、それぞれの設定する前提条件の変化により、大幅な差異が生じるものと思われるが、いずれにしても関東大震災をしのご被害になることはほぼ確実であり、また、東京都区部における江東地区の相対的な危険度

の高さは明らかである。

このような状況を考えるとき、大地震災害に対する抜本的な対策の必要性が痛感されるわけであるが、ことに、前記、河角広博士の大地震69年周期説によれば、今後約15年から35年の間に大地震の発生が予想されており、少なくとも危険期にはいる以前に、住民の生命の安全を確保するための対策を講じる必要にせまられている。

### 3. 江東地区防災拠点再開発構想

#### 3・1 避難広場の必要性と防災拠点

大地震によって引きおこされる被害は、建築物の倒壊やがけくずれ、地割れ等の直接破壊によるものよりも、2次的に発生する大火災によって大きな災害に発展するものといわれている。このことは、関東大震災の例にもみられるとおりである。

したがって、大地震対策の理想的なあり方としては、市街地の全面的耐震化、不燃化に帰せられるが、これにはばく大な事業費と長年月が必要とされるので、緊急を要する大地震対策としてはもっとも有効な手段とはいいがたい。限られた期限と費用によって、もっとも効率的な対策を実施するためには、大地震対策として最少限必要な目標を設定し、この目標を達成するために重点的に力を集中すべきであり、余力があるばあいは可能な限りその目標限度の引き上げにつとめることである。

そこで、まず考えられる大地震対策のもっとも基本的な目標としては、危険地域に居住する人々の生命の安全の確保という命題であり、とくに大震災から（江東地区においては、河川の堤防決壊による浸水の対策も合わせて考慮しなければならないが）人々を守るということである。

このための必要条件は、大震災に対してじゅうぶん安全な大規模な避難広場が居住地の近辺に存在し、そこに到達するための避難道路が整備されていることである。

前記、防災会議地震部会が1968年6月に発表した「東京都における大震災時の広域避難対策に関する第2次答申」は、現状で使用可能な広場・道路等によって避難を行なうばあいの避難計画を示したものであるが、その避けることのできない問題点として、付近に避難広場がほとんど無い地区があり、このためこれらの地区の住民は、ひじょうな遠隔地まで長時間をかけての避難をよぎなくされることを指摘している。

たとえば、第1表にみられるとおり、墨田区11.9km (272分)、豊島区11.6km (297分)、大田区・品川区8.7km (236分)、目黒区11.7km (197分)等であり、4時間前後も避難時間を要する地区がある。しかもこれらの地区の住民は、老人・子供・病人等を含めた集団として途中の火災危険区域を通過する必要があり、その際、自動車の渋滞、危険物の爆発、倒壊家屋、中小河川の決壊による浸水等の障害となる要素が多くあるので、避難はいちじるしく困難で、至難のわざといわなければならない。

したがって、これらの地区の住民の安全をはかるためには、前述のように、これらの地区の内部または近辺に適当な避難広場を造成する必要がある。

しかし、避難広場をこれらの既成市街地に新たに造成することは、現在のような地価の騰貴や用地買収難などを考えると、ひじょうに困難

なことといわなければならない。

防災拠点構想は、このような隘路を打解するための手法として考えられたものである。

すなわち、大規模な市街地再開発により、必要な避難広場を造成しようとするものであり、その基本的な方法は、周囲を高層建築で囲み、中央に空地をまとめることによって、周辺火災からの火熱を防ぎ、中央の空地の避難地としての有効率を高めるという考え方に基づいている。

このような市街地再開発によるばあいは、住宅建設・公共施設整備・環境整備といった多目的な施策の一環としてその目的を達成できる利点があるので、行政施策としてとりあげやすい手法といえよう。

### 3・2 防災拠点の概念

市街地再開発による防災拠点構想の萌芽は、1965年から66年にかけて建設省で行なった「防災拠点整備方式樹立調査」および「地盤沈下地帯（江東地区）における防災拠点整備に関する調査」の両調査に認められる。

今回の調査においては、前記調査の基本的な考え方を踏まえ、さらにこれを事業実施の可能性という観点から、江東地区の種々の特性を考慮して、いちおうの防災拠点の基本的な基準を下記のように設定した。

- (1) 1拠点の面積は、すくなくとも50ha程度以上の規模を基準とする（規模が小さいと、関東大震災の被服廠跡地の惨事——面積約10ha、焼死者数約44000人——を繰り返すおそれがある）。
- (2) 拠点は周囲を不燃高層建築物で囲み、周辺火災からの火熱をしゃ断して、その中に避難広場を設ける（理論的には、普通、大火災のばあい、約300m以上離れないと放射熱により人体が危険であるとされており、不燃高層建築によって火熱をさえぎったばあいは、たとえ建築物の内部が燃えたとしても、建て物から50m以上離れていれば、生命の安全は保てるといわれている）。
- (3) 避難広場は、浸水から人々を守るため、最満潮位以上（基準としてはA. P. + 3m）

第1表 避難距離または避難時間が大なる区

区	避難地	歩行距離の長い区(距離>8km)	所要時間の大きい区(時間>180分)
台東	皇居前広場	8.58	—
新宿	明治神宮外苑	9.39	—
中野	明治神宮	8.25	—
目黒	多摩川河川敷大田区境から砦上水場一带	11.70	195
豊島	荒川河川敷戸田橋一带	11.64	297 (板橋含む)
墨田	日比谷公園	9.05	—
墨田	葛飾区北部一带	11.90	272 (葛飾含む)
荒川	〃	11.70	—
江戸川	江戸川河川敷小岩町から篠崎一带	9.90	183
杉並	大泉学園, 北大泉町	9.06	—
大田	平和島	8.70	236

「東京都における大震災時の広域避難対策に関する第2次答申書」1968年6月、東京都防災会議地震部会から

となるように人工地盤・盛り土・輪中堤等をほどこす。

(4) 避難広場は、常時においては大公園、運動競技場、児童公園などに利用する。周囲の高層建築は、住宅・商店・事務所などに使用し、人工地盤下は、商店・倉庫・工場（公害の少ないもの）、駐車場などに活用する。また、学校・公益施設・ショッピングセンター等の生活環境施設は適当に配置する。

(5) 拠点は、被災後の救護活動や応急活動の基地となるので、そのための諸施設を設けるものとする。たとえば、情報センター、医療施設、給食施設、備蓄施設、物資供給施設（ヘリポート等）などである。

以上のような基本的要件を考慮して、予想モデル図を描くと第3図のようになる。

### 3・3 防災拠点の選定配置

本調査では、第4図に示すように6個所の防災拠点候補地を選定した。このうち、白鬚西地区および四ツ木東地区は江東デルタの地区外に位置しているが、白鬚西地区については買収可能な大規模な工場用地が多くあること、四ツ木東地区は四ツ木西地区と同様に荒川の河川高水敷を利用しうるなどの動機づけがあることと、白鬚東および西地区、四ツ木西および東地区を一体のものとして整備することによって、その防災上の効果が相乗的に高められる利点があるので、地区外関連地区として計画した。

この6個所の防災拠点候補地の選定配置の基本的な考え方は、下記に示すとおりである。

#### (1) 避難距離からの検討

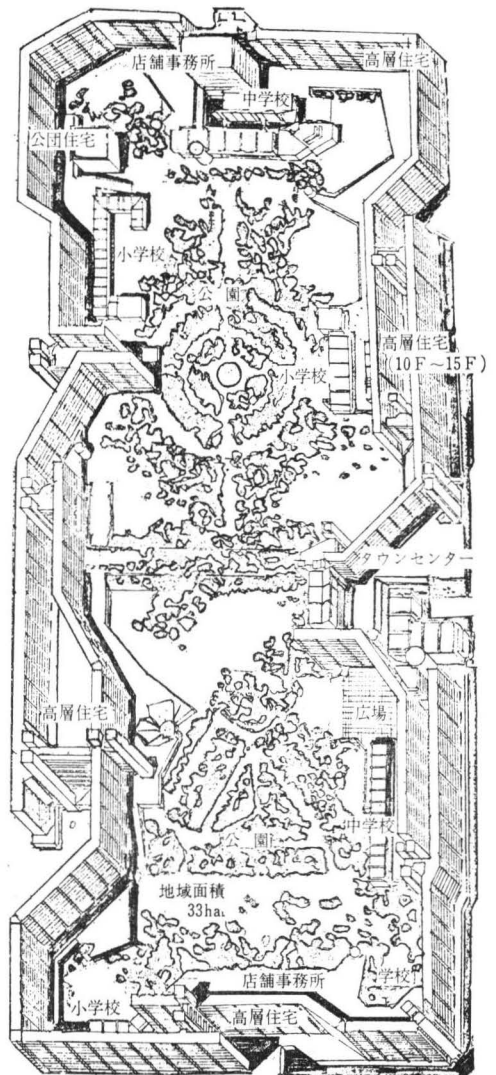
大震災のばあい、火勢が広範囲に広がり、避難が困難になるのは、発震後2時間前後といわれている。したがって、避難はこの時間以内に完了しなければならないが、本調査においては、安全を見込んでこれを1時間30分と設定した。つぎに大地震のときの公式の避難命令が発令されるのに要する時間は、発震後最低1時間と想定されているので、この時間を控除すると、実際の避難は30分以内で行

ななければならないこととなる。

このため本調査においては、大震災時の老人・子供等の歩行を考慮して、直線距離1.2km以内で、どこからでも、いずれかの防災拠点に到達可能なように防災拠点を配置することとする。

#### (2) 計画避難人口からの検討

防災拠点内の有効避難広場の必要面積は、最低1人あたり1m<sup>2</sup>以上の必要量を基準として、これと計画避難人口から算出する。これに基づいて拠点の必要面積が算定され、適地の選定を行なう。



第3図 防災拠点再開発モデル予想図

第2表 地区別面積および避難人口収容計画

拠 点 名	地区面積 [ha]	有効避難 面積 [ha]	計画避難	1人あたり	
			人口(計 画避難区 域人口の 2割増) [千人]		避難面 積 [m <sup>2</sup> /人]
江東 デルタ 内	白 鬚 東 地 区	48.9	18.6	99	1.9
	四 ッ 木 西 地 区	42.3	23.7	108	2.2
	大 島 ・ 小 松 川 地 区	110.0	61.7	248	2.5
	木 場 地 区	47.2	15.3	148	1.0
	両 国 地 区	45.0	14.6	130	1.1
	中 央 地 区	131.0	33.5	334	1.0
	計	424.4	167.4	1 064	—
地区外 関連	白 鬚 西 地 区	57.0	25.5	未 定	—
	四 ッ 木 東 地 区	30.4	20.4	未 定	—
	計	87.4	45.9	未 定	—
合 計	511.8	213.3	(1 064)	—	

東デルタ内の実績は約49haで、全体の約50%にも及んでいる。このような工場跡地買収は今後も積極的に行なわれる見込みである。

### 3・4 地区別面積および計画避難人口

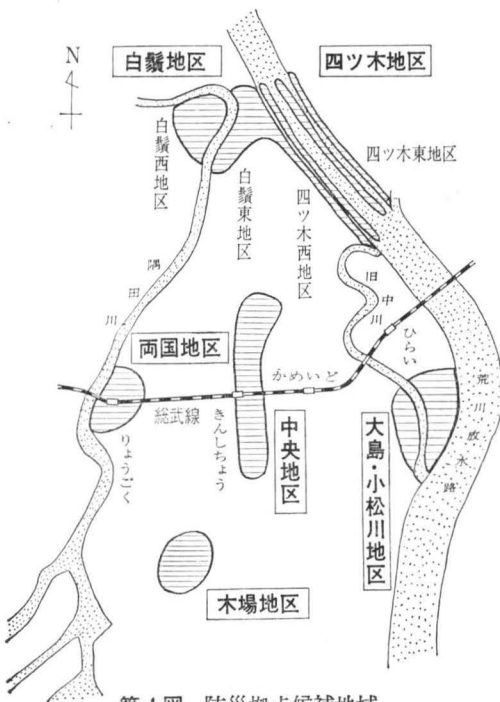
本調査において、前述のような基準に基づいて選定された6拠点のおおのの計画面積・計画避難人口を示せば、第2表のとおりである。

\* \* \*

以上、江東地区防災拠点再開構想の概略について、主として防災上の観点から述べたわけであるが、大地震対策は直接多数の生命にかかわることがらであるので、万難を排して実施されなければならない。もちろん、このような前例のない市街地再開発の大プロジェクトを実施するためには、ぼう大な資金需要、総合的な事業実施体制、関係権利者の調整など、さまざまな困難な問題に当面することと思われるが、それには、行・財政上の強力な措置、民間資金の積極的な導入、関係者の協力、都民全般の理解などにより、それらの障害を克服して、事業を遂行しなければならない。

なお、今後検討を加えるべき防災上の問題点として、中小河川対策、危険物の処理、避難時の自動車交通の統制、火災実験による火災理論の確立などがあるので、あわせてこれらの対策を講じる必要がある。

(筆者ら：東京都首都整備局 都市計画第一部 開発企画課)



第4図 防災拠点候補地域

1人あたりの必要基準は、拠点内に家財道具を持ち込まないこと、拠点は避難のみに使用し、内部での生活は原則として行なわないことを基本として設定した。計画避難人口は、拠点の位置・規模から圏域を設定し圏域内夜間人口の2割増をもって算出する。したがって、圏域人口と拠点の位置・規模は相関関係にあるので、これを設定するためには何回ものフィードバックが必要である。

### (3) 防災拠点の最小面積からの検討

防災拠点の放射熱や熱気流等に対する安全性を確保するためには、50ha程度の規模が望ましいので、可能な限りこの面積に近づけることとする。

### (4) 事業化の難易度および事業費からの検討

大地震の発生が予想されるおりから、事業は緊急に実施される必要がある(今後10年以内程度)。このため、事業化が容易で、事業費が低廉となる場所を選定する必要から、公共用地の多いこと、買収見込みの工場等が多くあること等を考慮する。

東京都では、1964年度から工場跡地買収を開始し、1967年度までに日本住宅公団の分も含めて約99haを買収している。このうち江



# 高層ビルは地震に安全

中川 恭次

いままでなかった高層ビルが、つぎつぎに出現しているのだから、一般の専門外の方たちは、“大地震がきてもだいじょうぶかしら”と考えるのはどうぜんである。

もちろん、このことに確信が持てるほど、地震工学に関する研究が進んだからこそ、安心して建てられるのだが、このことを説明するのに逆説的に、“高層ビルよりもむしろ低い建て物のほうがあぶないくらいである”という話をしよう。

## 1. 加速度と震度

建て物の各部が地震で揺れている。揺れるという運動はいつたりきたりすることなので、たえまなく速度が変わっている。このことは、加速度がいろいろ大きさをかえて作用していることになる。加速度が作用すれば慣性力という力が存在する。この力こそ地震のときの力、地震荷重である。

もっとやさしく説明すれば、たとえば電車が止まろうとするときは、ブレーキ操作のため進行と反対の方向に加速度がはたらく。だから、速度はだんだん遅くなる。このとき乗客は進行方向に持って行かれそうになる。これが慣性力で、いつまでもいままでの速度の運動を続けたがるという物体の運動法則によって起こる力であり、その大きさはもちろん作用させた加速度が大きいほど大きい。

力学的には、ある物体にはたらく慣性力の大きさは、物体の質量に加速度を掛けた大きさである。質量とは、重さの一種と思えばよい。重さは、質量に地球の重力による加速度 ( $g=980$

$\text{cm/s}^2$ ) がはたらいた力なのである。

加速度の単位はふつう  $\text{cm/s}^2$  であるが、これを地震学者や地震工学者は **gal** (ガル) ということが多い。ガリレオに敬意を表して、その頭字をとった呼び方だそうである。まったく  $\text{gal} = \text{cm/s}^2$  なのだからおどろくことはない。

さて新幹線の速さ  $200 \text{ km/h}$  は、 $5500 \text{ cm/s}$ 、 $2 \text{ m}$  の高さから自由落下させた物体の接地するときの速度は  $631 \text{ cm/s}$  など教えられれば、あの速さがあのくらいかという感じをもつことができる。しかし、加速度の感覚はむずかしい。手がかりとなる単位の  $\text{cm/s}^2$  が理解しにくいからである。しかし、加速度の大きさを重力の加速度の割合いで表わすと、やや理解をたすける。たとえば  $200 \text{ gal}$  の加速度は、 $200/980 = 0.204 \approx 0.2$ 、つまり重力加速度の  $0.2$  倍と表現する。地震工学のほうではこの  $0.2$  に相当する加速度の無名数の表示のことを震度とよぶ。このやり方は別の利点があって、前にのべたように加速度をうけているものの慣性力、すなわち地震力は、

$$\begin{aligned} \text{地震力} &= \text{慣性力} = \text{質量} \times \text{加速度} = \frac{\text{重量}}{\text{重力加速度 } g} \\ &\quad \times \text{加速度} = \text{重量} \times \text{震度} \end{aligned}$$

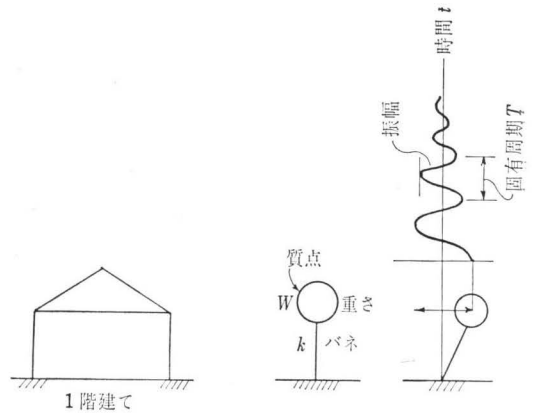
と表現される。質量などというわかりにくいのを追い払って、代わりに重量が使える。重量1トンのものが地震で水平震度0.2をうけているということは、 $1\text{トン} \times 0.2 = 0.2\text{トン}$ の地震力が水平方向に作用することを意味する。

地震があったとき、気象庁が発表する震度は、正しくは震度階と呼んで、いままでのべた震度とは別のもの、地震の揺れ方のはげしさを表わす指数で、地震のときの諸現象で表現されている階級の番付けである。地震のはげしきは、地面の運動の加速度の大きさに関係するから、両者の間の関連は求められていて表に示すとおりである。この表には加速度がgalで書いてあるから、震度はこれを正しくは980で割った値であるが、980はほとんど1000に近いから、1000で割ってもかまわない。

## 2. 建て物の振動特性

地震荷重は前述のように、地震時に揺れている建物各部の加速度によってきまる。この加速度は地震に回答して起こっているから、むずかしい言葉では回答加速度という。揺れ方つまり回答の仕方は、たとえ同じ地震でも建物がいれば違ふものである。その理由はよく理解する必要がある。

構造物は、重さがどのように分布しているか、かたさ、つまり力に対し変形する性質がどう分布しているかがきまれば、それぞれ特有の振動の性質をもっている。簡単な例で説明すれば、



第1図 1質点系の振動特性

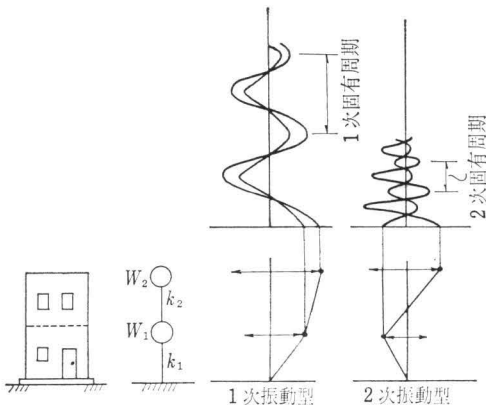
1階建ての建て物は第1図のようにモデル化し、重量をバネで支えたものとする。これを右側の図のように片側に引張って離せば、図にかいたように一定の周期で振動し、ついにはその振動がとまる。この一定の周期が、固有周期と呼ばれるもので、重さが重い、バネが柔らかいほど固有周期は長い。振幅が減っていくぐあいが早いほど減衰が大きいという。1階建てのばあいは、固有周期と減衰性の2つが、これの振動特性である。

もし建て物が2階建てになれば、第2図のように、固有の振動の仕方は1次と2次の2つの形があり、これらがまたそれぞれ固有の周期と減衰性をもっている。このようなときは、それぞれの固有周期と振動型と減衰性の3要素が、固有の振動特性である。もっと階数が多くなれば、固有振動の次数は階の数だけふえる。

たいせつなことは、この固有の振動特性とは、

表 気象庁震度階級

震度	名称	解 説	相当加速度
0	無感	人体に感じないで地震計に記録される程度	0.8gal 以下
I	微震	静止している人や、とくに地震に注意深い人だけに感ずる程度の地震	0.8~2.5gal
II	軽震	おおぜいの人に感ずる程度のもので、戸障子がわずかに動くのがわかるぐらいの地震	2.5~8.0gal
III	弱震	家屋がゆれ、戸障子がガタガタと鳴動し、電灯のようなつり下げ物はそうとうにゆれ器内の水面の動くのがわかる程度の地震	8.0~25gal
IV	中震	家屋の動揺が激しく、すわりの悪い花びんなどは倒れ、器内の水はあふれ出る。また歩いている人にも感じられ、多くの人々は戸外に飛び出す程度の地震	25~80gal
V	強震	壁に割れ目はいり、墓石・石どうろが倒れたり、煙突・石垣などが破損する程度の地震	80~250gal
VI	烈震	家屋の倒壊は30%以下で、山くずれが起き、地割れを生じ、多くの人々が立っていることができない程度の地震	250~400gal
VII	激震	家屋の倒壊が30%以上におよび、山くずれ・地割れ・断層などを生ずる	400gal 以上



第2図 2質点系の振動特性

構造物が隠して内蔵している独特の性質で、ふだんは表に現われていないが、なにか外から刺激があれば、とかく顔を出したがる性質なのである。揺れるときは自分特有の性質で揺れたいのである。

しかし、地面の動きが正弦振動といつて行儀のよい一定の振動が長く続いているときは、自分の振動はやがて姿を消して、地動の周期で振動する。その振幅は地動周期が固有周期に近いほど大きく、両者が一致しているときは共鳴または共振といつて最大になる。自分の特性で揺れたがるという性質がこのような結果を生むのである。減衰性が0という構造は実際にはないが、もしこれが共振すれば振幅は無限大になる。第3図はこの性質を第1図のような1質点系について説明している。第3図の曲線のことを共振曲線（正弦波応答曲線）という。

地面が地震動で複雑な動きをしているときも、建て物の振動特性がからみ合つて、その応答がきまるので、事情はちがうが、かなり第3図に似たような応答の性質を示す。

建て物の振動特性中、もっともたいせつな1次の固有周期 $T$ と減衰常数 $h$ は、建て物が鉄骨造りならば、

$$T=0.09N\sim 0.11N \quad h=0.01\sim 0.02$$

鉄筋コンクリート造りならば、

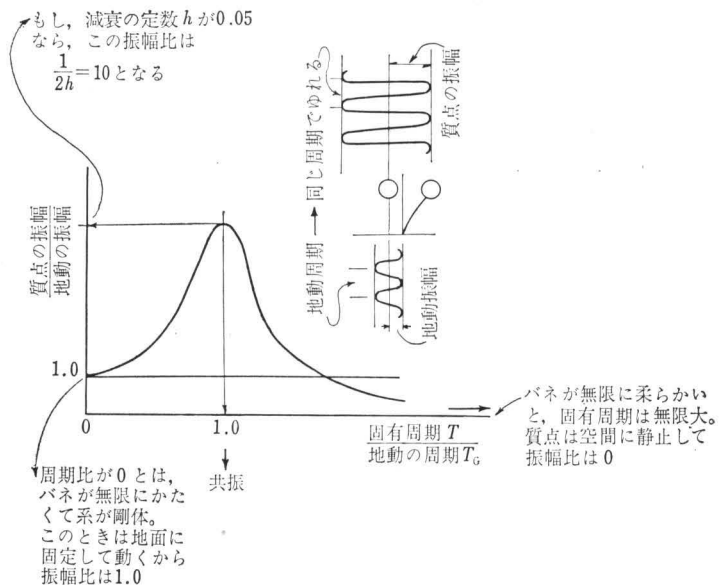
$$T=0.07N\sim 0.09N \quad h=0.02\sim 0.04$$

ぐらいの見当で、 $N$ は地上の階数である。

### 3. 設計震度

いままでのべたように地震荷重は、地震そのものだけでなく、建て物の振動の性質もからまって定まるものである。

しかし、いま建築基準法という法律に定められている地震力は、建て物の振動性質（固有周期など）を考慮に入れず一律に設計水平震度0.2としている。さらにくわしくいえば、建て物の16mの高さまでは一様に0.2で、これ以上の部分は4m高くなるごとに0.01だけ設計水平震度が増す。したがって従来定められていた制限の高さ31mの建て物の頂上の震度は0.23となる。この値は標準値で、地震の危険度の少ない地方では0.9または0.8の係数をかけて減少してもよいし、さらに地盤が良いかどうかを示す地盤種別と建てる建て物の構造種別との組み合わせでやや減ずるばあいがある（木造が沖積層の厚さ30m以上のもっとも軟弱な地盤に建つときは逆に1.5倍して、設計震度0.3となる）。



第3図 共振曲線

とにかく標準は 0.2 である。この値はどうしてきまってきたかという、関東大震災のあとで、将来起こる地震の強さを震度 0.3 くらいと推定したことに始まる。0.2 で設計されたものでもなおじゃかんの余裕強度をもっているから、これでよいとされていたし、その後の大地震の経験からみても、妥当な値のようである。

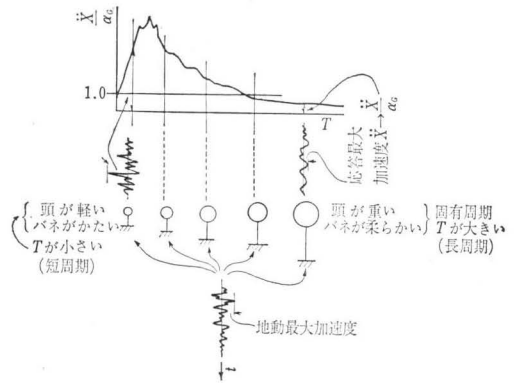
#### 4. 地震動の特性

大地震のときの地面の動きの加速度記録は、強震計という特別な地震計で記録される。アメリカでは、この種の測定は 1930 年代から始めているし、日本でも約 15 年前からこの測定が始まり、新潟地震や十勝沖地震のように、被害をとまう大きな地震の加速度記録がとらえられている。

とらえられた記録は、ひじょうに複雑で、最大加速度はただちに読みとれても、その複雑な波形がもっている性格がおおいに問題となる。

波形の性格の解析は、それが一定の固有周期と減衰性をもついちばん簡単な第 1 図のような 1 質点系に、どのような影響を及ぼすかというように、1 質点系の応答を仲立ちとして示される。

これが地震動の応答スペクトルといわれるもので、第 4 図に図解したようなことを、電子計算機で計算させる。この図では、同じ地震により種々の  $T$  の 1 質点系に生じた応答加速度の最



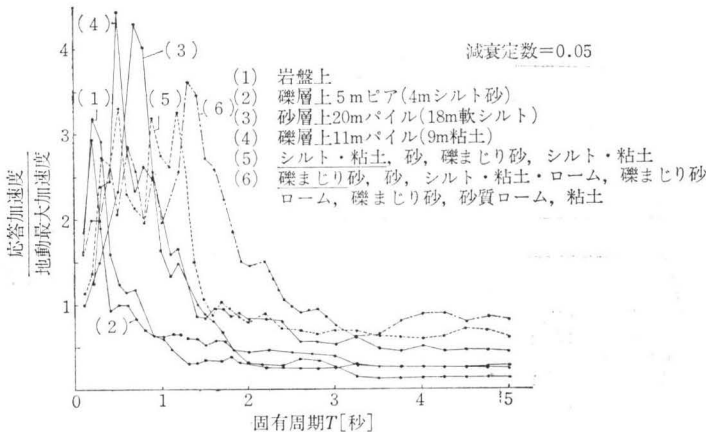
第 4 図 地震動の応答スペクトル

大値  $\ddot{X}$  を、地動の最大加速度  $\alpha_G$  で割って、その何倍というような無名数にし、これをその  $T$  に対してプロットしたものである。1 質点系の減衰の定数は、たとえばすべて 0.05 と統一されている。

この曲線は、性質的には第 3 図の正弦波地動に対する応答と似ている。ピークの値は  $h=0.05$  のとき第 3 図では 10 になったのだが、地震のばあいはこれほど完全な共振ではないので、3.5~5 くらいで、地震によって、あるいは場所によって違う。

また、たいせつなことは、応答の曲線の右のほう、 $T$  の大きいところで、 $\ddot{X}/\alpha_G$  が 1 より小さくなる。応答加速度が地動加速度より小さいのである。 $T$  が大きいことは柔らかいことであって、地震力を柳に風とうけ流すからである。

第 4 図は、説明のための模型図であるが、日本の各地の強震計でとれたほんもののスペクトルの例を第 5 図に示す。地盤や建て物の基礎地業のちがうものが集めてある。

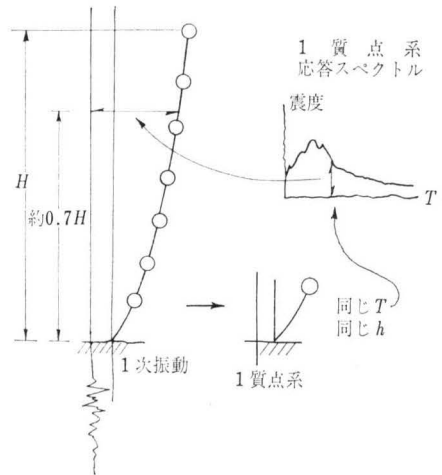


第 5 図 各地から得た地震動の応答曲線

#### 5. 低層建て物の耐震性

ある地震の加速度応答スペクトルができていばあ、考える建て物が 1 階建てなら、固有周期を推定し、スペクトルからそのまま応答加速度、または応答震度を直接読めばよい。

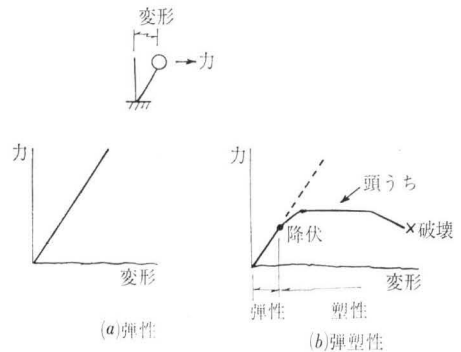
建て物がたとえば7階建てなら、1次から7次までの固有振動がある。地震はそれぞれの固有振動をある割合いで別々に刺激し、それぞれの応答結果を組み合わせたものが全体としての応答である。しかし、そのうち支配的なものは1次振動の応答なので、1次の固有周期をもとに応答を検討しても大きなあやまちとはならない。この周期でスペクトルから読んだ加速度は、建て物の高さの7割くらいの位置に起こっている加速度と思えばよい(第6図)。このようなことを念頭に入れておけば、10階くらいまでの建て物の耐震性については、1質点系の応答スペクトルで論じてよいことになる。



第6図 1質点系の応答スペクトル

きて前に説明したスペクトルは、弾性応答といって、バネが弾性状態にある。このことは第1図についていえば、頭の重量の部分に水平にかけた力が2倍になれば2倍たわみ、3倍なら3倍たわむというような関係がどこまでも続いて、こわれないという仮定である(第7図(a))。

このようなことが成り立っているときは、応答の加速度のピークのところは、図にも見るように、地面の最大加速度の3~4倍にもなる。



第7図 弾性と弾塑性

地面の震度としては大地震で0.2とか0.3とかを考えなければならないので、応答の震度はすぐ0.6~1.2ぐらいになってしまう。ピークからはずれた周期のところでも、地面の震度よりはそうとう大きい。

固有周期でいうと、この付近は10階くらいまでの低層の建て物であって、一般には基準法的设计震度0.2で設計されている。このような事情にあるのに、どうして大地震に耐えるのであろうか。

鉄筋コンクリートの建て物について説明すれば、どんな建て物でも一般に構造計算にとり入れている壁(耐震壁)のほかに、計算に算入していないよぶんのコンクリート壁をたくさんもっている。このような建て物は、計算外の余力がひじょうに大きいので、設計震度以上の力に

動的解析によって耐震設計がおこなわれ、審査会をパスした第1号の高層ビル。ホテルエムバイヤ (横浜ドリームランド)

かなり耐えるのである。

もし、力に耐えきれないようでも、それはただちに崩壊を意味するものではなく、壁に大亀裂、柱やはりりに小亀裂が生ずるような前段階の状態がある。このような状態は前にいった弾性の状態ではなくて、第7図(b)のような力とたわみの関係にあって、塑性状態にはいったという。

このようになると、地震に抵抗する力は頭うちになっているから、震度(加速度)にしたがって力(地震力)はもうこれ以上あがらない。地震のエネルギーは仕方なく変形だけを増大させるようにはたらく。幸いこのような塑性状態では、亀裂した部分に大きな摩擦係などが生じているので、振動の減衰性がいちじるしく増している。したがって応答の変位のほうもある程度におさまってくれるのである。

ただし、頭うちになっている抵抗力の大きさが、ひじょうに低いような構造では、大変形となつてよくない。いずれにせよ、塑性にはいったあとの横ばい状態は、長いほうがよいことはもちろんで、このような構造を、降伏後のねばりがじゅうぶんある、といっている。

以上説明したように、低層建て物が地震に耐えるのは、余力がじゅうぶんあって、大きな弾性応答震度に耐えるか、あるいは降伏後のねばりに依存するか、またはその両方のまざり合ったものと考えられるのが実情である。

塑性にはいることは、崩壊までいかないとしても、いちおう手傷を負った状態で、手傷を負うことによって抵抗力が弱まり、地震力とまともに勝負することから逃避するといえよう。弾性の範囲を出ないでいる健全な状態に比べれば、あぶない橋を渡っているといえないこともない。

建て物を支えている地盤も建て物の一部であつて、地震のときはその地盤が変形し、振動型の中に建て物の基礎の移動や回転の要素はいる。

このことは上部の構造にとつては一種のクッション作用となつて、建て物の変形はふえても応答震度は減ってくれる。さらにこの地盤が先に塑性にはいれば、もう建て物には大きな力が

はいれなくなつて、上部構造は大きい被害がないというようなことは、実際の地震時によく見られる現象である。

## 6. 高層ビルと地震

超高層といわれるほどの高いビルは、必然的に固有周期が長くなる。スペクトルからみても応答震度は小さい。ある高層ビルを建設中、上層部ではたらいっている作業員が、地上の人には気づかれる程度の地震を気づかなかつたという話もあるが、とうぜんのことである。地震動の性格が、高層ビルに対して不つごうではないという一語につきるのである。

高層ならば、2次・3次系の高次振動の影響はそうとうでてくるので、地震時に上層部がはげしく揺れるむち振り現象など、高層特有の問題もあるが、なんといつても、支配的な1次振動の応答が小さくなつてくれるのでつごうがよい。

超高層ビルを設計するとき、基準法の設計震度などにはよらないで、設計者が独自に上層部でじゅうぶん大きく、下層部で小さく、かつ、建て物全体的には基準法の0.2よりそうとう低い設計震度を仮定し、まず、構造設計をする。これについて各種の地震を作用させ、電子計算機を駆使して応答の計算をおこない、結果により手直し設計、また応答計算、手直し、と何回も繰り返す手順を経て、最終的に適正な設計に到達する。かつまた、嚴重な設計の審査をうけるようになっている。

地震応答の性質上、長周期なら応答震度は減るが、応答変位は増大する。しかし、高層ビルは階の数も高いから、1つの階あたりの変位は大きくならない。

長周期のほうが地震力が小さいなら、低い建て物も長周期になるように柔構造にしたらという考えがでるが、そのような建て物は1つの階に対する変位が大きすぎて、ぐあいの悪い建て物になる。低層建て物はある程度、剛に造る必要があるのである。(筆者・榎大林組技術研究所次長)

## 海底地震計

と

## 相模湾内での観測

### ●海底地震観測

地震の約80%は、海域で起きているといわれている。地震を解明するためには、この海域に、高感度の地震計を設置し、微小地震の観測をする必要がある。これにより地震の発震機構、ひいては予知の方法の一端を解明する手がかりとなる観測資料の入手が期待されている。しかし、海底で地震を観測するためには、多大の経費と、観測器械と、技術の開発が必要である。

気象庁では、日本気象協会と協力して、船舶振興会から資金の援助を受けるとともに、海底地震観測の研究を行なっている東京大学

地震研究所など、地震および海洋関係の専門家により組織された“海底地震観測施設整備委員会”の指導のもとに、水深 1500 m まで、1 か月間の連続観測記録の得られる、常用観測型の海底地震計を作製した。

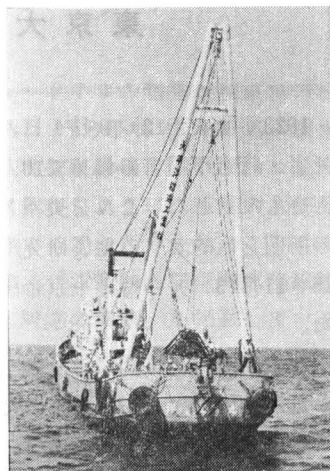
1969年3月12日午前1時5分、大島の北端、乳が崎で行なわれた TNT 500 kg の爆破による人工地震の海底観測を主体として3月9日～13日の4日間、相模湾内水深 1100 m と 1500 m の2地点と、比較のため陸上(真鶴)1地点で、観測を実施した。本装置の海底への敷設・揚取には100トンたらずの作業船を使用した。揚取後集録した磁気テープを再生記録した結果、大島の爆破による人工地震の記録を海底で観測することができた。この記録には地震波のほかに、水を媒質とする顕著な波動をとらえることができた。

このほか、付近の陸上観測所で観測することができなかった微小地震および東ニューギニア地方の遠地地震の記録も得られる等、1日平均約12個の地震をとらえた。

1969年7月中旬から相模湾内の3地点で連続1か月間の本格的な観測を開始したが、その成果については揚取後でないとわからない。

### ●海底地震計の構造

定置浮標方式といわれ、記録器・変換器(地震感部)・電池等を耐压容器内に収め、ワイヤーロープ・化繊ロープ等によって、海底に敷設し、ロープは海面に浮かべた浮標に結んでおく方式である。予定の日時を過ぎたのち、ロープを巻き上げ容器を回収する。このため本装置は、本体・係留装置・設置用装



作業船

置、および再生記録装置で構成されている。

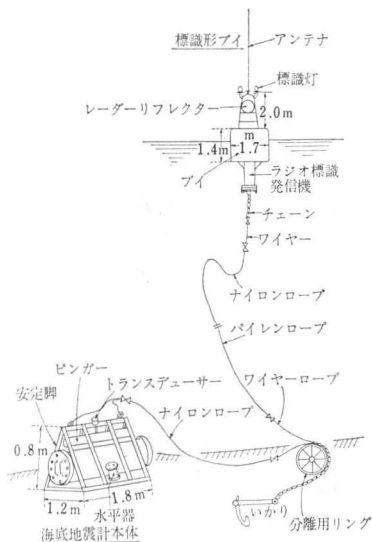
本体は約200kgの水圧に耐える容器の中に地震計、増幅器、とくに開発した800時間(約33日)の連続記録の可能な磁気テープレコーダー、蓄電池、および水晶時計が収容されている。

また、本体には、本体を敷設するとき水中の位置がわかるように超音波発信器(ピンガー)とこの伝送路を利用して傾斜計を働かせ、地震計を海底に確実に設置するようにした。

設置用装置は超音波測深器・無線標識個別呼出し装置・無線方向探知器・ロラン受信機などを作業船に搭載し、地震計を安全に着底させるとともに、敷設位置の測定・揚取のさいのブイの搜索を容易にしてある。

再生記録装置は、収録した磁気テープを100倍の速さで再生する装置である。これにより800時間の連続記録は $\frac{1}{100}$ の延べ8時間で再生できる。しかし、10サイクルの振動は1000サイクルとなるため、インク書きとしてはもっとも高い周波数まで再現する、ジェットペンレコーダーを使用した。

(気象庁地震課・飯沼龍門)



海底地震計および係留装置概略図

# 東京大学地震研究所

1923年(大正12)9月1日の関東大地震は、死者・行方不明者あわせて10万人を越える大災害をもたらした。これを契機として、地震現象の解明を目的とする地震研究所が設立され(1925年11月13日)、当時の東京帝国大学に付置された。

地震研究所の玄関には、故寺田寅彦博士の書かれた銅版の碑文が掲げられていて、その一節「本所永遠の使命とする所は、地震に関する諸現象の科学的研究と直接又は間接に地震に起因する災害の予防並に軽減方策の探究である」は、創立以来40年を経た今日でも、そのまま地震研究所の目的をいいあらわしている。

地震研究所の発足の当初は、兼任の所員が多く、第2次世界大戦爆发当時でも、職員数は40名程度であった。しかしながら、その研究活動はめざましく、地震波理論、地殻変動観測、地震観測、地球電磁気、火山、地震工学の各分野で大きな成果をあげ、日本の地震学の発展に貢献した。これらの研究成果は多くの論文となって、「地震研究所彙報」(年4回発行、昭和43年度から年6回)に主として英文で発表され、現在では彙報は国際的にも、地震学に関する標準的定期刊物のひとつとなっている。

第2次世界大戦後、地震研究所は飛躍的に拡張され、現在では東大農学部キャンパスに6階建て(44年度中に9600m<sup>2</sup>となる予定)の本所をもち、全国に10数か所の各種観測所をもつ大研究所となった。現在員は、教授・助教授26名をはじめとして約200名である。

研究ユニットとしては、地震波理論、発震機構、地震活動、地震計測、実験地震学、爆破地震学、海底地震、津波高潮、測地、地殻変動、地球電磁気、地球熱学・物性、岩石学、構造地

質学、火山物理学、火山化学、震災予防および応用地震の18部門があり、これを適宜グルーピングして、6研究部がある。

研究活動をサポートするためには、図書室、技術部、事務部などがあるほか、いくつかの付属施設をもっている。なかでも地震予知観測センターは、地震予知研究年次計画にもとづいて設置されたもので、全国の国立大学関係の地震予

知に関する観測結果をとりまとめて、地震予知に関する情報を国土地理院の地震予知連絡会に伝達する役目をもっている。このための資料処理はセンターに設置されたIBM360-40電子計算機によって行なわれる。また、センターは移動観測班をもっていて、異常地殻活動が発見された場合には、ただちに出勤して観測にあたり、平時は地震発生の高確率が高い

と思われる地域をパトロールする。

地震研究所の最近の業績として顕著なことは、1965-7年の松代地震の際の観測とその研究結果であろう。気象庁の現業的観測ではカバーしきれない松代地域に張りめぐらされた地震研究所の観測網は、地震の発生状況を明らかにし、極微小地震の観測からは、やや大規模な地震の発生について長期的見通しが打ち出された。

このようなやや現場の研究のほかに、地球の弾性振動、地磁気原因論、マントル対流、地殻構造調査などのじみじみ研究も蓄積されつつあるし、防災の見地からの地盤の研究、耐震構造の研究なども活発に行なわれ、超高層ビル時代の安全対策の基礎を受けもっている。(力武常次)

<連絡先>東京都文京区弥生1-1-1

電話(812)2111内線2145(事務室)





\* 写真特集 \*

# 関東大震災

1923年9月1日11時58分、マグニチュード7.9の烈震が関東地方をおそった。その被害は全体で、死者99,331名、行方不明43,476名、損失家屋576,262むね(そのうち全壊128,266むね、焼失家屋447,128むね)に及んだ。この地震の特徴は、関東大震災と名づけられたように、被害の大部分が、直接の破壊よりも同時多発の地震火災によってもたらされたことである。

本号では、今後の大地震対策のために、「江東地区防災拠点建設調査」および「地震災害に対する都民の意識と対応の実態」を掲載しています。

関東大地震の地震計記録

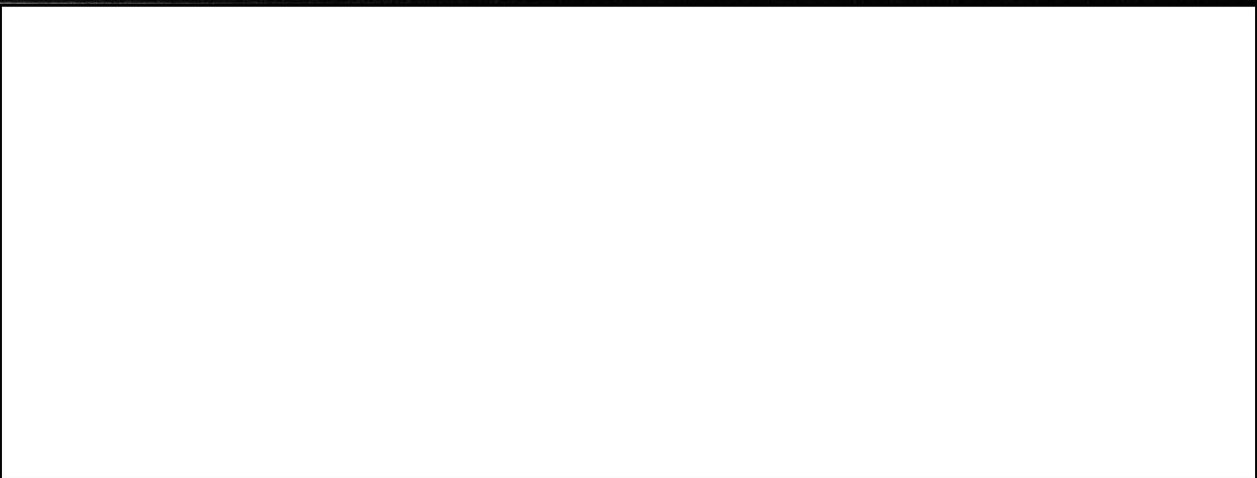
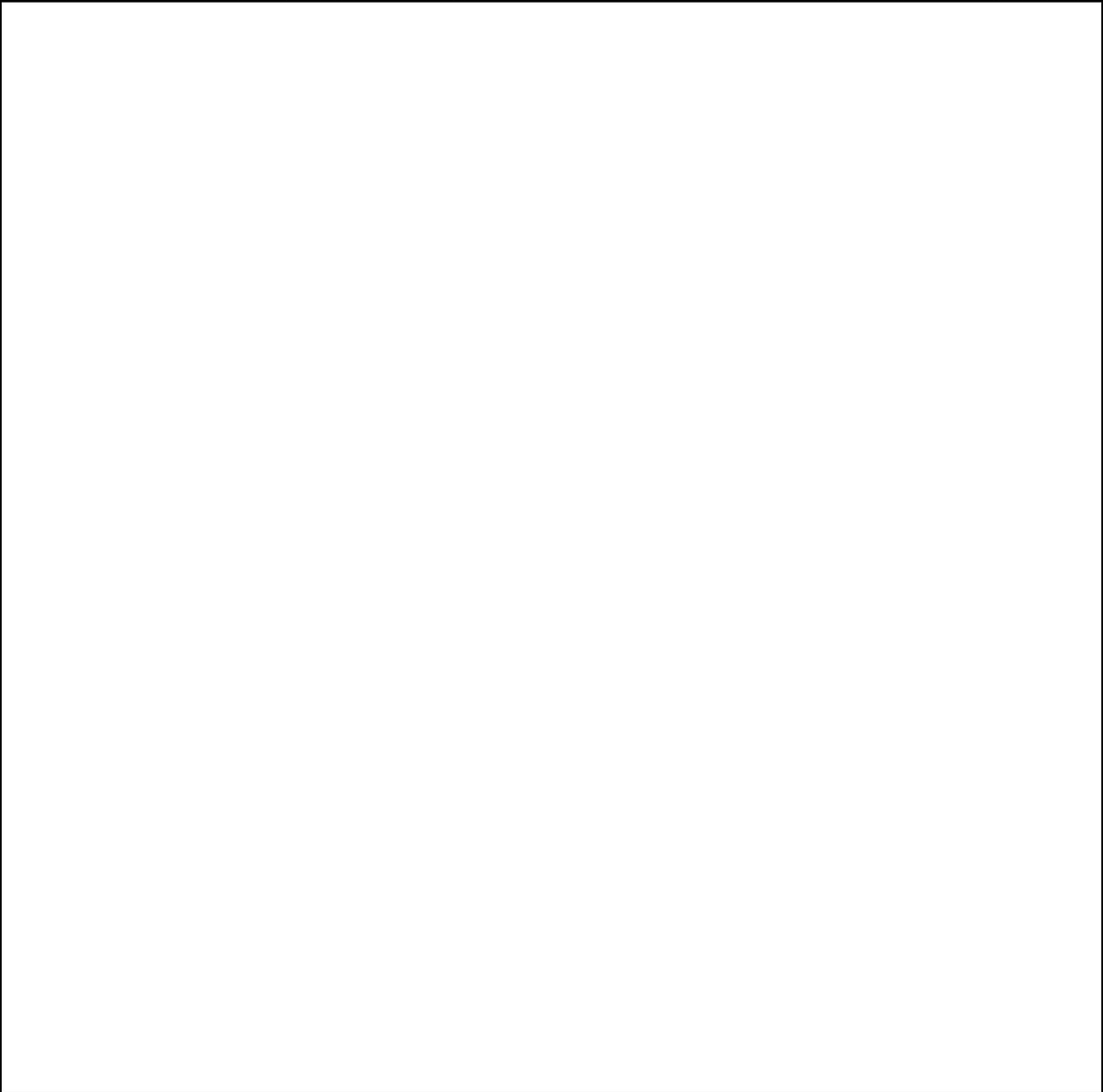
倒壊したうえ全焼した丸善書店（日本橋通り）  
「東京府大正震災誌」から

もろくもくずれた木造家屋  
「東京府大正震災誌」から



「中ニ數十人居マス助ケテ下サイ」と板きれに書かれている

『東京府大正歴史文誌』から



落ちた馬入川鉄橋（「東京府大正震災誌」から）

各所で地割れが起こり、道路も破壊された  
（横浜・前田橋付近）

電柱も折れ、電話は不通になった（横浜・山下町）  
「大正大震災誌」から

# 地震災害に対する都民の意識 と対応の実態



## は し が き

災害の中でも、地震災害は日本の避け得ないものであり、かつての関東大震災から45年を経た今日、69年周期説など、大地震の起こる可能性についても論じられている。

しかも、近年の大都市市街地の発展はめざましく、急激な膨張とともに質的にもいちじるしく変化しており、さらに建築物の高層化・深層化に加え、自動車の激増とともに悪化する交通事情、各種危険物の貯蔵と使用量の増大、および消防力の現況等を考えるとき、地震時の被害、とくに火災危険とその被害の大規模な発生が推定される。

本年度は、国民の生活面から地震災害に対する問題点をほりさげ、地震と家庭生活の問題を中心とする実態調査をおこない、都民の対応意識をふまえながら、国や地方自治体にどんな対策を要望すべきか、また、国民に各自の安全確保のために、どんな注意と協力を求めねばならないかを明らかにし、いくつかの提言をこころみたものである。

## 第I章 本調査の設計

### 1. 調査の目的

1968年は1月の松代、2月・3月えびの、4月日向灘、5月十勝沖、6月三陸沖、7月関東、8月宇和島と、いずれも震度5以上の大きな地震がまとまって起き“大地震はまとまって起き

る”という学界の定説を裏づけている。

東京で震度4を記録したのは1956年以来12年ぶりのことであり、東京大地震69年周期説からも、そろそろ東京に大地震が起こるのでは？ そんな感じをいだかせる昨今である。東京都の過密ぶりは世界一であり、建ち並ぶ高層ビル、ひしめき合う家屋、狭い道路、そのうえ危険物はいっぱい、ひとたび関東大震災クラスの地震が発生したら、23区で約2万むね、都下で約2300むねの木造建て物が倒れ、家屋と家財の被害だけで3兆円を越えるという説もある。

地震に火事につきものといわれるが、関東大震災における14万人以上の死者のうち、ほとんどは火災による死者であった。ふたたび大地震が東京をおそったら、死者の数はいったいどれくらいになるであろうか。

本調査では、地震に対して都民はどのように考え、取り組んでいるか、地震時の行動と避難についてどのような態度をとるか、それについての知識はどうか、震災のあとの生活はどうするか、について実態調査をおこなった。

### 2. 調査の計画と実施

この調査は、国民生活研究所が1967、68年の2か年にわたり、「都市災害とそれにもなる生活問題」というテーマのもとに研究をすすめてきたが、68年度は新たに専門家による委員会を設置し、委員会を中心に調査研究をおこなった。

調査は、1968年11月10日から、15日間の予定

でおこない、調査対象は、下町地区と、それと対称的な山の手地区とをとりあげた。被調査者は、山の手4区（目黒・世田谷・杉並・中野）、下町4区（台東・墨田・江東・荒川）で、それぞれ世帯主400名を対象にした。調査票配布数880枚、留置回収によって調査を進め回収840枚、有効822枚のうち山の手420枚、下町402枚であった。

## 第Ⅱ章 日常生活における震災への配慮

### 1. 震災への対応

①都民の当局の施策に対する姿勢から診断してみると、まったく受け身で、全面的に都や国におしつけようとするもの15.1%、当局不信任12.7%、過半数にあたる56.8%は、当局も自分もと折半的な考え方であり、もっとも期待される地域防衛的な意識の盛り上がりはわずか14.5%にとどまった。

②いざという場合に、人々がパニックに陥るかどうかは、集まっている人たちの親愛感によるが、この点、都会での人間関係の結びつきはほとんど期待できない。“隣近所の大部分と家族ぐるみ親しい”というのは山の手で9.5%、下町で17.9%にとどまり、自衛組織をつくるばあいの大きな隘路となるだろう。

③地震のおそろしさを家屋崩壊の予想からうらなってみると、約半数の49.3%が自分の家の全半壊を予想している。

④家族間で地震についての話し合いがもたれているか？ まったくないのが36.9%。だいたい6：4の比率で相談がなされている。話し合いの内容は、逃げ場所46.8%、持ち出し品32%、避難方法21%、落ち合う場所15.2%である。

⑤非常持ち出しの準備状況については、山の手・下町ともあまり差がなく、非常食糧・非常品の準備なしは下町で77.0%、山の手で56.8%。

### 2. 震災への心構え

大地震についての配慮が、どの程度日常生活の中に組み込まれているか、どの程度現実の中に重みを占めてきているか、2段構えの設問を

第1表 東京大地震69年周期説がとえられておりますが、あなたはこの周期説についてどう思いますか。 [%], ( ) 内は票数

項目	山の手	下町	合計
ぜんぜん信用しないか無関心	8.1 (34)	8.0 (32)	8.0 (66)
周期の年にあたる10年くらい前になったら備える	2.6 (11)	2.0 (8)	2.3 (19)
地震が起こるようになれば考えなおす	50.2 (211)	52.7 (212)	51.5 (423)
近づくにしたがって用心し、できることはやる	21.2 (89)	23.4 (94)	23.4 (183)
いくら備えてもしている。そのときはそのときと思っている	17.9 (75)	13.9 (56)	15.9 (131)
計	100.0 (420)	100.0 (402)	100.0 (822)

試みてみた。

①周期説への関心は、用心派が24.6%、無関心派が23.9%、地震が起こるようになれば考えなおすという現実派が51.5%（第1表）。

②家屋の補強については、すでに多少手を入れた17.4%、ぜひしたい20.9%、過半数はまだなにもしていない。

③最近の一連の地震ニュースへの接触態度から、どの程度の積極性がみられるかを調べてみると、“単なるニュースの範囲”という、いわばよそごとの受け流しが34.4%、積極的に調べたり、自分なりの対策を考えるという積極意欲派は12.3%にとどまった。

## 第Ⅲ章 地震にともなう防火の問題

地震にさいして1次災害である建て物の崩壊よりも、2次災害である火事の恐ろしさがより強調されてきたことは周知されている。ここでは火事に対する備え、初期消火の可能性等を中心に、都市生活の実態や意識のレベル、評価のレベルを問題にしてみた。

①火災危険物 「冬期に大地震が起こったばあい、火事の発生を引き起こすものとして、あなたのお宅では何がいちばん危険だと思いますか」。答えは、山の手が67.6%、下町が60.0%で、圧倒的に石油ストーブなどの石油器具をあげた。

第2表 あなたのお宅の石油ストーブの地震時における安全性をどう思いますか。 [%]

項目	地域		
	山の手	下町	合計
倒れると消えるようになっていない	13.3	10.2	11.8
だいたい転倒しない	34.5	30.6	32.6
なんともいえない	21.7	20.9	21.3
やや危険	8.8	8.2	8.5
古くなっているので危険	1.9	1.7	1.8
その他(石油ストーブなし)	19.8	28.4	24.0
計	100.0	100.0	100.0

②石油ストーブの安全性 全世帯の76%が石油ストーブを所有しており、このうち転倒消火式は全体のうちわずか10%であったし、これと反対に、地震のさいの、わが家の石油ストーブはたいへん危険と、判定したのも10%あった(第2表)。

③とっさのばあいに石油ストーブを消せるか、という質問に対して“なんとか可能”というのまでふくめると68%が楽観組であり、地震時の事態のきびしさの認知が不足している。その結果が対策のルーズさや、日ごろの消火態勢のゆるみとなって反映してくるようだ大きな問題であろう(第3表)。

④つぎにストーブから火が出たばあい、初期消火が可能かどうかを聞いてみると、67.4%が

第3表 関東大震災のような強烈な地震がきたとき、冬に石油ストーブを使っていたら、あなたは消せますか。 [%]

項目	地域		
	山の手	下町	合計
じゅうぶん消せる	23.1	17.9	20.6
なんとか消せる	49.3	45.5	47.4
消そうと思ってもむり	7.1	7.2	7.2
そんなこと考える余裕さえないだろう	5.2	8.0	6.6
そのときになってみなければわからない	15.2	21.4	18.2
計	100.0	100.0	100.0

なんとか初期消火ができそうだという。このレベルどおりにことがはこべば防災会議の推定のごとく、同時出火火災730件、うち6割は自力消火、という模範答案ができあがるわけだが、はたしてどうであろうか。

⑤消火器の用意は、意外に高率で、業務用や消防の査察をうける所を別にして、一般家庭で約半数が備えている。所有者は山の手で51.4%、下町57.2%、平均54.3%に達している。ところで、この所有者たちに消火器の実際使用の経験を聞くと、山の手30.1%、下町42.2%が経験をもっている。問題なのは非所有者45.6%であるが、これらの人たちに、どうするつもりかをきいてみると“買いたい余裕がない”というのは山の手に7.9%、下町16.3%にとどまり“いらぬ”とか“そんなものは役にたたない”という否定組が37.9%にも達しているのは問題である(第4表)。

第4表 消火器の使用経験と今後の備えつけについて [%]

項目	地域		
	山の手	下町	
消火器あり	使った経験あり	30.1	42.2
	使い方に自信あり	66.2	71.7
	ふだんさわらないようにしてある	82.9	77.0
消火器なし	そのうち買うつもり	47.3	40.7
	買いたい余裕なし	7.9	16.3
	消火器ぐらいで役たたず	25.6	22.1
	いらぬ	14.3	14.5
	その他	4.9	5.2

⑥さらに問題なのは、防災会議の自力消火6割期待についての都民の反応であって“まず不可能”が42.7%、“なんともいえず”41.4%、つまり大多数が否定的態度であり、これと自力消火可能と考えている67.4%との間のギャップは考慮に値する(第5表)。

⑦ある意味では同じようなズレが消防車への期待にもあらわれてくる。実際には消防車の到着や活躍がより困難と予想される下町で、手放

第5表 東京都の防災会議では「関東大地震級の地震が冬の夕食時に襲ったばあい、都区内だけでも約730件の火災が起き、少なくともその6割の430件は都民自体の消火を期待」しています。あなたはこのことを知っていますか。

項目		地域	山の手	下町	計
知っている			16.1	16.1	32.2
知らない			35.0	32.8	67.8
合計			51.1	48.9	100.0
内訳	その程度ならじゅうぶん可能		2.1	3.2	2.7
	だいたい可能だと思ふ		12.4	12.2	12.3
	何ともいえない		40.7	42.0	41.4
	まず不可能		44.3	41.0	42.7
	わからない		0.5	1.5	1.0
計			100.0	100.0	100.0

第6表 大地震のときあなたの家のあたりに火事が起きたとしたら、消防車はどのくらいでかけつけてくれると思いますか。〔%〕

項目	地域	山の手	下町	合計
すぐくる		20.0	27.9	23.8
10～20分以内		37.1	34.3	35.8
30分～1時間くらい		6.0	6.0	6.0
1時間以上		1.7	1.7	1.7
とても無理だと思う		34.3	29.9	32.1
わからない		1.0	0.2	0.6
計		100.0	100.0	100.0

し楽観論者が27.9%に達し、“まずダメ”と覚悟しているのが29.9%ある。「10分～20分以内」にはきてくれるだろうまでをふくめると、過半数の59.6%にも達するところをみると、まだまだ都民の、火災への見通しの甘さが指摘できる(第6表)。

⑧災害訓練については51.8%の人がなにかの訓練に参加しているが、圧倒的なのは防火訓練であって、下町でいちばん必要なはずの火災避

難訓練がかえって低い。

#### 第四章 大地震時の行動と避難

大地震がとつぜん襲ってきた。その瞬間、都民はどんな行動をとるだろうか。このときの都民のひとりひとりの行動の適否が、災害の大きさに大きな影響をもつといえよう。

##### 1. 大地震時の行動

第7表 夕食後、一家団らんしているとき大きな地震に襲われたら、あなたはとっさにどうすると思いますか。〔%〕

項目	地域	山の手	下町	合計
戸を開ける		21.2	30.1	25.5
そのまま坐ってようすをみる		18.3	24.4	21.3
タンスのかけにかくれる		6.0	5.0	5.5
とっさに表に飛び出す		4.3	5.2	4.7
火元に飛んでいくか火を消せどなる		49.8	35.3	42.7
わからない		0.5	0.0	0.2
計		100.0	100.0	100.0

第8表 去る7月14日には関東地方にかなり大きな地震があり、東京も震度4を記録しましたが、そのときのあなたの行動はつぎのいずれでしたか。(M. A.) 〔%〕

項目	地域	山の手	下町
そのままようすをみていた		62.9	62.7
身じたくをととのえた		5.5	5.2
戸を開けた		28.0	31.8
大きな家具などのそばに寄った		5.3	5.0
机の下にもぐった		2.2	2.2
火の始末をした		28.2	30.1
外へ飛び出した		6.3	10.2
貴重品を身につけた		3.6	5.2
その他		4.1	1.5
計		100.0	100.0



第9表 ビルの1階にいて大地震があったら、どうするのがいちばんよいと思いますか。

〔%〕

項目	地域	山の手	下町
そのままようすをみる		33.8	32.1
机の下や大きな家具のそばに身を寄せる		36.0	33.8
できるだけ早く外へ出る		14.0	19.4
壁側に身を寄せる		8.3	7.2
2階へ逃げる		5.5	5.2
その他		2.4	2.2
計		100.0	100.0

第10表 新聞等のマスコミによって地震時の公けの指定避難場所が発表されていますが、その場所を知っていますか。

〔%〕

項目	地域	山の手	下町
知っているし、行ったこともある		19.5	24.6
知っているが、たしかめていない		14.0	21.9
知っているが、そんな所へ避難するつもりはない		8.6	5.5
知らない		57.9	48.0
計		100.0	100.0

①とっさの行動 火元の始末の42.7%は長年の指導が行きわたっているが、しかしまだ半数に達していない。これを地域別にみると、山の手では49.8%、下町では35.8%と、下町のほうにこそ大火危険が大きいのに低調なことは問題である(第7表)。

②ところでこの調査の行なわれる3か月ほど前に東京に震度4の大地震があり、そのときの都民の行動と第7表を合わせて考えてみると、とっさの行動として“火を消す”という行動は50%を越すことはむずかしい、と断定しなければならない(第8表)。

③ビルの1階で地震にあったときの行動(第9表参照)。

## 2. 大地震時の避難

①都防災会議が発表している公共避難場所が、79号(1969.10.1)

第11表 それではあなたの地域が火でおおわれようとして、その避難場所まで行くことになったら、そこまで無事に避難できると思いますか。

〔%〕

項目	地域	山の手	下町
だいじょうぶ、避難できると思う		20.2	19.7
なんとか、たどりつけると思う		18.7	21.0
たどりつけるかどうか心もとない		13.6	13.5
とてもむりだと思ふ		16.7	14.0
そのときの状況でわからない		30.8	31.9
計		100.0	100.0

周知されているかどうかの度合いが問題になるが、知らないと答えた人は、53%にもものぼった(第10表)。

②さらに避難の可能性を聞いてみると、“大丈夫”とか“なんとか”と答えたものがわずかに39.8%、これに反して“心もとない”“そのときによる”が45.0%、“むりだ”と言い切るものが15.2%にも達した(第11表)。

\* \* \*

■おことわり 本編は、国民生活研究所(浅野義光 所長)が1968年11月「地震災害に対する都民の意識と対応の実態調査」を実施し、さる7月19日に発表されましたが、同研究所のご好意により、その要点をまとめてここに転載したものであります。(編集部)

## 予防時報合本 予約募集

(総目次つき)

予防時報も、執筆者のみなさまや読者のご支援のもと、発刊以来20年を迎え、来年の1月には80号を発行する運びとなりました。

今回、予防時報発行20周年を記念して、80号までの合本(4分冊)を刊行し、希望者に実費でお分けすることにいたしました。

予防時報80号の歩みは、戦後の災害予防技術の進歩を如実に示しており、今後の防火・防災対策のためにも貴重な資料といえましょう。

お申し込みは、当協会予防課まで。特上製本、来年2月上旬刊行予定。実費頒価 10 000円。

# 道路の安全

## — 追い越しあれこれ —

吉岡昭雄

安全と円滑は、道路の計画・設計・運用のすべてにわたって2つの大きな命題であり、道路工学・交通工学のあらゆる事項がこれに関係するといつてよい。このうち、ここでは自動車交通、とくに追い越しということに限定して、いくつかのことを述べてみよう。

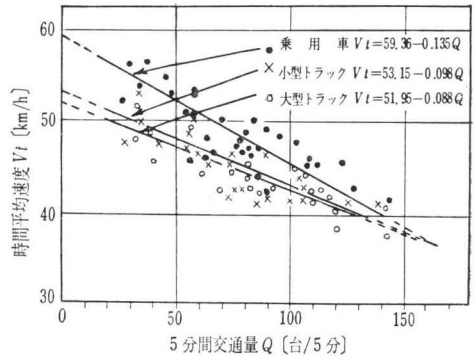
### ◆追い越しとは

自動車交通を考えるばあい、2つの立場がある。すなわち、個々の車の動きについてミクロ的に検討する立場と、これらの全体をひとつの交通流としてマクロ的に取り扱う立場とである。

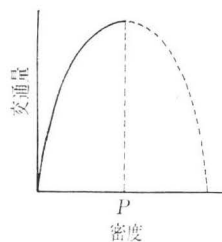
道路の計画・設計上では、この両面をともに考える必要があり、曲線部の半径や片勾配・縦断勾配のつけ方などは、個々の車の動きに着目して、その走行力学的な安定性や快適性を考える必要があり、車両の走行特性や運転者の人間工学的な特性をも考慮しなければならない。また、いっぽう、道路は不特定多数の車が利用するものであるから、交通量がふえてくるにしたがって、個々の車の走行上の自由度はしだいに制約を受け、相互に影響しあって、全体の交通量の中のひとつの車として没個性的な動きを示すようになる。この段階では、もはや個々の車よりも、それらの集合としてのひとつの交通流を対象として、道路の計画・設計や交通の運用を考えてゆくことが必要となってくる。

このことをもうすこし具体的に説明すると、交通量が比較的少ない間は、各車はそれぞれ運

転者の意志によって自由な速度を選んで走行し、その平均走行速度は、道路や沿道の条件から可能な範囲内でかなり高い値を示す。しかし、交通量がふえてくるにつれて、高速車は低速車に妨害されて自由な走行が制限され、さらに交通量が増加すると低速車に追従する時間がふえ、交通流の平均走行速度は下がってくる。この模



第1図 5分間交通量と時間平均速度



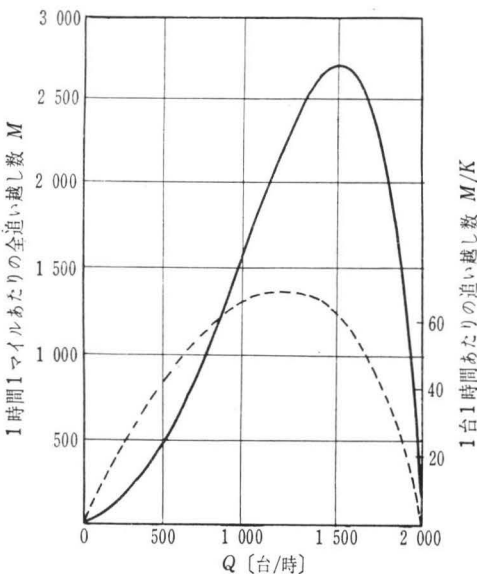
第2図  
交通量と交通密度  
の関係

様は第1図のような形で観測されている。

このことは、密度をとっても同じことで、交通密度(道路の一定の区間に走行する車の台数)は、第2図のようにある段階までは交通量の増加とともに大きくなるが、さらに道路上の混雑が激しくなって密度がましてくると、車と車がひしめきあって、個々の車の自由度は減少し、運転者おのおの自由な意志は抑圧されて、さばきうる交通量も低下してくる。

これを追い越しについていえば、道路がひじょうにすいている状態では、あまり追い越しを必要とするような交通状況は起こらない。またいっぽう、ひじょうに混んだ交通状況のもとでは、追い越しが事実上不可能になってくる。つまり、追い越しがもっともひんぱんに行なわれるのは、極端にすいた交通状況のときでも混んだ交通状態のときでもなく、この中間の低速車・高速車が入りまじった適当な交通量のときにもっとも多くなる。したがって、追い越し回数と交通量の関係は、第3図のように、その道路の交通容量の60%程度の交通量のときに、追い越しがもっとも多くなることが知られている。

このように追い越しとは、交通流の中で個々の運転者の欲求を充足するためのひとつの手段として行なわれるのであり、追い越しによって



第3図 交通量と追い越し数

個々の車の走行の自由度が確保されるといってもよい。

したがって、道路設計ではより多くの車を快適に走行させるという意味において、最少の経費で最大の交通量をさばくということとならんで、走行の快適性という点から、走行の自由度を確保することも必要であり、したがって、道路の計画・設計に用いる交通容量は、さばきうる最大の交通量よりも低目の値がとられており、この低減の度合いが大きいほど、余裕度の高い、自由走行の可能性が高い道路となるわけである。この低減の割合は、その道路利用者に対するサービスの度合いを表わす指数であり、われわれはこれをサービス・レベルと呼んでいる。

#### ◆追い越しと事故

上述のように追い越しとは、走行の自由性を充足させる手段であり、それは一定のルールの上を走行する鉄道とはちがって、自由で弾力性にとんだ道路交通の本質につながっている行為であるが、いっぽうにおいて、危険度の高い行為であることも事実である。

第1表は、名神高速道路の追い越しに関係した事故を示したものであるが、名神高速道路のように往復の車道が分離された(したがって対向車と正面衝突の危険性がきわめて少ない)道路でも、追い越しに関連した事故は、全体の事故の25%を占めている。

その内訳では、73%が走行車線(外側車線)から追い越し車線(内側車線)への車線変更に関連した事故であり、その内容ではすでに追い越し車線を走行している後車に対して確認の不完全による事故が30%、前車に接近しすぎたための接触や追突が23%、車線変更のさいの急ハンドルが22%となっている。

これに対して、追い越し線から走行車線への車線変更による事故は18%と低い、このうち急ハンドルによる事故が12%を占めている。また、追い越しのさいの並進時の事故は36%と高い数字を示している。

第1表 追い越しに関係した事故

行	動	上り線	下り線	計	284件に対する割合
▶	走行車線から追い越し車線への車線変更	97件	120件	217件	73%
*	後車不確認	37	50	87	30
*	前車に接近し過ぎ	27	38	65	23
*	急ハンドル	33	30	63	22
▶	追い越し車線から走行車線への車線変更	24	28	52	18
*	急ハンドル	17	18	35	12
*	後車不確認	7	10	17	6
▶	並進	59	42	101	36
*	側方不確認の車線変更	23	22	45	16
*	追い越し中前車と接近し過ぎ	14	7	21	7
*	追い越し中減速	11	7	18	6
*	追い越し中ハンドルとられ	11	6	17	6
▶	追い越し行動時バンク	4	6	10	4

このようなことから、一般に追い越し事故に関しては、車線変更のルール、またはマナーが確立されていないこと、後者に対する配慮の必要性および急ハンドルの危険性への認識がじゅうぶんでないことが指摘される。

名神高速道路と違って往復が分離されていない一般の道路では、追い越しの危険度はさらにいっそう高いものとなる。

### ◆追い越しの挙動

元来、追い越しには大別して2つのタイプがある。すなわち、

- 1) 前車に追従して走行しながら、対向車の切れ目と見通しのきく区間をえらんで追い越しをする追従追い越し
- 2) 前車に対してある速度差をもって接近し、そのまま追い越しにはいる自由な追い越し(速度差追い越し)

とである。

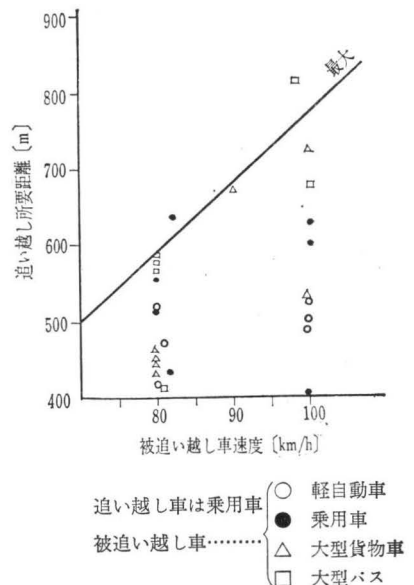
前者のばあいには、前の車との間に追い越しに必要な速度差をとるための加速時間・距離が必要であり、後者にくらべて追い越しの所要時間・距離はやや長くなる。また、後者のばあいには、その速度差の大小によって、追い越しの所要時間・距離などが変わってくる。

1968年の秋、通行が開放される以前の中央高速道路で、われわれは追い越し実験を行なったことがある。これによると、

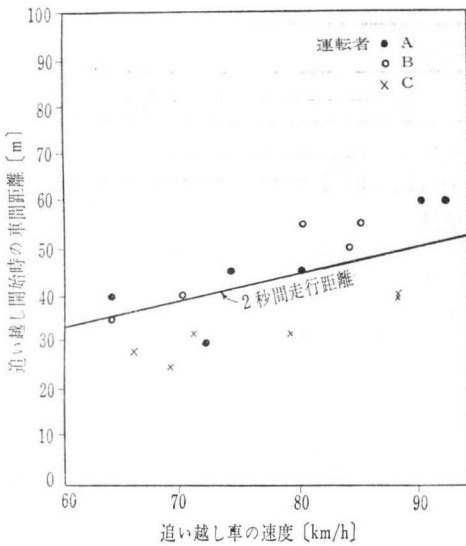
- 1) 追い越しに必要な距離は、もちろん運転者の判断・習性により、また、追い越し車の加速性能や被追い越し車の速度などによってちがってくるが、第4図のように、加速のよい乗用車のばあいにも、500mから800m程度のひょろろに長い距離が必要である。
- 2) また、追い越し開始時(追い越しのため車線変更をするとき)の前車との車間距離は、

第5図のように、平均して2秒間の走行に必要な距離をとっているが、追い越しの終了時(もとの車線に復帰するとき)の後車との車間距離は、第6図のように追い越し開始時の車間距離よりも、やや短い値となっている。

- 3) さらに、この実験では、追い越しの開始から終了までの所要時間は、14~23秒程度になっており、また、この間の加減速の状況は第7図のように運転者によってかなりちがったパターンを示し、Aの運転者のように追い越しの全区間を通じてほぼ一定の速度で走行する運転者もあれば、Bの運転者のように追い越しの開始からじょじょに速度をあげ、並進



第4図 追従追い越し



第5図 追い越し開始時の車間距離

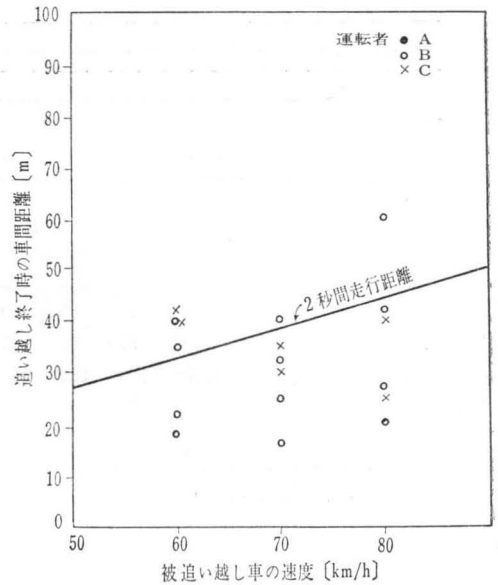
時に最大速度に達してのち、じょじょに速度を落して、終了時にはほぼもとの速度にもどるといふ山形の波形を示すタイプもある。またさらに、Cの運転者のように追い越しの全区間にわたって一方的に加速をつづけ、追い越しの終了時に速度がピークに達するような運転方法をとる人もいる。

このように追い越しのパターンには、一定の標準的なものはなく、人により、また同一の運転者でもそのときの道路条件と交通状況によって、さまざまとなっているのが実状である。

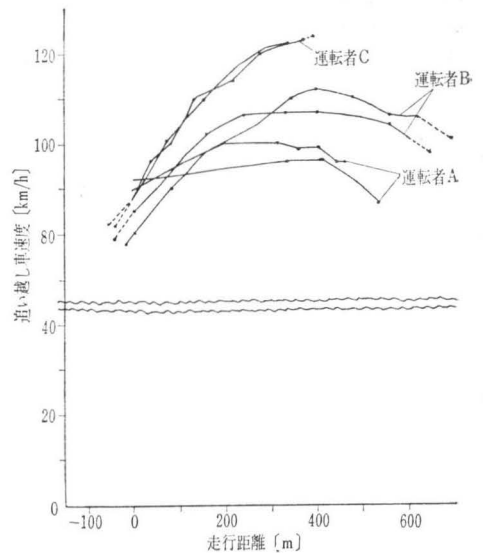
### ◆道路設計と追い越し

道路では、運転者は目で道路の形を追いながら自動車を操縦してゆく。したがって、道路の線形が視覚的にどう見えるかということの検討は、安全で快適な走行を保証するためにひじょうにたいせつなこととなる。この面では、透視図の利用や計画段階の道路をシュミレーター上で模擬運転しながら、そのときの運転者の動作（アクセル・ブレーキ・ハンドル・視点の動きなど）や心身反応（脈はく、呼吸その他）の状況から、道路線形を検討してゆく方式が開発途上にある。

さて、直接、追い越しと関係する、道路線形



第6図 追い越し終了時の後車との車間距離

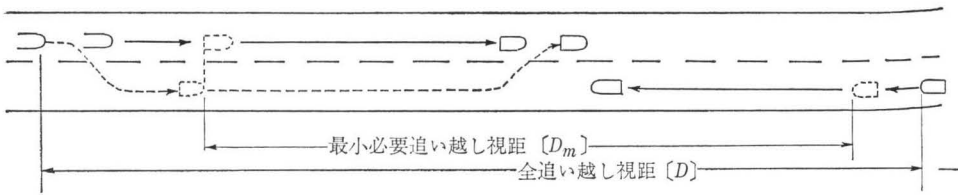


被追い越し車の速度が80 km/hのばあい

第7図 追い越し時の速度変化

上の問題は視距（見通し距離）の確保である。普通の2車線道路では、追い越しは追い越す車と追い越される車との関係のみで行なわれるのではなく、対向車の接近の有無に、より大きな関係をもっている。このためには必要な見通し距離を確保することがぜひとも必要である。

さて、見通し距離をうんぬんするときには、運転者の目の高さが問題となる。運転者の目の高さは車種によって相違し、最近の乗用車では



第8図 追い越し視距

第2表 追い越し視距の計算値

追い越し速度 [km/h]	170	100	80	60	40	30
被追い越し速度 [km/h]	100	80	65	45	30	20
全追い越し視距 [m]	1,000	700	550	350	200	150
最小必要追い越し視距 [m]	670	450	390	200	140	80

第3表 追い越し視距確保区間の全区間に対する割り合い

設計速度 [km/h]	1分間走行距離 [km]	追い越し視距 [m]	1分間に1回のばあい [%]	3分間に1回のばあい [%]
80	1.43	550	38	13
60	1.00	350	35	12
40	0.67	200	30	10
30	0.50	150	30	10

スタイルや高速性能を考えて車高が低くなってきているので、道路設計上、視距を考えるさいの運転者の目の高さは、道路の路面上 1.2 m としている。

このように目の高さを基準として安全に追い越しをするためには、どのくらいの距離が必要なのだろうか？ さきにも述べたように、2車線道路では、追い越し車と被追い越し車の関係だけではなく、対向車の接近を考えなければならない。したがって、理想的には追い越しの判断を行ない、動作を開始する時点から、追い越し終了するまでの全追い越し視距（第8図）が確保されることが望ましい。

しかし、実際の追い越し動作としては、追い越しの途中で対向車の接近が確認できれば速度を落とし、もとの車線に復帰することも可能であり、道路設計の経済性を考えれば、第8図のように追い越し車が前車の後端にならんだ地点から、追い越しの終了までに必要な距離を「最小必要追い越し距離」と考えて、安全な追い越しのためには、ギリギリこの距離だけは見通せることを必要条件としている。

この見通し距離は計算すると第2表のように

第4表 ドイツ地方道路構造指針の追い越し視距

設計速度 [km/h]	60	80	100
全追い越し視距 [m]	350	450	600
最小追い越し視距 [m]	250	300	400

第5表 ドイツ地方道路構造指針による最小追い越し視距以上の視距をもつ延長割り合いの最小値

設計速度 [km]	交通開放時の乗用車換算日交通量 (台/日)		
	1 000~2 000	2 000~3 000	3 000
60	1/4	1/3	1/2
80	1/4	1/3	1/2
100	1/3	1/3	1/2

なり、ひじょうに長い距離が必要となる。このような見通し距離を道路の全延長にわたって確保することは、実際上困難であり、また不経済でもある。そこで道路設計では、追い越し視距が確保される区間が、平均的に1分間走行するうちに1回、やむをえないばあいには3分間走行中に1回の割りで確保することが指針とされており、第3表の比率が目安となっている。

参考までに示すと、ドイツでは、最小追い越し視距を確保する区間の割り合いを、全延長に対して第4表および第5表のように示している。

このような視距の確保される区間は、なるべく道路の全延長に対して平均的に分布していることが望ましいのであるが、地形上その他の理由で、実際には視距の確保されている区間が偏在することもありうるわけである。

実際の道路で見通しが制約されるのは、カーブの区間や上り坂の頂上など、勾配の変化する部分である。そこで曲線部では、道路わきの法面(土手)をよぶんに切土して見通しを確保したり、高架の区間のカーブでは、コンクリートの高欄(壁)の部分さをげて視距をとることも行なわれている。(筆者：建設省 土木研究所 道路研究室)

# 生活の中の危険なもの

難波桂芳

## ♣勝島倉庫の事故

「危険物安全の日」にちなんで、なにか話せということですが、ちょうどいまから5年前のきょうは、品川で爆発火災事故のために、19名の消防関係の方々が殉職された日でございます。

あの爆発火災事故が起こった1964年という年は、じつはわたくしたちにとって、ひじょうにいやな年でありました。1月には立川駅構内で油タンク車の火災がまずあり、つづいて小さな事故もかなりありましたが、6月にはいると11日に川崎の昭和電工で酸化プロピレンの大爆発事故があり、多くの犠牲者が出ました。そして6月16日には新潟で大きな地震が起こり、危険物の関係では、昭和石油のタンクが何基も数日間にわたって燃え続けるというような事態が発生しました。

こういうように大きい事故が続いて起こっていて、そのほかにも工場関係でいろいろの事故が起こって、心配されていた矢先でした。あの7月14日はひじょうに暑い日でしたが、品川の勝島倉庫で火災が起こり、消火にあたった消防士19名が、爆発のために殉職するという事故が起こったのであります。

あのときの事故は、硝化綿が最初の火災の元だとされています。この硝化綿は、危険物の分類では第5類の爆発性化合物に属するもので、不安定で、分解しやすい性質もっています。その火災に引き続いて起こった大爆発は、有機過酸化物の部類にはいるメチルエチルケトンパーオキサイドによるものでした。

この硝化綿とかメチルエチルケトンパーオキ

サイドというものは、一般の家庭では、縁がないと思われているかもしれませんが、そうでもないのであります。

## ♣硝化綿について

硝化綿は、ニトロセルロースとも呼ばれますが、よく使われているセルロイドは、この硝化綿を元にしてしょうのうなどと練り固めたものです。最近はいふ燃えないものになってきましたが、三角定規とか、くしとか、メガネのふちなどにはセルロイドがまだ多く用いられています。

ところが、このセルロイドというものは、原料の硝化綿と同じように、放って置いても自然に分解してしまう——自然分解するという性質もっています。そして自然分解していくときには、熱を発生し、またガスを出します。この分解しながら熱が出るところに問題があります。

たとえば、セルロイドの三角定規を本の間にはさんだまま物置きにしまったとします。こういうばあいには、ひじょうに長い時間がかかってのことですが、セルロイドが自然分解しながら出す熱やガスの逃げ場がありませんから、ガス（酸化窒素）や熱は、じょじょに紙を変質させてゆきます。このようなばあいには、多量のセルロイドですと熱が蓄熱され、温度がだんだん上がってくることになります。こういう状態が長くつづくと、ついには自然発火することも考えられます。

ですから、硝化綿やセルロイドのように自然分解して熱を出す性質もっているものを保管するばあいには、必ず熱が逃げやすいような状

態にしておくことがたいせつです。また、梅雨の時期のように、湿気が多く温度が高いと、自然分解が促進されますから、注意してください。密閉状態で、しかも湿度も周囲の温度も高いような条件がそろると、危険な状態にあるといつてよいでしょう。

セルロイドの三角定規くらいなら心配ありませんが、もし、ふるい映画フィルムなどを保存している方がありましたら、ときどき取り出して見て、分解が進んでいないか確かめ、風通しのよいところにしまっておくようにしてください。貴重なものならば、はやく不燃性のフィルムでつくりかえるほうがよいでしょう。

硝化綿はアルコールなどでしめらせて貯蔵されているのですが、勝島倉庫の火災では、野積みされたドラムカンが真夏の熱い直射日光を受けて加熱され、自然発火にいたったのではないかと考えられます。

#### ♣メチルエチルケトンパーオキシサイド

つぎに、勝島倉庫にしまっていたメチルエチルケトンパーオキシサイドですが、この物質はひじょうに不安定で爆発しやすいものですから、商品としては50%くらいは危険ではないものを混ぜてあります。それでもたえず分解してガスを出していますので、密栓される容器などに入れて温度が上がったりすると、やがてガスがたまって容器が破裂したり、爆発したりするほどあぶないものです。ですからこういうものを入れる容器は、栓にくふうがしてあって、中のガス圧が上がればガスが逃げられるようになっています。

ところが、工場とか実験室などで、これを小出しして使うばあいには、ガラスの小さいすりあわせのびんにぴったり栓をしてみせられたりするので、かつて夏季にたびたび事故が起っておりました。

#### ♣“危険なもの”の分類

勝島の爆発火災事故に関連する話がながくなりましたが、きょうの演題にある“危険なもの”としては、消防法に決めてある危険物だけではなく、わたくしたちの身のまわりにある危険な

ものすべてのことを考えていただきたいと思ひます。

この危険な性質を分類してみますと、第1に、発火したり、爆発したりして危険な“発火危険性”があります。第2に、人体に対して害を及ぼすような“有害危険性”があります。第3に、これはすべての物質に共通していえることですが、そのものがひじょうに圧力が高くなっているとか、温度がきわめて高かったり低かったりするといふような“物理的危険性”があります。

第1の発火危険性のものはさらに、爆発性物質（硝化綿など）、不安定物質（メチルエチルケトンパーオキシサイドなど）、発火性物質（黄りん、トリエチルアルミニウムなど）、禁水性物質（金属ナトリウム、カーバイトなど）、引火性物質（都市ガス、ガソリンなど）、可燃性物質（灯油、重油など）、酸化性物質（塩素酸カリウムなど）に分けることができます。

#### ♣一般家庭でとくにあぶない引火性物質

この中で、とくに一般の家庭で多くつかわれていて危険なものと思われるのは、ガソリンやベンジンなどの液体、また都市ガスやプロパンガスなどの気体の“引火性物質”です。

これらの物質がとくにこわい理由は、きわめて火がつきやすいこと、そして、燃えないでガスや蒸気が空気とまざると爆発することがあるからです。

#### ＜ガソリンなど＞

ガソリンは、現在では欠かせない燃料として多量に使われていますが、この液体は、ひじょうな低温でもマッチの炎を近づければ引火しますし、常温でもたえず気化して可燃性の蒸気を発散しています。そしてこのガソリンの蒸気は、空気よりも3～4倍重いために、拡散しないで地面やみぞなどをはって遠くまで流れ、とんでもないところで引火するおそれがあります。引火するときの発火源としては、マッチの炎などばかりでなく、電気のスイッチから出る火花、金属がぶつかり合ったりして出る火花など、火気ならなんでも危険があります。また、ガソリン蒸気は、空気中に1.4～7.6%の割合いでま



ぎって存在するときには爆発を起こします。

それからまた、とくに注意していただきたいことに、ガソリンをつかって金属を洗ったりすることがあります。無色の工業用ガソリンをつかうのならよいのですが、着色してある自動車用ガソリンをつかうことはやめてください。これは、猛毒の四エチル鉛がまぜられているので着色してあるのです。

ガソリンのように危険なものは、まず家庭内などに置かないことが原則ですが、どうしても必要なときには、こわれにくく、栓がしっかりできる容器に入れて、火気から遠ざけておくことが必要です。ガラスびんなどにしまっておくのは、地震のときなどにとりかえしがつかないことになります。ガソリンでもベンジンでも、ごくあたりまえのことが守られておれば心配はありません。保管の方法がいいかげんであったり、常温でもたえず気化しているのに、石油かんにガソリンをあけているそばでタバコを吸ったり、火花の出るような作業をするような、無神経な扱い方から事故が生まれます。

なお、ガソリンを使う場所には、必ず消火器を置いておくようにしたいものです。

#### 《都市ガス・LPガス》

同じ引火性の危険物でも、都市ガスやLPガスは、ガソリンなどとは違ったあぶなさをもっております。

都市ガスはだいたい9～40%、LPガスは1.8～9.5%が空気に混ざっていると、引火によって爆発をおこします。都市ガスは重さが空気の半分ぐらいですから、もれても密室でなければ上方へ逃げていきますが、一酸化炭素を含んでいるので中毒する危険をもっています。LPガスは重さが空気の1.5～2倍ありますから、もれたばあいには低い所にたまりやすく、都市ガスのような中毒性はありますが、多量に吸えば麻酔したり窒息する危険をもっています。

ガスもれを防ぐためには、器具やパイプを定期的に点検すること、元栓をしめる習慣をつけること、正しい状態で使うこと、この3つを確実に守ることでしょう。

また、ガスは燃焼するときには多量の空気を必要としますので、換気をおろそかにすることはできません。1m<sup>3</sup>のLPガスが完全燃焼するためには、30～50m<sup>3</sup>の空気がいりますから、密閉したへやとか浴室で連続的にガスを燃やしていると、やがて空気中の酸素量が減ってきて不完全燃焼したり、さらに炎が消えてしまったりします。炎は消えてもガスは出ていますから、中毒したり、爆発・火災の危険が生まれることになります。

なお、LPガスは、高い圧力で容器の中に液化して封じこまれていますので、容器を乱暴に扱ってははいけません。容器は、倒れないように、バンドなどでしっかり固定しておくことがたいせつです。

#### 《エアゾール製品》

ほかに、家庭にある引火性危険物としては、殺虫剤とかヘアスプレーなどのエアゾール製品があります。

中味に燃えないものを使えばよいのですが、コストの面から、まだLPガスのような可燃ガスが使われたものがありますので、火のそばで使ったりすると、火炎放射器のような炎をあげることがあります。LPガスがはいっているつもりで、火の気のあるところでは使用しないことが必要です。また、使いきった容器を火の中に入れてたりすると、爆発しますので注意して下さい。

#### ♣可燃性物質

石油ストーブに使う灯油は、引火点がだいたい40～75°Cぐらいですから、常温では発火源があっても引火はしません。しかし、布にしみこんだり、床にこぼれていたりすると火がつきやすくなります。また、引火点以上に熱すると、ガソリンと同様にすぐ引火するようになりますから、保管するときには、火気のない冷たいところに置かないといけません。

重油は、灯油よりもなお引火点は高いので、常温ではそう危険ではありませんが、これが霧状になっていると引火して爆発することがあります。重油バーナーは、重油をミストにして燃

やすいですが、バーナーのぐあいが悪くて調整しているとき、重油のミストが爆発したという事故がよく聞かれます。

#### ♣爆発性物質

引火してあぶないもの、燃えやすくてあぶないもののつぎに、爆発するのであぶないものをあげてみましょう。

一般の家庭には、爆発性の危険物はないように思われますが、ときにはあります。おもちゃの花火がその代表的なものでしょう。花火には火薬が使われています。火薬は、火薬類取締法という法律で一般の人が扱うことを禁じています。けれども、おもちゃの花火は、使われる火薬が1個あたりごく少量なので、例外として許されています。しかし、おもちゃ花火の火薬でも、いちどにたくさん集めて使えば危険なことになります。子供が、紙のかんしゃく玉の火薬を集めてけがをしたなどという事故は、毎年のように聞かれます。

おもちゃ花火で、火薬の使用が許されているのは、それがあくまでも正しい使い方をされるという前提があるからです。正しくない使い方をすれば、事故につながってしまうことが多いのです。

マッチなども、あの軸の先の頭薬をけずってたくさん集めたりすると、これはりっぱな爆発物に化けてしまいます。マッチの頭薬には塩素酸カリが含まれていますが、これと側薬に使われている赤リンを組み合わせると爆薬になってしまいます。クリスマスパーティーなどで使われるクリスマスクラッカーや、音をたてて爆発する花火——爆竹やかんしゃく玉——はこの組み合わせによるものです。

ほかにも、子供のいたずらであぶないのは、アンモニア水とヨードチンキを紙の上でいっしょにして爆発性の化合物（よう化窒素）をつくるあそびです。この紙を2枚の鉄板の間にはさんで、入り口で人にふませて爆発させるというのですが、子供が学校でこれをたくさんつくって、びんにつめて爆発した例があります。これは、“化学マジック”などの本に書かれている

ので困ったことです。

子供のいたずらというのは、なかなかとめようがありませんが、おもちゃ花火などは、親がじゅうぶんに監視して、正しい使い方をしないと危いということをよく教えこんでください。

#### ♣危険なものの正しい扱い方

正しい扱い方といっても、特別なことがあるわけではなく、ごくあたりまえのことですが、まず、決められたとおりの約束を守った扱い方をしてほしいということです。ガソリンでもLPガスでも、危険物を大量に扱うところは、法律の規定によって一定の扱い方が決められています。一般の家庭で扱うような少量のものは法律で規制はされませんが、法律にきめられているようなことを守ってほしいと思います。といってもむずかしいことではなく、危険なものを扱うには注意事項をよく守って、そのとおりの扱い方をするのがいちばんたいせつなことです。

つぎに、危険なものの性質を科学的によく知ってほしいということです。どうして、どんなふうにあぶないのかわかれば、扱い方の要領もわかりますし、注意もゆきとどいてきます。

また、一般に危険物関係の事故は、火災になったり、けがをしたり、とりかえしのつかないことがおこるので、ゆだんしたり、めんどうがったりして、危険な状態にあるのを知りながら放っておくなどということを絶対にしないでほしいのです。たとえば、石油ストーブのすぐそばに石油カンを置いておくとか、都市ガスのパイプがいたんできたのにそのまま使っていると、ガソリンをガラスのびんに入れたままにしておくとか、こういうあぶない状態なのに、たかをくくって放置しておくと、いつかは必ず事故につながってしまうものです。何年間も大丈夫だったから平気だということは禁物です。あぶない状態であれば、幸いに今日までは大丈夫だったのですが、明日も大丈夫だとはいえないのです。（講演者：東京大学工学部教授）

（本編は、去る7月14日の“危険物安全の日”に、芝消防署管内で行なわれた講演の要旨を採録したものであります：編集部）

# ウレタンフォームとは？



芦田 包 義

ウレタンフォームは、第2次大戦前(1941年)ドイツで発明され、戦時中は硬質フォームが一部軍用で使用された。戦後は軟質ウレタンフォームが急速に伸び、それを追って硬質フォームが伸びつつある。

わが国における軟質ウレタンフォームの生産は、1954年MTP化成によって開始され、それに引き続いてブリヂストンタイヤ、横浜ゴム、興国化学、倉紡、日清紡、積水ウレタンがあいついで企業化し、1968年度の生産量は47000トンに達するに至った。

いっぽう、硬質ウレタンフォームについては、1959年、日清紡が独自の製法によって企業化し、ついで前記軟質フォームメーカー各社、および日本アスベスト、東邦化学、松下電工、世界長ゴムなどが企業化した。1968年度の生産実績は5000トンであるが、今後の硬質ウレタンフォームの飛躍的発展が期待されている。

ここではウレタンフォームの製法・性質・応用および安全性について概要をのべる。

1

## 製 法

ウレタンフォームの出発原料は石油である。すなわち、主原料はポリエーテルとポリイソシ

アナート(ポリイソシアネートともいう)であるが、それは石油から第1図の経路を経て作られる。

ウレタンフォームを製造するには、上記のようなポリエーテルとポリイソシアナートに、発泡剤・触媒および界面活性剤を加えて混合・かくはんすればよい。図示すると第2図のようになる。

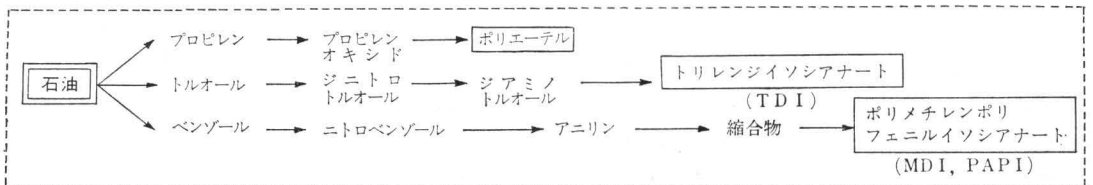
第2図のように、全成分を一度に混合して発泡させる方法をワンショット法といい、軟質ウレタンは主としてこの方法で作られている。硬質ウレタンフォームは、このワンショット法のほか、プレポリマー法という方法も用いられている。

なお、原料としてポリエーテルの代わりにポリエステルを使用することもできる。

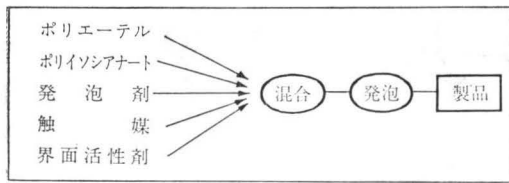
混合した発泡原液をフォームにする方法(発泡方法)としては、モールド発泡法、スラブ発泡法、注入発泡法、吹きつけ発泡法などがある。

### a) モールド発泡法

型の中に発泡原液を流し込んで、型内で発泡させる方法で、型から取り出せばすぐ製品となる。曲面を持った製品の製造に適しており、軟質フォームにおいてはたとえば自動車のシート、マットレス、アームレスト、人形などの製造に



第1図 石油からウレタンフォームの原料ができるまでの過程



第2図 ウレタンフォームの製造工程

応用されている。モールド発泡によるクッション材は、つぎにのべるスラブ発泡方式よりもクッション特性がよい。硬質フォームのモールド発泡品としては、木製工芸品の模造品（たとえば額ぶち）などに応用されている。

### b) スラブ発泡法

コンベヤ上で連続的に発泡させて、長く厚いスラブ（板）状のフォームを作る方法で、軟質フォームの大部分は現在この方法で作られている。幅2m、高さ60～70cmの断面を持つ長い塊状フォームが得られ、これを切断してマットレスその他いろいろな製品を作ることができる。

硬質フォームのスラブ発泡品もわずかに製造されている。

スラブ発泡法は大量生産にもっとも適する方法であるが、硬質フォームにあまり応用されていないのは、硬質フォームブロックの需要の少ないためであって紙などでサンドウィッチ構造にした薄板状の断熱板は多量に生産されている。

### c) 注入発泡法

2重壁の構造体などに原液を注入して、発泡と同時に表面材に接着させ、フォームと表面材とを一体化した製品を作る方法で、冷凍トラック、電気冷蔵庫などの断熱壁を構成するために、硬質ウレタンフォームの注入発泡が応用されている。また半硬質フォームの注入発泡は、自動車のアームレスト、クラッシュパットなどの製造に応用されている。

### d) 吹きつけ発泡

ペンキを吹きつけるように、発泡原液を吹きつけると、吹きつけた壁面で発泡して断熱壁が形成される。短時間に能率よく断熱できるので、大型タンクの断熱、冷蔵庫の断熱などに応用されている。この方法は、主として硬質フォームに適用されている。

軟質ウレタンフォームは、フォームラバーに比べて約 $\frac{1}{6}$ という軽さであり、マットレスにしたばあいにその取り扱いが容易である。クッション特性は、フォームラバーとは異なっており、手ざわりでもその相異がわかるが、一口にいえばフォームラバーはやわらかく、ウレタンフォームは固い。

軟質ウレタンフォームの欠点は、フォームラバーに比べて $\dot{\cdot}$ たりの大きいことで、圧縮によるかたさ（腰の強さ）は指数関数的に低下する。したがって使用の初期におけるかたさの変化が大きい。

軟質フォームの応用例としては、各種クッション材料（マットレス、座ぶとん、いすクッション、自動車クッションなど）、衣料用（ラミネート、ボンデットファブリックなど）、吸音材、包装材料、衝撃吸収材（たとえば自動車用安全枕）などである。

なお、半硬質フォームは、軟質フォームの中の硬目のものをいう。すなわち軟質フォームと同様、開放気泡（連続気泡）を持ち、圧縮力を取り去ると完全に原形に回復するという点では同じである。これに対して硬質ウレタンフォームは、一般に独立気泡を持ち、圧縮力が限度以上に加わると永久変形をおこす。この点が軟質フォームと異なる点である。

硬質フォームの最大の特長は、断熱性にすぐれていることであるが、そのほかに発泡と同時に対面に接着できること、外部加熱なしに自己発泡できるので注入発泡・吹きつけ発泡などでもできること、などの特長がある。したがって、現場発泡も可能で、継ぎ目のない断熱層をほどこすことができ、化学機器・タンク類・冷凍倉庫・電気冷蔵庫などの断熱に広く用いられるようになってきた。また、割れない魔法びんが最近出回っているが、その断熱材はウレタンフォームである。

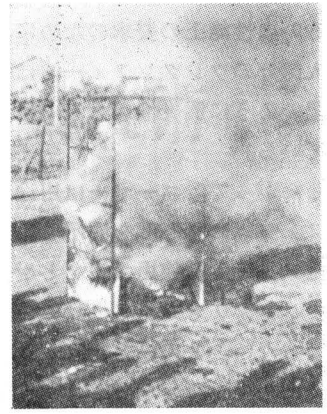
このように、硬質ウレタンフォームは主とし



ガソリン着火時



着火20秒後



着火約2分後

ウレタンフォームの燃焼実験 (ウレタン板1枚は、1m×2m×50mm)

て断熱材として使用されているが、最近ではモールド発泡によって、額ぶち、その他の家具、工芸品の製造にも用いられ、また、サンドウィッチ構造体として建築材料にも用いられようとしている。

### 3

## 安 全 性

軟質フォーム・硬質フォームを問わず、ウレタンフォームそのものは毒性がないといつてよい。しかしながら、着火性、燃焼性、および燃焼ガスについては問題がある。

まず、製造時における問題としては、軟質フォーム製造時のスラブの発火の問題である。東京消防庁の金坂技官が「プラスチック」第17巻・第9号(P.31)において指摘しているように、軟質フォームのスラブ発泡において、イソシアネートが誤って大過剰に混合されると、スラブが発火することがある。

つぎに、加工時における問題点のひとつは、静電気にもとづく火災である。座ぶとん、マットレスなどを接着加工によって作製中、接着剤の塗布のさいに生じた静電気のスパークが接着剤自身の溶剤に引火し、ただちにウレタンフォームに燃え移り、火災を起こしたという例が多い。

また、接着加工した座ぶとんを積み上げておいたところ、それがぐずれ、火災を引き起こし

たという例もあるが、これは、フォームの摩擦帯電によるスパークが溶剤に引火したものであろうと考えられる。

軟質ウレタンフォームの切断作業のときにもフォームに帯電し、それを取り扱う作業員はかなり衝撃をうけることがあるが、溶剤がなければ火災の心配はないと思われる。

第3の問題は、使用中における火災である。しかし、火源がなければ火災は発生しない。

ウレタンフォームの着火性については、ウレタンフォーム工業会防災委員会の共同研究によれば、軟質フォームは綿に比べて、また、硬質フォームは木材に比べて、着火性は大差がないことが実験的に証明されている(「ウレタンフォームの防災に関する研究・第1報」, 実用面における着火性の検討, 1967年10月, ウレタンフォーム工業会)。

ただし、いったん着火してからの炎の燃え広がりがやすさ、すなわち火災伝播性(展炎性)についてみると、軟質ウレタンフォームは綿に比べてはるかに速く、また硬質ウレタンフォームは木材に比べてはるかに速い。ただし、これは難燃化しないウレタンフォームについての比較値であって、高度に難燃化した軟質あるいは硬質ウレタンフォームの展炎性はきわめて小さい。

このように、一口にウレタンフォームの燃焼性はこうだという言い方はできず、燃焼性にはピンからキリまでであることを認識していただき

たい。ただし、遺憾ながらコスト面の強い要請あるいは性能上の要求のために、市場に出ている大部分のウレタンフォームは可燃性であり、前記のように展炎性が大きいという危険性を持っている。

したがって、ユーザーは用途に応じてウレタンフォームの難燃度を明示し、用途に適した難燃化フォームを使用することが望ましい。

ウレタンフォームの燃焼性に関連して、忘れてならないことのひとつは、耐炎性——すなわち炎にあたったときにペロリと溶けてしまうか、炭化して炎に対して抵抗性を示すか——ということである。

超可塑性フォーム、たとえば、硬質ポリ塩化ビニルあるいは難燃化したポリスチレンのフォームは、展炎性がほとんどなく、この点からすれば不燃性のフォームである。しかし、耐炎性が低く、これらを芯材としたパネルが炎にあたるとすぐとけて中空となってしまい、炎に対する抵抗性も熱性もなくなってしまう。したがって、耐炎性もまたひとつの大きなチェックポイントになるので、硬質ウレタンフォームの燃焼試験の JIS においては、耐炎性という項目を入れることになる見込みである。

なお、展炎性を示す試験法として、かつて、ASTM D 1692-59 があり、可燃性・自己消火性 (SE 級)・不燃性 (NB 級) などの区別ができるように規定されているが、これはあくまで “by this test” という前提がついており、実用上はかなりの違いがある。たとえば、不燃性級のフォームは実際火災においては可燃性ないし難燃性である。したがって、最近の ASTM (1692-67T) は表現方法を変え、“難燃性” という表示をやめ、すべて燃焼時間と燃焼距離をもって表示することに改められた。

耐炎性の試験法としては ASTM、または、JIS にまだ規定されたものはないが、かなり権威のある試験法として Bureau of Mines (アメリカ) の研究報告 No.6366 および No.6837 がある。これらの方法は厚さ 1 インチのフォームに所定の条件で鋭いプロパンの炎を吹きつけ、

穴があくに至る時間から耐炎性を比較する方法であって、2、3 の例をあげると、難燃化したポリスチレンフォームが約 3 秒、スタイロフォームが約 5 秒、フェノールフォームが約 20 分、可燃性硬質ウレタンフォームが約 10 秒、NB 級の硬質ウレタンフォームが 2～3 分である。これに対して、エアライトフォーム SNB では 60 分であって、通常のウレタンフォームに比べて格段の差がある。

つぎに残された問題は、発煙性である。近年、ビル火災による死因の大部分が、煙による退避困難によることが指摘され、建材の発煙性の規制が行なわれるようになってきた。

この点からみると、ウレタンフォームはかなり問題がありそうであって、はたして新しい建築基準法に合格するような品質のフォームができるかどうか、おおいに研究者の奮起が要求されることと思われる。

なお、最近、ウレタンフォームが燃えると青酸ガスを発生するという文献がある。しかしながら、わたくしはこれに疑義を抱き、既往の文献などを精査した結果、軟質ウレタンフォームが燃焼して青酸ガスを発生するという従来の説は、分析法の誤りにもとづく他種ガスの誤認混同の結果であることを明らかにし、日本化学会防災科学研究発表会においてこれを発表した。その後、種々の燃焼条件下における硬質ウレタンフォームの燃焼ガス分析を行なった結果、硬質フォームのばあいには燃焼条件のいかんによって青酸ガスを発生するばあいとしないばあいとがあることを知った。ウレタンフォームの燃焼ガス分析値の中、もっとも多い有毒ガスは一酸化炭素であることから、ウレタンフォーム火災における死亡原因は、一般有機化合物の火災のばあいと同様に、一酸化炭素にもとづくものであろうと考えられる。

通常のウレタンフォームは燃えやすいものであるという認識に立って防火の配慮をすることが必要であり、またメーカー側は難燃化への努力をさらに続ける必要があると考えられる。

(筆者：元 日清紡績 (株) 西新井化成工場副工場長)

# 安全専門家のための写真技術

< 2 >

## PHOTOGRAPHY FOR THE SAFETY PROFESSIONAL

This data sheet was prepared by the Staff of the National Safety Council, 425 No. Michigan Ave., Chicago 60611. It is an extensive revision of Data Sheet 500, "Photography for the Industrial Safety Man," which was prepared by the St. Louis Chapter of the American Society of Safety Engineers.

(National safety News, July 1968)

### ♣ 写真備品

42. 予算の許すかぎり最良の備品を買うべきである。そして、自分のもっているものをまずじゅうぶん使いこなし、そのあとで、もっと性能のよいもの、もっと多角的な機能をもつものなどを買うのが順序である。では、安全専門家が考慮すべきいろいろな種類の写真機具や付属品について、これから比較検討してみよう（中古品でも、信用ある店で買えば、買っただけの値うちは、たいていじゅうぶんあるといわれている）。

……カメラ

43. サブ・ミニチュア・カメラは、“スパイ組織”には便利だろうが、フィルムをいろいろなサイズに複製する必要がある撮影者にはぜんぜん向かない。一般に、ネガのサイズが小さくなればなるほど、焼きつけの質は落ちるものである。

44. 自動露出カメラは、“簡単”なものから、79号 (1969.10.1)

もっと複雑な種類のものまである。内蔵された露出計が写真をとる際の“こみいった”操作をはぶいてくれる。しかし、内蔵された露出計が個人の創造性を限定してしまうと考える専門家も多い。また、カメラを1台以上もっている写真家の場合には、経済的にはとにかくとして、別に手に持つ露出計があったほうがつごうがよい。

45. 35ミリカメラには2種類ある。一眼レフ（SLR）と、連動距離計式カメラとである。両者ともレンズの交換ができるものと、できないものがある。SLRのほうが普及している。ということは、連動距離計式のほうに、中古のいい掘り出し物があるわけである。

46. 大きく印画紙に焼きつけ（引き伸ばし）たうえに、なお最高度の鮮明さが要求されるばあいは別だが、35ミリサイズは、カラーにおいても白黒においても、できればは悪くない。ただし、満足のいく写真に仕上げたいならば、構図、露出、35ミリネガの現像に注意すべきである。

ネガはひじょうに小さいから、フィルムのつりあいをとるための“トリミング”は、ネガではやりにくい。

47. 35ミリの標準レンズは、約50ミリの焦点距離をもつ。広角レンズ(約35ミリの焦点距離)を使えば、混雑した室内や狭い会議室などの写真を容易に写せる。普通の望遠レンズ(約100ミリの焦点距離)は、舞台などの長距離撮影や、きわめて“自然に見える”人物写真や、また、カメラを持ち込むのが危険な区域のものを安全に撮影することなどを可能にする。

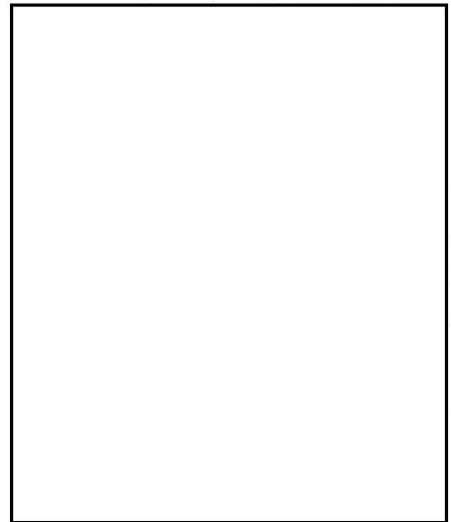
48. 二眼レフは、1枚のレンズで撮影し、もう1枚のレンズで構図を決め焦点を合わせる。縦横2¼インチの寸法のネガのものが、もっとも普及している。——これは、かなりの大きさまで引き伸ばせるが、印刷用や映写用のカラースライドを作るには小さすぎる。

49. 被写体を見るすりガラス(ファインダー)は、撮影者が対象を適当な視覚的距離において見ることを可能にする。その視覚的距離は、ネガにとらえられる被写体の距離とまったく同じものになる。普通の場合、撮影者は、カメラが向けられている方向と同じ方向を見ないで、上からファインダーを見下ろす形になる。極端なクローズアップの場合には、多少の変位(パララックス)の問題が生ずるが、シャッターをきる前に、ファインダーの高さまでレンズを上げることによって修正できる。

50. ステレオカメラは、趣味のカメラとしてはすぐれたものである。作業員にライトを手を持たせ、かれのある動きを一定時間の露出でとらえれば、動きの研究に役だつ写真がとれる。できあがったスライドは3次元(3D)に分解され、作業方法の改善に役だつ。それ以外には、安全運動に従事する撮影者の仕事には、さほど役立たない。

51. プレスカメラとビューカメラは、白黒写真のカメラの全機種中での“祖父”にあたるものである。そして、いまでも老練な撮影者の多くがこれを使用している。通例は4×5インチのサイズのものが好まれている。それは、他のカメラよりも大きな寸法のネガが得られるということと、いろいろな“背景”を入れることができるという理由からである。レンズを通して見るファインダーがあることと、クローズアップのよい写真をとるために、レンズの下の蛇腹を“引っぱり出す”ことができる機能があることによって、小さな対象を複製する仕事やクローズアップ写真をとるためにはすぐれた働きをするカメラである。

52. これらのカメラは、カットフィルム(暗室で、特殊なホルダーに手で巻きつけねばならない)か、フィルムバックを使用する。1枚か



“してはならないこと”を示す写真は、教育上効果がある。この写真のように、説明文を重ね刷りした写真は、ポスターのように使える。こういう写真をとるときには、必ず、モデルが危険なめにあわないように注意しなければならない。“よくないやり方”を示す写真は、その危険な行為が招く恐ろしい結果を見せるのが、いちばんいい。写真の実物は8×10インチである。(E. I. デュボン・ド・ネムール社提供)



2枚の写真をとってすぐに現像できるから、事故の報道には有利である。また、白黒とカラー写真の両方を、1つのカメラで同時に写したいときにも便利である。適当なアダプターを使用すれば、ロールフィルムやボラロイドフィルムも使用できる(55を見よ)。

53. これらのカメラは、通常がっしりした三脚台に取りつけられ、画像はファインダーに(さかさまに)写る。おもな難点は、カメラ一式が重くてかさばることである。

54. ボラロイドカメラは、撮影し、現像し、焼きつけて、写真ができて上がるのに10秒ないし60秒である。それは、白黒のばあいもカラーのばあいも同じである。急を要する記録写真や、他のカメラで写す前の予備的な写真や、また、その他すぐに結果を知りたいばあいなどには、理想的なカメラである。引き伸ばしや焼き増しが必要な場合には、ポジそのものからコピーすればよい。

55. 4×5インチカメラ用のフィルムホルダーは、ワンショットのフィルムポケットに使用する。現像は、通例のボラロイドカメラの方法で行なわれる。バンクロマティック(全整色)フィルムを使うと便利である。ポジができて上がるだけでなく、アセテートを基調としたネガもできる。このネガは、硫酸ナトリウムの希釈液につけてから水洗いし、乾燥させて保存する。カラーフィルム材料も、また、このようにして使用できる。

#### ……付属品

56. ボラロイドランドカメラに使用する種々の装置と付属品がある。内蔵されたフラッシュ装置、複写装置、アセテート基調のフィルムで白黒のポジスライドを作るフィルムなどである。このフィルムは、3¼×4インチ(幻灯、スライド)サイズか、2¼×2¼インチサイズ

かのいずれかである。他のいろいろなフィルムも利用できる。

57. 他のスチール写真用カメラに必要な補助装置としては、同時フラッシュ装置(電気メストロボ、かフラッシュバルブ)、精密露出計、露出の時間をつくるためのケーブルリリース、風や震動のある戸外や工場でもカメラを固定できるしっかりした三脚台などである。日よけはカメラレンズを保護する。室内においてもそうである。

58. 補助装置は、撮影者がとくに必要とするかどうかによって決められる。1個ないしそれ以上の延長(あるいはコード付き)フラッシュ装置、反射フラッドライトとスポットライトおよびじゅうぶん安定したランプ台と留め具などである。簡単な複写台(接写リングや蛇腹や補助レンズ〔クローズアップレンズ〕などととも、カメラに応じて使用する)は、印刷したり手書きしたタイトルや図案を複写するのに必要である(版權のあるものには注意が肝要。限定された展示以外に使用するばあいは、複製の許可を求めること)。

#### ……カラーライド

59. 2×2インチのスライドを製作するには、35ミリカメラを選ぶのがよい。ときたま使用する白黒の図面やグラフを複製するときでさえ、カラーフィルムがもっとも多く使われる。このばあい、一眼レフ(SLR)カメラは、写真家が見るものとカメラがとらえるものとを、同時にレンズを通して見るという利点がある。図表を指さしたり、フランネルの掲示板を使う代わりに、これらのものをカラーフィルムにコピーして、スライドで示すことができる。

60. 3¼×4インチのスライドを作るには、35ミリ以上のネガサイズのカメラを使用する。バンクロマティック(全整色)フィルムは、白

硬鋼性のくぎが、住宅計画のモデルルームの高さ5フィート3インチの天井から1インチ半突き出たままになっていて、あやうくけがをさせるところだった。サイズを対照させるために写真家が、くぎの隣にボールペンを置いて写真にとり、修正技術者が、できあがった写真の上のこの2つのものを円でかこった。この写真は天地を逆にしても正位置に見えるから、上方の余白に“天”とするしてある。こうしておけば、編集者や印刷所が“誤って”写真の上下をとりちがえることがない(写真：公債“通信”提供)

黒写真のときに使う。線画やグラフのコピーには、もっと(色彩的に)対照のきわだつフィルムが使われる。ネガフィルムを使用すると、白に黒で書いた作品は、黒に白のものとして写る。ダイレクトポジフィルムなら、その白に黒の関係のまま維持する(なお、ボラロイドランドフィルムの用法については、56を参照)。

61. カラートランスバランシー(スライド透写印画紙)もこのサイズで作ることができるが、2×2インチのサイズに作るよりも比較的高価になる。カラーネガフィルムからネガを作り、このネガから、拡大したカラープリントやトランスバランシー(または白黒プリント)を作ることができる。

62. スライドが2組か3組必要なときには、最初のコピーのときに、それぞれの題材に必要な数を作っておくことが望ましい。

63. 35ミリカメラ(適当な付属品とも)1台、映写機(少なくとも500ワットのサイズ)1台、および、スクリーン1(意図する聴衆の数に相応の大きさ)を準備すれば、安全専門家は、展示や図解入りの講演用として、スライドを撮影したり映写したりすることができる(特定の聴衆に適したスライドの上映や、台本の準備、音の挿入などについての詳細は、NSC資料集574“スチール写真の上映”に掲載されている)。

#### ……映画

64. 多くの専門家によれば、映画は宣伝や娯楽には最適である。しかし、指導や解説には、スライド・連続写真・スチール写真などの他の媒体のほうが、より効果があると考えられている。けれども、映画は、集会で要点を例示したり、仕事の研究や作業の分析などのさいには効果的に利用できる。

65. コマーシャルな発声映画フィルムの大部分は、16ミリサイズで作られている(たとえばNSCのフィルムはすべてこのサイズで販売されている)。フィルムを作業訓練に使っているたいの会社は、すでに1、2台の16ミリ発声映写機をもっている。安全専門家の属する会社のはあいも事情は同じだとすれば、映写機は16ミリサイズを選ぶのが妥当であろう。

66. “野心的な”プロダクションなら、カメラの備品として、標準レンズから、広角レンズ、望遠レンズ(47を見よ)、あるいはズームレンズまで備えるべきであり、毎秒24コマのスピードでも露出できるようにしておいたほうがよい。こうしておけば、フィルムができあがって編集が終わってからでも、音を入れることもできる。効果的な編集には、巻きもどし装置とビューアー(viewer)が必要である。

67. 8ミリもスーパー8ミリも“家庭用”映画として人気がある。どちらも、特殊なカメラ、

映写機、編集装置を要する。このサイズのコマ  
ーシャルフィルムもふえているが、その大部分  
の需要は娯楽用、学校用である。

68. 閉回路テレビジョン (CCTV) は、現在  
比較的高価であるにもかかわらず、人気が出て  
きている。

69. 映画の製作には技術、知識、設備、そし  
て時間を必要とするから、安全専門家の多くは  
資力の点で力が及ばない。成功するためには、  
多くの学習、練習、試行錯誤、そして、フィ  
ルムの浪費が必要である。アマチュアが映画を作  
ろうと思うなら、映画に関するよい本を読み、  
そのうえ有能な専門家のアドバイスを受けるの  
が賢明というべきであろう (NSC資料集 556,  
“安全運動のための映画”を見よ)。効果的な映  
画の製作と利用のための助言となるだろう。

#### ♣ スチール写真のテクニック

70. 写真技術は1つの特殊技能であり、その  
目的は、意図の実現に役だつところのネガ (ま  
たは、トランスバランシー) を作りだすこと  
である。よい写真技術の一般原則は、使用される  
カメラやフィルムの種類にはかかわりなく、同  
一である。

71. 写真の効果は、写真家の技量しだい  
である。したがって、写真を仕事的手段として使  
い始めた安全専門家は、効果的な写真がとれるじ  
ゅうぶんな腕まえになるまで、その技量をみが  
かねばならない。

72. 安全専門家は、写真をとることがかれ  
の“第2の天性”になるまでに、自分のカメラと  
補助備品に精通し、使いこなせるようになら  
ねばならない。

73. よい写真家になることによって、安全専  
79号 (1969.10.1)

門家は、カメラの能力と自分の安全についての  
知識とを結びつけることができるのである。か  
れは、別個の伝達手段を思いのままに使うこ  
とができるようになる。つまり、故意に、不安  
全な状況や作業を示す効果的な写真を生みだ  
すことができ、しかも、自分は安全にその写  
真をとることができるのである。

74. 初心者が写真をとるばあいには、  
できるだけ単純な方式の撮影をすることを、  
強くすすめる。

#### ……ブレの防止

75. 初心者共通の誤りは、——露出不足、  
露出過度、不正確な焦点、動きのボケ、  
カメラのブレ——などであるが、これらは  
必ず避けられるものである。“習うより慣  
れよ”という古いことわざが、ここでも  
あてはまる。また、SAFEの頭文字を心  
にとめておくといい。

S シャッター (Shutter)  
A しぼり (Aperture)  
F 焦点 (Focus)  
E 露出 (Exposure)

写真をとる人は、カメラのシャッターを  
きる前に、以上の各点を点検するとよい。

76. ボケやカメラのブレを最少限にする  
ためには、写真は $\frac{1}{100}$ 秒、または、それより  
速い露出度 (光量がじゅうぶんばあい) で  
撮影する。露出時間が極度に短いばあい  
には、電気フラッシュを使用する (フラッ  
シュの持続時間は通常 $\frac{1}{1000}$ 秒よりも速  
い)。長時間露出 ( $\frac{1}{60}$ 秒か、それより  
も遅い) をしなければならないばあい  
には、カメラをしっかりした三脚の上に固  
定すべきだ。しかし、もし被写体が動い  
たら、こうしたところで“動きのボケ”  
は、とても避けられない。

77. カメラが三脚上にすえられていない  
ときには、カメラを確実にもっていなけ  
ばならない。シャッターは“ぐいと押す”  
のではなく、

リリースを“じりじりと”押しねばならない。  
長時間露出は、ケーブルリリースを使って制御したほうがよい。

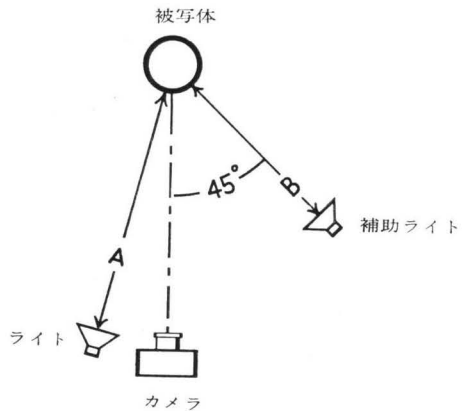
……照明

78. 照明は単純でよい。普通、外光でじゅうぶんである。室内では、フラッシュ装置を1つ（多くても2つ）使えば、すぐれた結果が得られる。フラッシュ1つでも、天井（あまり高すぎないかぎり）に向けて光を当てれば、普通の室内照明の効果が得られる。（“はね返り照明”のばあいは、フィルムの露出を増す必要がある。この問題については、参考書を見よ。）

79. フラッシュ1つのときには、被写体がそのきれいな影によって浮き出すように、また、人物がカメラの正面をむいているときの“魚眼効果”を少なくするために、フラッシュをカメラの左右いずれかの上方に保つこと。また、フラッシュは助手に持たせてもよいし、ライトスタンドにすえてもよい。

80. カメラにつけられたフラッシュに加えて使用される延長フラッシュ——もしくは、“コード付き”フラッシュ——あるいは“ストロボ”装置によって、より効果的な写真ができる。照明配置の単純な方式を図にかかげておいた。フラッドライトによる照明にも同形が適用される。

81. 照明の目的は、関心の中心を示すことであり、同時に、見苦しい暗い影や、気を散らすような背景を排除することである。カメラに取りつけたフラッシュは、前景を明るくし、背景を暗いままにする傾向がある。題材によってはそれでいいこともある。そうでないばあいには、散漫な背景のはいらぬいアングルを選ぶか、被写体のうしろの目ざわりな影をできるだけ小さくするために、被写体を背景からずらせばよい。このことは、複数の人を撮影するばあいにとく



A=ライトから被写体までの距離  
B=補助ライトから被写体までの距離  
(およそAの3/4)

効果的な照明のために同じ強さの2つの照明（フラッシュかフラッド）を使う場合の簡単な配置図。距離は目測でよい。フラッシュの指示計数(ガイドナンバー)を使用する場合には、“A”の距離を指示計数の距離に分割して、近似の露出を得るようにする。

に重要である。——壁に背を向けて並べるのではなく、テーブルや机についているところか、作業場にいるところを写したほうがよい。どうしても壁を背景にしなければならないときには、被写体を壁から少なくとも数フィート離すようにすべきである。(次号へつづく)

●防火ポスターデザイン

入選作品決まる

日本損害保険協会が、自治省消防庁の協賛を得て、例年募集している防火ポスターデザインは、審査の結果、アートディレクターの玉木作重氏（東京都新宿区・26歳）の作品が入選と決定し、同氏は賞金30万円を獲得した。

防火標語「今捨てたタバコの温度が700度」（日本損害保険協会募集入選作）をうまく生かした斬新な作品である。

なお、玉木氏の作品は、50万枚印刷され、秋の火災予防運動期間中に全国にくばられる。

●国鉄旭川駅●

地下デパートの火災

北海道にもようやく本格的な夏がおとずれた7月10日未明、国鉄函館本線 旭川駅 地下の旭川ステーションデパートで火災が発生、店舗や食堂など31店、約1520m<sup>2</sup>の内部を全焼した。

地下商店街としては、全国でも最大といわれる規模の火災であり、また、密室の状態という条件も加わって消火作業は難航した。

閉店後の深夜だったため、死傷者はなかったが、排煙作業にあたった消防士3人が、煙を吸って軽い中毒症状を起こし、また、駅のプラットフォームを結ぶ地下道が水びたしとなって、一時通行不能になるなど、問題が多かった。

消火にあたった旭川市消防本部、旭川市南消防署を中心に、この火災をふり返ってみよう。

火災の発見は7月10日午前3時25分ごろ。国鉄函館本線旭川駅の地下にある旭川ステーションデパートの西側入り口や地下換気孔から、煙が出ているのを駅員がみつけ、119番に通報するとともに、同デパートに寝ていた宿直員を東側の職員専用通路からはいって救出した。

通報を受けた消防本部は、ただちに第2次出動を指令し、消防車13台、消防署員97人、消防団員53人が現場に到着した。消火活動を開始したのは3時31分だった。第2次出動にとどめた理由は、駅前広場という限られた範囲での消火作業で、延焼のおそれがないと判断されたからである。

現場に到着した当時の状況は、西口階段の入り口シャッター付近の換気孔から、濃煙がもくもくと吹き出して、視界はゼロに近かった。このため、発火点がかみえず、酸素マスクをつけた消防士が中にはいって行ったが、40℃から60℃という高温のた

めに、平均10分ていどの活動が精いっぱいであった。

排煙のために、直径40cmの排煙器を使用した。このていどでは、ほとんど効果がなかった。このため、消防活動は、まず排煙、ついで消火、延焼阻止のための冷却に重点がおかれ、噴霧注水およびストレート注水が行なわれた。

この結果、鎮圧は3時間後の午前6時30分、鎮火が午前8時だったが、煙は正午近くまでたちこめていた。

以上が発見から鎮火までの経過であるが、出火原因については、旭川市消防本部、旭川警察署、北海道警察本部がそれぞれに究明にあたっているが、火災発生1週間後、道警本部は、食堂冷凍庫に使っているコンプレッサーが故障してモーターだけが動いていたことから、モーターとベルトの摩擦が原因と断定した。

しかし、旭川署と消防本部は、この点について、容疑はあるが断定はできないという慎重な態度を示し、消防本部は、床の変色状態、物件の状況から、むしろ食堂から離れている中央部が発火点と見ている。

この地下街火災の問題点を、旭川市消防本部の話しからまとめてみる。

- ① 排煙を早くおこない、発火点を確認することが第1に必要なであろう。
- ② 旭川ステーションデパートには、4個所



濃煙を吹き出す旭川ステーションビル

に入り口があるが、このシャッターをあける時間の適切な判断が必要。煙がもくもく噴き出している、いわゆる不完全燃焼の状態のときに、シャッターをあけたばあい、ちょうど煙筒の状態になり、可燃物があるときには、爆発したり、あるいは火に油をそそぐような状態になってしまう。



現場検証される焼けた店内

③ 排煙器は直径40cmのものを使用した、これは換気がよい状態でなければ効果がない。けっきょく、このていどの排煙器では、30～40m<sup>2</sup>の面積を越える火災にはむりである。

このデパートは、1960年6月に新築された旭川民衆駅とともに開業した。このため、'61年に一部改正された消防法は適用されない。

④ マスク（酸素呼吸器）を使用し、発火点の確認にあたったが、酸素ボンベ1本で静止時では20分使用できるのに、40～60℃という熱風にさらされたため呼吸活動が激しくなり、最高13分ていど、平均10分ていどしか利用できなかった。

旭川消防署は、火災発生2日前の7月8日にこのデパートの査察をおこなっているが、屋内消火栓、軽便消火器は基準どおり設備されており、施設の面の欠陥は認められず、食堂などで使われるプロパンガスコンロの位置など、こまかい面で指導している。ただし、設備はいちおう整備されていても、この管理にあたる宿直者がひとりだけで、しかもその人も寝ていたという点に問題が残されている。

⑤ 消火の方法としては、高発泡車などの化学消防車が必要だが、これも、これだけ大きな火災のばあいには、少なくとも数台が必要である。

火災後のデパートは、長い時間、高温にむされたような状態のため、専門家による診断がおこなわれたが、近く再建される計画がすすめられている。消防本部は、強制力はないが、この時点で行政指導をおこない、自衛設備を完備するように勧告する予定である。

⑥ 煙を消す薬剤などの開発が急務である。ところで、火災発生前のステーションデパートの防火設備はどうだったろう。

その要点としては、まず第1に、壁・天井を含めた防火壁による防火区画を作ることをあげている。これにより、出火しても防火壁で延焼を防ぐという体制をとる。ついで、自動火災報知設備・煙感知器・スプリンクラー・強制換気装置・排煙設備などの設置をすすめる。また、警備員の増員、巡視回数をふやすことなどを勧告する予定である。



水びたしになった駅の地下道

なお、これとともに、市の消防力についても、排煙車・高発泡車などの機動力の設備、圧縮空気を利用した呼吸器など、近代化が要求されている。(L)

《火災》

- 6.26深夜 強風下で17むね(東京・大田) 家具製造作業場から出火, 強風下で付近の住宅密集地に延焼, 1100m<sup>2</sup>を焼いた
- 7.10未明 旭川駅の地下街 鉄筋コンクリート地下デパート中央部から出火, 濃い煙にさまたげられて消火作業がはかどらず, 7時間にわたって燃え続け, 1650m<sup>2</sup>を全焼。地下街の火災としてはわが国最大の規模
- 7.29朝 旧引揚者寮(東京・杉並) 木造2階建て3むね, 平家建て1むねにわずかの時間で燃えひろがり, 1700m<sup>2</sup>を焼いて200人が焼け出された。このような老朽集団住宅は都内に600余むねあるという

《危険物》

- 6.11未明 巨大都市のガス爆発(東京・荒川) 地下鉄工事現場で, 小さな爆発音とともにガスのおいがたちこめ, 大爆発。7mもある炎, 200kgもある鉄板の飛散, 音をたてて噴出するガスで, 約40軒の民家や商店, 通行中の車が被害をうけた
- 6.15夕 高層ビルでLPガス爆発(神戸) 鉄筋6階建て社員寮でガス爆発, 1時間にわたって燃えあがり隣室に延焼。道路をへだてた向い側事務所や付近の窓ガラスを吹きとばした。もれたLPガスに熱帯魚用のサーモスタットがスパークしたか, 炊事の火に引火したとみられる。この事故で壁の下敷きになった幼児が死亡した

《気象》

- 梅雨前線豪雨, 台風7号被害は全国に集中豪雨で土砂くずれや中小河川のはんらんがあいつぎ, 家屋・鉄道・道路・橋の流失破壊が続出

《交通》

- 6.5 東名高速道路 都夫良野

トンネル手前でライドバンがガードレールに激突し, 3人死傷。また, この事故車を引きあげに行ったレッカー車にトラック3台がつぎつぎ追突した

- 6.13 40m下の国道へ(熱海) 「熱海新道」取り付け道を走っていた乗用車が, ブレーキ過熱でカーブの坂道を曲がれず, 40m下の国道へ転落して大破, 3人即死3人重傷

- 8.11 トラック事故, 都内で脱出

\*葛飾区堀切で大型トラックが交差点で左折しきれずガードレールと街路灯に衝突, 通りあわせた女性をバンパーで押すようにして家具店と歯科医院に突入, 女性は5か月の重傷

# 炎害メモ

= 6月・7月・8月 =

\*板橋区徳丸で大型トラックがUターンしたとき, トラックの前部が浮きあがって, 荷台に積んであった重さ8トンのブルドーザーがずり落ちて, 道路わきの木造住宅の台所を押しつぶした

- 8.12 バス, 海岸に転落(愛媛・宇和島) 定期バスが後続車に道をゆずろうとして, 前輪を石にのりあげハンドルをとられて, 12m下の海岸に転落, 2人死亡, 52人重軽傷

《鉄道》

- 貨物列車の脱線・転覆

\*6.8正午 東海道線(三島—函南) 観音松トンネル東側下り線で49両連結の13~22両目が脱線・転覆, 上り線の特急「さくら」はトンネルを出たところで急停車して大惨事をまぬがれた。3

週間前にも現場近くで同じような事故が起きている。

- \*6.16 根室本線(白糖—西庶路) 競合脱線とみられる。8月2日にも現場近くで同じような事故が起きた

- \*6.19夕 東海道線(保土ヶ谷—戸塚) 下り貨物専用線品濃トンネル内で42両中, 17~18両目が脱線, 上りこう配・直線での事故だが競合脱線となれば, きわめてまれなケース

- \*6.22早朝 国電山手線(渋谷駅構内) 26両編成中11両が脱線うち9両がタンク車。引き起こし作業に失敗して油があふれ, 引火を防ぐためあわ消防液が一面にまかれた。そこから数m内に内回りホーム, そのすぐ上を高速道路とデパートの連絡通路があり, 大惨事の一步手前だった

- \*6.25未明 山陽本線(厚狭—植生) タンク車が脱線

- \*7.19未明 東北本線(松島—塩釜) 吉津第二トンネル近くでタンク車脱線

- 6.24夜 走る特急「富士」火を吹く(山陽本線防府—富海)

- 7.27午後 京成急行, 追突脱線(千葉・大神宮下—船橋) 信号機故障で臨時停車していた上野行き快速電車に, ATSを切ってむりに走った上野行き急行電車が追突, 脱線。海水浴帰りの乗客200人近くが重軽傷を負った

- 8.5 夜 近鉄特急(三重・伊勢中川駅近く) 4両が脱線, 転覆, 乗客70人近くが負傷

《その他》

- 東京で水道管破裂事故続発

- \*7.15夜 玉川 4月にも
- \*7.15朝 荒川 今月2度も
- \*7.16夕 錦糸町駅前
- 同17夜 春日町交差点
- 同23夜 大田区池上
- 同28夕 世田谷

# 読者のページ

☆76, 77号に掲載された「鎮火用心集」興味深く、おもしろく読みました。

この集には、春夏秋冬、日常生活における火に対する心がまえが、克明にかかれておりますが、これにくらべると、現代のわたしたち市民は、機械文明に頼って身近な火に対する心がまえがゆるんできているように思われます。

昔は機器が発達してなかったから、よけい日常において注意しあったのでしようが、火を扱う形は変わっても、心がまえだけは、しっかりしておきたいと思えます。

小生は、一市民でもあり一消防人でもあるので、予防査察等において、「鎮火用心集」の記事を広く一般に役だてたいと思っています。

<宇都宮市・消防職員 大塚勝夫>  
☆職業上、毎号読ませていただき参考にしております。

本誌中の「災害メモ」を見ましても、多種類の災害が数多く発生していますので、特殊災害の場合には、特別に増刊号として報じ、早くわれわれの参考にさせてもらえないでしょうか。

<敦賀市・消防職員 橋本利門>  
編集部から：「予防時報」が季刊誌であるために、速報的な

役割をはたせないことが残念であります。今後は、重要な災害については、ご趣旨を実現したいと思えます。「産業の災害」「京都国際ホテルの火災」については別冊として刊行したことがあります。

☆78号の「池の坊満月城の火災と避難」は、たいへん具体的に書かれていて、旅館火災のこわさをあらためて教えられた。

火災の際に持物に執着するのは、男よりも女のほうが強いと思っていたが、満月城のばあいは男のほうが多く執着しているようで、いままでの考えを変えないといけないように思った。

筆者の森本さんが力を入れて書かれているように、避難の仕方に生死がかかってくる状況がありありとわかって、わたくしなどもその場にいたら、停電のまっくらやみのなかで、どんな行動がとれるやら自信もなく、今後は旅先の宿

では、きっと逃げ口を覚えてから寝るのだと、心に誓ったしだいである。

<八王子市・建設業 福沢忠>  
☆「予防時報」に随筆欄ができたので、いままでよりいっそう楽しみができました。78号の「世界でもっともまれな事故」の隕石でやけどした婦人の写真は、まことにめずらしく、世界でも1枚くらいしかないのではないかと思います。

<札幌市・観光宣伝員 谷健二>

写真は、空から見た新宿副都心である。

新宿副都心は、昼間人口30万人の超高層ビル街の新しいビジネスセンターをめざしている。この新都心の建設は、世界にも類をみない都市再開発事業といわれている。

すでに、47階建てホテルの建設も始まり、地域冷暖房システムや歩車道分離、共同駐車場問題などが、進出のきまった地主11社の新宿新都心開発協議会で検討され、夢の未来都市をめざしている。

<投稿歓迎> この欄への、みなさんの投稿を歓迎します。

◇テーマ：本誌への注文、および防災に関する意見

◇字数制限：200字～400字程度（掲載のばあいには記念品をお送りいたします）

創刊 1950年（昭和25年）

予防時報 第79号 ©

Accident Prevention Journal No. 79

昭和44年10月1日発行

【非売品・送料年180円】

郵便番号 101

東京都千代田区神田淡路町2-9

発行 日本損害保険協会

電話：東京 255-1211（大代表）

印刷 凸版印刷株式会社

編集  
後記

▶いま、東京が関東大地震級の地震に見舞われたばあい、とくに心配されるのは、江東デルタ地帯である。状況のいかんによっては、この地域の住民70万人のうち、生き残れるのは半数ぐらいであろうとの調査報告もある。▶わが国の都市が、防災面で弱体なのは、過去の行政の姿勢に防災意識がきわめて薄かったことに大きな原因がある。災害に強い都市にするためには、総合的な再開発計画の中に、防災科学の成果を積極的に生かさなければならぬ。本号では、地震関係の論考のほか、座談会で都市災害の問題点を追求していただいた。（Q）



# 旭川駅地下デパート焼く！

煙に手こずった6時間

©北海道新聞社

あまり役にたたなかった小型の  
排煙機（直径40cm）

煙で目の前がまったく見えず、  
ホースを突き出すのがやっと

7月10日未明、旭川民衆駅地下の商店街  
約1,650㎡が全焼し、飲食店など全店28軒  
被災した。損害は約2億円といわれる。

この火災は、吹きあげる煙と充満した  
一酸化炭素のために、消火活動が思  
ようにすすまず、鎮火までに6時間以上  
ついやしている。こういう事態はかねて  
から心配されてはいたが、旭川市ばかりで  
なく地方都市では、「地下火災」に対する消  
防力は未整備の状態にある。

排煙機・高発泡車などの消防力の強化  
もちろん必要であるが、それと同時に、  
災感知器や警報装置など最少限の防災設  
も持たない地下街が放置されていること  
も問題がある。無防備な施設に対しては  
それなりの査察の徹底とか強力な防火措  
がのぞまれる。“時の話題”欄参照

酸素ボンベは10数分しかもたず、消  
火活動も思うにまかせなかった

# 刊行物 映画 スライド

## — ご案内 —

### 書籍, リーフレット

#### 防火指針シリーズ

- 1 高層ビルの防火指針(改訂版)……………50円
- 2 駐車場の防火指針(改訂版)……………30円
- 3 地下街の防火指針(改訂中)……………50円
- 4 プラスチック加工工場の防火指針……………60円
- 5 スーパーマーケットの防火指針……………40円
- 6 LPガスの防火指針……………40円
- 7 ガス溶接の防火指針(増補版)……………60円
- 8 高層ホテル・旅館の防火指針……………35円
- 9 石油精製工業の防火・防爆指針……………60円
- 10 自然発火の防火指針……………40円

#### 防火テキスト

- 1 印刷工場の防火……………20円

#### リーフレット

- どんな消火器がよいか……………5円
- プロパンガスを安全に使うために……………5円
- 生活と危険物……………5円
- 火災報知装置……………10円

#### 防火のしおり

- (住宅, 飲食店, アパート, ガソリ)  
(インスタント, 木造事務所, その他)……………5円

#### その他

- ビルの防火について(浜田 稔著)……………25円
- 危険物要覧……………40円
- やさしい火の科学(崎川 範行著)……………300円

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。本会ならびに本会各地方委員会(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、無料で貸し出しをいたしております。

### 映 画

- 一秒の価値……………10,000円
- 赤い信号……………50,000円
- みんなで考える家庭の防火……………35,000円
- みんなで考える工場の防火……………38,600円
- あぶない!! あなたの子が……………50,000円  
—母と子の交通教室—
- みんなで考える火災と避難……………45,000円
- あなたは火事の恐ろしさを知らない……………75,000円

### オートスライド

(フィルム・録音テープとも)

- 消火器(その選び方と使い方)……………7,100円
- 電気火災のお話……………5,700円
- プロパンガスの安全ABC……………4,650円
- 石油ストーブの安全な使い方……………6,700円
- 火災にそなえて(職場の防火対策)……………6,350円
- 国宝の防火設備(日光東照宮)……………6,150円
- 危険物火災とたたかう……………6,700円  
(ある査察員の日記)
- 石油コンロ火災とその予防……………5,000円
- 消火装置……………6,050円
- 火災報知機(改訂版)……………5,150円
- 家庭の中のかくれた危険物……………6,300円
- やさしい火の科学……………7,050円
- LPガスの火災実験……………6,950円

季刊 **予防時報** 第 79 号

昭和44年10月1日発行

発行所 社団法人 日本損害保険協会

東京都千代田区神田淡路町2の9

郵便番号 101

電話・東京(03) 255-1211(大代表)