

# 預防時報

1972

90

# 毎月すてきな賞品が当る ホームキーピングゼミ

奥さま防災大学に  
参加しよう!

主婦の友  
主婦と生活  
婦人生活  
婦人倶楽部

築きあげた幸せを、一瞬にして焼きつくしてしまう火事。いざというとき、冷静な判断と行動をとるためには、日頃からの防災知識と習慣の積み重ねがキメ手になります。いろいろな知識を学んで、毎月すてきな賞品が当たるテストを行なっています。実践奥さまをふやすのが目的。役立つ知識が、いっぱいです。

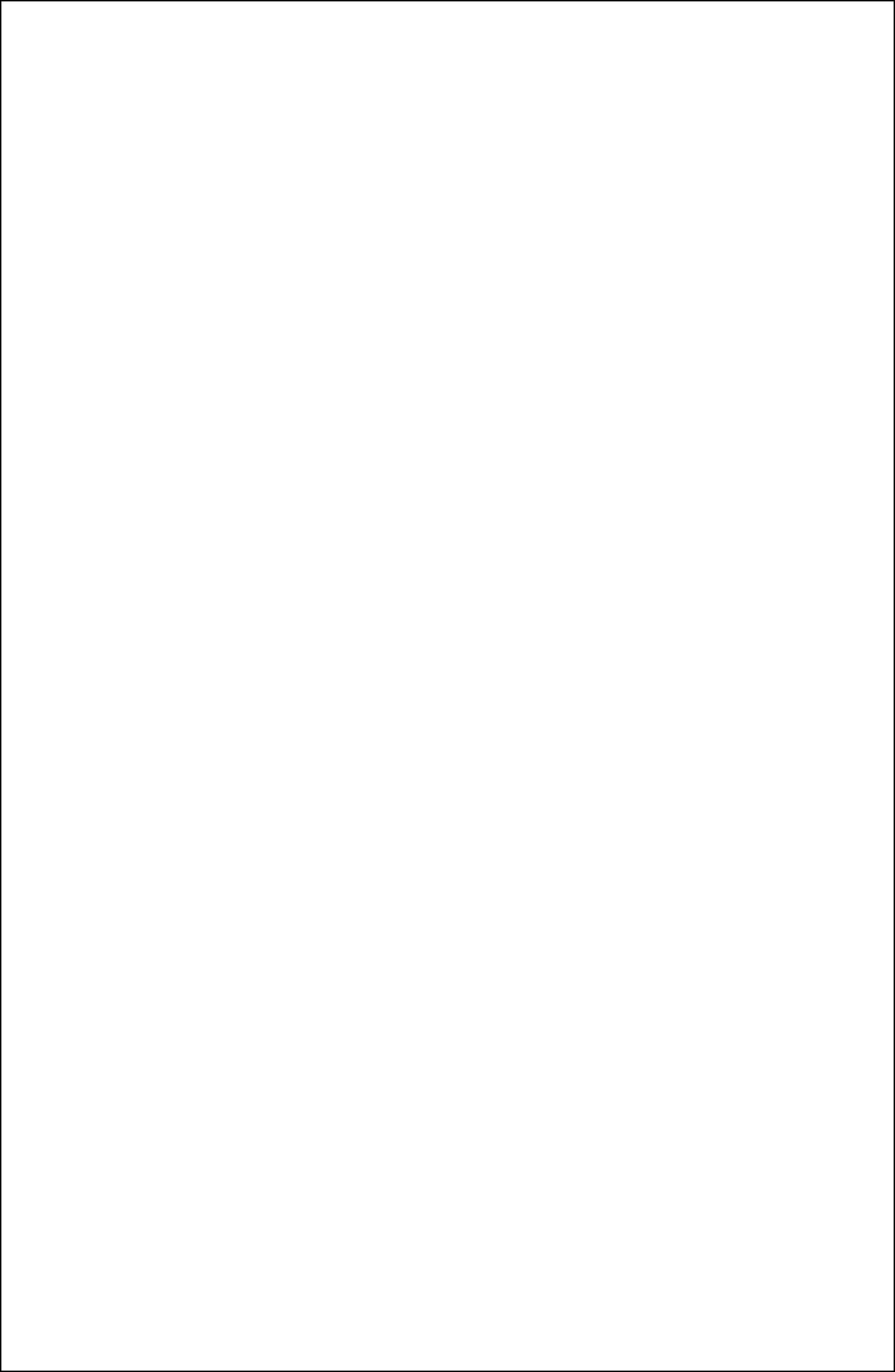
朝日火災海上保険株式会社 東亜火災海上再保険株式会社  
共栄火災海上保険相互会社 東京海上火災保険株式会社  
興亜火災海上保険株式会社 東洋火災海上保険株式会社  
住友海上火災保険株式会社 同和火災海上保険株式会社  
大正海上火災保険株式会社 日動火災海上保険株式会社  
大成火災海上保険株式会社 日産火災海上保険株式会社  
太陽火災海上保険株式会社 日新火災海上保険株式会社  
第一火災海上保険相互会社 日本火災海上保険株式会社  
大東京火災海上保険株式会社 富士火災海上保険株式会社  
千代田火災海上保険株式会社 安田火災海上保険株式会社

(50音順)

# 死者118名

わが国最大の死者を出した千日デパートビル火災

(47・5・13)



しごを早く”  
ら身を乗り出す  
ち  
売新聞

はしご車で救出される人たち  
©読売新聞

窓から身を乗り出して窓わくにしがみついて救助を待つ人  
©共同通信

チイの出火現場  
売新聞



# 予防時報

# 90

1972/7

目次	—————
防災のための	
地震についての基礎知識 諏訪 彰	54
ストーブから見た地震 研野作一	60
八丈島における震災状況の 調査概要について 前田耕一	50
八丈沖地震にともなう 都民の行動調査結果について① 鎌田佐喜	45
随筆	
信号でわたるピッコの犬 宇留野藤雄	6
消極的対策法 小堀杏奴	8
火の姓・水の姓 佐久間 英	10
安全を売る 小林 実	36
高速道路の経済性と安全性 本吉庸浩	25
災害の諸様相	
主として世界と日本の大災害について 根本順吉	30
火災研究という学問 秋田一雄	12
損害の経済学 庭田範秋	16
書評	15
ルポ	
千日デパートビル火災	41
災害史④ 公害 西川 泰	69
米国における病院火災の報告 鳥崎幸三	76
防災言 味岡健二	5
災害メモ	84

表紙写真 上高地・大正池 緑川洋一  
カット 針生鎮郎





# 防災言

去る5月13日夜、大阪・ミナミの千日デパートビルで、死者118名を出した火災は、大きなショックであった。

ということは、決して、意外だったからではなく、かねてからおそれていたことが、しかも最悪の条件下で、的中してしまっただけからである。

タバコの火からの出火で、ビルの7階に当時いた170人程の人のうち、7人が死亡し、2割以上が重軽傷を負う、というような事態は、かつては到底考えられなかったことであるが、そうした危険を内蔵しているのが、現代過密都市の現実なのである。大阪だから起った火災ではなく、名古屋でも、もちろん東京でも、充分起り得るものと思わなければならない。

切りつめられた空間に、いかに多くの人を集め、いかに多くの消費をさせるか、ということが、最大の命題になっている現代の都市は、超高層、地下、複合用途等の建築を生み、財産権とか、営業の自由とかを極度に保証されて、これらは、防災の立場から見ると、悪魔的ともいべき成長を遂げてきた。

アルサロ“プレイタウン”の悲劇は、1つのビルを舞台に、終始演じられたけれど、象徴的なその名の通り、実は過密都市そのものの姿ということができよう。

公害、ガス爆発などと同じく、火災、特に大量死を伴う火災は、いまや大きな都市災害である。対症療法にすぎない消火設備や避難器具、火の用心などだけでは、現在すでに間に合わなくなっているし、近い将来においては、どうにもならない状態に追い込まれるであろうことを、いまここで考えてみる必要があるのではないだろうか。

この7月1日から、東京では、改正された火災予防条例が施行される。

地震そのものは、避けられない自然現象として受入れ、それに伴う災害——“震災”を、都民の英知と努力で防止しようという決意を表明したのが、昨年制定された東京都震災予防条例であった。

それを具体化し、出火の防止と、自衛消防力の強化の両面から、“震災”の最大原因である火災を防ぐ手だてをつくそうとするのが、この改正火災予防条例である。

もっとも、その発想は、サン・フェルナンド地震以後検討されはじめた震災予防条例よりも、数ヶ月前であった。ところが、たとえば、石油ストーブには、地震動だけで自動的に消火する装置をつけよう、というような問題をかかえているため、技術開発や業界指導に時日を要している間に、震災予防条例が先に制定されたのだが、おかげで、火災予防条例の強い規制が受け入れられ易くなったといういきさつがある。

こんどの改正の内容は、石油ストーブ類への対震自動消火装置の取付けのほか、たとえば、家庭で使われるベンジンや、マニキュア用のシンナーについても、奥さん方に守って頂く貯蔵・取扱いの基準をきめたり、事業所の自衛消防隊の設置、訓練を義務化したり、革命的といえる程に、いままでの火災予防施策のワクを超えている。

もちろん、これだけではやはり対症療法にすぎないので、本質的には、あらゆる意味での過密を解消しなければならないにしても、この内容が広く都民の間に浸透したとき、東京の体質は、震災に対して随分強くなることを期待できるものと信じている。

すいっ



## 信号でわたる ビッコの犬

宇留野藤雄

日本大学教授

5年ほど前だと記憶しているが、ビッコの犬が信号機にしたがって横断するというので話題になったことがあった。場所はたぶん神田の神保町のかいわいだとおぼえている。

当時は横断歩道橋もない。交通量もいまとちがってまだ少ない頃。しかし、これは車のスピードもでるのでかえってあぶなっかしい頃であり、都心にむしろ交通事故が多発していた。このあわれなビッコの犬をみて、一諸に道路を横断した多くの人びとはこの犬に大いにおしえられた、ということである。ある女性評論家の話だが、英国では、犬をもとめた場合、かなりお金をかけて訓練学校に入れ、こうした交通の訓練をする、ということを書いた。こうすることによって犬はもちろんだが、この犬に飼主のことも道路を歩くときは教えられ、事故にもあわないですむ。高いお金をだしてもみあうということを書いた。

この犬がどのような状態でビッコになったのかみたものはないが、信号が「赤」ならばキチンとまっており、「青」になってはじめてわたるということだから、交通事故でよほどひどい目にあい、一べんに身につけたのかも知れないのである。

あるいは、「ひき逃げ」などにあい、それから車ごとなくなり、このこわさがもとになって人びとが信号にしたがったり、交差点の横断歩道をと

おっているのを気配で感じ、このようなことになったかも知れない。

犬は教えられればいろいろな芸当をするものだが、ビッコをぎせいにして信号の意味を知ったり、横断歩道をとおることが安全だ、と自らの知恵でおぼえたことは、未就学のこどもの事故が多いだけに大いに興味のある手掛りとなるわけである。

ただ、ケガをした上でおぼえるのでは人間の知恵がないし、ひょっとするとハズミで命までなくすこともあるので、そのようなぎせいがなくて、幼ないこどもに正しい歩き方を身につけさせる工夫がいるようである。

この頃は、カンがいいといわれる盲人がときどき交通事故にあっている、という話をきいている。

人間は視覚的動物といわれるように、目が見えなくては、いかにカンがいいといっても交通のはげしいこのごろではまことにあぶないことだろう、とわれわれ目の見えるものは考える。

私の家に8年ほど前から治療にきているニワカ盲のマッサージ師がいる。

40才をすぎて盲人になったのだから盲人特有のニオイは少しもみられない。最初の2年ぐらいは、塀にぶつかったり、駐車している車でケガをしたり、ドブにおちたりで生傷がたえなかったが幸いに交通事故には1回もあっていなかった。それどころかこの頃では、交通のはげしい環7でさえ1人で横断したりなかなか達者なのにはおどろいている。

先日治療にきた際に、「どうして車のくるのがわかりますか」など、いろいろときいてみた。話をきいて、なるほど、と感心したものだ。

「ナニ、大したことはありませんよ。道路の端にたつて、白い杖をあげ、ジーッと耳をすましていると、どの方向から車がきて、スピードがおちたのやら、車のとまるのがよくわかります。」ということだが。

「ただ、心がせいいているときなどはわかりにく

いですね。どうしてでしょうか」と逆に質問された。

とにかく、このデンでやっていけばまず大丈夫という自信を語っていた。

そこで、このほかにこまることは？ ときいた。「動いている車はわかるがとまっている車は音がしないのでいまでもぶつかってこまります」ということである。

なるほど、とまっている車はエンジンが動いていないかぎり音はしないのだから、このニワカ盲にとってそんなカンが鋭敏ではないらしく、今でもときたま、駐車している車とゴツンをやるらしいのである。それでもさきの犬ほどの条件づけはできないようである。

ときどきぶつけて内出血の手足を出して「またやりましたよ」と、ぼやくのである。

ところがニワカではなく生まれつきの盲人にはこれがないようだ、と彼はいつていた。

どこがちがうのか。もちろん彼だってかなりの目にかわって耳の空間はできてきた。しかし、まだということなのである。

これらの疑問にこたえるような実験がある。

生来の盲人と普通人に目かくして、壁にむかって5メートルほど手前にたたせた。そこから壁にむかってなるべく近くまで歩いていってぶつかると思ったらとまる、という指示である。

なるほど盲人は壁の手前1メートルぐらいでピタリ。これに対し、普通人はぶつかったり、ずいぶん手前でとまったりでさんざんであった。どうしてそのようにピタリなのか、その理由をさぐることになった。いろいろやった結果、歩いてでる靴音の反響がモノをいつていることがわかった。

つまり実験では、たぶん靴の音ではないか、というので、じゅうたんを床にしいて音がでないようにした。すると、彼は普通人とおなじようにさんざんな目にあつたのである。何をかくそう彼は歩く靴の音の微妙なひびきを手がかりにして、こ

れを分析しながら巨離を判断したのである。

盲人にとって耳による空間は、私ども目にたよっている普通人にははかり知れないほどキチンと整理されているものようである。しかし、このようにカンのいい彼等でも戸惑うことがあるらしい。

これは私の所へくるマッサージ師からのきいたことでもあるが、マスキングのことである。マスキングというのは1つの音が他の音によってかくされてしまうことをさすのである。横断しようとして杖をあげ路端にたつてジーツと耳をすます。そのとき、チンドンやの威勢のいい音楽や広告塔からのアナウンスが一きわ大きくひびくとき、彼のカンはスッカリくるってしまうようである。

車の騒音がこれらによってマスクされてしまったのである。

ところで、東京都などは5月1日から交通などによる騒音にキビしい基準をつくった。うまく実施できれば都市生活もこれでかなり静かになるので毎日交通騒音に悩んでいる私なども大いによこんでいるわけである。

車の騒音はまったくうらみつらみのやり場にこまるのである。車はサツととおりにすぎってしまうので、コイツ、と窓をあけてみようとする、もうどこかに退散して影も形ものこらない。都市生活はいやだから、しずかな田舎へでも、と思つても仕事やお金のことになる、とオイソレと引越しができるものではない。だから車の騒音がうまく取締りができ、車の排気ガスによる公害そして事故がなくなれば、こんな便利な道具はないのだが、まだまだ、車はそのうちの1つの条件さえもよくなっていない。だからもし、騒音だけでもなくなり車は住宅街に侵入するときは隠密剣士のように音もなくやってきて走りさっていく。こうなれば万才であるが、1つ心配がのこる。さきにのべた盲人やこどもたちである。音でビックリしてとび出しをやめていたこども、盲人たちのカンはすつ

ずいひっ



かり狂ってしまうであろう。

交通の対策はあちらたてれば、こちらがたずでなかなかうまくいかないようだが、ビッコの犬も含めておきざりによって苦しむものをいつも考えて対策をたてるのがもっとも必要だと考えるのである。

## 消極的対策法

小堀杏奴

作家

明治生まれで、震災も、戦災も体験している私は、非常時がどういう状態のものかよく知っている。非常時とはいうまでもなく、常時の反対で、それは地震、台風、火災、その他戦争などの災害から起こりうるあらゆる状態をいい、このうち、火災は、地震とか戦争とか、つまり他の災害の副産物としても引き起こされるもので、これだけは保険を除いて、対策法は全く無いといってよかった。もっとも、私の家は震災の時も、戦災の時も焼けずにすみ、神のお恵みを感謝しているが、それにしても、いったん何かの災害が起きたとき、文明の利器というものは、すくなくともトランジスタラジオを除き、物の役に立たなくなるという事実を、今の若い人たちはもう少し考えておく必要がある。第一に、電気とそれからガスの使用が不可能になる。それも昔と違って、今は電気万能時代だから大変である。水道の引いてある家はいいが、といっても、これも大地震の時はもちろん駄目になるし、井戸水はモーターがとまり、電話、

テレビ、電気冷蔵庫、洗濯機一切駄目になる。ガスもちろん駄目だから、煮炊きはできない。文明度の高いアメリカあたりは、もっともって大変である。今では日本も34階、それよりもって高い建築物もできているらしいが、アメリカの百なん十階のてっぺんにわが家があったとして、外出して帰宅する時など、階段を登るのにどれくらい時間がかかるか見当もつかない。それも、気候のいい時ならいいが、暑い時のことを想像して見るといい。第一アメリカの大都会では人間一人が充分入れそうなほど大きな冷蔵庫に、十日分くらいの食料を買ってきて詰めこむらしいが、夏ともなると罐詰を除いてみんな腐敗する。それなら冬はどうかといえば、今度は百なん十階の暖房装置がとまって、氷山登攀の現象を呈出するであろう。

面白いのは文明度が低くなるほど、逆に災害には強くなる傾向があり、その点で、わが国は近代科学の恩恵を受けている東京、大阪など、その他の大都会でも、アメリカの大都会よりはまだまだしあわせである。冷暖房の完備した家は少ないし、電気冷蔵庫中の食料品ストックもそれほど大量ではないであろう。

戦争中、地方に疎開した人は記憶しているはずである。軒下には薪の山が築かれ、囲炉裏にかけた大鍋で、肉や野菜がブツブツ煮え、まっしろなごはんや、漬物を食べている幸福そのもののような農家の人々の姿である。非常時にはお金より、物資が物をいい、物物交換のからくりによって、農家のように、米なら米、なにか一つの物資を豊富に持っていれば、あらゆる種類の生活必需品が自然に入手できるのである。つまり、なにかの災害を受けると、人は必然的に原始的な生活に戻るよりないと思えるべきである。

もとよりなにも起こりもしないうちから、あらゆる災害を予想して戦戦兢兢とするのも馬鹿気ているが、災害に対して無防備というのも困る。「人事を尽して天命を俟つ」という古い諺に従い、私

は最小限度における自分なりの災害対策を常に考えている。

はじめに書いたように、火災は保険に加入する以外方法はないのだが、経済的にほとんどゆとりの無いわが家には不可能である。そのうえでの話になるが、まず大切なのは水の問題である。水道と井戸と両方あれば申しぶん無く、しかも、その井戸は必ず手動式でなくてはならぬ。よく水道を引いたからもういいというので、さっさと井戸を埋めてしまうが、もつてのほかである。その井戸もモーター式では、電気がとまると、無いのと同じである。

次が火、つまり煮炊きの問題である。戦争中私は他家を訪問して面白い経験をした。第一の家では、応接間に煉瓦造りの煙突のついた外国風の大きな暖炉があって、庭の雑木を伐って薪にしていたが、充分暖もとれるし、ちょっとした煮炊きもできる。非常時のさい、冬期戸外で煮炊きすることを考えると、薪を使う暖炉は理想的だと思った。第二の家では持主が疎開した後、借家人が立派な応接間に火鉢を持ち込み、煮炊きをしたり、木片や紙屑を燃やして暖をとったため、漆喰の白い天井が、煤で真黒になってしまっていた。いくら戦中から戦後にかけてといっても、自分の持ち家だったらこんなひどい事はしないであろう。

大正12年の大震災の時だが、気がついて買いに行ったら、わずかの間に近くの店のろうそくや鐘詰が全部売り切れていたという話を聞いた覚えがある。わが家ではあいにくお米の買い置きが尽きた時で、母はひどく心細かったらしいが、さいわい兄の外遊中、留守番がわりに母屋に同居していた家族が千葉の人で、昨日届いたばかりというお米を提供してくださったので助かった。その時の体験によって、私はいつも最小限の食料、その他を貯蔵するようにしている。ただしろうそくをはじめ、塵紙、マッチ、石鹼といった類のものと違って、お米をはじめ、その他の食料品はあまり長

く保存はできない。それで私は私なりの考えで、例えば、お醤油なら、現在使用中の一升瓶のほかに、全く手をつけていないのを一本別にとっておくという方法をとっている。現在のを使い切り、別のに手をつける時は、必ず新しく一本買い足しておく。つまりそうしておけば、なにかが現在全く無いという状態はなくなるわけだ。バターならば、手をつけてない半ポンドの新しい箱が一つ、砂糖は九百グラム入り一袋、卵は四百グラム入り一包み、ジャムの瓶詰一個というように、現に使っているもののほかに、手をつけていない同量のもを必ず買い足しておくのである。なにかで、アメリカ人は新しい食品をたくさん買い込んでわざわざ古くしては食べている、と皮肉ったのを読んだが、私はそのことを考えて、肉とか魚などはいっさい買い置きをせず、たとえ冷蔵庫があっても、その日に買ったものはその日に大体食べてしまうように気をつけている。以上書いてきたことは、老夫婦二人暮らしの生活を基準にしてのをおことわりしておくが、こうしておけば火事で焼けない限り、最低三日から五日間くらいはなんとか暮せるはずである。

書き忘れたが、主食は、医者である息子の提言でお米をなるべく食べないので、干麺を三束、食パンなら二包み、食パンはじき徹びるから、暑いうちは冷蔵庫に入れ、これも一包み使い切ると新しく補充する方法をとっている。干麺は大体、一束で二人の一食分で少し余り、食パンは一包みに八片入っていて、一食一人二枚ずつトーストにするから、一包みが二人の二食分に当たる。

その他野菜は馬鈴薯、玉葱、長葱など、保存のきくものをほんの少しずつ、他は庭に野生の三ツ葉、たんぼぼなど食用になる雑草を残してあり、特に畠は作っていない。果樹は柿、梅、杏、ポポーくらい。

最後にこれは私の思いつきだが、非常時用の器具を揃えようと思ったら、デパートの運動具売場へ

ずばり



行き、お金のある人は登山用具一式揃えると最高だと思う。なお、外出する時、私はハンドバックに必ず、小さな懐中電燈を用意することをつけかわえておく。

## 火の姓 水の姓

佐久間 英

人名研究家・医学博士

「地震・雷・火事・おやじ」——水難も、ナダレも、交通事故も恐ろしい。公害もたいへんだ。最も恐るべきものは——原子力!?

「原子力」という人がいる。詳しく聞いたら、ハラコ・ツトムと読む、レッキとした姓名。生まれた当時は、「原子力」というコトバは、世の人のクチのハにのぼらないご時世だったそう。原子という姓は、青森県や岩手県・秋田県では、なんら珍しい姓ではない。

日本の姓は、約10万種ある。全国的にみて、多い姓のベスト10を多い順に並べると——鈴木・佐藤・田中・山本・渡辺・高橋・小林・中村・伊藤・斎藤である。

なにしろ、10万種類もあるのだから、そのなかには、いろいろ珍しい姓も実在する。

「車」という珍姓が石川県にある。ずばりクルマと読む。広島県に「道狭」(ミチセマ)姓がある。コンビにすると、交通事故が起きてしまう! 「大道」という姓が愛媛県にあったので、やれやれと思ったら、埼玉県に「車多」(シャタ)!!

もろもろの姓のうえに目を走らせていたら——

「休場」姓が目にとび込んだ。さしずめ、ドライブ・イン。「横丁」と「御宿」姓があった。モーターまでそろっているカッコウ。

「堤」という姓、堤康次郎などを思い出すが、なんの変哲もない姓。だが、これ、出水の防災を意味するといえるだろう。「出水」や「大水」という姓は東京にある。「洪水」という姓が京都市に何軒もある。「出水」姓はイズミと読む。ずばり「水」という姓は各地にある。

九州では、「水流」という姓をあちこちで見かける。「上水流」とか、「小水流」・「水流田」などというふうに、ほかの文字と組み合わせあった「水流」もある。「水流」はツルと読むのだ。そして、これらの姓は鹿児島県が起り。枕崎市にとくに多い。

ツルというのは、水利の便のよい、上等なところ——という意味だ。九州の古語で、水田のことをツルという。九州には、鶴田とか、鶴見・小鶴といったぐあいに、「鶴〇」・「〇鶴」という姓がいろいろ、ずいぶん多いのだが、鶴田は、鶴のいる田んぼがモトか、水利の便のよい田んぼ——水流(ツル)田がモトで、そのツルに鶴という佳字を当てたのか? インドの梵語や南方諸国語や朝鮮語などのツールを考え合わせると、後者に軍配があがりそうだ。

ノーベル賞の朝永振一郎博士、長崎県の出身。長崎・熊本・佐賀などの各県には、「〇永」という姓がいろいろある。「電力の鬼」の松永安左衛門も長崎県だ。岩永や、徳永・宮永・池永・富永・有永……など、「〇永」姓を東京や大阪あたりで見かけたら、九州のほうのご関係者ですか——と聞くと、よく当たる。東日本には、「〇永」姓は、本来、それほど存在しない。

この「永」の字、そそっかしい仁が、いそいで「水」とまちがえるが、注意を要する。

ところで、実は「永」の字のモトをたどると、「水」に関係がある。水の精はヘビであり、竜である——という考えが昔はあった。水の神・水の

精が怒り狂ったとき、水難をひき起こす。水難予防に、ヘビや竜を祭る。沖縄や九州のお祭りに、大きいヘビや竜の形をしたものを、おおぜいで、わっしょい、わっしょとかかかげ回る踊りがよくある。そして、神社に祭り込めてしまう。

沖縄語や九州の古語で、ヘビや竜のことをナガモノという。南方語でナーガー。

日本一、海岸線の長い長崎県、農民が少なく、漁民が多い長崎県では、水難予防にナガモノ（水神）を祭るお社があちこちにあつて、そのお社がその地名になっているところも多い。その地名が人の姓のモトにもなっている。

だから、九州、とくに長崎県に「〇永」姓が多い——と、私は民俗学的な解釈をしたが、どうだろうか。松永とか岩永……という姓をたどると、水難予防に関係があらうとは!!

ところで、水に関連した別の話だが、兵庫県に「栗花落」という姓がある。ツユリと読む。栗の木の花がいつせいに落ちるころ、ツユの入りになるからだ……という。

昔、白滝姫という佳人がいた。結婚したが、美人薄命、若くして死んだ。男やもめになったムコ殿が、白滝姫を手厚く葬って、朝晩、礼拝を欠かきなかった。すると、あー不思議や、庭の一隅の墓所のそばに、こんこんとわきいでて、くめども尽きぬ泉が生じた。

農村では、ふつうは、ツユ前に晴天がつづいても、いつせいに栗の花が落ち出すと、ツユの入りになって、農民はホッとする。それがカラツユで夏に突入すると困る。

白滝姫の墓所の界わい一帯では、カラツユであれ、そして夏の日照りがつづいても、わき出る泉に救われて、あたり一面の田畑は水に困らなかった。ときのみかどから、その家は、栗花落（ツユリ）という姓をたまわった。あたりの人びとは、泉のところに栗花落神社を建てて、白滝姫を祭った。いまも栗花落神社はあるが、女房への操だて

が、水枯れの防止に役だった——という、世にもうるわしき物語。

さて、“水”に対しては“火”だが、一字姓の日・月・水・木・金・土という姓は実在する。けれども、「火」という一字姓を私は知らない。火の字を使った姓の種類は、元来少ない。火山・火口・火ノ川……などは、そのなかでも、さらに珍しい部類。

名古屋市の緑区に、いま、大高町というところがある。以前、火高とあったが、火の字を忌みきらって、火の字と大の字は形が似ている点から、大高に改めたのだという。姓でも、大高という姓のなかには、もとは火高だったものもあるかもしれない、火高を日高と改めたものも日高のなかにはあるだろう……という説がある。

防火の神様は、ご存じ、静岡県天竜川の東、秋葉山の秋葉神社。秋は木々の葉が紅葉して、山がまっかになるのがふつうだが、秋葉山は、さほど赤く紅葉しないから、防火の神様——という話。ウソかマコトか。ラテン語やインドの梵語で火のことをアギといい、いくつかの南方諸国語でも火をアキ。バビロンの火の神がアキ。秋葉様のアキは、これらの語になんらか関係がありそうだ……という説もある。いずれ、私、研究してみよう。

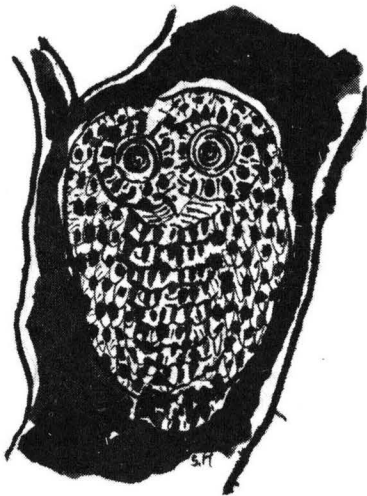
アキやアカということばは、アキラカを意味するらしいので、“火”に関係するかもしれないが、アカはインドの梵語では“水”のこと。ドイツ語でも英語でも、アカは「水の」という接頭語——水族館はアカリウム、水っぽいブランデーがアカビット。アカベルは水着美人のことだ。仏前に供える水を日本でも「アカ（閻伽）の水」という。水田のことを茨城県の方言でアカという……。

アキが火で、アカが火と反対の水なのか？ このへんのことや、いろいろの姓について、なんぞご存じのかたはお教を願いたい。

（筆者、医博・東京都中野区野方2-43-5）

# 火災研究 という学問

秋田 一雄



火災研究(Fire research)という言葉は日本ではなじみが薄い。意識すれば、火災学とでもいうようなもので、火災の現象を科学的に明らかにすることを目的とした研究分野の一つである。普通防火や消火の機材に関する問題は、これに入れないことが多いから、どちらかというとな火災や消火のメカニズムが中心であるが、外国では雑誌や報告の名前に使ったり、学会などでこの会場は Fire research の部門であるなどという具合に良く使われている。日本でも以前、消防研究所の英文名を Fire Research Institute と呼んだが、これは fire research の institute というより、fire の research institute とのニュアンスが強かったように思う。火災と火災研究の相異は当然前者が現象そのものの呼名であるのに対して後者は学問領域をさす所にあるから、火災が好きだといえれば不謹慎のそりを免れないが、火災研究が好きだといえれば、これは別におかしくはない。しかし、日本では火災研究という学問分野は正しく理解されていない場合が多く、専門は火災研究であると名乗る人はめったにいない。最近では、火災研究というと多くの人々はマッチ箱みたいな家を作って燃したり、いらなくなった家を燃す程度のイメージしかなく、とても火災などは学問の対象になるとは思ってくれないようである。これは、米国あたりと著しく違う所である。もう10年近く前のことになるが、Harvard 大学の教授で流体力学では世界的に有名な Emmons という人がきたとき、その目的が世界の火災研究の調査であったので、ある人があなたの現在の専門は燃焼かと聞いたら、“私の専門は Fire research である”と答えたというのを聞いて、米国ではその言葉に社会的評価があるのだなと感じたことである。どうして、こう違うのかの理由は別として、その結果は当時、彼自身多少の御世辞はあるが、火災研究の進んでいるのは日本と英国で、米国は遅れているといっていた。その米国が、現在では圧倒的に他を引離し、日本は追付くのに多大な努力を要する状態に置かれているわけである。

ふり返ってみると、日本の火災研究の歴史は長



く、科学的な研究が始まってから50年ほどになるように思う。その間、応用物理、気象、建築、化学などの各分野で少数の先達を中心に地味ではあるが着実な研究の進められた初期から、戦後の研究者層が多少厚くなり、学問分野別より、むしろそれぞれの研究機関中心に研究が進み、本邦の火災研究が世界に知られた時期を経て、1960年以後の現代に引続いていいる。中でも1950年から1960年代の初めにかけては研究は活潑に行なわれ、研究費の不足を克服していくつかの優れた研究が現われた。米国が火災研究の重要性とその学問的な面白さに気付いたものもその頃で、以後彼等の研究は著しく進歩を遂げたのに反し、日本の場合は中だるみの状態に陥ったようにみえる。最近の火災研究はその測定技術とコンピューターの発達に伴って他の研究分野と同様に急速な進歩をとげ、研究内容も次第に基礎的な問題の解明の方向に向っている。一口に新しい火災研究の特長を言えば、従来のように物理とか化学という古い学問体系にとらわれず、現象を熱と流れと化学反応の組合わさった境界領域の学問としての立場から把え、その理論構成が始められたことにあるといえそうである。かくて、火災研究のためには、上記の3つの領域に関する基礎知識が要求され、逆にそのことはそれ迄他分野の研究に携っていた研究者の参加を容易にした傾向にある。米国における近年の火災研究の発展はこの事情に負う所が大きく、前記の Emmons 氏を始めとして多くの優れた研究者の火災研究への参加が相次いだわけである。名前を挙げることは省略するが、そんな人まで火災研究に加わっているのかと思われる人が沢山いる。それにつれて、研究組織や体制も次第に整備され、National Academy of Science に Fire Research Committee をつくり、review 誌を発刊したり、研究費を世話したりしているようであるが、このような状況は米国において火災研究を big project にのし上げるに十分で、結果はうらやましい研究の成果につながっている。

これに対して、日本はこのような近代的な研究の発展に少数の人を除いて積極的でなく、またそ

う思っても組織や研究体制の面でどうにもならず、完全にバスに乗り遅れた感がある。一例を挙げれば、創立の趣旨からいっても、主要メンバーの顔ぶれからいっても、日本における火災研究のセンターとしての役割を果たすことが期待される日本火災学会なども、この火災研究の発展に追随することが出来ず、防火協会的な感覚で貴重なここ十年間を無為に過ごしてきた傾向はなかったろうか。定性的な観察の時代から定量的な測定、さらに予測の時代への脱皮が、基礎をおろそかにしては不可能なこと、また他分野を含めた多くの人の協力なくしては出来ないことへの認識が、少なからず足りなかったような気がする。

ところで、最近の火災研究は具体的にはどのような問題に興味を持たれ、どのような方向に進んでいるのであろうか。もとより問題の種類は多く、人によりその受取り方も異なると思うが、筆者の知る限り現在の火災研究の主要な問題は次の5つに分けられるように思う。すなわち、(1)固体の燃焼、(2)液体の燃焼、(3)火災気流、(4)閉囲空間内の火災、(5)消火機構がそれである。

第1のものは、一般建物内の火災の基礎現象である木質材料からプラスチックに至る固体材料の発火と火炎伝ばに関する問題である。前者は高温のガスや熱ふく射による発火の criterion が中心であり、後者は固体表面に沿った火炎伝ばの機構がとくに興味を持たれている。両者とも拡散燃焼に関係した伝熱や流れの問題として扱うことができ、かなりのことが分っているが、なお決定的な結論を得るには至っていない。一方、同じ固体の燃焼でも燃料が不均一に広範囲に分布する場合には、大火災 (mass fire) または森林火災の見地からのアプローチが必要で、これは上と違ったシミュレーションなどの手法による取扱いが試みられている。

第2の問題は、いわゆる油火災の現象そのもので、内容を大別すると容器内の定常燃焼と液面上の火炎伝ばの2つに分けられる。しかし、前者は1965~1966年頃迄にそのあらまはは解明され、現在はむしろ後者に興味が集まっている。この現

象は固体のそれと同様に火炎から未燃焼の液体への熱伝達の問題に還元されるが、液体の場合には液内流動による熱移動が重要な役割を果たすため種々の面白い現象が付随し、目下多くの実験的ないし理論的研究が進行している。

ついで第3の領域は、火災に伴う熱気流の挙動に関するもので、総称して火災気流(**fire plume**)と呼ばれる現象の研究である。小は実験室内の小さな炎から大は大火の際に発生する火災嵐(**fire storm**)に至る多くの問題を含むが、研究の手段として理論解析が威力を発揮する分野である。近似解析、計算機解析と研究は近年著しく進んだが、最近はこれに旋回運動の加わった火災旋風(**fire swirl**)も手をつけられ始めている。一方、この領域に属すもう一つの重要な問題は、いわゆる相似問題で熱や化学反応の入った流れに対する相似則の導入や規模効果を取扱うための**modeling**の手法の確立が目標である。いずれも適当な無次元量の組合せによって結果を整理することが可能な問題のように見えるが、現象が複雑なため多くの研究にも拘らず、はっきりした結論は得られていない。

さらに第4の問題は、最近の建築物内の火災の挙動を対象とする分野で、空気の流入に対する開口部効果や火災荷重の問題はほぼ明らかにされ、新たに内装材料特性との関連において**flash over**現象の予測、防止などから、煙や有毒ガスの発生と流動がクローズ・アップされてきている。複雑な形状を有する建物空間内の火炎や煙の動きを定量的に解析することは、前記の固体の燃焼が十分明らかになっていないこともあって、極めて困難であるが、種々の試みがなされている。

最後に5番目の領域は、火災の制御に関するもので、新しい消火剤を見付けたり、消火法を改良するなどよりは、むしろ消火の基礎研究である。不活性物質の添加のような物理効果よりはハロゲンなどの化学的な抑制効果の機構に興味の中心があり、すでに多くの事実が明らかにされている。研究の多くは火炎反応そのものを精密な実験で追う方向で、火災研究の中では最も高度の分析技術が取入れられている分野である。多くの研究者が

手をつけているが、数年前から多少ゆきずまりの傾向があり、これは問題がそれだけ難かしいことを示している。

以上5つの分野の概要は、いずれも研究の現状で日本の研究者が大きな役割を演じている問題もあるが、外国がイニシアティブを取っているものが圧倒的に多い。それはともかくとして、これを見ると、最近の火災研究が従来の火災実験のように火災という現象を複雑なままでも把えることから、各ステップごとに単純化された状態で解析し、得られた結果の総合として全体を理解する方向に進んでいることが一層はつきりすると思う。この方法は論理的には演釈法<sup>1)</sup>の一種で、これを発展させるためには広い分野にわたる基礎の重視が必要であるが、一般の理工学は全てこのような立場からその体系が構成されていることを考える時、火災研究も1960年頃を境としてようやく学問的な体系化が緒についたとみることができる。

例えば、今から20年前であれば仮に火災学という講義をしようと思えば、中味はお話に近いものになるか、直接には火災と結びつかない周辺領域の理論でも説明する位のこどしか出来なかったであろうが、現在ならば、章、節を分けて基礎から実際迄を曲りなりにも筋を通して話すことが可能で週1回、1年位は何とかなるような気がする。理論に裏打ちされた体系的な構成をもつ研究分野を“学”と呼ぶものとするならば、火災研究が“学”として一人歩きを始められるようになりかけたということである。

一般に学問の進歩は研究者層の厚さに比例するといわれ、層が厚くなるかどうかは、その研究分野の客観的な評価に依存する所が多い。その点ある程度研究体制が出来上ると、その後の研究は著しく進歩するものであるが、火災研究が上のように学問として確立しつつあることは、将来のこの分野の発展にとって重要な意味をもつと考えることができる。名実ともに火災学が確立し、火災研究が正しい評価のもとに発展する日が早く来ることを願って止まないが、そのためには我々も含めて関係者の一層の努力が必要であることは言う

返もない。

以上、火災研究の内容と現状をかいつまんで紹介してきたが、最後にこのものと他の多くの災害に関する研究分野との関連を考えてみると、まず、対象が自然現象でない点で、これは地震、津波のような自然災害とは全く異なる。従って、火災は工場災害や環境災害などと共に一種の社会災害の範ちゅうに属するが、この場合は工場災害がある限られた領域の内部の問題で、逆に環境災害は外部の問題であるのと違って内部から外部にまたがった領域をカバーするから、火災研究の対象は広汎かつ多岐にわたる上、面積的に限定されない現象としての特長をもっている。広い意味での防災

や安全の一分野であることは確かであるとしても、独特の手法やモデルが必要とされ、独立した学問体系が要求される所以である。

今後、火災研究という学問がどのように発展し、どのように形をかえてゆくかは、もとより予想の限りでないが、一つだけ言えることは、この研究領域はどんな時代になっても必ず残るだろうということで、極端な話が、化学エネルギーの変換の一つのプロセスである燃焼が原子力などの他の変換形式の進歩によって完全に工業的価値を失った時でさえ、人間が建物に住み、衣類を着ている以上、火災はなくなり、火災研究はその必要性を維持するだろうと思われる。

(あきた かずお・東京大学工学部反応化学科)

## 書評

# 環境公害文献集 第1～6集(昭和46年)

東京都千代田区永田町2-5-2  
日本科学技術情報センター編集発行  
第1～6集 予約定価17,000円

昭和47年7月、総理府内に公害対策本部がもうけられ、同年9月から公害対策の一つの柱として、公害に関する科学技術情報活動を行うことが閣議でとり上げられた。

この線にそって、日本科学技術情報センターでは、科学技術庁の指導のもとに、環境公害文献集を刊行することになったが、このほど昭和46年分として第1～6集まで、総ページ1774ページが刊行された。

この文献集は従来、日本科学技術情報センターで刊行されている文献集と同じ体裁のもので、文献記載の形式は次のようである。

①分類標数、②記事番号、③和訳標題、④記事区分、⑤原報の発行国名の略号、⑥原報の使用言語、⑦重出記号、⑧原文標題、⑨著者名、⑩雑誌番号、⑪雑誌名の略称、⑫巻号、⑬ページ、⑭雑誌発行年、⑮抄録、⑯写真、⑰図および参考文献数

この文献集は環境公害文献集であるから、一般の災害関係が主題になっていないのは当然であるが、公害事例の項目などについての抄録をしらべてみると、人災的の面——たとえば自動車公害等——で注目すべき項目が多数抄録されており、災害問題に関心をよせる者にとっても利用できる部分が多い。水害と

いうと、われわれは量の寡(干ばつ)、多(洪水)をまず考えるが、現在はさらに水の質の問題が水害の問題として加わってきているのであって、水害の人災的変質を考える上にも、本文集の水質汚濁の部分には目を通しておく必要があるわけである。

ただし本文集は、従来の文献集と同様、文献についての目的にしたがったウエイトがつけられていない。各方面にわたりよく網羅はされているが、目的にしたがった選択はされていない。したがってこの文献集は、環境公害問題について関心をもった人が、その関心を持つ方面にどんな文献が刊行されているかを知るのにはよいが、必要最小限の文献だけをよんでおいたらよいのかといった情報の高度利用に供するにはやや不便である。そのような目的のためには、やはり専門家の総合報告の紹介を必要とするであろう。

災害関係の問題についても、同様の文献集の刊行が望まれるが、はたして需要はどれだけあるものか。その点からの希望がみだされなければ、環境公害文献集の分野をさらに拡大し、災害関係まで含めてもらえるならば、利用者には便利かもしれない。(N)

# 損害 の 経済学



庭田 範秋

## 1. 福祉と損害

わが国の経済は、世界でも驚異の目を見張らせるほどの高度の成長を続け、国民生活は著しく豊かになってきた。かつてのような極貧階層はほとんど影をひそめ、人々の服装や食事、教育やレジャーを始め、生活の全般に輝きと希望のようなものが発見できる。ある種の学者やジャーナリストは、この高度成長の暗い面や欠点ばかりを指摘して非難するが、一向に国民世論に訴えない。あたかも単純なる頭脳と思想の持主がやたらと高度成長を謳歌するのが侮蔑を買って、相手にされないのと同様である。つまり経済といえども明暗の両面が絶えず現われるものであって、そのどちらかのみをことさらに強調して述べる態度は、正しいものとはされないのである。われわれは経済の高度成長が、確かに生活や社会の福祉の増進に役立ったことを評価するとともに、別してもろもろの弊害や欠陥を醸成し、露呈したことをも知るものである。そしてこの弊害や欠陥は、めぐりめぐって諸形態をとりながら、経済的な各種の損害となって、いまやわれわれの肩にかかって大きな問題となりつつある。ここに福祉の経済学と並んで、損害の経済学が求められる理由がある。

一時期「ゆたかな社会」(The affluent society by John Kenneth Galbraith, 1958. Second edition, revised, 1969. 日本語訳書はガルブレイス著、鈴木哲太郎訳、岩波書店、初版は1960年5月、第2版は1970年6月)として、アメリカでベスト・セラーを続け、福祉国家論の原点にして原典となった書によると、経済的な生産力の低い時代は、経済の成長の問題がなににも増して優先し、そして経済的な不安や不確実性の除去または克服、経済的不幸から保護したり救済する諸努力、火災・盗難・暴風雨・飛行機墜落などの異常な災害または商品の価格下落の危険、さらには老齢や疾病・失業などの生活不安・窮乏・不満の克服や解消のための諸措置などは、むしろ成長の妨害や障害となるとされていた。しかし同書はさらに続けて、ひとたび経済の高度成長に突入し、それがある程度まで達成されだしてくると、危険と損害の存在はかつての、人々を生産活動に駆り立てた鞭の役割りをやめて、これが克服と経済的保障の達成こそは、逆に一段と経済成長を促進すると主張している。人々は危険や災害、それらが発生した結果の損害の負担におののくことなく、経済的保障も

また充実したところにおいて、安心して企業活動や生活を遂行する。その結果がより以上の経済成長となって現われる。つまり経済の高度成長が危険・災害・損害を防止したり克服したりする行為を可能とし、かつまた経済的保障の充実を促進したりして、ここに安定のもとに安心して福祉の追求がなされることになる。そして危険・災害・損害の防止・克服と経済的保障の達成が、一層の経済成長を可能とする。かかる主張は、まさに経済的な成長と保障が両立し、相互関連のもとに一段と推進される関係を明示したのであって、ひいては危険の存在、損害の脅威がいかに関心事の敵であるかを物語っている。経済学は生産と成長の経済学から、危険・災害・損害の克服、安心と安全の達成の経済学でもあらねばならないことを、ガルブレイスは同書でいち早く主張したのであった。

## 2. 経済の歩みと損害の問題

損害という概念が経済的な意味をもちだしたのは、資本主義社会になってからである。物財の破壊とか苦痛の発生、効用に対するに不効用とかという意味でなら、人類の生存の始まった時から損害は厳然として存在した。人々はそれを恐れ、なんとか回避したり、処理しようとして続てきた。力の及ばない時には神々に祈ったりもしたのであろう。“苦しい時の神頼み”とは、まことによく云ったものである。しかし損害が経済的な問題として正確に意識されだすためには、資本主義社会の経済的諸原則と構造の成立によるのである。つまりそこではまず精神的に自由主義が確認された。人々は社会の公序良俗に反せざる限り、自由に行動できる。この自由な行動の選択や意志決定の規準は、各人個人にとって、主として経済的に有利であるか不利であるかということである。つまりそこには自由主義に加えて個人主義が実現されている。個人にとっての経済的計算が、個人の行動を決定づけるわけである。そして一応、この個人が自己にもっとも有利に行動する結果を、全社会の全員の集計において把えたとき、社会そのものがもっとも有利に、すなわち経済的福祉を最大限に達成したと罵うわけである。このような社会を“原子論的社会構造”と名付けるが、どこまでも各人の個人主義的自由主義が基盤であり、その上に“最大多数の最大幸福”を志向するものである。

経済的という言葉がしばしば登場したが、これ

にはそれなりの理由と必然性がある。資本主義社会はそれこそ経済優先の社会にして、よって物質主義的社会である一時代前の封建制社会の宗教主義や身分的忠誠精神と比較すれば、このことは歴然としている。いかに精神文化や精神生活の重要性を説いても、社会的な効果に見るべきものがほとんどないのはこのゆえである。そしてこの物質主義社会のもとにおいては、物質的な豊かさと物質的な損失や損害が、一番明瞭に人々の思想に訴え、判断の規準となり、行動のエネルギーとなった。物質的なロス・損害そして不効用の発生や増加を避けながら、物質的な豊かさ・収入・収穫効用を増加させつつ、豊かな生活を可能とし、そして私有財産の蓄積や増加に心掛ける。私有財産制は、現代資本主義社会の欠くべからざる一大要素であり、この私有財産が生産活動に投下されれば資本となり、資本の経済的運動が正常かつ適切に展開されれば、それは利潤を生み出して、その結果は一層の私有財産の増大となる。別に私有財産が生活部面に向けられれば、生活諸資財・生活必需または向上のための物財のより豊富となって、それだけ生活を楽しむことができたり、より一層円滑に労働力の再生産が家庭において可能となる。この生産と生活を乱すものとして危険・災害・損害は意識され、経済のゆとりの発生につれて対策が講ぜられるようになってきた。この講ぜられるべき努力を、もっとも効率よく実現しようとするのが損害の経済学の主要内容となろう。

私有財産制の上に、物質主義的な性格で組み立てられる個人主義的自由主義の経済優先社会にあって、人々は当然のなりゆきとして自己責任の原則のもとに立たされる。およそ企業経営と家庭生活における一切の成果は自己に所属するが、同時にこれを脅かすあらゆる危険に対処し、災害と戦い、損害を処理しなければならない一切の行動は、人々の自己責任として求められる。原則としてなにびとも援助・救済するところがない。たまたま救助されるところがあったとしても、それは恩情として、恩恵としてであり、権利としてこれを求めることはできないし、またこれを受けることには屈辱として精神的抵抗を感じるであろう。その意味で現代の自己責任の社会は、まことに厳しい社会といわざるをえない。この厳しい環境下において、われわれはいかに生きなければならないかの問題に当面する。それは一面においては収入や所得の増加を図り、かつは私有財産の豊富を求め

て生産活動を活発に行ない、他面においては支出や出費の減少または合理化を図り、とくに危険に対して万全の注意を払いながら、ひとたび遭遇した災害や発生した損害をはねのけて、これら決定的破壊・破滅を一朝にしてもたらず事態につき、対応諸策を日頃より講じ、また不慮の事態の発生の際には克服に努めなければならない。人々の教養や知能が向上し、社会が一段と文明化するところでは、損害の経済学がことに重視されるのは当然である。

人類はその生活を向上させるために、生産と生活の場で活用する諸技術を開発し続けてきた。その結果は生産性の向上とか生産力の増強とかとなって現われてきたが、それはまた技術化や機械化の歩みでもあった。とくに産業革命が達成され、さらに第二、第三の産業革命ともいえる技術開発、工業化、大規模機械の発明や採用と、不断に資本主義の高度化につれて進んでくると、われわれの生活は生産の増強を通じて、一段と富裕になり、一層の福祉へと到達した。戦争が良きにつけ悪きにつけ、このことの跳躍台となったことは否定できない。しかしここで目を転じてみよう。技術化・工業化・機械化などの驚異的發展は、それだけ危険の増加であり、危険の規模の拡大ではないか。危険は、損害発生の可能性として、われわれの生活を脅かす。危険の大量かつ大規模なる存在は、それだけ損害の大量かつ大規模なる発生である。時には生産性の向上を上まわるほどに、危険ならびに損害が作り出される。このような事態に立ち至ると、社会の進歩とはそもそもなにか、が問われてくる。経済の高度成長への批判が最近喧しくなってきたのは、このような事実が時として背後に登場してくるからである。

危険は、次から次へと新しいものが生まれてきた。技術が複雑になり、それだけ高度化してくるにつれて、新種危険の激増となる。新種の危険はそれだけ新種の損害の累積を結果する。そしてそれぞれがますます規模を大にし、苛烈なものとなっていく。社会の複雑化・スピード化は一層このことを助長する。昔からの危険が克服されて消えていくよりも、それを上まわって新種の危険が増えてくる。危険に満ち満ちた社会となり、この危険のために、いつ・いかなるときに・どの程度の損害を蒙るかわかったものではない。危険は生産の場のみならず、消費の場としての家庭にも、その種類を増し、規模を大としてくる。家庭から企

業を包摂し、これを通り越して地域社会や国家、さらには世界の場でも危険が多発し、よって論議せられ、損害の問題として思考の俎上にのせられる。危険はあるものは消滅させられながら損害の問題から脱落しつつ、別の危険と損害がクローズアップされてくる。そして種類と規模の積としての危険ならびに損害の総量は、急速に、きわめて急激に増大しつつある。

危険は社会化の傾向をたどりつつある。個人の注意や用意または配慮・対策をもってしても、克服しきれない危険が増加した。個人の努力を超えて、危険発生の根源が社会そのもの・社会の機構と変化または変動のうちにあり、危険が社会的規模で、社会の全面にわたって登場してきたとき、危険の社会化という。その最たるものは戦争危険より始められ、公害発生危険も恐慌危険も、その他現在の多くの危険は、多かれ少なかれ社会化されている。たとえば自動車事故の危険のごとき、大規模機械工場での労働災害の危険、技術革新による一産業全体の不況・倒産・失業の危険、薬害とか大火の危険などは、危険社会化現象のうちに扱えられる。そして危険の社会化は、当然のことながら損害の社会化となる。大損害が、個人を呑み込んで、社会的な規模と広がりて発生し、だからこそそれは損害の社会問題となる。社会問題化した損害は、社会経済学とか政治経済学とかの理論と内容で分析され、追求されて明確にされなければならない。もちろん損害が社会化したのであるから、損害対策もまた社会化されねばならず、ここにようやく現代資本主義の自己責任の原理に加えて、社会連帯とか社会協同・共同とかの、新しい時代にふさわしい新しい思想と新しい行動原理が必要とされてくる。個人個人の努力としてよりも、問題を社会的なものとして把握して、危険の社会化、損害の社会化、対策の社会化の途を通じて事態に対応する方が、よほど近代的である。損害の自己責任的处理と社会的処理の時代が現代である。

### 3. 損害の定義とその種類

損害を経済的に定義すれば、偶然事故の発生によって、ある人が蒙る財産上の不利益とされる。つまり偶然事故が発生しなければ現状維持もしくは増加したであろうある人の全財産と、かかる事故が発生したために減少もしくは増加阻止となっ

たその人の全財産との差が損害となる。偶然事故をいかにえれば、一定危険となるわけであり、損害発生の可能性としての危険は損害の母体である。危険と損害との間には因果関係が求められる。損害は、金銭的に評価のできる、物的に不利益な事件の結果といえるであろう。この損害の定義でいうところの財産上の不利益とか物的な不利益とかは、比較的範囲の広い考え方に立脚している。損害はただ単に生産諸施設・諸資材・諸用具や生活資料などの、物的有形財にのみ生ずるものではなくて、各人の健康破壊・疾病や傷害はもとより、老齢や失業などにもよる所得獲得能力の喪失・破壊または所得獲得の機会の流失なども、これまた損害現象の一種とみる。有形な経済財の破壊だけでなく、損害の概念は無形のものにまで及んでくる。

無形なもの、たとえば労働力とか所得獲得能力の上に現われる損害だけでなく、精神的損害なるものも考えられる。これは財産的損害と対置されるもので、この損害の克服には慰謝の手段が用いられ、そのために調達される費用はえてして慰謝料であるわけである。人間は、いかに物質主義の資本主義社会に生存しているとはいえ、なお精神的要素を完全に否定しえなくて、この精神的な部分での破壊や破損が生じた際に、精神的損害の発生というわけであるが、しかもその損害の克服に物的な手段を用いんとするところこそ、物質主義の万遍無さがでているであろう。このほか損害には直接に生ずる損害としての直接損害と、間接的な損害としての間接損害とがある。火災による損害に対し、火災の際の盗難のごときは間接損害である。ある事態または行為が原因となって、直接的あるいは必然的に生じた損害がまさに直接損害であって、この直接と間接の両者ともども経済的な損害たることには間違いがない。さらにこの点を進めかつ拡大して考えると、たとえば船舶の破損に対し、その破損をできるだけ防止し、軽減しようと努めたために発生した諸費用のごときは、前者を直接損害と呼ぶならば、後者は間接損害と呼ぶにふさわしい。このような考え方は広く活用される損害の概念であって、たとえばまた企業が公害を出して損害賠償を被害者になしたその損害に対し、裁判上の費用はもとより、場合によっては損害防止の設備をなしたり、損害防止技術開発の研究を推進するためなどの諸費用をも含めて、間接損害となしうところもあろう。いずれにせ

よ損害には、直接的に及ぶものと間接的に至るものとの類があり、ともども経済的なマイナスを結果する。

物財・経済財そのものに生ずる損害から、経済的な関係のうちに生じてくる損害が、最近はとくに注目されだしてきた。これは他人の故意もしくは過失、または事故によって惹起され、または発生した、人格・身体・物または権利に関する毀損傷害・損失・減価・減失等の損害で、被害者にとっては当然損害そのものであるが、ここでいう他人すなわち加害者が損害賠償に応じなければならなくなった場合の、その損害賠償額を加害者にとっての損害の発生とする。これは損害賠償による埋め補い・填補の対象となるべき法的不利益とされるものである。これなども目に見えない、時として発生する損害であって、この種の損害がいまや重大なる関心事となってきた。われわれは自分の所有する物財・経済財または自分に所属する労働力や技術などの所得獲得能力に生ずる損害のみならず、人間関係・経済関係の一種としての損害賠償責任の発生をも、同じく損害として、経済学の対象にのせないわけにはいなくなってきた。

このほか純然たる経済学または経営学概念としての経常損害と異常損害なるものが考えられる。経常損害とは、日常反復の、概して小さな損害であって、これが発生の子測・予定はすでに過去の経験からして把握されている。この損害克服の費用は算出されていて、経常費の一種として処理されて、商品やサービスの原価に細分されて含まれている。従って真の意味の損害とはなされないものであり、むしろ必要な費用の一種化されている。これに対して異常損害は、まさに異常なるものとして、その対策のための費用は損害となる。この損害は経済や経営を破局に導く。もしここで家庭をも労働力再生産の場として把握し、一種の経営体的考察を施すことを是認すれば、家庭経済家庭経営にも経常損害と異常損害が存在し、後者の異常損害こそ真の損害として把握される。

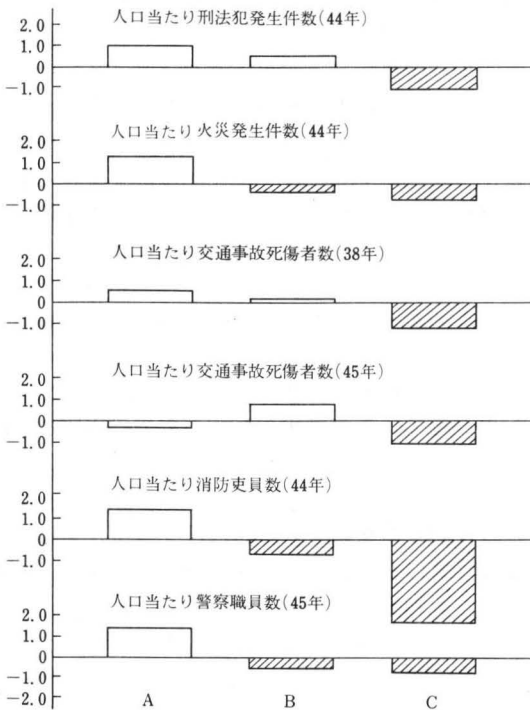
所得獲得能力に生ずる損害があるごとく、既存の財産の減少した場合と、財産の増加の妨げられた場合との、二種類に損害が分けられる。前者は積極的損害、後者は消極的損害と区別せられたりする。また前者は“蒙むりたる損害”、後者は“失ないたる利益”“得べかりし利益”“逸失利益”とされることもある。このように損害はもろもろの規準に基づいて分類せられるが、経済的には財と

か富か、所得獲得能力とかの喪失に繋がり、負担の増加をきたすことは事実である。有形と無形を含めて、損害の範囲は経済の高度化や複雑化、スピード化や技術化につれて、拡大の一路を辿る。

#### 4. 損害の経済的対策

損害発生の可能性としての危険、危険が実際化して影響が及んだものとしての損害、この危険と損害は企業経営と家庭生活を永続し、より繁栄をきたすためには、諸種の方法をもって対策が施されなければならない。われわれの経済的発展の水準が高度化すれば、直接的かつ物質的な富の豊足を求めるのと同時平行的に、経済的な安全と安心をも求めるようになる。そのための危険対策であり、損害対策であって、この対策の樹立をまっして経済的保障が達成され、経済的保障はさらに明日への発展の必要不可欠条件にして、原動力の一つとなる。

生活の安全関連指標



- A：東京、神奈川、大阪（高所得県）
- B：福島、埼玉、静岡、兵庫、広島（中所得県）
- C：青森、岩手、島根、宮崎、鹿児島（低所得県）

（備考）警察庁、消防庁資料による。

※経済企画庁編「昭和46年版 国民生活白書 豊かな社会への構図」（昭和46年8月、大蔵省印刷局発行）18頁。

損害の発生に対して、まず予防が考えられる。これが完全にできればおよそ問題はないが、そもそも危険の正確なる把握は、危険そのものが流動的であって、しかも絶えず消滅と新種発生を繰り返すことから、とても不可能である。ましてや損害の完全なる予防や防止のごときは、望むべくもない。よしんば望みえたとしても、あまりに費用がかかりすぎでは、これまた問題であって、ここに予防や防止には限界ありといわざるをえない。従って安全や安心の完全達成は、現段階ではほどほどで我慢を強いられる。

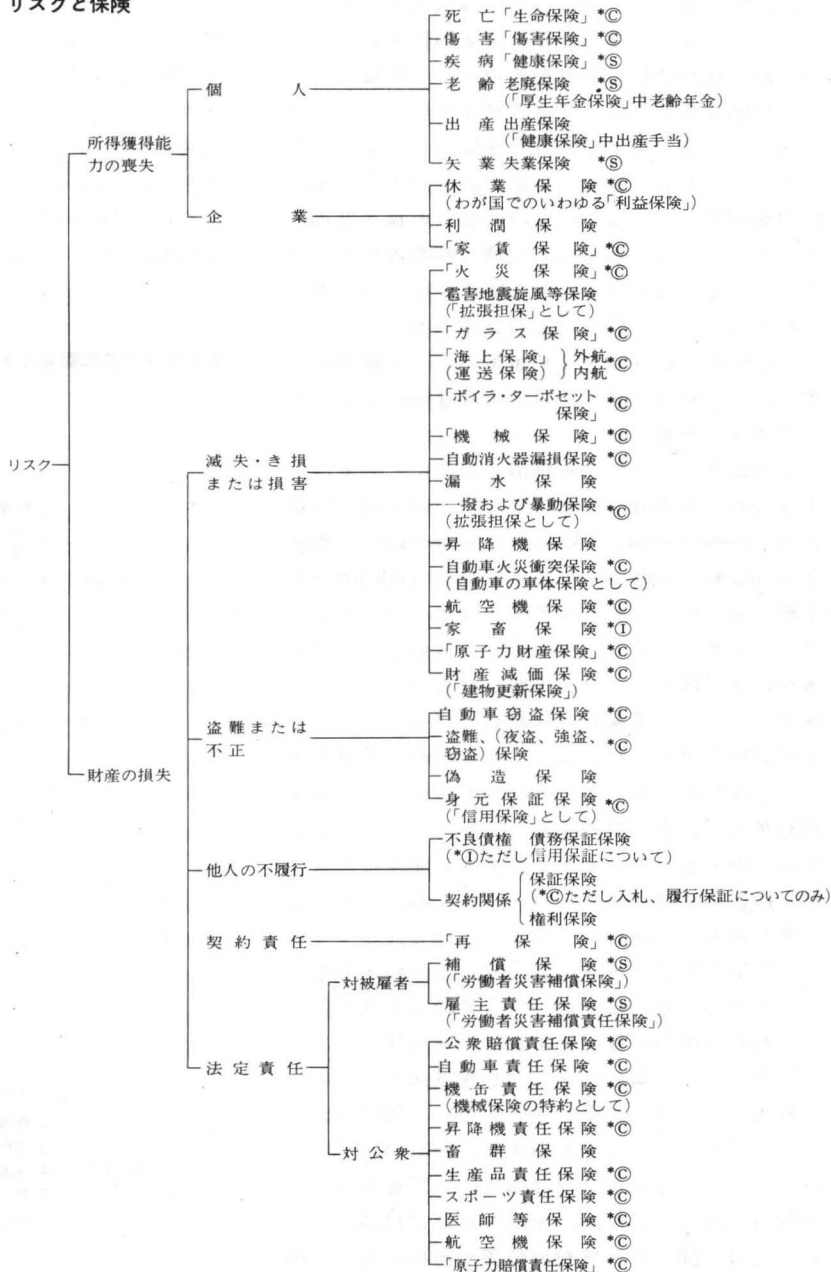
予防や防止でも駄目だとなると、あとは危険が発生して損害が生じた時に、現に進行中の災害をいかにして食い止め、制圧してしまうかが考えられる。この行為を鎮圧と呼ぶ。鎮圧にもやはり限界が存在するであろう。一旦生じた災害は、なかなか途中で制圧しきれものではないからである。また制圧しきるためには、それこそ日頃不必要とされる多くの設備や施設が必要であり、それらを常時適切に管理し、手入れを施しておかなければならない。このための莫大な費用は連年山積されるのであり、それが無駄に終ることこそ結構なことなのであるが、費用そのものは空費と消えるわけである。なによりも、いつ、どこで、どの程度に生ずるか予測できない災害の発生を、必ず鎮圧しきれるとは、どれほど日頃万全の準備をなしていたとしても、予防や防止の場合と同じく、望むべくもない事柄である。

さて鎮圧も完璧にはなしえないとすれば、発生し拡大してしまった災害の結果としての発生損害を、経済的に埋め補い、填補しなければならない。そのことを欠けば、企業経営も家庭生活も中断せられて、再開することなく、一切の再生産は終わってしまう。企業は倒壊し、家庭は崩壊する。ここに損害を填補し、かつは軽減するための経済的諸策が講じられる必要があり、幾多の制度が考案せられた。各家庭が貯金をしていたり、各企業が準備金や積立金を形成したり、利潤を内部留保したりして、損害発生に対処するのを始め、組合を結成して共済活動を展開することもある。古くは頼母子講（たのもしこう）や無尽を利用することもあったし、慈善に頼る人もあろう。賭博や富籤宝籤などで運を天に任せて、損害填補の資金を調達せんとする不心得者とか独立心のない者もあろう。核家族化し、家族制度の崩壊した現今では、生活上はもちろん、企業経営の損害穴埋めを親族・



親戚に期待することはできない。巨大な財産でもあれば別であるが、発生損害の填補の対策は、上記のどれをもってしてもなかなか困難であろう。ここにこの困難性を克服し、より合理化して、損害填補を効率よく達成せんとするのが、保険制度といわれている。これは多数の人々や企業が一体となって、一つの団体＝保険団体を形成し、各自がそれぞれの危険度に応じて保険料を支払い、一旦損害に見舞われた時には、保険料の一つに集められて大量貨幣として集積せられた保険資金より、損害の程度に応じて、損害を埋め補って克服するための保険金の支払いを受ける制度である。これをもって、企業や家庭は、小額の保険料なる貨幣の支出によって損害対策が実施され、損害の恐怖におののくことなく、計画的な生活や経営を行ないえることになる。損害の経費化とか、計画的支出による損害の克服とされて、損害対策としては、保険が最善とされる理由はここにある。

## リスクと保険



- (注) 1. 「」はわが国における名称。\*印は実質上その全部または一部につきわが国で行なわれているもの (Sは社会保険、Iは産業保険、Cは民営保険で取り扱っているもの)。  
 2. わが国では、責任保険は、賠償責任保険の特約として、または自動車保険・航空保険・機械保険の特約として、もしくは自動車損害賠償責任保険・船客傷害賠償責任保険として行われている。

## 5. 企業経営と損害の問題

現在のわが国経済と経営に対し、深い理解をもって精神的な指導力を発揮したドラッカーの見解 (P.F. Drucker, The Practice of Management, 1954,

pp60-77.)によると、企業とくに大企業は永続して繁栄を続け、そのためには適正なる利潤をえて活動することが、社会に対する第一の責任と指摘している。企業が利潤を獲得することは、単に企業にとって必要なばかりでなく、まさに企業の社

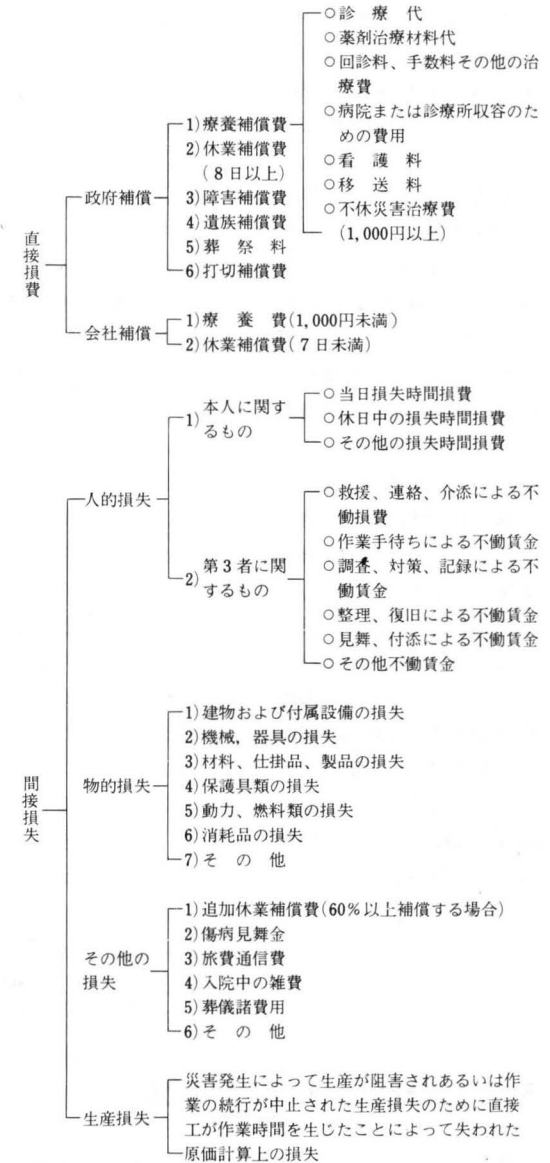
会的責任の第一とされる。企業は成長よりも、まず存続を達成すべきである。企業の経営者は、このために経済活動の危険を相殺すべく必要最低利潤＝最低必要利潤にして適正利潤を形成し、これによって企業の富生産的資源を損わないように努めるべきである。資源の富創造的能力と富生産的能力を増大して、これによって社会の富を増加させ、そのために必要不可欠な適正利潤の生産を行なって、もって社会の損失を防ぎ、社会の貧困に陥ち入らないよう心掛けるべきである。ドラッカーはこの適正利潤の生産を企業にとって絶対的必要とし、これは企業の将来の危険を補償するに要する利潤であるとした。

企業はそれ自身の危険補償のために、必要かつ十分な利潤を達成すべきであり、この危険には取替え (replacement)、陳腐化 (obsolescence)、市場危険 (market risk) ないし本来の危険 (risk proper) 不確実性 (uncertainty) などがあるとした。いずれにせよ企業は、まず危険対策を行ない、そして損害をいかに埋め合わせて克服し、もって永続を達成すべきかを、企業自身に対してはもとより、社会的責任の筆頭と確認して、そのための費用の出どころを利潤と断定したのである。成長よりも損害対策を先に置いたところに、ドラッカーの見識がうかがえる。そしてかかる危険の発生と損害の発生は、実は時間的要因から生ずるものであって、企業が過去 — 現在 — 未来と永続せんとする限り、危険と損害の存在は否定することができなくて、各種のこれらに対応して企業経営を守るために、利潤の中から保険料または保険料類似の出費を行なって、企業の安全と安心を確保せんとする。

最近はリスク・マネジメントという管理領域ができてきた。これは企業の永続のために、危険の排除と危険の克服ならびに損害の処理を業務とする部分であって、危険の予防ならびに軽減に努め、そこでは各種の安全施設の設置や市場調査・市場分析などによる生産・販売対策を立てる。次いで危険によって発生せしめられた損害を埋め補って克服するためには、事前に各種の引き当て金を蓄積したり、自家保険と呼ばれる一種の予備金形成の制度を設立したりする。しかしそこでの本来の方法は各種保険の活用であろう。保険によって、企業に存在する危険によって引き起こされた損害は、適時適所で、適切に処分される。だからこそリスク・マネジメントの中心的課題は保険管理とされるのである。保険は、企業経営の過程で、将

来発生するであろうところの不可測性の巨大な危険を、現在の確定的費用としての、概して小額の保険料支出に置き替えることによって、まさに危険の費用化、危険の合理的処理を達成し、もって企業経営そのものを計画的たらしめる。損害の経営学・経営経済学とは、企業経営に際して、保険とくに損害保険をいかに合理的に活用するかを中心に展開される。これがアメリカ流のリスク・マネジメントの一般的傾向である。

### 安全職場は能率職場である — ケガによって発生する損害



※永作忠一・向井喜作共著「安全の条件 — 生命と利益を守る安全管理 —」(1968年10月、日科技連出版社) 19頁。

## 6. 損害問題の経済学的接近

損害発生の可能性としての危険は、経済社会の理論的解明に際して、多くの問題点を提起した。それは主として経済ならびに経営活動の成果がいかに分配されるかの問題を扱う分配論の分野で論じられた。または成果配分の過程において、損害発生の可能性としての危険が、いかなる影響を及ぼすかとの観点からの問題の取り上げ方となって現われた。分配論の内容は、利潤、利子、賃金、地代をもって主として構成されるが、そのそれぞれに危険問題と損害問題が、どのように入り組み、取り入れられて理論を形成しているかは、きわめて興味あるところである。

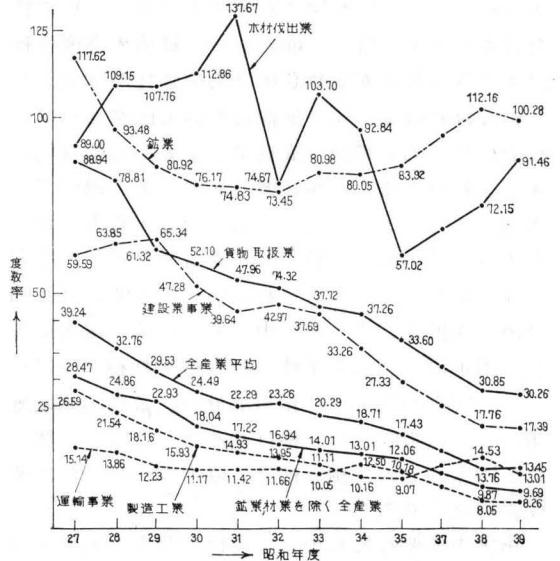
利潤は投下された資本に対して支払われるべきところのものである。ここに危険度の大きな産業があるとすると、その危険とは、投下資本が異常かつ不時の事故によって損害を蒙るところのものである。人々は危険産業すなわち損害発生の可能性の大きな産業には、自己の資本を提供したがるらない。よってその産業では資本が不足してくるから、そこでの製品・商品の産出量が低下する。商品の価格は市場における需給関係で決まるから、今の場合は需要が供給を上まわるか、供給が需要を下まわるかして、結局商品の価格が高騰し、従って利潤が増加し、その利潤の増加した部分がその産業の危険負担の代償となり、またはもし損害が発生した場合、損害を埋め補い、損害を克服するための資金に当てられる。または一般よりも高い保険料の支出をもって保険に加入し、保険において危険に対応し、保険によって損害に対処する。さて、この理論を逆に辿れば、危険の少ない産業・損害を蒙ることの少ない産業は低利潤産業となり、従って危険対応・損害対処の費用はえられず、またえる必要もないとなる。しかし、いかに危険が少なく、損害の生じにくい産業であっても、必ずある程度の・ある種の基本的・基礎的な危険と損害は存在するのであるから、あらゆる産業を一括して、危険と損害のための費用、危険と損害のための保険料分だけは、それぞれの利潤に含まれていなければならず、これを欠く時、その産業はいつかは倒壊する。

利子は、危険度の高い産業や人に貨幣が貸付けられた際、より高く定められる。人々はかかる際に、貨幣が貸倒れとなるための危険負担の代償を、高い利子によって獲得するのである。もし貸倒れ

保険のごときものが存したとしたならば、そしてそれは不良債権または契約関係の保険として、他人の不履行による財産の損失のリスクの保険として現存しているが、これらの保険への保険料が、高く定められた利子のうちから支払われる。利子はまた、長期貸付の場合の方が、短期貸付の場合よりもより高く定められる。当然のことながら、長期の貨幣貸借の方がより危険度が大きく、貸倒れによる損害発生が多いからである。

賃金もまた、危険産業にして、事故による損害つまり健康や身体の傷害・疾病・死亡等によって破損される可能性の大きな産業・企業に就業した際に、より高く定められる。他の事情にして等しければのことであるが。そしてこのより高い賃金部分が、一般よりもより高い保険料の、つまり弱体保険の保険料に当てられる。しかし危険度の高く、経済的な損害が従業員・労働者に被いかぶさる産業とか企業はもちろんのこと、およそ一切の就業・就労すなわち就職には、なにがしかの危険と損害はつきものであるから、賃金の中にはこれに備えての保険料部分が含まれてあらねばならない。そして家庭生活・労働力の再生産過程・生存には、死亡・傷害・疾病・出産ならびに多子・失業・老衰等の危険と、それによる経済的な損害すなわち所得能力と機会の喪失・不時の出費とその高騰などは避け難いから、これに備える部分が賃

産業別死傷度数率の推移表



※沖島喜八著「安全管理概論 — 安全工学序説 —」  
(昭和43年12月、東明社) 27頁。

金に含まれ、消費の抑制の努力を経て、それをもって保険に加入するを妥当とする。

地代は、土地の利用・有用度の破壊される危険、破壊による損害発生の可能性の有無においても変化する。危険と損害のある土地は賃借に際しての料金は低く定められ、そうでないと土地は高く定められる。そのより高い部分が地代として地主に取得される。人々は危険と損害発生可能性のある土地を貸りて、さてそこで農耕や営業をしたり、生活したりするにつき、経済的に採算計算が合わなければ土地を貸りないのである。しかし利用可能な土地そのものが人口に比して少ないから、概して不良の、危険度の高い、損害発生可能性の大きな土地ですら、貸り手があって、なにがしか地代は支払われるのである。

## 7. 未来の損害と未来の損害対策

人類の未来社会は、高度技術生産社会であり、高度大衆消費社会であるはずである。そこでの生産と消費をめぐる危険ならびに損害は、ますます多様化し、大規模化するであろう。しかしながらそれへの対応の姿勢としては、まず予防優先であらねばならない。ただ予防といっても、それはおおかた個人の力と能力・資力の及ばないほどのものとなるのではなからうか。ここに国家あるいは社会による、社会資本の充実という方法において、予防や制圧・鎮圧が図られるであろう。そして社会資本の充実には、一面において経済の高度成長による資金源の充実や負担能力の強化が達成されていなければならない。他面において国家ならびに社会の経済的姿勢が、成長第一主義から福祉化政策へと転換することが必要である。その過程で、場合によっては、国民の生活の向上・資力の充実をまっけて“高福祉高負担”“受益者負担”の原則の強化がありうるかもしれない。国家的には計画経済化を推進して、その中で危険対策と損害克服が、事前に、計画立案時に組み込まれるようになる。個人的な努力の相当部分が、この国家の施策のうちに吸収され、移行するようになる。個人のと国家のとの、相互補完・協力ならびに分担関係の樹立である。

損害の重要なものとしては、公害と天災・自然災害ということになる。国土の全域が都市化し、過密化し、産業のおおよそが科学・化学的に高度

## 公害に係る苦情・陳情の推移

(件)

	41年度	42	43	44	44 / 41
大気汚染	4,962	5,621	5,843	7,558	1.5倍
水質汚濁	2,197	3,014	3,782	4,665	2.1
騒音振動	8,833	12,205	12,110	17,786	2.0
地盤沈下	31	41	41	13	0.4
悪臭	3,494	5,073	5,622	7,983	2.3
産業廃棄物	—	—	—	175	—
その他	985	1,634	1,572	2,674	2.7
計	20,502	27,588	28,970	40,854	2.0

(備考) 自治省調べ

※前掲「国民生活白書」159頁

に達するのであるから、公害はますます発生し、そして天災・自然災害発生の際には、それこそ絶大な損害・被害が生ずるのであろう。そしてこれらへの対策は、個人の力や保険の力などではとても及ばない。やはり期待するところは国家の施策である。そしてそれを各人の事情によってそれぞれ補うものとしての、個人的予防や準備であり、保険の活用ということになる。

人体と生命、労働力の宿るところ、すなわち身体と健康をめぐり、また国民の基本的な人権としての生存権をめぐって、これらを脅かし、破壊し、その結果生ずる経済的損害の負担に対して、未来の社会ではとくに社会保障の充実と普及が強く望まれる。これによって国民は適正な生活水準による生存を、経済的に保障されるわけであるが、たとえば損害を埋め補い、損害を克服するための保険は、社会保障との関連を深めながら、それみずからも公共性を強めて、社会保障的性格をも兼ね備えるようになる。一切の損害対策に公共性がますます強められ、いやさらに経済そのものが公的と私的の両面を持って、ここに混合経済の時代が到来するといわれている。この途は福祉国家への道であって、損害の経済学は、これを力強く歩むものである。

未来の損害対策は、国家・地方公共団体または社会・地域社会による、予防面での計画的な社会資本の投入と、生活面では社会保障を広く基盤にして、その適正なる保障水準の上に、さらに個人的には保険による経済的保障の、十分に行き渡った体制をもって、実施されることを妥当とする。

(にわたりのりあき・慶応義塾大学経済学部教授)

# 高速道路の 経済性と安全性

本吉 庸浩



安全性と経済性の問題は二律背反の問題で大きな事故があるたびにその是非が問題になる。

理想としては、戦前の赤紙1枚で簡単に召集され、人の生命が奪われた時代とちがって、人命を守るためには、どんな経費がかかってもということになるが、現実の段階ではなかなかそういうわけにはいかない。

よく引き合いにだされるのが地震と建物の関係である。

50年に1度やってくる地震と100年に1度やってくる地震に耐えるように建物を設計するのではその建設費は数倍も異なってくる。

こうした未知な予測をはらんだものに対し、人命を守るために、私たちはどちらを選択するかということである。

これは数年先に確実にやってくるかもしれない地震対策を政府が怠るのは全く次元を異にする問題である。これと似たケースが高速道路でもしばしばおきている。

この二律背反の問題をどう解決していくかは、安全性と経済性の対立をどこまで接近させるかという人間の英知なのではないだろうか。

経済性にだけ、その重心が失なわれれば、大切な人命がしばしば犠牲になるし、経済性を無視、いたづらに理想に走れば、限りある国の予算でやる仕事が多いだけに、1つの問題では完成品ができるかもしれないが、余りにもたくさんある危険いっばいの問題がある日本では、その処理が遅れ、こちらで大きな惨事を生むことになる。

## 照明だけで 80億もかかる

キロ当たりの建設費が10億円以上。アメリカやヨーロッパの高速道路の約2倍から3倍もの割りの日本の高速道路では建設費のコストダウンが大きな課題だけに、安全性と経済性の共有をめぐ

って絶えず悩みつづけている。

たとえば東名高速道路が開通した当初、照明のあり方がたびたび問題になった。

東名高速道路ではインターチェンジの前後数100メートルしか照明がないため、沿道で故障をおこしたドライバーが、道路上に飛びだし、暗闇のなかで歩き回り、道路下に転落するケースがよくみられた。このため「高速道路全線にもっと照明灯をつけろ」という声が強くてだが、このときの公団の説明は経済的な理由でとてもムリという反応だった。

というのは本線の照明灯は10メートル高さのもので1本30万円。12メートルのもので35万円。もし全線に照明をつけたとすると、原則として40メートル間隔で点灯するから、東名、名神全線につけると延べ延長は1,072キロに達し、26,800本もの照明灯が必要となり、その建設費は80億4,000万円にも達してしまい、「たしかに全線つけるのが理想かも…。でもそんな例は外国でもみられません」と語っていたことがある。ここでも安全性か経済性かの対立があった。

また運転を誤った車が道路の外に飛びださないため、防護柵が設けられているが、この設計でも経済性と安全性の対立があった。

東名開通当初の防護柵の基準は、経済性を考慮して、時速60キロ、角度15度以下の条件で衝突する車を止めるよう設計されていた。

これで衝突車の70～80%をくいとめることができると考えた。

ところが昭和42年7月、小牧地区でオートガードを乗り越えて、トラックと乗用車が橋から側道の上に落ちたり、8月には静岡インターチェンジの近くでガードパイプを破ったトラックが橋から倉庫の上に落ちるといった事故がつづいた。

このため公団では、高速道路と無関係な第三者に事故の被害を及ぼさないこと。路外転落による死亡を最小限度に留めるために防護柵をコンクリート壁式防護柵を一部に採用するなどその補強につとめることになった。防護柵の費用が高くなったのはもちろんのことである。

## 経済性が完敗した 中央高速

こうした高速道路をめぐる経済性と安全性の問題がなんといっても一番クローズアップされたのは、中央高速道路で、安全性が経済性の前に屈服した好サンプルとなった。

中央高速道路富士吉田線の調布―富士吉田間85キロが完成したのは44年3月だが、この道路は調布―八王子間18.1キロだけが4車線で、残りの区間は2車線で中央分離帯もないという変則高速道路となっていた。

高速走行での対面交通上の安全性に問題があると、建設工事の段階から公団関係者の一部より批判の声がでていた。せめて大月までの区間は4車線にして欲しい―とこれらの人は語っていた。

ところが建設省、公団では「初めから4車線の道路を建設して過剰投資となるより、一定の投資額でそれに近い効果をあげて、将来の交通量の増加に応じて幅員を拡大していく“段階的方式”をとればよい。交通量がふえればあと2車線を追加建設して往復分離の4車線道路にすればいい」という見解を打ちだした。

つまり、経済性が勝ちを制したわけである。

そして2車線拡大の時期を早くても3年から4年先にみこんでいた。

ところがいざフタをあけてみると、とんだ誤算となった。

1時間で富士山を一望できる―と東京などからレジャー客が殺到、ピーク時には「高速道路は混雑していますので、国道をお回りください」という皮肉な掲示がでる始末で、道路の交通容量をはるかにオーバーしてしまったのである。

それに当初から心配された交通事故も激増した。開通当初の事故発生率をみると、1億台キロあたりの事故は、4車線区間の調布―八王子間が134なのに対し、2車線区間の八王子―河口湖間では236と約2倍の発生率を示していた。

これはマイカー族の予想以上の増加もあるが2車線区間の交通量の計算にかなり見込みちがいが

あったのではないかと当時の関係者は指摘していた。

こうした事故激増で公団、建設省に非難が殺到したため、公団では開通わずか半年にして、2車線区間を48年度いっぱいには4車線に拡幅することになった。

まさに経済性が完敗したことになるが、皮肉にも追加拡幅は高い建設費となつてはねかえてきたのである。

公団では八王子―河口湖間は将来の拡幅に備えて用地だけは買収してあったが、そんな手当をしてあつても、同時に4車線として工事を進めた場合に比べて2割から3割の建設費高となつてしまった。貪乏人のゼニ失ない―をまさに地でいった格好となつた。

## 完べきでなかった 事前調査

同じ中央高速道路でこの3月、相模湖―大月間の岩殿山中腹で地すべりが発生したため、この区間を約半年にわたって通行止めすることになった。

この中央高速道路は、東海道メガロポリスの平地を走る東名高速道路に比べ、その半分近くが山間部を通る“山岳ハイウェイ”となつていた。

公団では秩父、御坂山系の山々をトンネルでぶち抜き、山すそをめぐり、溪流を長い橋でまたぐという構造で「世界のトップ・レベルをゆく土木技術が生んだ傑作」とうたいあげていたものだ。

この交通止めで、う回路になつた甲州街道沿いの大月市、山梨県北都留郡上野原町などは、車、車の大洪水で悲鳴をあげだした。

ゴールデン・ウィークやかせぎ時の夏の客足を奪われるとあつて河口湖周辺の観光業者は「死活問題だ」と騒ぎだし、物資輸送に中央道をフル利用していた甲信地方の産業界も「時間的なロスが大変な痛手」と嘆くなど、その余波は広がるばかり。辛うじてゴールデン・ウィークを前に急拠、

途中で仮出入口を設けて、急場をきりぬけたが、ハイウェイ時代の災害対策が、改めて大きな問題になった。

公団としてもこの交通止めで、1日300万円以上の交通料金が減少、大きな損をしたわけだが、地元では「なぜこんな地盤の悪いコースをとつたのか」「十分地質調査をしなかったのか」という批判の声がおきていた。

これに対して公団側は「コースは大体国の方で決めるものだ。こちら、高速走行するには地形的にも経済的にも、あれが最適なコースだと判断した。トンネルや橋の部分については十分に地質調査をするが、斜面を切る場合、いちいちボーリング調査などをしてないのは事実。工費が膨大なものになるからだ。しかし、地盤があまりよくないのはわかっていただけ、傾斜は35.6度にゆるくしたり、階段状の構造にしたり、土止めのコンクリートわくもかぶせた。“常識”以上に地質が悪くなつていたのだろう」と説明している。

100点満点の安全な道路が現実には不可能とすれば、こんどの岩殿山の地すべりによる交通止めはこんごの高速道路の安全性と経済性の調和に対する1つの示唆を与えているのではなからうか。

大月トンネル付近の上り線わきにそびえる岩殿山は秩父山系の山で標高663メートル・山岩、砂岩、擬灰岩などが重なり合った地すべりを起こしやすい地形で、建設中にも土砂がザラザラと落ちてきたりしていた。

危険が発見されたのは2月17日。公団大月道路維持事務員がパトロール中、すべり止めのコンクリートの柱が異常にふくらんでいるのをみつけ測量をはじめた。

その最中、火の不始末で斜面の雑草を焼いたところ、焼け跡から大きなひび割れがくっきりみえた。あわてて山腹13カ所に自動地すべり測定器を備えつけて観測。幅60メートル、高さ80メートルほどにわたる斜面が1時間平均0.5ミリ、1日1センチ前後動いていることがわかってびっくり。

どのくらいの深さからすべり出しているかははっきりしないが、ここが完全に地すべりをおこす

と土砂の量はダンプカーでざっと1,000台分、1万立方メートル前後が流れだし、走行中の車が下敷きになったり、押し流されて数10メートル下の桂川に転落でもしたら大惨事となることが心配された。

## 交通管理が 経済性と安全性の仲介役

そこで公団では地すべり専門家に現地を視察してもらったり、建設省などと相談した結果、本格的な地すべりが発生しない前に、未然に災害を防止するため、通行止めを行なうことにした。

結果的には、地すべり専門家たちが「いつ本格的な地すべりが発生してもおかしくない」という状態だったのにもかかわらず、いつの間にか小康状態になってしまい、形の上ではオオカミ少年になってしまった。

だがこの措置は一応歓迎していいと思う。もちろんこれについては地元観光業者と産業界の反論もあったのは当然だが。どんな条件にも耐ええる昔のフランスのマジノ要塞のような頑強な道路をつくることは理想である。だが、限られた財源からみてそれは不可能なことなのである。

地すべりを防止するための岩殿山の斜面の保護工事一つとってみても、その費用は地すべりをおこす前のもので6,000万円にものぼっている。

こうしたものをいたるところにつくったら、それでなくとも高いと悪評の多い日本の高速道路。この面から多くの批判を受けることになる。

それよりも、現実的には危険を予想される箇所を常時点検、危険発生の可能性がある場合は、即座に通行止めを行なって人命の安全を保護する方がより妥当なのではなかろうか。

“東京がダメなら名古屋があるさ”ではないが、金がなければ交通規制でいこう—というわけである。こんごの高速道路における交通管理は安全と経済性の仲介役として大きな役割をもつことになる。

ただ注意しなくてはいけないのは、こうしたこ

とが是認されることになって、公団が安全性と経済性との調和をギリギリまで追求することなく、安易に安全対策に手を抜き、それ危険だ—と簡単に通行止めされたら大変だ—ということだ。高速道路はいまは、山梨県のこんどの反応にみられるように生活のなかにすでに深く根をおろしており、その影響ははかりしれないくらい大きくなっているのである。そうなったら、公団はオオカミ少年となって社会から間違いなく糾弾されることになる。

## 高速道路の危険は 一般道路の2.8倍

多くの問題があるが時速100キロの高速道路ではなによりも安全性を重視しなくてはならないことは大前提である。

時速100キロの高速道路と60キロ以下の一般道路での事故の差はケタ違いである。

物体の運動エネルギーの方程式は $K = \frac{1}{2}mV^2$ で運動のエネルギーの大きさは速度Vの2乗に比例する。

ということは、時速100キロの高速道路と時速60キロの一般道路では、運動エネルギーの差は100:60ではなく、10,000:3,600と高速道路の運動エネルギーは約2.8倍もあることだ。

つまり、高速道路で発生する事故の大きさも、一般道路と比べて2.8倍も大きい。

この2月1日、静岡県裾野市の東名高速道路で30台にのぼる車の追突事故があり、2人が死亡、22人が負傷という大惨事があったし、同じ月の18日、ロンドン郊外の高速道路でも同じような追突事故が濃霧のなかで発生、160台の車がつぎつぎに追突、8人の死者、40人の負傷者をだし、高速道路での事故のおそろしさを物語っていた。

また高速道路ではほんのふだんなら些細なことが大事故の原因になる。

たとえば高速道路のオーバークリップの上からコップ1杯の水をたらしたとする。これが運悪く



ドライバーの顔にあたると、その衝撃は丸太棒でぐわーんとなぐられたと同じ効果があるといわれている。

それだけに高速道路での安全性の確保については十分な配慮が必要だが、それが過大な要求になることは、建設費の上昇となって自分自身にはねかえってくることになる。

昨年2月、ロスアンゼルス地震では、アメリカの誇る高速道路が無残にも破壊されたが、現地取材に行ってみて、アメリカ人と日本人の反応のちがいにいささかとまどいしたことを覚えている。もし、日本で高速道路があんなにみごとに壊われたら、国民は黙っていないのにちがいない。

「前々からあんな構造で危いといっていたのになんだこのざまは」と猛烈な批判がおきたろう。

ところが意外にもアメリカ人の反応は「あれだけの大地震。高速道路が壊れても仕方があるまい」と一人も不平の声をきかなかったことだ。

日本から調査に行った学者たちも、耐震構造に問題があったと指摘していたが、日本人の感覚からすれば、ロスアンゼルスも大平洋地震帯の1つ。もう少し安全性について考えてもよかったのにと思ったのだが。

日本の高速道路はいくつかの欠点をあげたが、大きくみてたしかに耐震構造を含め、安全性については一応の考慮は払われている。

たとえばトンネル内の安全対策。

さる42年3月。国道1号線の鈴鹿トンネルでトラックがオーバーヒートから炎上、その火が後続のトラックに燃え移り、13台のトラックが炎焼するという大事故があった。だが東名高速道路では、これらの事故にそなえているいろいろな防災設備が設けられている。

まず通報装置としての押しボタン通報器が40メートルごと。非常電話は200メートルごと。また火災感知器が両側壁に12メートルごとに配置されており、トンネル内で火災が発生すれば確実に検出できる仕組みになっている。日本坂、都夫良野トンネルでは火災感知器とスプリンクラーが連動されているし、トンネル内で火災が発生したとき、後

続車に火災の発生を報らせて、二次災害を防ぐため、トンネル入口前方150メートルの地点に非常警報用の電光表示板も設けられている。

このほか道路の設計、案内標識、路面、中央分離帯などに多くの安全に対する工夫がとられているのは事実である。

## 未知の分野に 科学的解明の努力を

むずかしいのは予測される災害や、事故についてはかなり神経をくばっているが、予測しにくい災害、事故への神経の配慮である。

いつおきるか判らない災害への投資は、つい経済上の問題がからみ、どうしてもおろそかになるということだ。

これは高速道路だけではなく、国の公共事業に共通している現象である。

この点について、公団の幹部の1人はつぎのように語っている。

「高速道路の安全性は、高速交通の用に供する道路である以上、一般道路よりも安全度の高い水準でなければならない。そして安全度の高い水準を保つためには道路の建設、管理の単価は高くなるのは当然である。しかし、社会的、地理的諸条件の大きいわが国では、道路の完全な安全性を確保することは、国家財政や国民経済の観点に立脚した場合、現状では実現が不可能であるといわざるを得ない」

この隘路というか、欠点を是正していくためには、人間の安全を守るため、未知の分野に科学的な解明の努力をすることである。

ところがこわいのは、高速時代がはじまって以来、まだ10年の経験もない。その結果、未知なのだからーということを理由に、これが逆手に利用されて、経済優先が先行したり、地域開発の名前のもとに、ガムシャラな建設が行なわれることである。これはさげなければならない。

(もとよし のぶひろ・読売新聞解説部)

# 災害の諸様相

## 1 はじめに

### ●主として世界と日本の大災害について

某日、編集部のY嬢が見えられ、毎号巻末にのせている災害日誌に収録する災害の基準はどうしたらよいかという。ページの制限。したがって採録される項目数の制限のもとにこれを考えることは大へんむずかしい問題である。最初、新聞記事などを利用し網羅的にカードをつくり、次に項目数に応じて、へらしてゆくほかないのではないかと、というようなことを申し上げた。

へらし方を客観的にするために、たとえば死者25人以上といった基準をきめたとしても、そうすると不都合なことが沢山でてきて災害の特質が見失われてしまう。たとえば朝日年鑑(1971)によると、1970年の日本の国鉄・私鉄のおもな事故は27件、このうち死者をともなったものは13件であるが、何れも死者は5人以下で、たとえば10人以上の基準にすると国鉄・私鉄事故は皆無ということになってしまう。同様なことは航空事故についても言えるので、70年の民間機事故14件中、死者をともなったもの11件、いずれも3人以下の死者であるから、この場合、死者を5人としても航空事故は日本には皆無で、日本の空の交通はきわめて安全であるといった判断をしかねないのである。

一般には被災者の数が少なくなるほど、災害の数は増大するから、ある限度以下の災害について合計すると、大災害の時の被災者に匹敵するほどの数に達する。これをアメリカのトルネード(たつまき)の場合についてしらべてみよう。

アメリカの環境気象局(ESSA)の資料によると、1970年には北アメリカで649回たつまきが起り、73人が死んだ。このうち特に大きかったのは4月24日、27日および5月17日で、死者はそれぞれ0, 2, 26人となっており、後述する第1表には5月17日の26人の場合だけしかあげていない。しかしこれをはるかに上回る死者(73人-26人=47人)が、他の数多くのトルネードで起っているのである。つまり基準以下の災害の方が死者の数が合計すると2倍近くも多くなっているのである。

統計資料についてもう一つ注意しておきたいことは、東南アジア、アフリカ、南アメリカなどの開発途上国の災害は、数字があてにならぬことで、はじめから疑ってかからねばならないということである。日本の国内においてすら、デモの集会者

根本  
順吉



数は主催側と警察側では2倍位ちがうことはザラである。国勢調査もせず、人口が何人いるかわからぬような国で、どうしてくわしい死者の数など出せるだろうか。その場合は発見された死体の数なのだろうか。それにしてもわからぬことが多い。例として1970年11月12日の東パキスタンの高潮のときの死者の数がどのようにかわっていったかを調べてみよう。

後述するニューヨーク・タイムスの年鑑には当時の死者とし500,000(?)としているが、これは実に大へんな値である。1971年2月14日朝日新聞の伝えるパキスタン政府の発表は次の通りである。

死者・行方不明：205,000、穀物550,000トン(110,000エーカー)、牛：281,000頭、鶏：498,000、漁船：93,275トン。

この災害の報道は死者はわずか50人から出発した。もっとも最初の数字は交通途絶といった事情があるので、実際よりかなり小さいのは当然のことかもしれない。この数字はやがて300人になり、11月16日東パキスタン当局の発表は死者41,000人で、同日ノアカラ地方では死体が11,000体、確認されたという。16日AFP電は死者30~50万と伝える。19日は65万、20日には78万という死者数を報ずる報道さえあらわれたが、19日には東パキスタン救援委員会は死者148,000と発表、20日東パキスタンのアハサン知事は168,000の死体を確認したという。11月24日の朝日新聞はカッコ付きで「死者百万人」と伝えている。

東パキスタンのボラ島は高潮をかぶり、事実上生存者はないと伝えられたが、そんな島に体格のよい青年や、餓死しそうにはみえない児童・老人が沢山出てきて記録写真にうつつているのである。

11月24日の時事通信は“コレラによる死者は百人に達している”と報じたのに、2月14日(1971)の朝日新聞は“被害地はコレラの発生は皆無だ。”と報道している。このような新聞記事から読者は、はたして東パキスタンの高潮災害の状況をどう判断されるであろうか。最後にあげられた数字だけをぼんやり見ていると、客観的、数量的に現象を把握しているようにみえるが、これはとんでもない思いちがいであることはすでにあげた数字からも了解されるであろう。外電の報ずることなら一も二もなく信じて疑わぬのは一種の事大主義と言わねばなるまい。

## 2 世界の災害

ニューヨーク・タイムス社の年鑑には1世紀以来の世界の大災害の年表がのっており、災害の変遷や地域的の特性をたどるのに便利である。12ページに800項目位えらんであり、近年、特に戦後ほどくわしくなっている。どんな災害年表かを知ってもらうために、1970年のところだけを抄訳してみると第1表のようになる。日本のものとしては大阪の地下鉄工事現場のガス爆発事故があげられているのが目につく。

この年表に災害や事故としてあげられたものは、一体どんな基準でえらんだのだろうか。時代が新らしくなるほど災害が目立って多くなっていることは、基準値のとり方が時代と共にかわってきていることを物語っているし、またはじめに注記されているところを見ると、目安として用いた死者の数は、飛行機の場合は $\geq 50$ 、海難の場合は $\geq 200$ 、鉱山事故の場合は $\geq 50$ という限界がおおよそ考えられているようである。

ニューヨーク・タイムスと同様に災害を表示したものに、たとえば朝日年鑑があるが、この1971年版をみると1970年の世界の主な自然災害(風水害・竜巻・噴火)として16件、おもな事故(自動車・列車・航空機・海難)として26件をあげており、これを合計すると42件、ニューヨーク・タイムスの場合にくらべ災害や事故の種類は限定されているにもかかわらず、件数はニューヨーク・タイムスの年鑑の場合の26件よりは、はるかに多くなっている。

このようなことから、災害年表はよく吟味してから使うべきことが明らかであろう。そのようなことを頭においた上で、ニューヨーク・タイムスの年鑑を使い1951~1970年の世界の災害について統計したのが第2表である。この統計から気付かれる二、三の災害の特長をあげてみよう。

第一にこの統計では人為的な原因をその名称にするものと、自然的な原因を名称とするものを左右にわけて示してあるが、人為的な原因による災害が圧倒的に多く、全体の71%をしめていること。

第二は人為的の災害のうち飛行機事故がとびはなれて大きいこと。全体の36%をしめている。自然災害の筆頭は暴風(台風・ハリケーン・サイクロン・温帯低気圧)だが、それでも全体の10%で、これは鉄道事故にも達していない。

人為的の事故や災害が、自然災害にくらべ非常に

多くなってきていることは、たとえば日本の風水害の死者と、自動車事故による死者を比較すれば明らかであろう。これを1970年についてみるなら、前者の144人に対し、後者は16,765人(69年比、+508人、+3%)で、風水害の死者は自動車事故による死者の前年からの伸び率にもはるかに及ばない。

人間が環境に及ぼす影響は、それがたとえば都市におけるように局地的な場合は、早くから指摘されてきたが、地球的な規模の場合(global)は人為的影響がはっきりしない場合が、まだまだ多い。しかるに世界的大災害や事故について調べてみると、主として自然的原因によるものよりも、人為的のものが、はるかに多くなっているのであって、これにさらに公害とか環境破壊とかの例を加

えるならば、圧倒的に人間の活動による災害・事故が多くなっていることは明らかである。

時代をさかのぼると腺ペスト、黒死病、天然痘、コレラ、チフス等の疫病の流行があり、何十万という人が死んでいるが、近年の例では1964年の南ベトナムのコレラによる300人の死者、1947年のエジプトにおける同様のコレラによる11,000人の死者数をみると、この分野の死者は現代では公害による死者の数に次第にかわってきているようにみえる。そのように考えると現在われわれは昔、風雨にさらされて生活していた時にくらべ、はるかに無理な生活をしているようにみえるのであって、簡単に文明の進歩というようなことは言えないように思われるのである。

第1表 1970年の世界の大災害(ニューヨーク・タイムス年鑑1972による)

災害の種類	場 所	記 事
鉄 道	ヴェノス・アイレス近く(アルゼンチン)	2月4日 トラックと衝突、死236
ナ ダ レ	ヴァル・ディゼル(フランス)	2月10日 ユースホステルの42人死亡
飛 行 機	カリブ海	2月15日 ドミニカのDC-9、死102
鉄 道	ナイジェリア北部	2月16日 トラックと衝突、死150?
海 難	地中海	3月4日 フランス潜水艦沈没、死57
地 震	クタヤ(トルコ)	3月28日 死 1,000以上
飛 行 機	カサブランカ(モロッコ)	4月1日 ジェット機、死61
爆 発	大阪(日本)	4月8日 ガス爆発、死73、傷300
ナ ダ レ	サンジェルヴェ(フランス)	4月16日 サナトリウムをおそう、死72(大部分児童)
洪 水	オラデア(ルーマニア)	5月11-23日 200?死亡、225都市に被害あり
地 震	ペルー北部	5月31日 洪水、地すべりを伴う、死30,000?
飛 行 機	バルセロナ	7月4日 英ジェット機、離陸時事故、死112
飛 行 機	トロント	7月5日 カナダのDC-8、死108
バ ス	ニュー・デリー	7月22日 バス25台、タクシー5台等、洪水で流され、死600
海 難	ネーヴィス島付近	8月1日 フェリー船クリスチナ号沈没、死125?
飛 行 機	スズコ(ペルー)	8月9日 山に衝突、死100
ハリケーン	キューバ、フロリダ、テキサス	8月3日 ハリケーン・セリア(Celia)による、死31
た つ ま き	ヴェニス	9月12日 死35、傷200
飛 行 機	シルヴァー・ブラム(コロラド州)	10月2日 死20
バ ス	ソウル(韓国)	10月14日 汽車と衝突、死45
火 災	サンローランデュボン(フランス)	11月1日 ダンスホール火災、死116
サイクロン	東パキスタン、デルタ地帯	11月12日 高潮を伴う、死50万?
飛 行 機	ハンチントン(米・ウエストバージニア)	11月14日 DC-9、死75
飛 行 機	アンカレッジ(アラスカ)	11月27日 DC-8、死46
地 震	ペルーエクアドル国境	12月10日 死 最小で81
鉦 山	ヘイデン(ケンタッキー)	12月30日 炭鉦、死38

### 3. 大災害のいくつかの種類

第2表の中で%の大きい飛行機事故をはじめとするいくつかの災害について、次に各論的にもう少し、しらべてみることにしよう。このような調査をするにあたって、たとえばソロモンとエブリン (G. Solomon, R. N. Evelyn) の災害ハンドブック (Disaster Handbook, 1964) は大へん便利なものである。この本は災害の基本的な様相をのべたのち、救助対策を考え、さらに災害の主な種類につき各論的に概説したものである。この各論では一つ一つについて一般的説明を与えたのち、地域による特性、過去の事例、原因、防除の方法等をシステマティックにまとめたもので、今までの災

第2表 世界の大災害 (1951~1970)

年	飛行機	鉄道	海難	道路交通事故	火災	建築	鉱山	爆発	暴風	たつまき	洪水	雪崩・吹雪	地震・火山	計
1951	4	2	1	0	0	0	2	0	1	1	2	0	1	14
1952	5	3	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	13
1953	2	1	2	1	0	0	0	0	0	4	1	0	2	13
1954	0	4	2	0	0	0	0	0	2	0	1	0	1	10
1955	3	1	0	0	1	0	0	0	2	1	1	0	0	9
1956	6	2	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	13
1957	4	3	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	3	16
1958	3	2	1	0	2	0	1	0	2	0	0	0	0	11
1959	2	2	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	8
1960	9	2	0	0	3	0	2	0	2	1	0	0	2	21
1961	9	2	2	0	1	0	1	0	5	0	1	0	0	21
1962	9	4	0	0	0	0	2	0	3	0	2	1	1	22
1963	7	2	2	0	3	0	1	0	2	0	2	0	2	21
1964	8	2	1	0	0	1	0	0	1	0	2	0	1	16
1965	11	2	1	0	0	0	3	1	3	1	1	0	1	24
1966	7	2	7	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	22
1967	8	2	1	0	5	1	0	1	0	1	2	0	1	22
1968	10	2	4	0	1	0	1	1	0	1	2	0	1	23
1969	13	3	4	0	1	1	1	0	2	1	3	1	1	31
1970	8	2	2	2	1	0	1	1	2	1	1	1	3	25
計	128	45	31	5	19	3	18	5	34	15	24	5	23	355
(%)	36	13	9	1	5	1	5	1	10	4	7	1	6	100

注 ①資料としてNew York TimesのAlmanac, 1972を用いた。  
 ②災害の項目中、橋梁は建築に含まれている。暴風とは大規模なハリケーン、台風等によるもの、たつまきはトルネードのような局地的なもの ③爆発と暴風の間の点線は左側が種類の名が人為的なもの、右側が自然的ものを示す。

害の本が静的で記述的であったのにくらべ、大へん積極的にダイナミックな内容をもった本である。以下の説明はこのハンドブックも参考にしてまとめた。

#### 1 飛行機事故

飛行機事故は世界各国で起っており、死者25人以上の場合だけをとると、アメリカだけで平均2回/年他の国々ではこれよりもわずかに多い頻度で起っている。死者の基準をかえると統計結果もかわるが、たとえば運輸省調べによる日本の1970年航空機事故は民間機14(11)件、自衛隊機5(5)、米軍機2(1)でカッコ内は死者をともなったものの件数であるが、この場合は死者の数の最大は3人である。

事故の原因は①飛行機の設計、構造上のミスによるもの、②保守・整備がわるかったため、③暴風、④操縦ミス等である。飛行機は安全性を十分考慮して発達したのではなく、軍事目的のために発達したものであることはよく承知しておかねばならない。今までの死者の最大は1960年12月16日にニューヨークの近くにおこったDC-8とTWAスーパーコンスティレーションの衝突によるもので、134人死亡、これよりわずかに1人だけ少ないのは1966年2月4日の羽田沖のボーイング727の墜落の場合で、この時は死者は133人であった。飛行機事故の最大の特長は多くの人が一瞬に即死することであるが、なお事故後に火災となることが多いことは承知しておかねばならない。

#### 2 鉄道事故

1970年の日本における鉄道事故による死者の数は34人である。鶴見事故(1963年11月9日)のようなことがあると、一度に164人も死者が出るが、自動車事故の死者16,765人(1970)にくらべると桁ちがいに鉄道は安全である。しかしこういう言い方は誤解をまねきやすいので、鉄道もなお危険ではあるが、自動車の危険さは、はるかにこれを上まわると言った方がよいかもしれない。

鉄道事故の統計をしらべてみると、飛行機事故の場合に大へん似ている。1970年のおもな事故は国鉄14件、私鉄13件で、件数からいうと国鉄が多いが、レールの延長からみるなら、私鉄の方がはるかに危険である。1970年においては死者の最大は5人であった。潜在的に数人の死者をともなう危険があり、これに何か悪いことがさらに重なる

と大事故になるというのが飛行機や鉄道事故の実態ではないかと思われる。一触即発という表現がこれにあっている。

### 3 暴風

世界の大災害で次に多いのは台風、ハリケーン、サイクロン等のような発達した暴風（低気圧）の来しゅうによるものである。まず最近の統計によって、世界全体で一体、最大風速が17m/s以上に達した熱帯低気圧の数が平均どのくらいあるかを表示してみると第3表のようになる。この表は何でもないような統計だが、さがしてみるとこのような網羅的な表はないのであって、専門家にも珍しいものである。この表をみると全世界で年間に発生する熱帯暴風（台風・ハリケーン等）の数は80個となっているが、この数は以前は北半球50個、南半球10個で、合計60個位と考えられていた。これは地球全域にわたる気象監視が進むにつれて、見落しがなくなったからである。現在のみつもりでは北半球60、南半球20、合計80というのが大よその見当といえよう。

これらの熱帯暴風のうち上陸して被害を与えるものは1年合計の1～2割程度、したがってアメリカのハリケーンの被害は1年に1～2回、台風が日本本土に上陸して影響するのは4～5回/年程度となっている。

#### 第3表

世界の熱帯低気圧の月別出現頻度（風速17m/s以上）

地域	月												計
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
北太平洋 (1941-68)	0	*	0	0	0.1	0.5	0.8	2.1	3.5	1.8	0.3	0.1	9.2
北太平洋東部 (1965-69)	0	0	0	0	0	1.8	2.2	4.4	4.0	1.8	0	0	14.0
北太平洋西部 (1959-68)	0.4	0.6	0.4	0.9	1.5	1.6	5.0	6.8	5.3	4.3	2.4	1.3	30.5
南支那海** (1961-68)	0	0.1	0	0.1	0.5	0.2	0.5	0.6	0.9	0.5	0.5	0.4	4.3
ベンガル湾 (1948-67)	0.1	0	0	0.1	0.7	0.1	0.1	0.1	0.4	0.8	0.7	0.5	3.6
アラビア海 (1890-1967)	*		0	0.1	0.2	0.2	*	*	0.1	0.2	0.2	0.1	1.1
インド洋南西部 (1931-60)	2.3	2.0	1.5	0.7	*	*	*	0	*	0.1	0.3	0.9	7.8
インド洋南東部 (1962-67)	1.8	1.4	2.0	0.2	0	0	0	0	0	0	0.4	1.2	7.0
南太平洋	1.9	1.4	1.6	0.7	0.1	0.1	0	0	0	0	0.1	0.7	6.6
北半球	0.5	0.6	0.4	1.1	2.5	4.2	8.1	13.2	13.3	8.9	3.6	2.0	58.4
南半球	6.0	4.8	5.1	1.6	0.1	0.1	*	0	*	0.1	0.8	2.8	21.4
全世界	6.5	5.4	5.5	2.7	2.6	4.3	8.1	13.2	13.3	9.0	4.4	4.8	79.8

注 \*：0.05以下、\*\*南支那海の暴風は北太平洋西部のデータの中にふくまれている。(G. D. Atkinson：予報者用熱帯気象学、1971による)

第3表でもう一つ注意しておきたいのは北太平洋西部の台風発見の月別変化である。ふつう台風のもっとも盛んなシーズンは9月であるとみられているが1958～68年の統計をみると、これが8月に移っていることは明らかであろう。最近5年間（1967～71）の8月と9月の日本への上陸数をしらべてみると、8月は9個もあるのに、9月はわずかに2個、10月は1個である。

台風が来しゅうしないことは、たとえば北九州では干ばつの原因となるから、必ずしも良いことだけとは限らないが、最近、風水害の被害の少ないのはもっぱらこのような気候変化に由来することであって、決して防災対策が行きとどいたからではないように思われる。むしろその反対に、台風が数多く来しゅうするようになれば台風災害は急増する恐れがある。その理由は、沿岸部で工業開発が急速におこなわれているために高潮の被害が心配されること、河川は今までのダムに加えて、導水路によりより一そう人為的な使われ方をしているから、予期せざる新しい災害の発生が考えられること、都市周辺部の湛水害、地盤沈下の影響等があげられるのである。

ソロモン等の災害ハンドブックにあげられた熱帯低気圧にともなわれた被害年表をたどってみると興味あることに気付く。それは死者の数が多くなるほど頻度が少なくならず、40～60人、100人、400人、1,000～2,000人のところに死者数が集中しており、万単位、十万単位のところにも例がみられることである。災害は何か悪い要因(bn)が重なることによって起るとというのが坪井忠二(1967)の考え方であるが、社会的要因をふくめてbnの数が一つふえるごとに被害の桁が一つあがり、その部分を中心に死者数等が分布しているようにみえる。このような見方をすると現在、日本において風水害の被害は少くとも、悪い社会的要因が存在する限り、被害が桁ちがいに増大する可能性は十分に考えられるのである。

### 4 その他の大災害

第2表で10%以下の発生率になっている大災害は海難(9%)、洪水(7%)、地震、火山(6%)、火災(5%)、鉱山(5%)、たつまき(4%)、建築、交通事故、爆発、ナグレがそれぞれ1%となっている。これらについて気付いたことを2～3指摘しよう。

第一に海難であるが、これは小さな海難までふ

くめると非常に数が多くなることである。たとえば日本近海の高潮は1970年には2,678隻になっており、死者は562人である。同様なことが道路交通事故についても言えることで、これらの事故は一つ一つの被害は小さくても、数が多いことがその特長となっているのである。

洪水の被害は、大雨が降ってから洪水になるまでの時間差があること、それを利用した洪水予報が行なわれていること等のために死者1,000人をこす被害は少ない。1,000人以上の場合は開発途上国に限られている。たとえば1970年5月のルーマニアの大洪水の如きは国土の1/3が一時は水におおわれたと言われるくらいなのに死者の数は200人程度に止まっている。雨の降り方の最近の傾向として、降雨不安定ということが目立ってきている。これは降るときは全く記録破りの雨が集中して降るが、降らぬときは干ばつ型の晴天が数十日もつづくといった傾向をいう。言いかえるとムラのある雨の降り方が目立っている。このような雨の降り方から、予期せざる局地的な大災害のおこる可能性のあることを今後は予期しておかねばならない。

火災で死者の数が多いいのは劇場、病院、ホテル、デパート、学校、刑務所のような人の密集するところにおけるものである。さらに死因についてみると焼死よりは、一酸化炭素などによる中毒死（日本の場合1970年は全体の60%）の方が多くなっている。このことは72年5月15日大阪千日前のビル火災の死者118人についても言えることで、この場合は2～4階の衣料品売場から出た有毒煙が原因の一つになっていたとみられる。今後は個人の家の防火対策にも増して、公共施設の防火対策、および火災対策と同様に防煙対策が考えられなくてはならないであろう。

某週刊誌の編集者は、最近では刊行の企画の必要がないという。それほどまで大事件、災害、事故が頻発しているからである。5月12日の東京、横浜、倉敷の光化学スモッグ、13日の大阪ビル火災、16日の航空機羽田事故、17日の新幹線事故、18日地下鉄東西線車輛欠陥事故、再び光化学スモッグ被害等々、誠にこれは唯ごとではない。災害は悪い要因が一つ加わるとして死者等を目安とした災害の大きさが一桁はね上がることが多いことを心得て、社会的にも個人的にも防衛策を考えてゆかねばならない。

(ねもと じゅんきち・気象庁 総務部図書課)



## 画期的な防火・防災教育

東京消防庁が

防災読本「火災と地震の話」を発行

このたび、東京消防庁（広報課）では「火災と地震の話」A5版100頁・吉井徹郎著を発行した。

これは、都下の全中学校に備えつけの教材として配布し、学級指導の生活安全の時間に活用されることを目的として作られたものである。内容は、1. 古くて新しい火の歴史 2. 都市の火災の恐ろしさ 3. 暮らしの中の火災原因 4. いつかは起こる大地震 5. 学校の火災と大地震 6. 身をまもるための知識 7. 防災都市をめざしての7章からなり、東京消防庁広報課の集めた資料をもとに吉井氏が中学校の準教科書として、わかりやすく書いている。

東京消防庁、鎌田広報課長の話。「防火・防災教育は子どものうちからということで、いままでも少年消防クラブを通じて努力してきましたが、さらに徹底させるためには、学校教育の場へ持ちこむことが理想です。火災と地震の話は正規の教科書ではないが、この理想に一步近づいた画期的な仕事だと思っています。これから先は、この本を土台にして教育専門家の手で、よりよい教科書を作ってもらえればと考えています。」

なお、同時に教師用として、「火災と地震の話——先生のための補足と話題」も作られ、配布される。

# 安全を売る

小林 実



はじめに

かつて、「地震・雷・火事・おやじ」という「こわいもの」を表す言葉があったことは戦時中を体験した人にはなつかしい記憶であろう。たしかに、天災、人災それに、げんこつの雨を降らす、ヒゲをたくわえた父親は、子供にとって脅威のシンボルといえた。

さて、時代が変わって、現代の子供に「君のこわいものは何？」ときいた答を紹介しよう。出て来たのは、男の子では「交通事故、火事、地震」であり、女の子では「交通事故、誘かい、火事」という。女子で誘かきが二位を占めたのは、調査当時、女子の誘かい事件が新聞に大きくとりあげられたことを反映している。いずれにしても、交通事故と火事の二つが全体の60パーセントと現代の子供がこわいと意識しており、両親、先生、雷などは泥棒と同じく、全体の2パーセントに満たない。子供達は父親をこわいとみないで、友達としてみているのか、それとも、父親のこわさを上回って交通事故があり、それをいつも頭に画いて生活しているかする現代の子供の宿命を痛感させられる一つの調査例である。

これはサラリーマン諸氏についても当てはまる。彼らが現代でもっとも不安に思うことは、「交通事故、公害、ガン」であり、いうなれば、文明の生んだ結果が、つまり人間の作ったものが人間をしめつけているという現象が、大人、子供を問わずに意識されている。

話を子供に戻してみよう。子供は「交通事故は恐ろしい、気を付けねば」という意識を誰かによって植えつけられているはずである。それは、先の我々の調査からは、母親である。親がいつも注意することは「交通事故」が圧倒的であり、次いで勉強、誘かい、体のことなどがある。親は、「車に気を付けるのよ、事故に会わない様にね」という言葉を与える。こうした教え方、しつけ方は「どうしたら？」という疑問には答えていない。「どうしたら事故を防ぐことが出来るか—どうしたら安全が得られるか—成程安全はこうして得られる」



という一つの論理回路がない。

「気をつけるのですヨ」というのは消極的な教え方であり、大脳生理学からいうと、第一次信号系にとどまって実際の行動体系で示すのがむずかしい回路といえる。これは左の耳から入って右の耳へぬけてしまう。これを、実際の動作なり方法なりで示してやれば、第二次信号系の動きを促す効果がある。つまり、横断の仕方、信号の見方、手のあげ方といった行動の具体面である。

この様に、大人も子供も事故はこわいと思っている。しかし、親は子供にただ「事故に会わない様に」というきわめて不十分な教え方に終始してはいまいか、もしくは、「ああしては駄目、こうしては駄目」といった、駄目駄目一点張りで抑制してはいないだろうか。

## 日本の風土と安全

「事故に会わない様に」という裏には、「自分さえ気をつけていたら何とかなる」という心理が働いている。だから、事故にならなければと、他人構わずの余裕のない「ぎりぎり運転」は日本人の運転パターンの特徴といえる。料金所で、信号待ちで、列を乱して割り込むのもそれ。外人はこれをエコノミックアニマルというそうだが、ドライビングアニマルはあそここにみられる。

最近のベストセラーの一つに京都大学の会田先生の「日本人の意識構造」という本があるが、その中に興味のある点がのべられている。

たとえば、「作る平和とある平和」という話だが、日本の平和というのは「放っておいたら人類は平和になる」と考える。これを「ある平和」と呼ぶ。これに対してヨーロッパでは、平和とは建設するものなり、つまり、「作る平和」といえる。そもそも日本人は目にみえない（目につかない）対象を攻撃するのが下手で、これに余り積極的に入りこまなくとも、自然に何とかなるさというムードである。ヨーロッパでは絶えず他からの脅威にさらされているので、こうはいかない（この話は例のペンダサンの日本人の平和的環境の考え方

とまさしく一致する。)

こうした日本の風土の中へ交通安全という目に見えない商品を売りこむことはいくつかの問題点がある。

## イギリスのタフティクラブ

子供の交通安全教育に進んでいるイギリスにはタフティクラブ(Tuftly Club)という組織がある。タフティとはふさふさしたという意味でリスをシンボルマークとしている。これはリスがおとなしくて善良だというイメージから来ているもので、現在このクラブは支部数6千余、会員数150万という大規模な組織となっている。

このクラブは、今から10年ほど前、イギリスで未就学児童の交通事故が多かった頃に発足したが、その後、見る見る子供の事故は減って来たのである。幼児を交通事故から守る責任は親にあるのは勿論だが、単に親の責任とはいえない。子供の人格、行動習性は、独立心の目芽える三才頃から形成される点に着目し、これら未就学児童に対し、組織的な安全教育を実施して「長期的な安全」の実現をはかっている。

生後18カ月もすれば、子供は母親から離れ、反抗する様になる。このあたりから子供独特の運動がみられ、そこには大人の様に行動への先見性、注意、決断といったものはない。

母親はともすれば、「こうしてはいけませんよ」といった禁止的な指導と、「さあお母さんについて来るのですよ」といった盲目的な服従をとらせるが、これは好ましくない。こうした母親の教え方が、車に対して消極的な、または恐怖心が先走ったイメージを子供に植え付けてしまう。

ところで、このタフティクラブでの集団教育訓練では、道路の縁石のところでは必ず一旦停止して、右を見て、左を見て、もう一度右を見て、車が来ないことを確かめてから、走らず、早足で渡る訓練を行なっている。訓練の終りには、必ず、幼児の手を高くあげさせ、人差指、中指、薬指の三本を立てさせ、第一の指はI、第二の指はmust、第

三の指は stop、「私は必ずとまります」の誓いをたてさせる。

これには母親も一諸に参加して、よき交通社会人 (traffic Citizen) になることを努めている。この様に、交通安全教育の主体は実は家庭にあって学校でのそれを期待してはいけないことは、我国のお母さん方も、先生まかせでなく認識をあらたにしてもらいたい。

タフテイククラブでは子供のアイドルとしてリスを使ったこと、これを副読本その他のシンボルにすべて一貫していることは子供の興味をひく上にも成功している。交通安全のキャンペーンは実はこうした児童の頃に植えつけておかなければならない。その好例としてイギリスのタフテイククラブについて述べた。

## キャンペーンの実験

「ちょっと待て、車は急に止らない」という標語がある。これが訴えるものは何か。一つは横断の際の人間の行動の変化を求める (正しい横断行為) もであり、一つには、車の恐ろしさについての意識を高めている。こうした交通への協力的な態度を作り出す目的は、ほとんどの標語に共通したものと見える。「ちょっと待て、おれが通るから車待て」では標語として通用しない。

ところで、こうした安全標語をみると、車はこわいというイメージでアプローチしているのが多い。いわば「おどかし」で相手の態度や行動を変えさせようとする古くからの手である。

社会心理学的にみたこの恐怖による訴求は、少くとも一応の効果はあると思われるが、これだけがすべてではない。新しい行動様式を人々の身につけさせるには、決定過程への参加が有効であるという。他人が決めて押しつけたものには反撥し、

受け入れなくとも、自分達のきめたことは守らなくてはという意識である。

そこで、交通安全に皆が参加してもらおうという意識を出す標語と、事故の恐ろしさを訴えた従来の標語を実際にキャンペーンして比較してみようということになった。

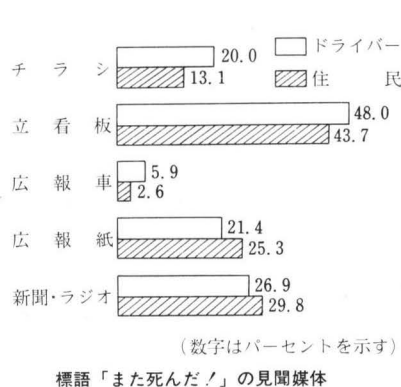
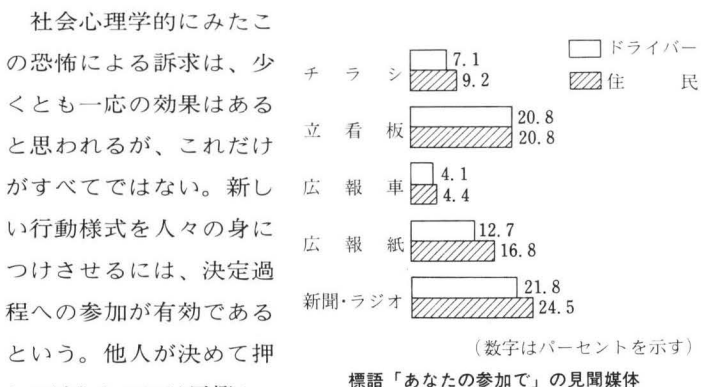
都市の人口が約10万、タイプの比較的似た同じ県の二つの市ということで、山口県の山口、徳山の両市、三重県の伊勢、松阪の両市の協力を得て、山口、伊勢に恐怖タイプのキャンペーンを、徳山、松阪両市に参加タイプのキャンペーンを実施した。

恐怖タイプの標語は「また死んだ! 交通事故は恐ろしい」とし、怪獣が人間を食べているイラストを大きく扱い、参加タイプの標語は「あなたの参加で事故を防ごう」とし、怪獣を小さくし、ムチで人間が手なづけているイラストとしている (写真参照)。

広報活動は、いずれの市も70×210cmの立看板 (3色刷) 10枚を市内の目抜き通りに設置したこと、市報にチラシを折込んだこと、新聞でこの種のキャンペーンを記事でとりあげたこと、広報車で週3回、昼2時間スローガンを流したことなどに限った。

こうしたキャンペーンの1ヵ月間の効果はどの位あったのだろうか。各市の住民計1,146名、ドライバー2,358名について意識調査を行なった結果次の様なことが判った。

「また死んだ、交通事故は恐ろしい」という標語を何かで見たという人は全体の77パーセントに達した。これはこれだけの広報量からすると実に





恐怖タイプの立看板（山口市）



参加タイプの立看板（徳山市）

驚ろくべき高さである。一方、「あなたの参加で事故を防ごう」という標語を見たという人は全体の47パーセントと低く対照的である。これは怪物のもたらすイメージの強さが、事故のおそろしさの強さか、おどし型に人々が馴れているせいであろうか。

ところでこれらの標語を見聞した媒体は二つの標語に共通して、立看板、新聞、市の広報紙の三つが強い（図参照）。ある一定期間（この場合一ヶ月）、今迄見たことのない、鮮やかな色の人目をひく交通ポスターは確かに有効であった。ことに「また死んだ」でその印象が強い。

意外だったのは広報車の力である。耳から入る情報は強いはずだが、標語それ自身は身近に必要

な情報でない。たとえば、「断水は明日何時からです」という広報車のアナウンスはききのがせない情報であろう。「明日から安全運動が始まります」という呼びかけは、広報車による広報活動としては余り多くを期待出来ないのであるまいか。

年代別の媒体の有効度を見ると、若い年齢では、「読む」媒体より「見る」媒体から標語を見聞する。高年齢層ではこの逆である。これは、大学生が漫画を愛読するという現代の視覚情報のあり方を反映している。

ところで、標語の持つイメージからするならば「あなたの参加で、の方が圧倒的に良い。つまり好意的に受けとめられている。ことに若い年代にそうである。これは安全キ

ャンペーンの一つのヒントを指摘している。つまり、安全運動を進めるのに「若者にアピールする活動内容は何か」というのがいつも問題になる。彼らは、この種のキャンペーンには無関心であるか、反動的であるかである。彼らが参加タイプのキャンペーンに好意的な反応を示したということは、将来のアプローチの手がかりとなる。

## 安全のセールスポイント

安全という目に見えない商品売ることは容易なことではない。公害食品追放キャンペーンなどは、ご家庭の奥様方の絶大な支援を受けて大成功間違いなしだし、新人歌手が自分のレコードを売

る全国行脚のキャンペーンも、新製品凸凹印を売りこむことも、そこに「物」があるだけに手法のパターンはいくつもある。

そこで、今迄のべたことをまとめる意味で、安全を売りこむセールスポイントをいくつか考えてみよう。

〈運転者・歩行者が知って得するテーマを選ぶ〉

「蒸発現象」といって夜間、歩行者がセンターラインに立つと両方から来る車のヘッドライトに照らされるとドライバーから見えなくなることがある。歩行者は照らされているのでみられているものと思いこんで飛び出してはねられる。こうしたヒントを教える様なキャンペーンをはることが大切である。成程そうか、それなら、という態度変化が出て来ればしめたものである。

〈アイドルを探せ〉

テレビのコマーシャルには主人公が出て来る。子供番組の何とかマンは子供達の圧倒的な支持を得ている。「私にも出来ます」といったイメージが大切であって、自分の好む人なり動物なりがそれをやれば、ことに子供の場合模倣行動としてとりやすい。

先程のイギリスのタフティクラブのリスマもそうだし、アメリカの山火事防止のポスターには必ず熊君が登場する。またシートベルトをつけさせるのに、有名レーサーを使って「私もつけてます」とやらせたのは、アイドルの利用法の一つである。

〈テーマを具体的にスマートに〉

これだけコマーシャルの発達した昨今である。なのに、毎年入選する交通安全標語の旧態依然としたパターンはどうであろうか。交通安全というジャンルでは致し方ないことなのか、日本語のむずかしさから来ることなのか。

安全キャンペーンのテーマは出来るだけ具体的なほどよい。たとえば、「老人を保護する運動」より「老人の手をひく運動」であり、「追突事故防止週間」よりも「夕方には車幅灯をつけましょ

う」である。この点「今すてた、煙草の温度は700度」というのは科学的でもあり説得性に富む。

これは何も交通に限ったことでなく、防犯にしても、防火についても同じである。先日の千日ビルの大火でも、煙の恐ろしさがもっとキャンペーンされ、シャッターの一つでもあけられる、いわゆるワンポイントヒントが何人かの命を救ったかも知れないからである。

〈奇抜さだけでは駄目〉

何が何でもドライバーの目につかせたいと、ある警察署ではピンク色の立看板を何枚となく設置して、大成功という記事を読んだことがある。実際ここを走ってみると、大成功どころでない、いやらしいピンクが目飛びこんで運転の邪魔になる。さて何の立看板だっけと思ひ出せない。

繰り返しの余り激しいのも丁度選挙の連呼の様に不快感だけ与えて効果がない。

〈取締りも効果あり〉

安全キャンペーンを行なうことは、ある種の行動変化をもたらして、それを習慣づけることである。「横断歩道手前で降りましょう」キャンペーンをやっても、そこにお巡りさんがいるといないとでは大きな違いがある。少くともキャンペーンの初期には取締り、指導をきびしくすることは、正しい習慣を早く、長く身につけさせるのに役立つ。

交通の安全には三つのEがあるという、**Engineering**(技術)、**Enforcement**(取締り)であり**Education**(教育)である。この三つがうまくからみ合わなければ本当の安全は確保出来ない。この10年来、我国にあっては、技術のEに主眼が置かれて来たことは否めない事実である。このため、ことに教育のEがとり残された感が強い。

ガードレールをいくらつけても人間はこれをまたぐものであることを忘れてはならない。これをまたがせないのが最後のEの領域なのである。

(追記 ここて述べた調査は日本自動車工業会からの委託研究である)

(こばやし みのる・科学警察研究所主任研究官)

●ルポ

# 千日デパートビル火災

昨年暮に韓国の大然閣ホテルが燃え、165名が死亡した。2月24日にはブラジルのサンパウロ市で31階建のビルが全焼、16名の死者と300名の負傷者がでたという。この目をみはるような大事故の火災は遠い外国の出来ごとであったが、驚いた矢先に今度は大阪市の千日デパートビルが火災をおこし、死者118名と伝えられるにおよび、大きな悲劇が身に迫ってくる感に打たれた。そこでわが予防時報編集もルポしようということになった。大阪市消防局のたいへんなお世話で現場を見ることができた。



## 暗闇の密室＝プレイタウン

この火災は3階で火を発生し、7階のキャバレーで焼けないのに多くの死者がでたという。営業中になぜこのような事故となったか、まずこの事態を知りたいところ。広い道路に面する北側階段から7階に上がる。机などもならんでかなり広い更衣室など、ベニヤ板で間仕切りされた楽屋みたいな場所をとおり、客席にはいる。客席のボックスはそのままの状態、あちこちに飲み残しのビールやおつまみなどがテーブルの上にみられ、その夜の有様がしのばれる。携帯用の照明灯が2灯、真中付近におかれ、照し出しているが薄暗い。よくみると、どこも焼けているところが見当らない。火事場特有の真黒にすすけた状況もみられない。“はてな”と思案させられる状況だ。

こういう事故を生じたのは、3階で燃えだしたその熱気やガス、煙が階段を上昇し、一挙に7階内にはいりこんだため、多くの犠牲者がでることになったのだろうと考えられ、その疑は北東側にあるラセン状の階段(図面のA印)にかけられた。ところが案内して下さった職員の方の話では、その7階出入口の防火シャッターは閉まっていた。ステージ脇で客席に面するところなので、ビロードの幕を垂れ下げ、シャッターはかくされていたという。その脇の出入口は観音開きの防火戸だが、厨房の配膳場に面していてロックされていた。下階の火災階にあっても、物品売場だから終業後は閉止する。階段を降りてみたが、なるほどあまりすすけた状況ではないのである。

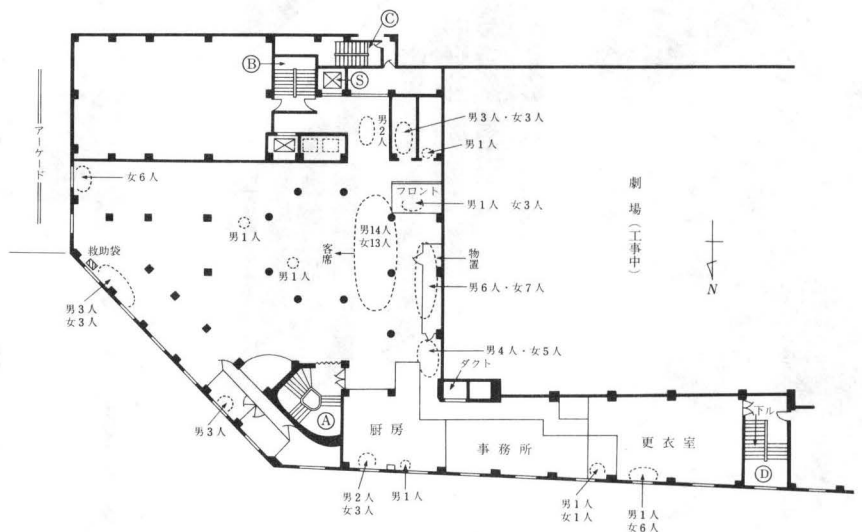
お客の出入りしていたのは南側で(図面に示した)そのエレベーター(S印)が使用されていた。エレベーターの左横の階段(B印)は出入口がロックされ、平素から使っていない。後側の階段(C印)は使えた。しかし、まずエレベーターの右横の場所がクロークに使われ、前面にカウンターがあり、その右端部分の板をはね上げ、その下の自由戸をあけてはいる。そのはね上げ部分があげられ、当時のままになっていた。ク

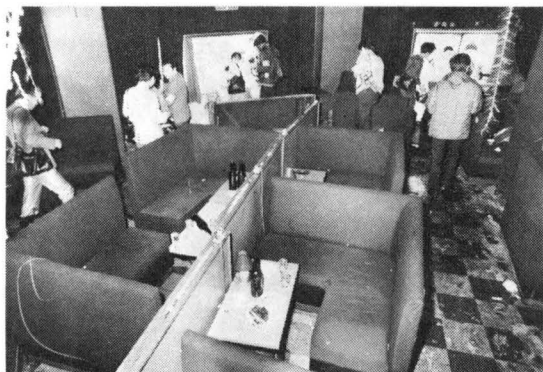
ローク内の防火戸を開けると外気に通じたせまい場所に出られるが、ここにもカーテンが垂れ下がっていたから、出入口戸の存在はわからないようになっていたという。出たところでもう1つの戸を開くと階段室にはいることができる。この階段は従業員によって使われることがあったといい、火災時に2人に使われたことがわかっている。

その他の階段といえば、われわれが上がってきた階段(D印)であるが、これは施錠されていたという。これではエレベーターだけが唯一の避難路で、階段によって避難できる形になっていない。そのエレベーターも停電で動かなくなった。警備員のほうで電源を切ったとは伝えられているが、それ以前火災による短絡かで停電しているらしい。それがどうも混乱がおきてからのようである。これでは、7階は言葉通り暗闇の密室となったわけ。それだけならば死ぬことはない。階段の出入口が閉まっていたとすれば、煙やガスはどこから進入してきたのだろうか。

案内されたのが事務室の前のダクトである。私が見たときにはガラリが取りはずされており、前面開口の大きさは幅95cm、高さ130cmであって、内部は真黒にすすけている。奥のほうに幅30cmぐらいの穴がみられ、一般の筒抜けダクトとは少し違う。3階とは通じていることはわかっているが、どのような構造になっているか、まだその全体ははっきりつかめないという。それは昭和7年にこの建物ができて以来、数回の増改築、それも請負会社がみな違うので、図面が整っていないためである。

このダクトの前右脇にプラスチック製のビール



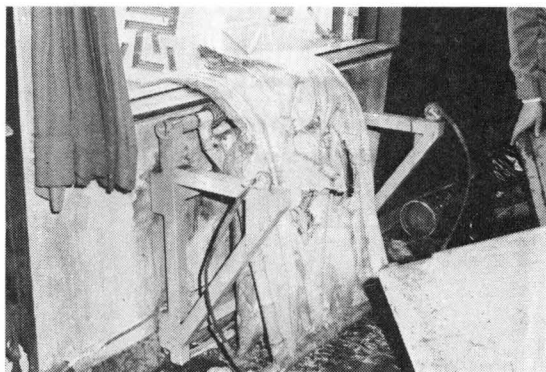
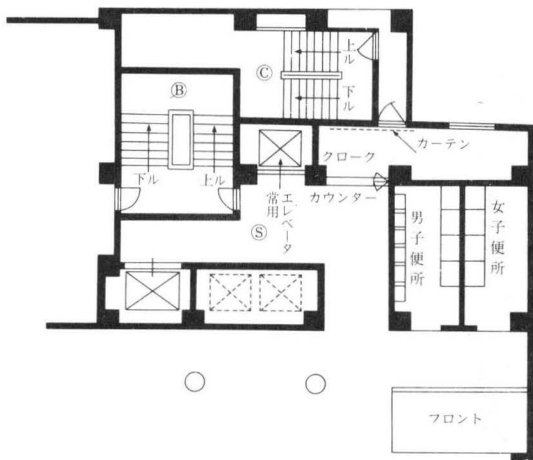


惨事のあととは思えぬ客席

びん容器が積まれてあり、最上部の一部が熱で溶けている。火熱の影響がはっきりでているのはこれだけ。このダクトからの煙やガス、熱気の進入でかくも多くの犠牲者がでるとは、ちょっと解し切れない。

7階ではじめに異状を発見したのは、エレベーター部分よりの漏煙だと報道されている。もう1つは客席内の劇場側に接した天井部分に空調の給気口があって、空調はとまっていたが、どうも煙やガスの進入口となつたらしい。その他漏煙する部分などを考慮に入れても、キャバレー部分は1000m<sup>2</sup>ほどの広さがあつたはずだから、ごく短時間に危機に見舞れるだろうか。

死亡していた人たちの位置は窓ぎわとフロント周辺と2つに大きく分けられる。窓ぎわでは6カ所で30人ほど。フロント周辺では、通路のところ、物置や便所のところ合せて60余人である。一通りその跡を廻ったが、遺体は搬出された後であるから、呈したであろう戦りつした情景など少しも感



救助袋の降ろされた窓

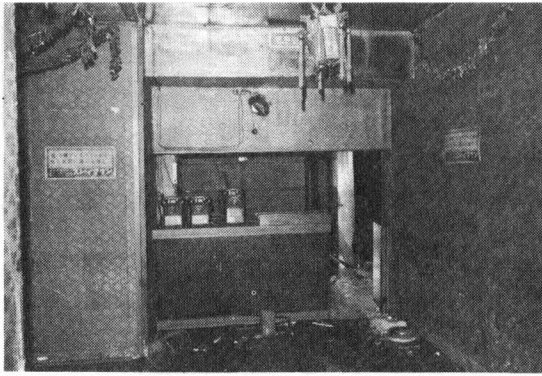
じられない。それが中毒・窒息死の跡というものであろうか。

### 火災時の処置に問題が…

窓は幅180cm、高さ80cmで大きくない。客席に面した窓には太い金網がはめこんであり、これが取りはずされてあつた。これはお客がビールびんを投げると、下の路上が危険だから、これを防止するためだった。つぎに東側のアーケードに面する窓から下をのぞくと、1人のお客が飛び降りて電線にぶつかり、アーケードの屋根に反転して落ち助かったというところがみえる。道路面上のほうを見おろすとこわいが、アーケードのほうは違った感じで、不思議に自分でも飛び降りられそうな感がある。その隣の窓は救助袋がおろされたままである。使い方がわからなかったなどと脱出の状況がいろいろと報道された。この袋のあるところで3人死亡したのが現場写真に写っていた。救助袋のような器具は本来火災に対し安全区画とした場所に設置されるべきものとする。6階のほうは道路面がベランダとなっていて、そこに救助袋が置かれている。

いちばん多くの人々が折重なって死亡していたのはフロント前の通路で、新聞や週刊紙などの報道写真にでている。この写真によれば、ひどい混乱のおきたことが考えられ、どうしてこのような通路状のところ、かくも無惨な状態になったか。7階から火を発したのではないから、瞬時にして危機が迫ったわけではない。割合時間がかかっているのではないか。窓から飛び降りたり、窓ぎわの死者の多いことと考えあわせ、どうも火災時にとられた処置に関係ありそうに思える。

その脇にベニヤで仕切られた物置があり、出入口のベニヤの戸はだいぶこわされ、ベニヤ壁に化



クロークの右側奥が非常口



エレベーター脇に階段室に通ずる扉がある

粧として掛けられたカーテンもやぶられた跡が残っている。この中で10人ほど死亡していたという。劇場側との間が一部開放されていたが、劇場をボーリング場と改装するための工事中であり、2、3日前ごろこの開放部分をブロック積みで締め切った。これを知らずに逃げられるものと思ひ、物置内に逃げこんだものであろうと推測されている。

便所では男子のほうに6人、女子のほうで1人が死んだ。きゅう地に追いこまれると便所の中に逃げこむ例がよくみられる。外気に面していないのは設計上適切だとは考えられないが、その用途からの要請がそうさせるものだろうか。

焼けたのは2、3、4階で、5、6階は焼けていない。この2層階をこえた7階で、わが国ビル火災の最大の事故を生じたことに何か異様ささえ感じられる。今回のこういう事態にいたった結論は簡単に割り切れそうにないようである。ともかく現場をみて、昔の建築だから構造はしっかりしているから、階段などの避難路を生かし、火災発生時の処置をあやまらなければ、こんなことにはならなかったはずである。ノウモア千日デパート火災。  
(塚本編集委員)



下から煙が上がってきたダクト付近

#### 火災概要

1. 大阪市南区難波新地3番町1番地  
千日デパート  
所有者 日本ドリーム観光株式会社
2. 覚知日時 5月13日 22時40分 (119)  
鎮圧 " 5月14日 5時43分  
鎮火 " " 7時41分
3. 建物の構造・規模  
鉄骨鉄筋コンクリート造地下1階、7階建  
建築面積 3,770m<sup>2</sup> 延面積25,923.8m<sup>2</sup>  
地下1階 店舗・お化け屋敷  
1階 店舗・一部事務所  
2階 売場  
3・4階 衣料品売場(ニチイ)  
5階 100円均一スーパー  
6階 千日劇場(工事中)・ゲームコーナー  
7階 チャイナサロン(プレイタウン)
4. 焼失 2階 2,500m<sup>2</sup> 3階 3,100m<sup>2</sup>  
4階 3,200m<sup>2</sup>
5. 死傷者 死者 男48名 女70名 計118  
傷者 男男35名 女13名 計48  
(内消防職員13名)
6. 出火当時ビル内部にいた人  
7階 客50名 ホステス81名 その他従業員39名 計170名  
6階 ボーリング場工事員10名  
4階 ニチイ保安員4名  
3階 電気工事員5名  
地下1階 機械室2名 以上総計191名
7. 出舞台数 計81台 砲2門  
普通ポンプ車および水そう付車27台、梯子車およびスノーケル車、屈折放水塔車13台など





# 八丈沖地震にともなう都民の行動調査結果について

この調査は、さる2月29日午後6時23分八丈島東北東約140キロメートルで発生し、東京で震度4を記録した地震について、一般都民ならびに事業所の管理者、超高層建物および地下街店舗の管理者や勤務者で20才以上の男女6,510人を対象に、地震時のとっさの思考と行動および地震後の反省などについて調査したものです。

## 1. 調査項目

- (1) 一般都民について
  - (ア) 地震時の恐怖
  - (イ) 地震時のとっさの思考
  - (ウ) 地震時のとっさの行動
  - (エ) その場所の不安感
  - (オ) 火の始末……………石油ストーブ
  - (カ) 反省……………地震直後の話合い
- (2) 事業所の管理者
  - (ア) 地震時の恐怖
  - (イ) 地震時のとっさの思考
  - (ウ) 防災措置
  - (エ) 客の収容、動向、指示について
  - (オ) 危険物や火気に対する措置
  - (カ) 防災対策等の検討
- (3) 超高層建物の管理者等
  - (ア) 建物のゆれの状況
  - (イ) 地震時の恐怖
  - (ウ) 地震時の最初の思考
  - (エ) 管理者の防災措置
  - (オ) 従業員の受けた指示
  - (カ) 客の動向
  - (キ) 反省
- (4) 地下街の店主と店員
  - (ア) いた場所とゆれの状況
  - (イ) 地震時の恐怖
  - (ウ) 地震時の最初の思考
  - (エ) 客の動向
  - (オ) 火気の使用と消火のそなえ
  - (カ) 反省

## 2. 調査の設計

- (1) 調査期間 昭和47年3月3日から3月6日
- (2) 調査地域 東京消防庁管轄区域
- (3) 調査対象 満20才以上の男女
  - (ア) 一般都民 3,000人
  - (イ) 事業所 3,000人
  - (ウ) 超高層建物 300人
  - (エ) 地下街 210人

鎌田 俊喜

①

合計 6,510人

- (4) 抽出法 (ア)層化二段無作為抽出  
(イ) 比例配分抽出  
(ウ) 無作為抽出  
(エ) 無作為抽出

## 調査結果の集約

### 1. 一般都民について

大地震69年周期説によると、あと7年でその危険期に入ると言われ、これを予告するかのように最近各地でひんぱんに地震が発生している。

地震で恐ろしいのは、家屋の倒壊など一次的に発生する被害よりも、火災や水災などと、それに伴うパニックによる二次的な被害が甚大であるからで、このことは文明の進んだ現代においてもなら変わらない。

東京消防庁では、昭和34年に初めて「被害想定」を発表して都民の関心を高めるとともに震災対策本部を設けて防災体制の推進をはかってきた。特に「火の始末」の呼びかけ“石油ストーブの消火”については、あらゆる機会と広報媒体を通じて警火心の喚起に努めてきたところである。

その結果と言えるか、今回の八丈沖地震では、石油ストーブの消火率は89%と高率であった。

しかし、この数値はそのまま受けとめるわけにはいかない。署員による面接調査の結果から、多分に模範的な回答が含まれているものと思われるからであるが、昨年3月に実施した当庁の防災意識調査の結果や情報専門機関の調査結果からみても、都民の「石油ストーブ＝消火」の観念は、かなり普及され、都民の認識が高まっていることは事実である。

一方、石油ストーブを除く他の火気についてはどの程度の消火が期待できるか、地震の予知と同様に可能性を導きだすことはむずかしい。

今回の調査結果によると、都民の4分の3にあたる75%の人が「恐ろしかった」と答えており、その66～70%の人は「とっさに火の始末」を考えてはいたが、いざ行動となると56～60%の人しか実際に「火の始末」ができなかった。

この消火率を地震時に使用されていた石油ストーブ以外の火気（電気を含む）器具にあてはめると、実に186万個をこえるガスコンロやガスストーブ、電気ごたつなどが使用放置されていたことになる。

このようなことから、石油ストーブを含めた火気器具については、震度5以上の地震時に70%をこえる都民の消火を期待することはできないものと推測される。

したがって大地震時における石油ストーブ3万件の火災と石油ストーブ以外の火災からの出火を考えるとその数はぼう大なものとなり、もはや人為による消火のみにたよるわけにはいなくなった。そこで昨年10月には震災予防条例が制定され本年7月には改正火災予防条例が施行されることになって、都民の防災に対する責務と協力が明文化されたわけである。

### 2. 事業所の管理について

地震に対する防災対策としては、大きくわけると①都市防災対策、②火災防止対策、③避難対策の3つがあげられる。

事業所においてもこれと同じ考えかたで、耐震・耐火性の措置と火災防止対策、避難の対策の3つは、いずれも欠くことのできない震災対策の課題である。

とりわけ事業所の管理者にあつては、災害発生時において、沉着冷静な判断と措置が要求される。

今回の地震では、3分の2にあたる63%の管理者が「恐ろしかった」と答えている。

恐怖の度合は、公衆浴場やホテル、病院など客の収容に著しい特徴のある事業所ほど大きく、これらの事業所の管理者は、とっさに「火の始末」を考えてはいるが、従業員に対する指示では「火の始末」は20%も低く38%にすぎなかった。

火の始末の指示率の高かったのは火気と関係の深い工場や作業所、料理、飲食店などであったが危険物や火気の取扱いとなると、「安全を確認」（45%）した程度で、大部分の事業所では「操業を一時停止」（13%）するまでにはいたっていない。

さらに従業員に対する指示率が高かったのは、収容人員の多いほど、従業員数の多い事業所ほど客の避難誘導に対する指示率は高く、危険物施設のあるものと、ないものでは、ある事業所ほど管理者の指示率は高くなっている。しかし、何も指示しなかった管理者が21%もあったことは、今後の大きな課題である。

### 3. 超高層建物について

超高層建物は、鉄骨造を主体とした柔構造のため、一応地震時に倒れる心配はまずないと言われているが、これとて軟弱な地盤や基礎工事などの状況によっては、振幅に耐えない場合もあり、

「ゆれ」の状況を建築の青写真のみからきめつけてしまうことは危険である。「倒れない」からとて安心しているわけにはゆかない。

今回の地震では中層階の「ゆれ」が激しかったようで、30階付近では男の95%に対して女は100%が「大きくゆれた」と答えている。

しかし30階付近での恐怖の度合となると、沖積層深度の浅い地域にある京王プラザホテルの57%をはじめ、霞が関ビルや世界貿易センタービルでも80~89%と低くなっている。また、超高層建物全体ではさらに低率で49%程度であり、一般都民の75%と比べるとかなりの差がみられる。

これらの人がとっさに考えたことは、「火の始末」(9%)よりも「避難」(24%)や「建物の安全性」(20%)についてであり、防災面での措置についても、「火の始末」は管理者の29%にすぎず、地震のあとの話し合いでも、「火の始末」に対する必要性はほとんどあげられていない。

また、客の動揺については、「客が出入口や階段へいそいだ」のを見た人は17%もあり、収容人員の多い時間帯に地震が発生すれば、かなりのパニックが予想される。

さらに超高層建物では、情報の収集や放送の必要性があげられていることや耐震建物に対する安全意識の強いことが特徴としてみられる。

#### 4. 地下街について

都民が一般に考える地下街の耐震性はまだまだ十分とはいえない。

大阪のガス爆発を教訓として、地下埋設物に対する管理や予防の問題は、公害問題とあわせて大きくとりあげられるようになり、これと平行して地下街の防災対策も綿密に進められている。

地震で「ぐらっと」きても、最近の進んだ技術によって、震度7の地震でも「つぶれる。」心配はないと言われている。

地下街の「ゆれ」の状況を見ると、74%の人が「かなりのゆれ」を感じたと答えている。「ゆれ」の感覚は地上も地下も大きな差はないようであるが、恐怖感にはかなりの差がみられ、地上の75%に対して地下は52%で低かった。……地下は安心だと答えたものがあることを考えると、地下建築物に対する安心感はかなり根強いようである。

このことが「火の始末」や「客の避難」に影響していることがうかがえ、地震時に火気を使用していた店舗では1店舗平均1.5個の火気使用器具を使用していたにもかかわらず、地震のあとの話し

合いでは「従業員自身の避難」についてが39%も占め、「火の始末」の必要性については、わずかに5%程度であった。

このようなことから、地下街では超高層建物と同様に、耐震性に対する特殊な心理作用があつてこれが防災面での措置にマイナスとなるようであれば、今後の対策上重視しなければならず、総合的な計画と訓練が要請されるところである。

## 第一章 一般都民

### 1. 地震時の恐怖

問 あなたは、2月29日午後6時23分におきた地震を恐ろしいと思いましたが、それとも恐ろしくなかったですか。

N 2926

- |                   |               |
|-------------------|---------------|
| 1. たいへん恐ろしかった     | 870 (29.7%)   |
| 2. 恐ろしかった         | 1,332 (45.5%) |
| 3. あまり恐ろしいと思わなかった | 573 (19.6%)   |
| 4. 恐ろしくなかった       | 120 (4.1%)    |
| 5. その他(答えないを含む)   | 31 (1.0%)     |

震度4の地震に対して都民がとっさのゆれにどの程度の恐怖をいだき、その状態でまず何を考え、そして最初の行動がなんであったか、つまり地震時の行動図式としてPRしてきた「火の始末」への行動の推移がはたしてどの程度の可能性をもつものであるかまず恐怖感について質問してみた。

全体では、一般都民の4分の3にあたる75%の人が「恐ろしかった」と答えている。男の59%に対して女は実に80%に及んだ。社宅や賃貸マンションに住む人よりも民間アパートに住む人(79%)の方が恐怖感をいだき、下宿は58%と低かった。

地域別では、沖積層深度の浅い耐火ビル街の千性別恐怖感 1

	たいへん恐ろしかった	恐ろしかった	あまり恐ろしいと思わなかった	恐ろしくなかった	その他
男全体	16.8	42.6	31.1	7.4	2.1
女全体	34.4	46.6	15.4	2.9	0.7

代田区や中央区と比べて、沖積層深度の深い木造密集地域の墨東地区は77%の人が恐怖を感じていた。

## 2. 地震時のとっさの思考

問 地震があったとき、あなたはまず最初に何を考えましたか (FA)

N 2926

1. 火の始末	1,948(66.6%)
2. 家族の安否	213(7.3%)
3. にげることを考えた	224(7.7%)
4. 身の危険を感じた	147(5.0%)
5. 建物倒壊のおそれ	63(2.2%)
6. おろおろした	46(1.6%)
7. 何も考えなかった	107(3.7%)
8. その他(答えない)	178(6.1%)

## 3. とっさの行動

問 それから始めに、まずどのような行動をとりましたか。(FA)

N 2926

1. 火の始末をした	1,642(56.1%)
2. ようすをみていた	443(15.1%)
3. 外へにげた	166(5.7%)
4. 机の下や家具に身をよせた	236(8.1%)
5. 戸や窓をあけた	181(6.2%)
6. 避難の準備	96(3.2%)
7. こわくて何もできなかった	48(1.6%)
8. その他(答えない)	115(3.9%)

最初に「火の始末」をしなければならないと考えた人のうち、「火の始末をした」と答えた人は64%で全体の3分の2であり、「ようすをみていた」と答えた人は10%であった。また、最初に「火の始末」を考えた人で「こわくて何もできなかった」人は1%にすぎなかった。

「火の始末をした」人について最初の思考がどうであったか調べてみると、やはり「火の始末」が76%で4分の3をこえ、次いで「にげること」「家族の安否」の順であった。

「火の始末をした」人のうち女は30才代と40才代が54%と過半数をしめている。

建物構造別では、木造47%、防火造35%、耐火造18%の順で、持家(一戸建)に住む人の消火率(62%)が最も高く、自己の家財に対する特別な心理がみられる。また、分譲マンションと賃貸マンションとでは、前者が後者の2分の1以下の率であった。

自宅にいた人で、とっさに「火の始末」を考え、「火の始末をした」人は70%で、職場では63%であった。

## 4. その場所の不安感

問 地震のときあなたはどこにいましたか。

N 2926

1. 自宅	2,555(87.3%)
2. 職場	166(5.7%)
3. 帰宅途中	73(2.5%)
4. その他	132(4.5%)

問 (自宅にいた人に)、それでは家のどこにいましたか。

N 2555

1. 台所	881(34.5%)
2. 居間	1,380(54.0%)
3. 廊下	31(1.2%)
4. 階段	5(0.2%)
5. 風呂場	26(1.0%)
6. 庭	12(0.5%)
7. 便所	9(0.4%)
8. その他	221(8.3%)

地震のときかなり恐ろしさを感じ、不安に思った場所は、①台所、②廊下、③風呂場の順であった。

台所の火の始末については、地震のとき台所にいた人の81%が主婦で、このうち食事の準備中であった人は82%であった。台所にいて「火の始末」を考え「火の始末をした」主婦は90%であった。

居間にいた人では59%が「火の始末」をしている。また風呂場では58%であった。

問 あなたは自宅で何をしていましたか。

1. 食事中	305(11.9%)
2. 食事の準備中	1,022(40.0%)
3. テレビや新聞をみていた	545(21.3%)
4. 特に何もしていなかった	307(12.0%)
5. その他(答えない)	376(14.8%)

問 あなたはその場所において不安を感じましたか。

1. たいへん不安だった	774(26.5%)
2. 不安だった	1,044(35.7%)
3. やや不安だった	699(23.9%)
4. 不安とは思わなかった	375(12.8%)
5. その他(答えない)	34(1.2%)

自宅にいてかなりの恐怖と不安を感じたのは①食事の準備中、②食事中、③テレビや新聞をみていたときの順であった。

食事の準備中に「火の始末をした」人は680人(67%)で食事中(62%)やテレビや新聞をみているとき(58%)よりも多かった。

自宅にいて不安を感じた人(64%)の率からすると、震度4の地震でこの程度であるから、これ以上の地震のときには70%をこえる消火率を期待

することは、きわめて困難である。

## 5. 火の始末(石油ストーブ)

問 地震のとき、あなたのお宅ではどんな器具を使っていましたか。

N2555 (MA)

1.ガスコンロ	1,125(44.0%)
2.石油ストーブ	1,417(55.5%)
3.電気ストーブ	132(5.2%)
4.ガスストーブ	452(17.7%)
5.こたつ	1,172(45.9%)
6.その他の答え	350(13.7%)
7.答えない	54(2.1%)

問 あなたは石油ストーブの火を消しましたか

N1417

1.消した	1,271(89.7%)
2.消さなかった	146(10.3%)

石油ストーブの消火率は90%と高く、一応PRの成果といえる。しかし震度4程度の地震に対してはかなりの期待がもたれるが、これ以上の震度の地震に対してこれから推論することはむずかしい。また、90%の中には、消防署員(調査員)に対する模範回答がかなり含まれているものと思われる。

石油ストーブの使用は単身者の33%から家族5人以上の62%まで、家族数がふえるにしたがって使用率も増加している。

“消した”状況は、木造90.6%、防火造89.3%、耐火造87.5%で、社宅や民間のアパートに住む人に多く、分譲マンションや借家(一戸建)に住む人に少なかった。

また、自宅にいて「火の始末をした」人の率61%と1世帯同種類1個の火気の使用を仮定すると、石油ストーブを除いて1世帯1.3個の使用にあたり都内では187万個のガスコンロやこたつなどが使用放置されていたことになる。

地震↔石油ストーブ↔火の始末の習慣づけはもちろんであるが、石油ストーブを除く他の火気についても「火の始末」が必要である。

問 あなたは石油ストーブの火をかたんに消せましたか、それともやっとだったですか。

1.かたんに消せた	1,130(88.9%)
2.やっと消した	113(8.9%)
3.ゆれがおさまってから消した	25(2.0%)
4.その他	3(0.2%)

問 消せなかった理由はなんですか。

N 146

1.消すことを忘れてしまった	58(39.7%)
----------------	-----------

2.消す必要がないと思った	53(36.3%)
3.とても消せなかった	8(5.5%)
4.その他(答えない)	27(18.5%)

石油ストーブをかたんに消せた人は男が87%女が89%でほとんど差はみられなかった。「消すことを忘れてしまった」のは男が43%で女は38%であった。

民間アパートに住む人に多く、分譲マンションに住む人に少なかった。

構造別では防火造が46%で、次いで耐火造48%木造は36%であった。

地域別では木造の密集する墨東地域が57%で半数をこえたが、千代田区や中央区では1件もみられなかった。

一方「消す必要がなかった」と答えたものはマンションや団地などの耐火建物に住む人に多く、単身者の3分の2が「消す必要がなかった」と答えているのに特徴がみられた。

## 6. 反省

問 地震のすぐあと家庭や職場で、どんなことを考えましたか。

1.火の始末の徹底	1,519(51.9%)
2.避難の問題	678(23.2%)
3.近い将来の大地震がおこる心配	519(17.7%)
4.その他	210(7.2%)

その他の中には、貴重品の持出しや、保険のこと、あるいは水や食料と答えたものが含まれている。さらに特異なのは、どこか環境のよいところへ変りたいと答えたものがあり、危険区域に住む人の心理がうかがえた。

自宅と職場別反省

N2926

	火の始末の徹底	52%
自宅	避難の問題	23%
	近い将来の大地震がおこる心配	17%
	その他	6%
	火の始末の徹底	51%
職場	避難の問題	24%
	近い将来の大地震がおこる心配	22%
	その他	3%

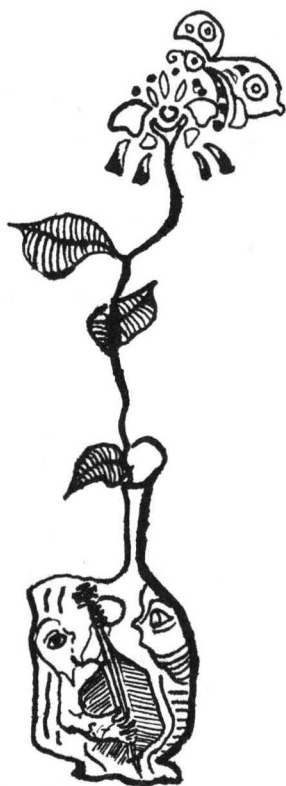
(かまた ゆうき・東京消防庁総務部広報課長)



この原稿は都合で2部に分けることになりました。第2章以降は91号に掲載されます。(編集部)

# 八丈島における震災状況の調査概要について

前田 耕一



さる2月29日の夕刻、八丈島近海を震源地とする地震が発生し、八丈島では震度5を記録した。

東京消防庁では、今後の震災対策に資するため、翌3月1日から同2日まで、八丈島における被災状況の調査を行なった。調査時間の制約と現地の混乱した事情などから、十分な調査を行なうことはできなかったが、ここにその概要を紹介したい。

## 1. 地震の概要

### (1) 地震名

八丈島近海地震

### (2) 発生日時

昭和47年2月29日、18時23分

### (3) 震源地

八丈島の東方約140km(東経141°12'北緯33°18')、深さ40km

### (4) 規模

マグニチュード 7.2

### (5) 各地の震度

震度5 八丈島。(当初は震度6と発表されたが、3月21日に、震度5に修正された)

震度4 大島、三宅島、東京、福島等。

震度3 甲府、石巻、静岡、秩父等。

震度2 酒田、釧路、盛岡、八戸等。

震度1 長野、富山、大阪、青森、秋田等。

## 2. 八丈島の概要

### (1) 位置

八丈島は、東京から海上を南へ291kmの地点にあたり、伊豆七島の最南端に位置する。

八丈島は、本島と小島からなり、北方は海をへだてて御蔵島に、南方は青ヶ島に隣接している。

### (2) 地勢

八丈島(八丈町)は、面積71.43km<sup>2</sup>、周囲58.91km、東西9.16km、南北15.7kmで、まゆ形をしており、富士火山脈に属する。

島は、東に三原山(標高700.9m)、西に八丈富士(標高854.3m)があって、その両山系の間地域はなだらかな傾斜地と平坦地になっている。中間地域の平野部は、巾約2km、長さ約5kmで、ここに島の大半の人が住んでいる。

三原山の沿岸および八丈富士の北西部沿岸は、急峻をなして海に臨んでいる。八丈富士は、伊豆

諸島中の最高峰で、複式二重休火山であり、広い裾野をひいているが、噴出年代が三原山系よりも比較的新しいので、玄武岩系の砂礫地が多い。これに反して、多重式死火山である三原山系は山々が重畳し、浸蝕による深い谷と爆裂火口が多い。地質は玄武岩系および安山系で、比較的地味肥沃である。表土が深く随所に水源があり、飲用灌漑および発電の一部に利用(主たる発電は内燃機関にたよっている)されている。



### (3) 人口及び建築物など 道路のきれつ状況

八丈町は、三根・大賀郷・檜立・中之郷・末吉・宇津木・および鳥打の各地区に分れており、昭和47年2月1日現在の世帯数および人口は、3,535世帯、10,820人である。八丈町では農林業、漁業、観光業、建設業、卸小売業、公務従事等によって生計を維持している。

建築物の多くは、木造トタン葺(一部カヤ葺)であるが官庁、金融機関、一部の学校、旅館等に耐火構造の階層建物が見うけられる。

### (4) 燃料

島で使われている燃料のうち、一般家庭の炊事用および飲食店の業務用燃料は、ほとんどがプロパンガスである。

また暖房は、ほとんどの家庭が石油ストーブ(灯油)を使用しているが、一部の旅館等ではボイラー(重油)を使用している。

### (5) 水道施設

島の飲用水等は、簡易水道によって給水している。簡易水道は、三根、大賀郷、檜立、中之郷、末吉の各地区ごとに、各々三原山の山腹から湧出する地下水を水源として、自然流下方式により100~200mmの鉄管またはヒューム管で容積200m<sup>3</sup>程度の貯水槽に導水し、ここから100mm以下の鉄管または塩ビ管により各戸に給水するものである。このほかに、地下水を汲みあげて浄水し、配水する水道が2系統施設されている。

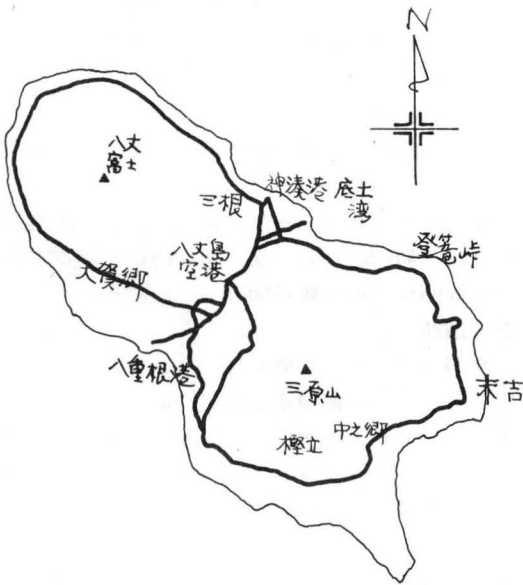
1日の配水総量は、約5000m<sup>3</sup>である。

### (6) 危険物施設

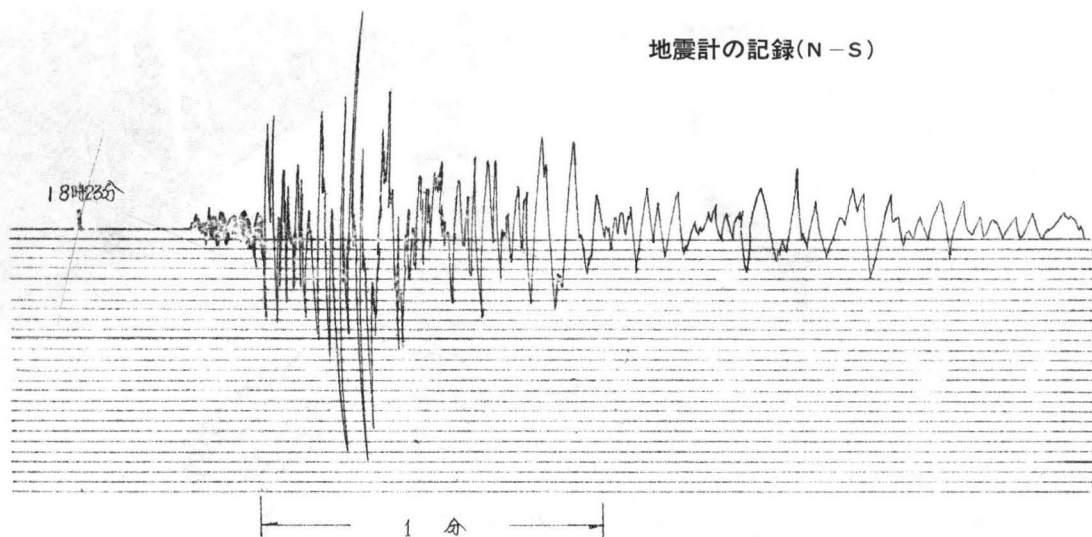
消防法により許可を受けて設置している主な危険物施設は、給油取扱所16(営業用10、自家用6)、屋外タンク貯蔵所13などで、昭和47年3月1日現在の総数は55対象である。

### (7) 消防力

島では、消防団を組織して消防の任にあっている。消防団は、5分団からなり、団員の総数は400名である。消防ポンプ車は8台を保有しており、消防水利は、貯水槽77、消火栓20、プール6



八丈島(本島)略図



となっている。貯水槽は半地下式で、地上露出部分に、赤地に白文字で「防火水槽」と大きく表示されており、島の消防水利の主力をなしている。

### 3. 地震による被害状況等

#### (1) 建築物関係

当初発表の震度は「6」ということであつたので、建築物の倒壊等があるものと予想したのであるが、校舎（5校）の一部に壁体のきれつが見られた程度で、建築物の倒壊は皆無であつた。

建築物の被害が極めて少なかった理由として、

- 島全体が非常に堅固な地盤であること。
- 八丈島気象観測所における地震計の記録をみると、主振動は約55秒、最大振幅は4.2cm(N-S)で、また波の周期は非常に短かく表われていることなどから、今回の地震動が建築物の破壊等に関しては、比較的好条件であつたこと。
- 木造建物のほとんどは、島特有の強風に耐えられるよう柱も太いものが使われ、柱と柱および柱と梁との接合部、筋違等についても通常の建築工法以上に強固に施工しているため、これが耐震的に有利であつたこと。

などが考えられる。

つぎに地震時における火災であるが、これも全く発生していない。

地震の発生した時刻が冬季の夕食時と重なり、ほとんどの家庭が炊事用のプロパンコンロや暖房用の石油ストーブを使用していたにもかかわらず、火災が1件も発生しなかつたということは、建築物の倒壊が皆無であつたこととあわせて、今回の

地震における被害が極めて少なかったことの大きな要因と云えよう。

某民宿の主婦は、「地震がおきたときお客さんが食堂に集って食事中でしたが、従業員が手分けしてガスコンロや石油ストーブの火を消し、お客さんが倒れかかった戸棚を支えてくれたりしました。外に飛び出した人は誰もいませんでした。」と話しており、また町の民家でも、隣り近所が声を掛けあって使用中の火を消したという話を聞いた。

島では、相互扶助および連帯意識が強いことと、島特有の強風に対して、ふだんから警火心が培われていることなどが、地震時における火の始末に結びついたものと思われる。また地震のとき、各戸で使用しているプロパンガスのボンベの転倒、配管の折損事故等も発生しなかつた。これらのことが、地震動の特性とあわせて、火災発生0の要因になったものと思われる。

建築物内における物品の被害は、商品関係の46件（損害額520万円）、宿泊施設内における家具、什器等96件（損害額約50万円）があつた。

#### (2) 道路

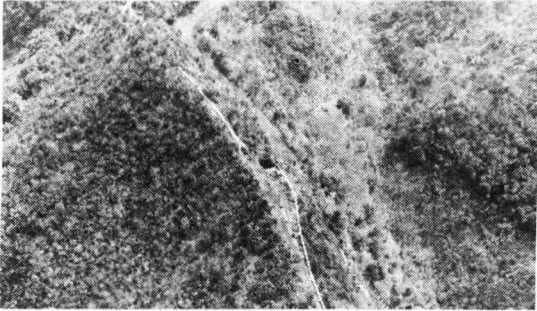
当調査にあたって最も目についたのは道路の被害である。島を循環する都道関係では、きれつ3箇所、山崩れ1箇所、がけ崩れ32箇所およびガードレール損壊3箇所があり、また町道関係では、きれつ23箇所および崩壊107箇所があつた。

島の平坦部を除いては、山裾部分を切り込んで道路を造成した部分が多く、道路の一端は山側に他の一端は谷側に面するような形になっているため、山側および谷側それぞれの土砂崩れの影響に





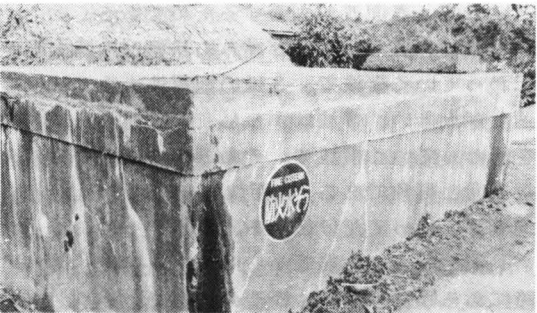
道路への土砂崩れ



簡易水道のヒューム管の折損状況（写真中央の白線）



自衛隊の給水車による応急給水

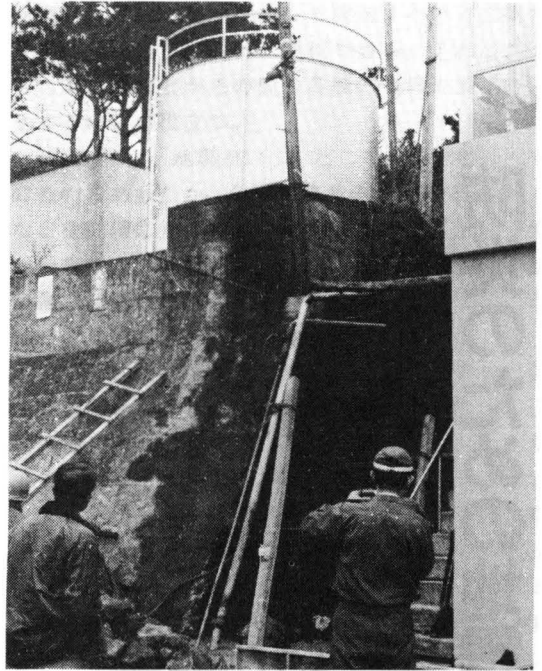


貯水槽のさけつによる漏水

よって、このような多くの被害を生じたものと思われる。

### (3) 水道施設

簡易水道の導水管が数系統にわたって破損したのをはじめ、水力発電兼飲用水に使用している貯水池のさけつ、同貯水池下流の導水管と水圧管と



タンク基礎の土砂崩れ（右下の暗い部分）

の接合部の破損等があり、全戸数の75%が断水した。このため、町役場の職員および消防団員によって応急の給水を行ない、その後自衛隊の給水車を要請して給水活動を行なった。また自衛隊の応援によって導水管、配水管の応急復旧作業が行なわれた。

### (4) 消防水利

簡易水道の断水によって消火栓が使用不能になり、また貯水槽からの漏水が2箇所あった。プールはいずれも満水状態であったが、地震による影響は認められなかった。

### (5) 危険物施設

三根漁業協同組合の屋外貯蔵タンク(重油51kl)の基礎地盤の一部が崩れたが、タンクおよび配管には異状がなかった。その他の屋外貯蔵タンクおよび配管、給油取扱所の地下配管継手部等についても調査したが、いずれも異状が認められなかった。

## 4. その他

主振動の直後に、夕焼けのような発光現象を見たという人がいたので、八丈島気象観測所に問い合わせたが、当観測所では誰も観測していないとのことであった。

(まえた こういち・東京消防庁予防部安全課)



近年、関東南部などの震災対策、地震予知研究計画の進展に伴ない、地震に対する官民の関心が高まってきた。わが国は、古来、しばしば地震の惨禍をうけてきたが、特に、1964年の新潟地震や昨年のロサンゼルス市近郊の地震は、近代都市の地震に対する種々の弱点を露呈した。地震国・日本では、地震対策は、いくら強力に推進しても、やり過ぎにはならないのである。

確かに、地震対策は一筋縄にはいかない一大難事業で、広く官民が心を合わせ、腰をすえて強力に取り組まなければ、成果はあげられない。東京地方などの大震火災の被害想定とその対策がまとまったのはよいが、絵にかいた餅に終わらせてはならない。そして、そのような地震対策を確実に推進し、防災の実をあげるためには、先ず、地震についての正しい知識の普及が肝要である。つまり、先ず、敵を知る必要がある。拙稿が、多少ともそのお役にたてば幸甚である。

## 1 地震波と地震動

地震とは、地球内部に自然に起きる急激な変動で、そのショックで生じた地震波が地表まで伝わり、地盤を振動させる。この地盤のゆれを地震動と呼び、私たちは、地震動を体で感じたり、器械で観測したりして、地震の発生を知る。

地震動には特有の調子があり、一般に、先ず、ガダガダと細かく揺れ、やがて大きな振動が始まり、続いて、ゆさゆさと大きく揺れる。順次、P波・S波・表面波が到着するためである。

P波は、震源から伸び縮みの状態が地球内部を伝わっていく縦波で、3種の地震波の中では一番速度が大きい。S波は、ねじれの状態が地球内部を伝わっていく横波で、その振動方向は、波の進行方向と直角である。表面波は、水の波のように、地表面に沿ってだけ伝わる。

P波とS波は、震源から同時に出発し、波の経路にある媒質の密度や構造の具合で、反射したり、屈折したりしながら伝わっていくが、その速度は媒質が固いほど大きく、また、密度が小さいほど大きい。普通の岩石では、P波の速度はS波の1.7倍ほどで、地殻内を伝わる時の速さは、一様ではないが、平均約6 km/秒である。また、P波は固体・液体のいずれの中をも伝わるが、S波は液体の中は伝わらない。

表面波の速度は、波長や、地球の表面付近の構造によって違うが、概して、S波よりもやや遅い。それで、震央付近では、S波と表面波は、互いに重なり合い、はっきり区別できないが、遠方へいくにつれて、表面波は、次第に、S波よりも遅れていく。また、表面波は、距離による振幅の減り方が、実体波のS波よりも少ないので、震央付近ではS波が表面波より卓越しているが、遠方では、逆に、表面波の方が優勢になる。

## 2 震源地はどこか？

震源地（震央）はどこか？ 自分がいる所は、震源に近いのか、遠いのか？ ということは、地震に襲われた場合、だれもが関心をもつことであろう。家族のだれかが、遠く離れている場合などには、特にそうである。

日本では、全国110余か所の気象官署で、地震計による観測が常時行なわれており、どこかで人体に感じる程度の地震があれば、各種の観測資料が、すぐに、東京の気象庁や、札幌・仙台・大阪・福岡の各管区気象台および沖縄気象台へ報告される。そして、これらの中樞官署では、震央の位置や震源の深さ、時には地震の規模Mをも算定して、各地の震度などとともに、「地震情報」として、放送・新聞などを通じて公表する。

また、地震波の速度が、地震に伴なって発生する津波よりも概して数10倍も速いことをいかに、気象庁は、内外の諸機関とも協力して、「津波警報」をだす組織をつくっている。「津波警報」は、あらゆる通信網を最優先的に利用して、敏速に沿岸住民に伝えられるようになっている。

日本が加盟している国際的な観測・通報網としては、ホノルルを中樞とする太平洋津波警報組織がある。その改善・拡充のための国際会議は、隔年に開催され、本1970年5月には東京で開かれ、津波の本場ともいべき地中海岸実地視察旅行も行なわれた。このような遠地地震についての津波警報は、すべて、東京の気象庁が発表する。1960年のチリ地震津波（死者142名）のような惨禍は、この国際組織によって、防止されよう。

日本付近の地震で津波警報が出される場合には、地震発生後約20分までに発令されることになっている。津波警報はもとより、被害を伴う地震についての地震情報が出された場合にも、NHKは、

随時、ただちに電波を出して放送するので、携帯ラジオを常備しておくと便利である。これは、災害対策本部などからの他の各種の情報や指示を入手するのにも役立つ。

とにかく、「地震がいつ、どこで起き、どの程度のものであったか。余震や津波の状況はどうか。」などを的確に知るためには、既述の中樞気象官署が発表する「地震情報」・「津波警報」・「地震津波情報」・「津波情報」などを速やかに入手することが肝要である。しかし、地震直後で、まだ、それらが発表されていなかったり、ラジオやテレビが使えない場合などに、自分自身が感じた地盤の揺れ具合から、震源が近いか遠いかなどをおよそ見当づけられることも少なくない。

まず、初期微動時間（P～S時間）－P波が到着してからS波が到着するまでの時間－である。つまり、最初にガタガタと細かく揺れている時間が長いほど、震源は遠いのである。震源が浅い場合に震央付近にいれば、初期微動時間があるかなしかで、突如、大揺れになる。そのような場合には、上下動が卓越し、足下からつきあげられるような感じになる。こんな地震で、規模Mが大きいと、大変なことになりかねないが、一方、遠方へ旅行中の家族などはまず安全とみてよいので、その安否をむやみに気にやむことなく、わが身を守ることに専念していればよいわけである。

## 3 震度と規模M（マグニチュード）

震度は、ある所での地震動の強さを、おもに人体に感じる程度によって表わしたもので、地震そのものの規模の大小だけではなく、震源からの距離の長短や観測地の状況などにも左右され、軟弱な地盤の所ほど、大きくなる。震度階は、世界的には統一されておらず、日本では、震度0（無感）からⅦ（激震）までの8階級からなる、気象庁震度階が広く使われている。

ところで、地震動の強さとは、地震動が地上の物を動かす力の大きさである。たとえば、電車に乗っている場合、発車・停車する時のように、急に速さが変わると、体に力を感じる。地震動の強さも、地面が動く速さの変化、つまり、加速度の大小に対応する。ただし、震度は、振幅や振動継続時間にも関係があり、同じ激しきの揺れ方で、長く続くほど、震度は大きくなる。

一方、地震そのものの規模を示すには、マグニチュード（記号M）という尺度が、国際的に広く使われている。これは、震央から100kmの地点で、ウッド・アンダーソン型地震計（基本倍率2,800、固有周期0.8秒）の記象紙上での最大振幅（1成分）をマイクロン $\mu$ （1,000分の1mm）単位で読み、その常用対数値をMとするのである。たとえば、その最大振幅が1cm（ $=10^4\mu$ ）ならば、規模Mは4になる。

けれども、実際には、震央から100kmの地点に地震計があるとは限らず、また、各国各地で使われている地震計の特性もまちまちである。それゆえ、多くの場合、震央から適宜の距離にある地点におかれた適宜の地震計による測定結果を、Mの定義に合致させるように、換算・補正するのである。それで、同一地震についても、各観測所が決めたMの値が0.5ほどまで違うこともある。

地震の規模MとそのエネルギーEとは、密接な関係があり（ $\log E = 11.8 + 1.5M$ ）、相互に換算できる。第1表に、この両者の関係や地震の実例・概念を示した。上式でわかるように、Mの値が1大きいと、Eは30倍余、2大きいと、Eは1,000倍に

なる。

結局、規模Mが大きい地震であっても、震源から遠く離れた所での震度は、Mの小さい地震の時の至近距離での震度より小さくなることもあるわけである。

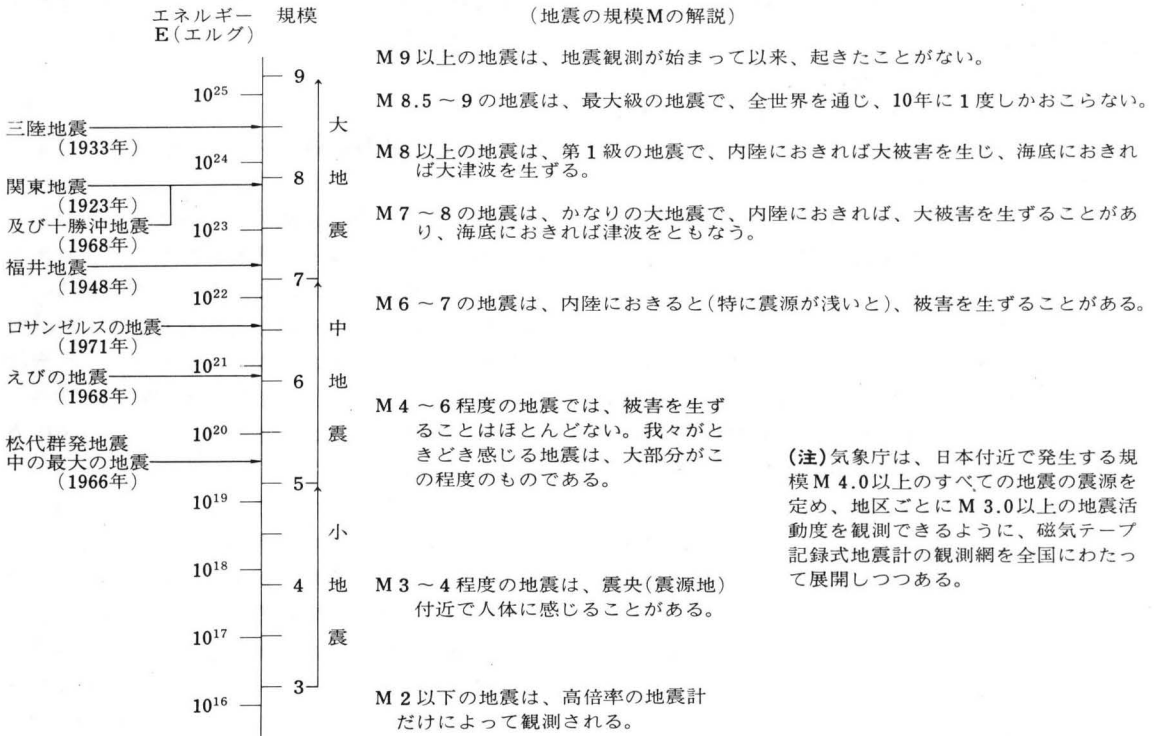
## 4 地震はどうして起きるか？

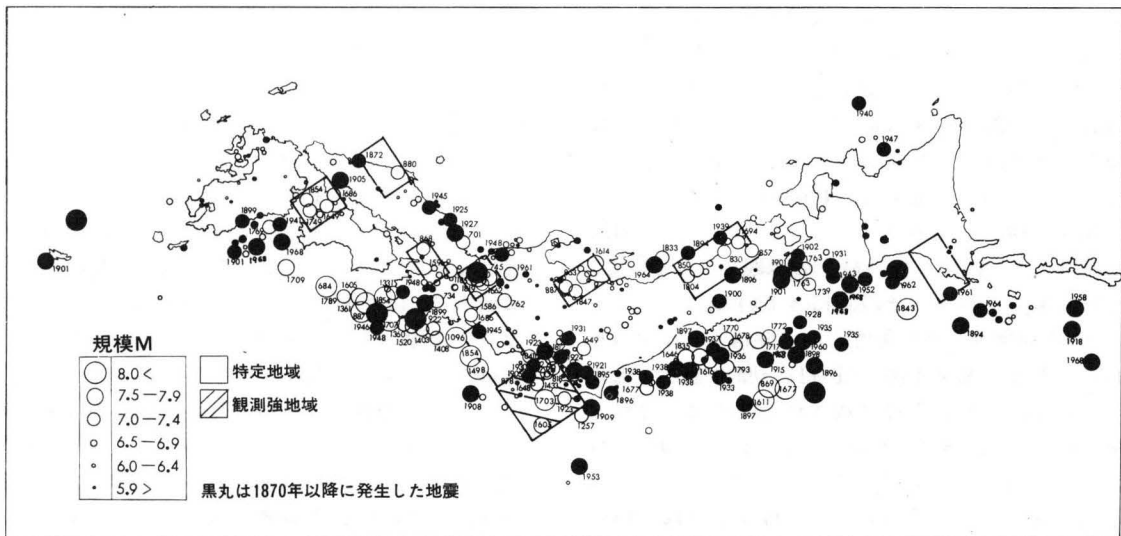
地震の原因や仕組みは、非常に興味深い問題で、これが究明されれば、地震の予知などもできやすくなるに違いない。しかし、残念ながら、それはまだよく説明されておらず、諸説がある。

今までに人類が地球へ掘りこんだ一番深い縦穴は、アメリカの油田での8km余で、地球の半径のわずか800分の1にすぎない。地球の深部へは、人間が入っていけないだけでなく、そこにある物質を取り出してきることさえできない。それで、いわば、聴診器や体温計のようなもので、地表付近から中のようなすを探るほかはないわけで、その点、人体の診察よりも始末が悪い。

それでも、半径6,400kmの地球が、固体の地殻

第1表 地震の規模MとエネルギーEとの関係など





(厚さ平均約30km)・マントル(地下約2,900kmまで)と、液体の核の3部からなっていることはまず確実である。これは、おもに、地震波の伝わり方、たとえば1960年のチリ地震津波のP波やS波が、地球の内部をとおって、地球のほぼ反対側の日本などへ伝わってきたようすなどから推察されるのである。

ところで、地震は、地下60kmくらいまでの所に多いが、地域によっては、深さ700kmくらいの所まで起きている。つまり、地震は固体(岩石)からなる地殻ないしマントル上部で起きるのである。それゆえ、地震は、地殻やマントル上部を構成している岩石が、なにかの原因で破壊される現象といえよう。

このあたりには、地殻変動の原動力ともいふべき大きな力が加えられており、どこかにもろい部分があると、次第にヒズミを増し、ついに破壊(地震)を起こすのだ、という点では、大多数の学者の考えがほぼ一致している。そして、大破壊(本震)に先だって、小破壊が前震として発生し、また、地殻のヒズミも、地殻変動(地盤の昇降・伸縮・傾斜など)として、いずれも、地表で捕えられるはずだと考えられ、地震・地殻変動の観測が地震予知への主軸と目されている。ただ、これらの前兆現象を捕えるのには、精密な観測を連続ないし反復していき、かつ、それらの観測資料を常に遅延なく解析・検討していかねばならない。

このように、もろくて、地震が起きやすい部分を立体的にとらえて、「地震の巣」と呼んでいる。

そこでは、ヒズミの増大と破壊、換言すれば、地震を起こすエネルギーの蓄積と放出が、過去から未来にわたって、なん回となく繰り返されているといえよう。そして、それぞれの地震の巣のヒズミには、もちこたえうる限界があるはずなので、その巣でおきる地震の規模Mや、それが発生する時間的間隔も、ある程度まで、きまってきてもよさそうである。とにかく、日本列島付近の地下には、大小さまざまで、深さもとりどりの地震の巣がいっぱいあり、競って、地震を反復しているのである。

## 5 「69年周期説」と関東地震対策

「近く、また、関東大地震があるんだってさ」、「もうそのきざしがでているとき」などと、浮足だっているあわて者もあるようである。近年、地震の話題がこんなにやかましくなったのは、「69年周期説」に基づく関東南部の地震対策が、ようやく具体化され始めつつある上に、「地震予知研究計画」による測量結果などからみて、房総・三浦半島ないし相模湾沿岸の土地の動きが異常らしいと報道されたためである。更に、1970年のペルー地震や翌年のロサンゼルス市近郊の地震なども、この騒ぎに拍車をかけたといえよう。

日本の心臓部である人口2,400万余の関東南部4都県での地震対策が、緊急課題としてとりあげられるようになった契機は、1964年の新潟地震の直

後になされた、当時の東京大学地震研究所長・河角広博士の国会での証言であった。東京都は、ただちに、都防災会議に同博士を長とする地震部会を新設し、1923年の関東地震の時の都内の震度（Ⅵの弱～Ⅴの強）を想定震度として、被害の想定とその対策の検討を進めた。1968年からは、国も同じ問題を検討し始めた。そして、今や、国も関係都県なども、1970年代の最大の課題の1つとして、地震対策を実行すべき段階にきている。

「69年周期説」の河角博士の主張は、ほぼ次のとおりである。関東南部で最も長い歴史をもつ鎌倉についてみると、記録に残されている限りでも、平安時代初期の818年を皮切りに、以後、69年（およびその前後各13年間）ごとに、たいいてい、破壊地震（震度Ⅴ以上）があった。17回中で12～13回という高率であり、防災の見地から、これを無視することは許されない。1923年の関東地震は〔(818年+69年×16)+1年〕であった。そして、次の危険期は、〔(818年+69年×17)±13年〕で、1991年を中心に1978～2004年であるので、それまでに、震災予防の手を尽しておこうというのである。このような周期説は、先に紹介した、「地震の巣」では、地震エネルギーの蓄積と放出が繰り返されるという考え方とも、一応、つじつまがあっているわけである。

もち論、「69年周期説」は、いわゆる「地震予報」ではない。それにもかかわらず、この説が重要視され、国家的な大事業を推進するための、ほとんど唯一の拠り所とされるのは、正統的な地震予知がまだ不可能なことによる。大地震の種々の前兆現象を的確にとらえ、それと確認して、大地震（発生の時・所・規模Mなど）を予報できるという自信は、まだ誰ももてないためである。

ちなみに、東京ないし関東南部での破壊地震のおこり方や、また、それが起きる確率については、他の学者たちも研究し、諸説がだされている。東京では、69年の約半分の36年周期が認められるという説もある。また、実は、明日、大地震が突発する可能性も無きにしもあらずであり、かつ、1978～2004年の間には大地震が起きずじまいになるかも知れないのである。しかし、誰もが否定できないのは、過去11世紀半の間に、鎌倉は33回以上も震災を受けたという事実である。それに、大地震対策は実に複雑多岐で、計画的に相当の歳月をかけて実施するほかはないので、此の際は、「69年周期説」による危険期を目標にして、防災策を

確実に実施していくのが賢明といえよう。

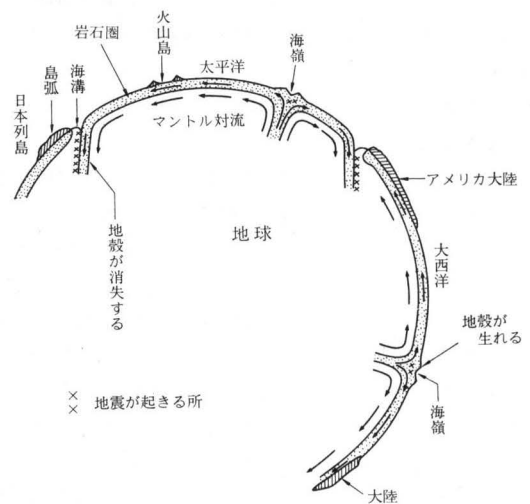
## 6 地震の分布と「海洋底拡大説」

全世界の地震の1割余が、この狭小で人口過密な日本列島付近で発生している。どこかで誰かが感じる地震だけでも、松代群発地震（1965年8月に始まり、最盛期には有感地震661回/日）のようなものを除いても、平均、年に約1,000回あり、ほぼ毎年、どこかで震災を生じている。

かような地震国の日本でも、地震の地理的分布はかなり片よっている。だいたい、大規模な地震は太平洋のやや沖あいを走る外側地震帯、比較的小規模な地震は日本海側の内側地震帯でよく起きる。また、深さ0～30kmの地震は、東北日本では太平洋岸の沖あいに多いのに、西南日本では、むしろ、内陸に多い。深さ30～60kmの地震は、太平洋岸ぞい、特に東北地方以北に多い。この地帯の内側、つまりアジア大陸よりは、より深い地震が分布し、深い地震ほど大陸近くで起きる。すなわち、深さ60～700kmの地震は、東日本の沖あいを底辺とし、ウラジオストック付近の地下約700kmの所を頂点とする、西下がりの傾斜約45°の三角形の面に沿って発生している。

このような震源の分布を、近年、内外の学界に

地殻が生まれ、消費される様子



台頭してきた「海洋底拡大説」の一環として解釈しようとする説が、次第に有力になってきた。大西洋・太平洋などの底には、海嶺と呼ばれる大山脈が連なっているが、それらは、地球内部から熱いマントル物質がわき上ってくるために生じたと考えられる。この熱い物質は海底で冷え固まり、次々に上昇してくる後続部隊に押され、かつ、マントル対流に引きずられて、年間数cmほどの速度で、海嶺の両側にひろがっていく。南米の西方沖にある海嶺から両側にひろがる海底地殻は、太平洋周辺の海溝や弧状列島（日本海溝・日本列島など）の所で、再び地球内部へ斜めに押しこまれていくらしい。そのために、あのように地震が起きるのであろうというのである。もっとも、地震は、震源が浅いほど、被害を生じやすく、地下200km以深の地震で被害がでた例は、世界のどこでも知られていない。

なお、外側地震帯、内側地震帯などと呼ばれる地帯内でも、地震が特によく起きる部分と、それほどでない部分がある。前者がいわゆる「地震の巣」で、立体的な広がりをもっており、その体積が大きい巣ほど、概して、大規模な地震を起こせられると、考えられている。

## 7 要注意の「地震の巣」は？

1965年度から実施中の「地震予知研究計画」によって、国土地理院・気象庁や諸大学などは、一致協力して、地震予知を実現するための各種の観測や研究を積極的に推進してきており、この方面の研究の進歩は実に目覚ましいものがある。

これらの調査研究機関がよりあってつくっている地震予知連絡会（事務局は国土地理院）は、さしあたり、9地域を「特定地域」ないし「観測強化地域」に指定し、特によく観測している。

その内、東海地方は規模M8級、北海道東部、出羽西部、長野県北部—新潟県南西部、琵琶湖周辺、島根県東部、伊予灘—安芸灘ではM7級の大地震が起きる恐れがある、というのである。10年以内か、100年以内か、もっと先かといった、発生時期はわからないが、とにかく、やがては暴れだす、危険な「地震の巣」だというのである。これらの地域では、昔、大地震が起きたことがあるのに、既に1世紀以上も、そのような大地震はない。それで、先に紹介した地震のしくみ（地震エネ

ギーの蓄積と放出の反復）の考え方からみて、油断できないというわけである。

また、関東南部と阪神地方は、こんな重要地域で大地震が起きたら特に大変だと、やはり、M7級の特定地域として、マークすることにしたのである。中でも、関東南部は、「69年周期説」に基づく震災対策もとりあげられており、また、房総・三浦半島などの地盤の隆起なども認められたために、特に「観測強化地域」に指定して、観測を一段と強化・充実している。もっとも、最近の調査結果では、当初に一番注目された両半島南端部の隆起は、沈下に転じており、結局、この程度の地殻変動を大地震の発生に結びつけて、云々するのは早計すぎるといことがわかった。もっとも、この地域の地殻変動を今後もマークし、追跡することが肝要であることは、言うまでもない。

ところで、「特定地域」、「観測強化地域」などという、ショッキングに聞こえるかも知れない。しかし、実は、これらの9地域のどこでも、現に大地震のきざしが認められているというわけではない。また、これらの地域以外では、近い将来は、大地震が起きる恐れがより少ないともいえない。上述のような規準によると、三陸沖などのように、数10年以内の間隔でひんぴんと大地震が起きる地域は、かえって脱落してしまう。要するに、現状では、次の大地震が、いつ、どこで起きるかは、誰も予知・予報できないのである。

地震の予知・予報は、人類、特に地震国・日本にすむ私たちの悲願であり、将来は、必ず実現させたいものである。しかし、既に述べてきたことからわかるように、その実現への道のりは、まだ、かなり遠いといわねばならない。この観測・研究に関する限り、近視眼的に功をあせったり、即効を期待するのは、絶対に禁物である。

しかも、地震予報が実現しただけでは、防災は達成できない。結局、震災防止の実をあげるには、大地震に対する正しい心得を普及・徹底させ、耐震・耐火の家造り・町造り・国造りを強力に進めるとともに、非常の場合にも、万人が互助・連帯精神を貫けるような、政府と国民、人と人との信頼関係を、ふだんから醸成しておくことが肝要である。そのような社会の受け入れ体制ができていれば、地震予報ができなくても、防災の実はかなりあげられ、更に、地震予報実現の暁には、その効果は期して待つべきものがあるであろう。

（すわ あきら・気象研究所地震研究部長）

# ストーブから見た地震

研野 作一



## 1 まえがき

日本付近の被害地震年代表（理科年表）によれば、現在までその数は400回以上に及び、その地域分布も明らかにされている。河角博士は鎌倉地域につき大地震が発生する周期は $(69 \pm 13)$ 年であることを発表され、これは又東京地域についてもいえることを重ねて今春の地震学会で述べられた。この説によれば、あと7年後に大地震の発生危険期に入ることになる。

地震対策の課題は何といっても先づ火災を出さないことである。普及率の高い石油ストーブがまっさきにとりあげられたことは当然のことといわなければならない。

安全性を第一義として検査業務を行なっている協会は“対震自動消火装置”付の石油ストーブの問題に取り組むことになった。もともと地震工学関係には無縁ではあるが、過去2回の大地震（1905安芸海底地震M7.6、1923関東地震M7.9）の体験者として、このめぐりあいをよろこんだ次第である。大砲の設計屋から、航空、船舶、教師、消防、燃焼器具と転々として今日にきているが、昨年からは先覚者の著書やその道の先生方の御指導によって地震とストーブのつながりについて勉強しつつ、かつ実験しながら、半ば背水の陣を敷いて、規格を制定し製品の検査をする段階にこぎつけた。とはいえ、まだまだ至らぬ点があると思うが、このへんで対震自動消火装置がどのように地震に答えるだろうかについて述べることにした。

たまたま去る2月29日八丈地震があり、テレビ放送や新聞に「震度4の地震に対し〇〇台のうち〇台しか作動しなかったではないか!!能書にいつわりがある」といったような意味の、誤った報道の解明に本文が役立てば幸いと思う次第である。

## 1. 地震の正体

地殻はその下のマントル対流（1年につき数cm）に乗って移動している。移動に伴って変形し歪みを生じ、これがある限度（1km当り数10cmの伸び、縮み）を超えた部分には破壊が生じ、蓄積された歪みのエネルギーが周囲の媒体に波動として伝播する現象が地震である。とマントル対流説は説明する。根本原因は何であれ地殻の一部が破壊



し、その部分が震源であり、破壊に伴うエネルギーの量がなまづの大きさ、その“規模”を表現する物尺がマグニチュード (M) で破壊エネルギー量そのものではない。“震度” (正式には震度階級という)\*というのはその地域の地震動強弱の度合を体感によって表現したもので、はかりで測ったような物理量ではない。気象庁では7階級に外国では12階級に細分している。

以上のことはどんな書物にも書いてあるので繰返し説明の要はないと思うが基本的なことであるので特に震度についてくわしく述べて見たい。

\*工学の方で用いている震度は重力の加速度  $g = 980 \text{ gal}$  を単位とした加速度 (k) で表わす (第2図参照) したがって  $k = 0.5 \approx 500 \text{ gal}$

### 3. マグニチュード

過去の記録からMには限度があり坪井博士によれば8.5をこえることはないということを理論づけられている。地震源の様相は現場を見るわけにはゆかないので地表面や手のとどく深さのところに見われた現象から科学的手法 (特に計測技術の活用) でその正体を想像する以外はない。ではMはどんな数字なのか。

リヒター (C. F. Richter) はMを次のように定義づけた。

震央距離 100 km のところに据付けた地震計 (ある特定の振動性能をもち倍率が2800倍である) で記録された地震動の最大振幅が A (単位  $\mu$ ) であったとすればその常用対数をその地震のM値とするというのである。

例えばAが1、10、100 mmを記録した地震のMは1づつ増すわけである。すなわち

$$1 \text{ mm} = 1000 \mu = 10^3 \text{ であるから } M = 3$$

$$10 \text{ mm} = 10000 \mu = 10^4 \text{ であるから } M = 4$$

$$100 \text{ mm} = 100000 \mu = 10^5 \text{ であるから } M = 5$$

という具合で、Mが5近くなれば通常地震計の針は外れてしまう。

ではMとエネルギーとの関係はどうかといえはグーテンベルグ、リヒター (Gutenberg-Richter) の式によれば、Mが1増せばその33倍に増すのである。それはつぎの式で計算できる。

$$E = 10^{11.8 + 1.5M} \quad E_1/E_2 = 10^{1.5} \approx 33$$

一般の八丈地震 (M7.2) と4年前の埼玉県東松山地震 (M=6.4) を比較して見ると、Mの差は1

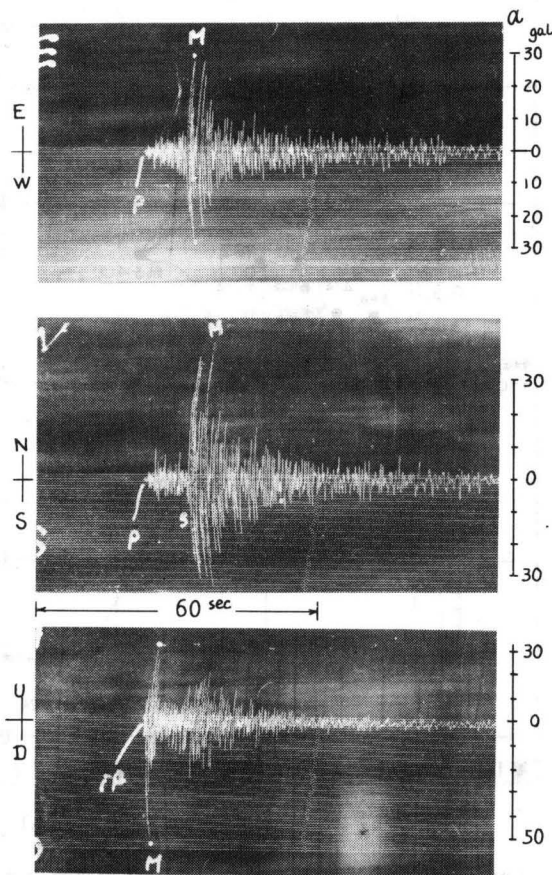


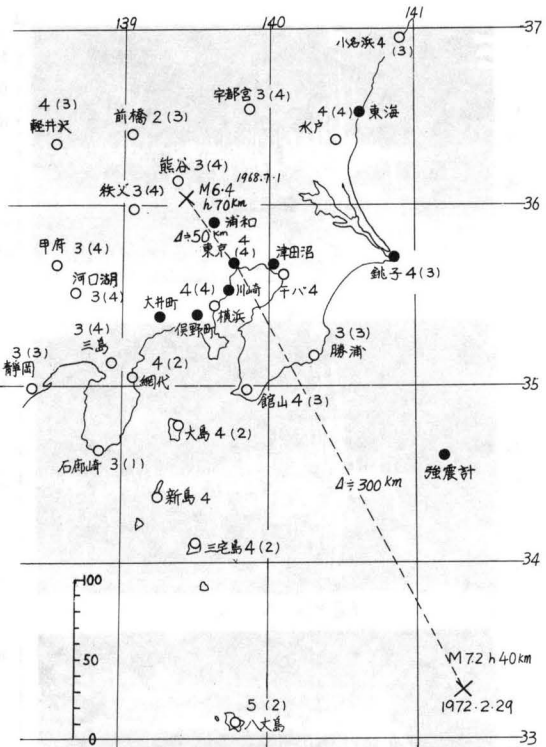
写真1 東松山地震 (1968.7.1) のとき東大震研地盤の石本式加速度地震計による記象  
(本資料は東大震研 (岩田氏) の提供による)

割にすぎないがEの比は16倍で常用対数の用意があれば直に計算できる。

実際の地震観測は種類を異にする地震計が勝手な距離で記録する。Mの計算式については理科年表を参照されたい。

### 4. 震度

明治17 (1884) ミルン (Milne) の助言によって東京気象台は全国の県庁郡役所有志など600カ所に地震報告用紙を配達しその記入様式の中に体感による地震強弱度合の表現に微・弱・強・烈の4階級を用いることとした。この発案者はわが国の最初の地震学者関谷清景教授でこれがそもその震度階級の始まりである。当時としては各地に地震計があるわけでもなく観測者の体感をもととし、



第1図 八丈島近海地震と東松山付近地震の震度分布図  
 ( )内の震度は東松山の場合  
 [本図のもととは東大地震研(森下氏)の提供による]

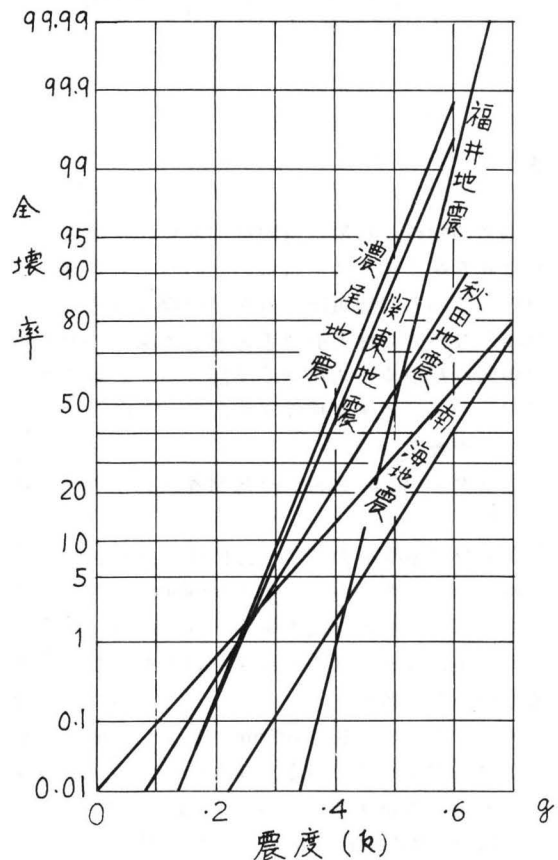
これに被害状況を並記したもので、その後今日の7階級(昭和24年制定)になるまでには何度か改正され、記録に残されたものだけでも40種に及んでいるとのことである。この表現が今日の実情に合わないというので改められようとしている。

ここで体感ということをもう少し掘り下げて見ることにする。

明治時代と今日の住居について比較して見ると長年を経て自然が造成した土地の上に建てられた昔ならば“今日の地震は強かった”という体感はその地域の大多数の平均値として通用し、その地域の自然のままの“地表面のゆれ動きの強弱”を代表すると見ることができようが、今日の特に都市生活者は、造成された地上、地下等地震時の居処は空間的・時間的・多種多様で各人各様一致するものは見出せない。例えば空調ビルの人工照明室内で1日中会議をしていたものには“今日は暑かった”などと自然体感を述べることはできない。東京の中心が日本橋が楠公の銅像かの議論は別として東京の風速、気温は気象庁に属する計器によるものであるように震度も例えば宮城内か神宮の森に据えつけた地震計記録に基いて出すような時代

がきているのではないか。気象庁の木村博士は震度の客観的な方法として例えば地震計の記録によって1.0周期の振動に対する最大振巾によって階級区分してはどうかと著書“大地震の前後”に述べられている。

歴史的には体感にもとづいた震度に始まったが、震度5以上ともなればその被害状況を主とせざるを得ないだろう。しかしかりに木造家屋の破壊率に30%などといった関係づけたとしても、家の構造(基礎を含め)は昔と今とでは相当な相違があるろうし、がけくずれにしても造成がけの多い今日

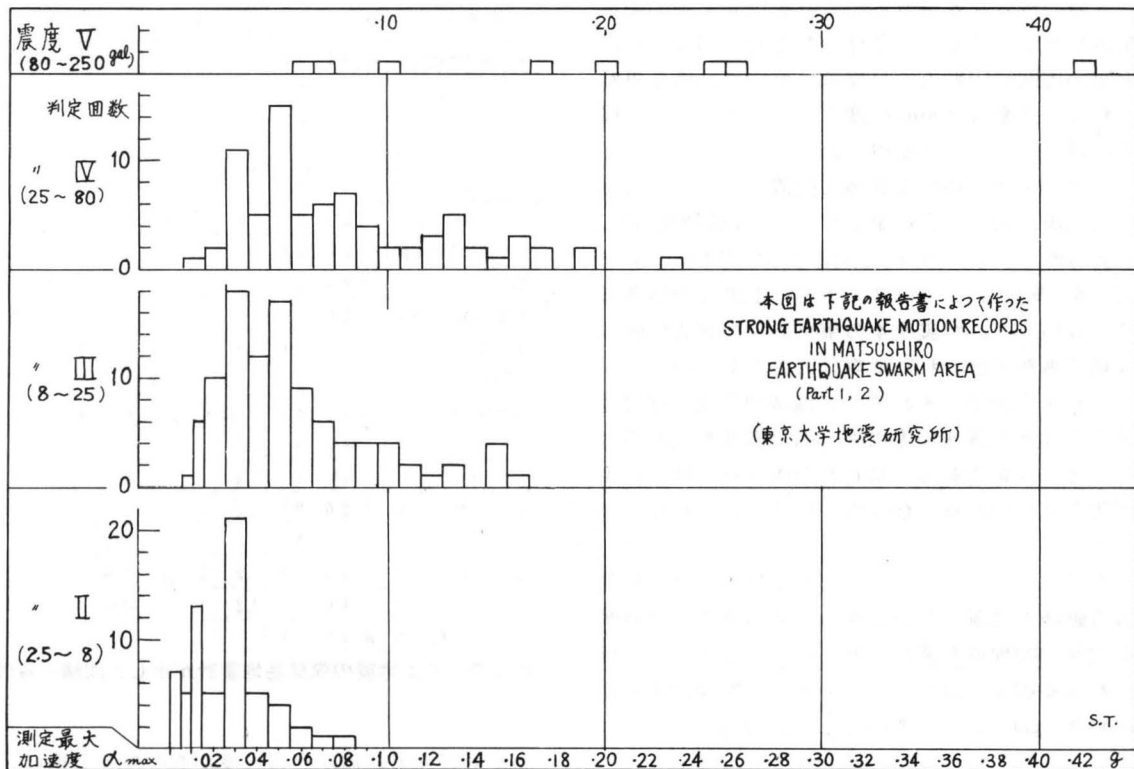


第2図 過去の大地震における木造家屋の震度に対する全壊率との関係(建築学系11)

とでは比較しにくい。

松代群発地震は地震学にまた地震工学の進歩に大きく役立ったと同時に震度という人間の感覚に対する人間工学の実験場を提供してくれた。

東京大学地震研究所研究班の強震計(SMAC)を用いての記録報告書のうち最大加速度と震度と並記されているものをひろって両者の関係をまとめ



第3図 松代群発地震の最大加速度と判定震度回数分布図

て見ると第3図のとおりになり理科年表に示されている震度階級に対応する加速度範囲とはかなりの相違が見られる。

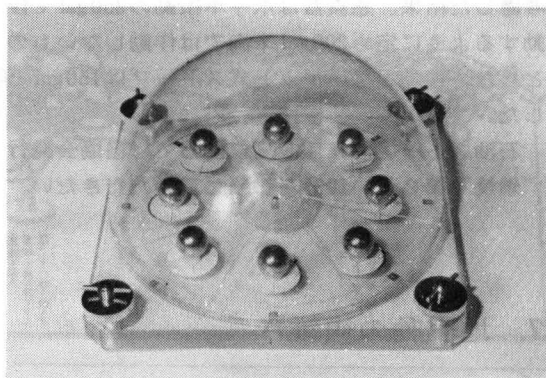
気象研究所の高木博士は震度の人体実験を水平直線加振台を用いて行ない、震度は振動の加速度ではなく振動の(速度)<sup>2</sup>に対応させたものに改むべきものであると今春の地震学会で発表された。一般には3次元の複雑極りない地震動に対し特定個人の水平振動試験結果が対応するかどうか。この結論を生かし水平標準震度階加震機というべきものを作りV<sup>2</sup>で訓練された担当者を養成することも考えられるが、担当者はその居所の震度を正しく判定したとしてもその地域の地表面の代表震度値を直接知ることはできない。

国鉄新幹線の地震対策は0.1secの周期をもつ地震計によってある加速度 $\alpha$ 以上となったとき列車運行を止めるようにしていることは周知のとおりである。もし木造家屋の被害すなわち火災危険が従来考えられている $\alpha$ よりV又はV<sup>2</sup>に関係するということにでもなれば、これで規正した自動消火装置に改むべきであろうが現在の建築基準法では $\alpha=200$ galの水平加速度が耐震規準と定めている。

## 5. 簡易地震計

筆者は石油ストーブの転倒の問題に関連して強震加速度地震計のない時代墓石転倒による地震の水平加速度の推定法に興味をもった。中国張衡(136年代)の地動儀の話からヒントを得て簡易な地震計を作った。

原理は簡単で、水平板に垂直な丸穴をあけこの上に球軸受用のボールを安置したもの、角柱や墓石とちがって方向性がないのが特長である。球経



と穴径の割合を8通りとしこれを円周上等間隔に配置したものである。落球した方向を知るために穴座の周囲に円形方位目盛紙とカーボン紙を重ねて敷く。穴座は2mm程度高くしてあるので落球の際目盛紙にマークが得られる。

20台を製作し19台を各地に配置した。幸運にも八丈地震にめぐり合せ第1表のような成績を得た。

表で明らかなように所在地によってちがいが、また同じ家(筆者)の2階は2つまで、1階は全然落ちていない。これが震度4の東京および周辺地区の成績で当然予想された地震計の答であった。

これを全国的にそれぞれの地域地表面に据付けらるならばその落球相等水平galで震度を定義づけることも可能である。墓石も造成された地上に集団化されつつあり、もはやこれにたよられなくなった。

さて読者もここらあたりでお気付きのとおり耐震自動消火装置の引金役をつとめる感震器は地動の力学的物理量を感じとるものであることが条件、いわゆる震度ではないこと。そこで問題は感震器の感度(gal)の設定ということになる。

## 6. 感震器の感度

これは一番むずかしい問題である。敏感に過ぎれば日常の取扱いで誤作動の苦情となるのは必定。関東大地震程度を考えるのか先般の八丈程度のものに対応するようにするかというこの選択である。強震計が開発されたのは昭和27年(1952)で大地震の加速度はそれ以後に局所的ではあるがぼつぼつ記録され、最近では松代地震を含め多くのデータが得られるに至った。日常の取扱操作のことなど考慮した結果、感震器は水平単振動の250galで作動するように定め200gal未満では作動しないものとした。移動しないポット式ストーブは150galとした。

石油ストーブの $\alpha$ 値設定に関しては当協会発行“燃焼”第2号、1971を参照していただきたい。

## 7. 地震動の複雑さ

感震器の $\alpha$ 値は水平単振動で置き変えたのであ

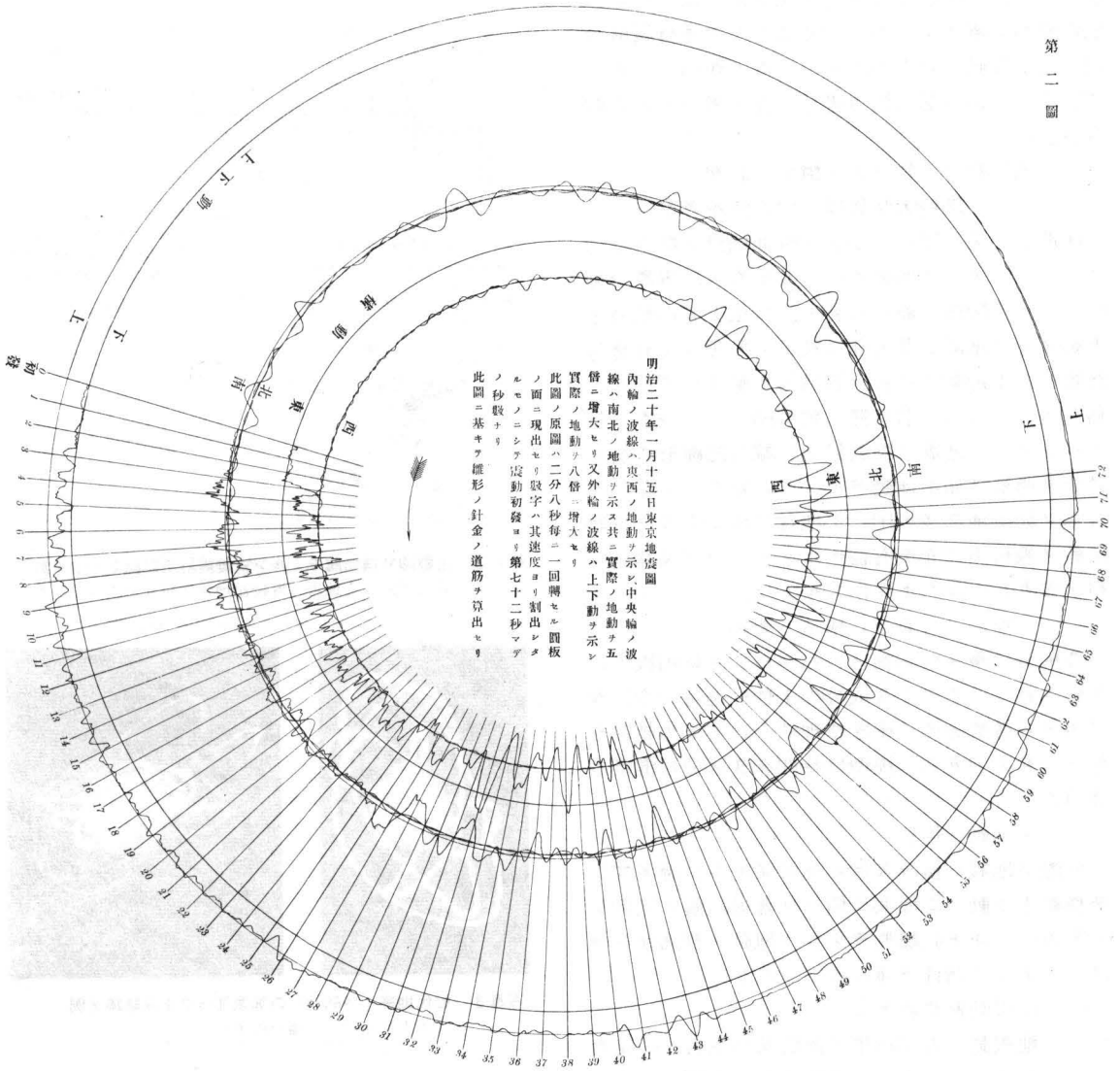
設置場所	建物	設置階	落球NO	落球方向	備考	所在地
東京消防庁総監室	耐	8/1 3F				千代田永田
“ 子防部長室	“	“ 5F				
“ 防災部長室	“	“ 6F	1,2	共にSE		
“ 子防課	“	“ 5F				
“ 指令室	“	“ 1F				
“ 科研所長室	“	5/1 2F	1,2	$\frac{1}{2}$ SE W		渋谷西原
第2消防方面本部	“	2/0 2F				大田南馬込
第5 “	“	2/0 2F				文京小石川
本郷消防駒込出張所	防	2/0 1F	1	SW		文京本駒込
第7消防方面本部	“	3/0 2F	1	S		墨田向島
向島消防立花出張所	耐	1F 2F	2F	1,2,3	共にSW	墨田立花
日燃検大船研究所	防	4/0 4F	2,3	$\frac{2}{3}$ S $\frac{75}{83}$ W	机上	
“	“	4/0 3F	1,2		机上	“
“	“	1/0 1F	1,2		机上	“
研野宅	木	2/0 2F	1,2	$\frac{1}{2}$ N $\frac{37}{37}$ W	畳上	世田谷代沢
“	“	“ 1F			出窓	“
協会職員宅	“	2/0 2F	1,2	$\frac{1}{2}$ S $\frac{25}{40}$ E	本棚	神奈川久里浜
“	“	1/0 1F	1,2		床間	神奈川藤沢
伊藤精機	耐	4/0 2F				千代田神田

第1表 八丈地震の際簡易地震計が示した成績一覧表

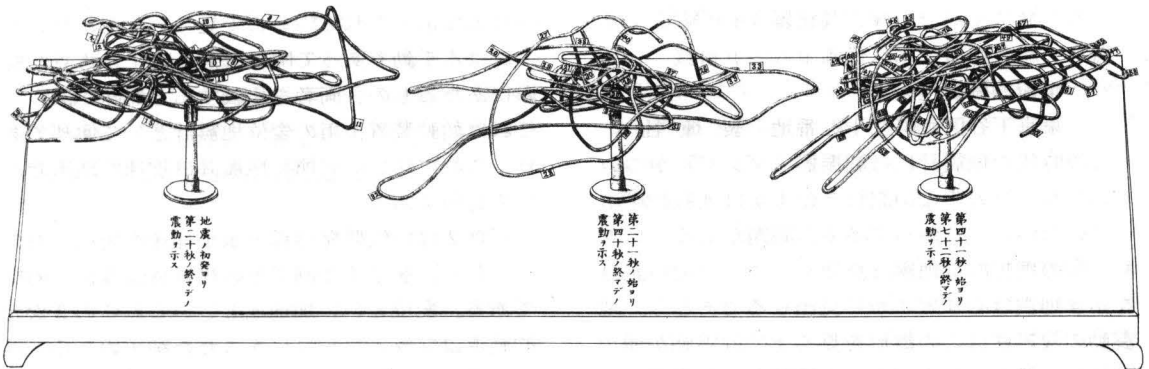
るが対応する地震がどの程度かを心配する前に、実際の地震の複雑さをもっと認識する必要がある。わたくしどもは地震があるたびに身近な観測地点の地震記録にお目にかかる。3成分波形を一見して地震動の複雑さは想像できるが、これだけを見て3次元空間の地動を想像できる人が何人いるであろうか。

地震計は土地の動きに影響されない足場(これを不動点という)を作りこれにペンをつけたもの、ペン先きを地面上の水平紙面に触れさせて置けば、それが画く軌跡は上下動を除いた地動を示すわけである。酔漢の足取りはその動きに関係のない高いビルに固定した写真機のピントガラスの上で軌跡を画く。ご本人は自己本位に家の動きとしてこれを見る。若し頭に懐中電灯でもつけていれば1秒間隔でシャッターを切ることによって時間的経路もわかるというもの。水平上下の立体的な動きは紙には書けないが、立体写真技術を応用すれば静的にもまた動画としても再現できる記録は不可能ではない。

関谷教授はユーイング(Ewing 1855-1935)の地震計が記録した東西南北上下3成分を合成して地震動の立体雛形を教育用として作られた。これは明治38年(1905)のパリ万博に日本における多くの地震資料の一つとして出品されグランプリ賞



圖一第 形雜ス示テ質性ノ動震地



を得たもの。先般この現物を国立博物館で拝見し地震動の複雑さをじかに知ることができ付属解説書には地震動の見方のポイントなどが明かにされている。その一部を抜き書きし、先覚者の労苦に敬意を表したい。

地震動ノ性質ヲ示ス雛形ノ説明

理科大学教授 関谷清景考案

此雛形（第一図）ハ地震ノ時通例地ノ動クヲ示スモノニシテ之ヲ明瞭ナラシムル為メニ實際ノ地動ノ大サヲ50倍ニ顕セリ乃チ之ニ依テ其横動及上下動ノ互ニ増減シ其方向ニ断エス変更スル有様等錯雑シタル地動ノ性質ヲ容易ニ了解スルヲ得ベシ猶手短カニ言ヘバ若シ茲ニ地ニ植エタル一本ノ針アリトセンニ地震ノ際其針ノ一端ハ此雛形ニ於ル針金ノ道筋ノ如キ運動ヲナスコト知ルベシ左レバ日本ノ如キ地震多キ国ニテ地質学地文学及ビ庶物指教ノ教科用ニ充テ有益ナルノミナラズ又諸地学科ノ参考トナルベキヲ信ズルナリ。

雛形ノ計算及ビ構造（要約）

3成分は現在の円筒面とちがって回転円板上に記録されているので3成分の1秒経過毎の変位を読みとり各成分の倍率を整理統一してその軌跡を作ったものである。模型は時間を3区分し混乱をさけた。

地動ノ性質

此際ノ地震ハ震源甚近カラズ又遠キニ過ギズシテ横動上下動ノ二種共ニ備ハリ普通地震ノ適例トシテ可ナリ便チ此雛形ヲスレバ地動ノ普通性トモ認ムベキ左ノ諸件ヲ識リ得ラルベシ

一、地震動甚錯雑ナル

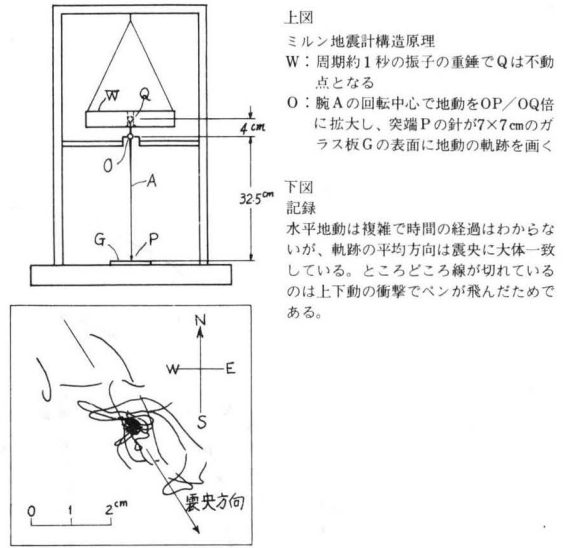
一、地震動ノ方向ハ単ニ前後又ハ左右ト一定セルモノニアラズシテ東西南北、上下ニ入組ミ殆ンド規律ナキガ如ク或ハ一直線ニ動キ或ハ回転シテ円環、階円若クハ8字形ニ似タル道筋ヲナス事アリ、シカノミナラズ横動上下動共ニ発スル部分ハ殊ニ其錯雑スルヲ見ル（以下略）

雛形一組説明書ヲ添ヘ代価金八円五拾銭

学術器械製造所

東京下谷区竹町二十七番地 製煉社

この時代の地震計には制振器（ダンパ）がついていなかったこの記録そのままは地震動を示していない。したがって多少の問題があるとしても、今の理想的な地震計を使ってこれに近い記録を示す地震は必ずどこかに見出せるであろう。地震動の複雑さはこの雛形を見るまでは実感が湧かない。一般人のためにこれを作製された教授の心



上図  
ミルン地震計構造原理  
W：周期約1秒の振子の重錘でQは不動点となる  
O：腕Aの回転中心で地動をOP/OQ倍に拡大し、突端Pの針が7×7cmのガラス板Gの表面に地動の軌跡を画く  
下図  
記録  
水平地動は複雑で時間の経過はわからないが、軌跡の平均方向は震央に大体一致している。ところどころ線が切れているのは上下動の衝撃でペンが飛んだためである。

第6図 上野国立博物館でミルン式地震計が記録した水平動  
47.2.29 八丈地震 [博物館理化学研究室浅沼氏提供]

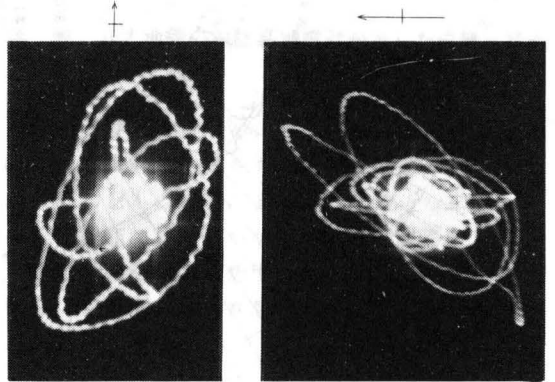
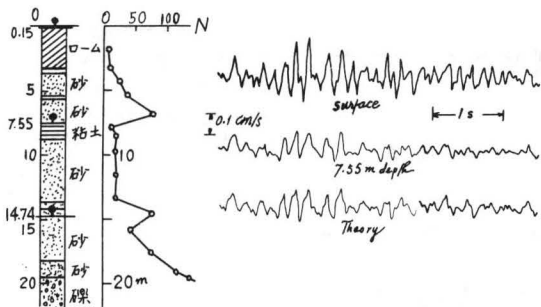


写真3 松代地震（1966.4）の加速度ベクトル軌跡2例  
（東大生産研 佐藤研提供）

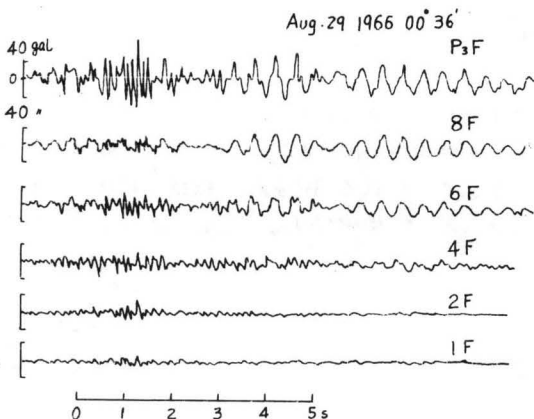
境がよくわかるような気がする。

去る2月29日の八丈地震のとき上野国立博物館備付のミルン式地震計の水平動記録は第7図のように大変よくとれているので見ていただきたい。これは水平動であって関谷雛形を真上から見た射影にあたるもの、両者を比較すると興味が深い。これは始動装置不用の変位地震計として便利であり、これに対し前記簡易地震計は加速度地震計として有用である。

写真2は松代群発地震の水平加速度変化（力のベクトル）を示す2例でその複雑さは変位と同様である。変位といい加速度といいこれらの3次元の動きはフラとゴーゴーをませた踊子のある一点を注目したその動きに対応する。



第7図 地盤のN値の不連続面と地表面と同時観測をした地震波形 [建築構造学大系1. 地震工学 P31]



第8図 建物における地震応答観測例(松代地震)  
階数とともに震動がはげしいことを示す  
[機械の研究第19巻別冊 機械の振動119]

## 8. 再び作動加速度について

以上のようなある地表面の複雑な動きは相手の地震の破壊機構、規模深さ、距離、途中の地質地層などによる反射屈折廻折の影響の集積総合の結果である。これはあたかもわれわれが受ける雷音の性質が、雷源との距離によって大変ちがっているのと相似する。つぎに土地は同じでも建物の構造や形状でそれぞれちがったゆれ方をする。さらに建物の内部に考えをおし進めるならば、壁、床、柱、建具、戸棚、風呂の水、コップの水と観察を細かにすればする程動きはさまざまで地表面の動きとの関連性はますます複雑となる。昭和37年4月の宮城県北部の地震(M6.4)のとき田尻の加茂神社の270 kgもある鐘が振りあげられて天井にぶつかった例があり、昔市電の吊革が一勢に網棚にぶつかる現象を思出されるだろう。筆者は横須賀線でストップウォッチのひもの長さによる揺れ方

のちがいをみて時間をつぶしたこともある。

さて石油ストーブは一体どこでどんな動きをして地震動に答えるだろうか？

金井博士は地震工学は(複雑)<sup>3</sup>であると序文に書いていられるが博士の言葉を拝借するならば、多数の人に不特定の場所で使用されているストーブの地震動の問題は(複雑)<sup>4</sup>であるといいたい。といってさじをなげるわけに行かない。とにかくある規準を設けて試験をしなければならない。

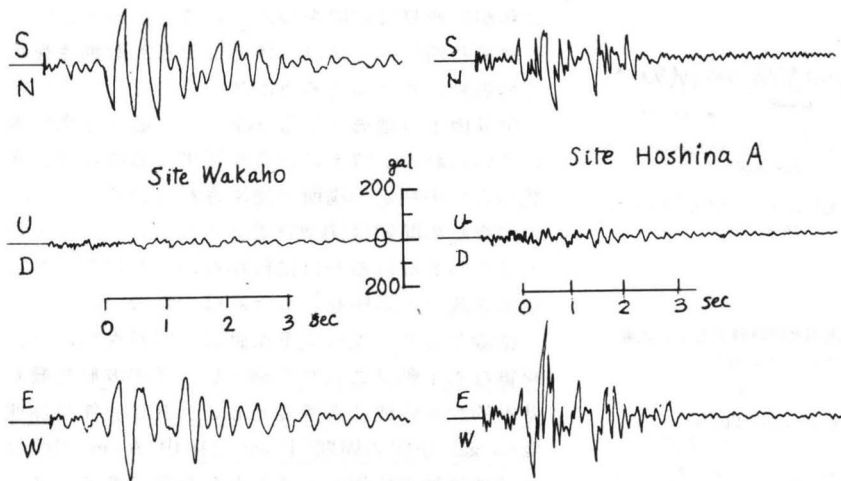
結論として、先づ上下振動は一応目をつぶり、複雑な水平動はこれを直線とし、その波形を最も基本的な正弦波に置き変えることとし、作動加速度( $\alpha$  gal)を定め周期(T sec)と振巾(A cm)の組合せで地震動に代用することとしたのである。すなわち地盤の卓越周期、建物ではその固有周期等を考えに入れて、Tは $2 \sim 1.0$  secの範囲と定め、 $\alpha = 250$  galの単振動を加えた場合に、感震器は引金の役をはたし、自動消火装置が働くように定めた。

以上のように単純化した感震自動消火装置が実際にどれ位の地震に対応するかは松代地震のような群発地震でもない限り直に検証の手段はない。

感震器には落球又は落錘によるものと振子によるものの2通りがある。簡易地震計は感度を異にする落球式感震器の代表群であるから、これをSMA Cのような加速度地震計と同居させておけば実際の加速度と感震器の相当加速度との関連性を吟味する生きたデータを集めることはさほど困難でない。是非実施して見たいものである。もちろん振子式についてもやればできる。今後規格合格品が普及し、震度5~6程度の被害の地震に会えば設定相当加速度が適正であるかどうかができる。

## 9. 250 gal は大き過ぎないか？

250 galは理科年表に示されている地表面を80 galとしたとき多数の人が外に飛びだすというとき木造2階建を考えて決めたものである。ストーブの試験は4 cm厚さの水平合板上に固定して行なっているので実際の使用状態はこれより敏感になる条件が多い。例えば設置の水平度、床の硬軟等が考えられ、加えて実際の地震が上下動を含んだフラゴーゴのような運動を考えると、思ったよりはるかに敏感なのではないか。実際松代群発地震の



第9図 松代群発地震

No.53 April 5, 1966

DC-3C Accelographによる同じ地震に対し観測地の地面応答波形が異なる。とくに周期に差が見られる。地面の卓越周期のあることを物語るものである。

SMAC (10 gal 以上に達すれば記録はスタートする) は昭和40年8月～昭和43年7月(1965～1968)の間に537回記録した。その間100gal以上のものは59回、200gal以上のものは25回、最高記録は550galであった。理科年表の $\alpha$ 値を規準にとれば400gal以上は震度7(烈震)の範囲で家屋破壊率は30%以上に対応するが、この期間を通じて全壊20、半壊4、小損8750に過ぎなかった。Mの小さい浅い地震という特種性のためか地盤がよくて建物も昔とちがってしっかりしているのか補強対策がものをいったのか、これらのことはそれぞれ専門の立場で解明されていると思うが、波形を通覧すると最高galはたしかに高いけれども、初めの高い波は2秒位で後続していない。つまり外力の作用時間が短く入力エネルギーが小さいことが小被害に止まった原因であろう。

そこでもし規準合格ストーブを松代地震の際使用していたと仮定したとき、どんな答を出したであろうか? 紙上実験を試みて見よう。

前記強震計は地盤面に設置されていたので木造住宅の1階のストーブは最小限度この加速度が作用し2階のものはこの3倍位に達したであろう。瞬発式加振機での試験によれば最初の2波以内で必ず感震器は作動することから松代のような波形ならば後続波の強弱に関係なく最初の主動で作動し、60回に近い100gal以上の地震では大方のものが作動したであろうと思う。

過去気象庁で発表されている大地震の(M6～8.5)記録を見てもわかるように近接地のものは瞬発的でありかつ上下動も水平動の50%に近いことを考えると、相当速度250galの感震器は震度4～5に示されている現象が見られる程度の地震に応

答するものと考えられる。

日常使用時の誤作動という考え方の規準を下げるか、考えられる誤作動防止機構の備えがあればそれに応じて敏感にすることは当然のことである。

## むすび

書き終って見るとくどくなり過ぎたように思うが、対象が石油ストーブだけに、感震自動消火装置に対する誤った理解があつてはならないと思つたため適当に取捨撰択していただきたい。初めに述べたように地震については専門外であるので誤つたことを知っているかも知れない、土木建築関係にも同様な心配がある。それはお許しねがうこととし、とにかく地震動をどうとらえこれに答えるかについては筆者なりに苦心し、最も安定した耐久性のある基準加震機のあり方についても将来に禍根を残さないことを念願に置いて伊藤精機の協力を得て瞬発加振もできるものを設計製作した。この性能については他日の機会にゆずるが、この規格制定について自治省消研、東京消防庁をはじめ多くの方々に御世話になったことに御礼申し上げますとともに、これにとりかかる最初の段階で協会顧問東大名誉教授松下先生に本問題の基本線について御助言を得大過なく今日に至ったことに深謝するものである。

又、引用した資料はそれぞれの関係機関並びに研究者の許可了解を得たものであることを付記しその御厚意に対し御礼を申し上げる次第である。

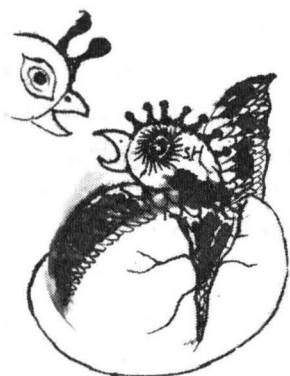
(ときの さくいち・財団法人日本燃焼器具検査協会)



# 災害史 ④

公害

西川 泰



## 1 はしがき

喜ばしいことであるがこの数年来、新聞その他で公害に関する記事・報道が非常に多くなってきている。ところで、公害の記事を読むと四日市・川崎地区の大気汚染、水俣病・阿賀野川水銀中毒事件・富山県のイタイイタイ病などに象徴される水質汚濁など相当前から問題になっていた、いわばオーソドックスな公害の他に、騒音、ゴミ戦争、酸欠空気、地盤沈下、自然破壊といった言葉に代表される、いわば新しい種類の、都市化に伴って発生するような公害の事例が目立つようになってきている。公害は人為によって人の健康又は生活環境に係る被害が生じるような災害であるとするならば現代世相にみられる公害認識の内容は広範多岐にわたり、漠然としたものであることはいなめない。

このように、公害の内容は社会・経済・技術革新などからの影響を強くうけて相当短い周期で変わるものである。したがってここに述べる日本公害小史は大気汚染や水質汚濁等に限定されないで、いわば広義の公害についてその変遷のあとをたどってみることにする。広義の公害についての小史は、個々の公害の社会的位置づけや、起こるべくして起こるといふ公害発生の機構をより深く理解するのに役立つと思われる。

## 2 公害のとらえ方

公害小史にはいるに先立って、公害の現象や発生原因にみられる諸特性について、二、三大切と思われることを解説しておこう。

まず、公害の定義を検討してみよう。

公害対策基本法第二条での公害の定義は次のとおりである。

この法律において「公害」とは、事業活動その他の人の活動に伴って生ずる相当範囲にわたる大気の汚染・水質の汚濁・騒音・振動・地盤の沈下（鉱物の掘採のための土地の掘さくによるものを除く。以下同じ）及び悪臭によって、人の健康又は生活

環境に係る被害が生ずることをいう。

この法律にいう「生活環境」には、人の生活に密接な関係のある財産権並びに人の生活に密接な関係のある動植物及びその生育環境を含むものとする。

東京都公害防止条例第一条での公害の定義は次のとおりである。

この条例において「公害」とは、事業活動その他の人為に基ずく生活環境の侵害であって、大気の汚染・水質の汚濁・騒音・振動・悪臭等によって、人の生命及び健康がそこなわれ、又は人の快適な生活が阻害されるものをいう。

以上、二つの定義を比較してみると人為的なものが原因となって、大気汚染・水質汚濁・騒音・振動・悪臭などがなかだちとなって人の健康や生活環境が阻害されるような災害を公害とすることにおいては両者似ているが、上記のなかだちとなる種類が基本法では**等**の字がなくて限定的なものであるが条例では**等**が生きていて公害に対する拡張解釈の余地が残されている。等一字の有無は相当重要な意味を持っており、法の運用は厳密であらねばならないので基本法に示されているような限定的表現の意図はわかるが、われわれが公害の本質を理解するためには条例でのように**等**が活かされ、超音波やレーザー光線などのように将来の公害原因と予期されるものも含めて考える方がよいと思われる。したがって、公害対策行政を担当する場合は別として、この小論の読者は公害の範囲をことさら固定、限定する必要はないであろう。

次に、公害の特徴について一、二ふれておく。

公害は地震・水害のような自然災害や爆発・交通事故のような事故とは本質的に異なるものとされている。公害は、自然災害とは災害発生原因に自然の異常性がどの程度からんでいるかによって区別され、事故とは定常現象か非定常現象であるかによって区別されている。

ところで、公害・自然災害・事故はそれぞれ典型的なものである場合はこのような区別の仕方がわかるが、災害の発生原因や発現形態をつきつめてみると、公害、自然災害、事故それぞれの中間

的な災害の多いことに気付く。このような事例を自然災害についてみるに、水害のなかで最近問題となっている内水はんらんは、大阪平野東部のようにもともと低湿地であった地帯に宅地が強引に造成され、豪雨ともいえない程の降雨によってしばしば被害を及ぼし、また雪害では豪雪災害は別として毎冬定期的にやってくる長期の積雪が雪国の生産活動や市民生活を停滞せしめ、そのこと自体が雪害の主要なものとして理解され始めている。さらに、自然災害のなかで特異な位置を占めている農業災害についてみるに、冷害や干害は相当長期にわたる気象条件と農民の防災努力の累積によって左右されている。このような目で自然災害を見直してみると、公害のもっている特徴としてしばしば指摘されていること、すなわち、定常的であること、要因の累積によって起こる現象、人為的要素が強いということ等は自然災害においても少なからず持っている特徴である。事故のなかでも、過密ダイヤのもとに起こる交通事故を考えてみれば、公害と自然災害の関係について今述べたと似たような構造上の類似に気付かれるであろう。また、公害の歴史は資本主義の歴史であるという言葉があるが、水害においても災害論の権威であった佐藤武夫は、河川堤防が俗にテンブラ工事でありそれが原因で破堤したとしても、そのようなテンブラ工事をせざるを得なかった背景が技術上のことでなく、投資効率などで示される資本主義的な利益追求にあるとして、水害と資本主義との密接な関連のあることを指摘している。いかなる災害も社会体制と無縁でなく、ひとり公害のみを資本主義体制の反映として理解しようとしても必ずしも十分とはいえないと思われる。

何事も完全な定義はあり得ず、定義にこだわること自体あまり意味のないわけで、ただ、公害・自然災害・事故などにおいて区別はなし得ても現実にはそれぞれの中間的な災害の少なくないことを理解すべきであろう。最近、ジャーナリズムでさかんにとりあげられている公害のなかには、今のべた中間的な災害が少なくなく、災害のすべては公害であるとの極端な発想さえ生まれる程であ

る。ただ、このような意味での中間的災害は、最近の都市化に伴って激増する傾向にあることを注意しておきたい。

ごく最近強調され始めた自然保護についても、自然破壊を公害の一種とみるむきもあれば、公害と区別するむきもある。要するに、われわれにとって、公害は自然災害や事故とともに災害の一分野であり、自然と人為の相互作用のもとにおこるという災害の本質をいずれもが共通に持っており、同時にそれぞれ違った特性も持っているを理解したい。

このような考えから、この小史においても、人為が自然に加工して環境の悪化するような現象、極端な例をあげると、利根川の河道のつけ替えによって江戸市中の水害は緩和されたといえ一方、北総地帯はより水害に悩まされることになったような事実、これは水害の分野で取り扱うべきかも知れないが公害の一変種とみなして簡単にふれることとする。

最後に指摘しておきたいのは公害における日本の特徴である。これは、日本の自然や国民性にみられる特徴が日本の公害現象に色濃く投影されていることである。地盤沈下・酸欠空気・騒音・汚濁水の問題などは先進各国よりも日本の方がはるかに深刻である。

公害に深いかわりをもっている日本の特徴として次のようなことが考えられる。

- (1) 計画性に弱い国民性。
- (2) 後進資本主義国としての社会福祉の立遅れ。
- (3) 都市集中が激しく、種々の面で過密状態を呈していること。
- (4) 土地利用方式が高度に進んでいるため、自然の秩序のわずかの改変でも大きい影響を受け易いこと。

(1)~(4)の解説はこの災害史シリーズの終章で災害史論を設ける予定であり、それにゆずる。

### 3 日本公害の変遷

筆者は、日本公害史を古い順に次のように五段

階に時代区分してみたい。

(1) 河川改修によって新しい水害域の形成された時代——藩政時代から明治中期まで

(2) 近代鉱業発展によって農山村で鉱業公害がひん発した時代——明治中期から第一次大戦期まで

(3) 近代工業発展によって都市で工場公害が潜在的にあった時代——第一次大戦期から昭和20年代前期まで

(4) 近代工業の飛躍的成長によって特定都市での公害が顕著になった時代——昭和20年代後期から昭和40年頃まで

(5) 都市公害が全国的に浸透し、公害対策行政が重要となりはじめた時代——昭和40年頃以降

上記の公害史時代区分案で注意しておきたいのは、区分された時代の表現（見出し）はその時代で最も代表的であり、かつその時代から発生しはじめたことを意味し、次の時代になったから前の時代の公害は消滅したと解してはならないことである。例えば鉱業公害は比較的古い時代からはじまっているが現在でも依然として継続していることである。ただ、公害の変遷を史的にとらえようとすれば、どういう種類の公害が発生するのはいかなる時代的背景によるものかとか、その公害の社会に占めるウエイトはどれ位であるかといった見方が必要となり、上記のような区分になったまでである。

#### 3-1 河川改修によって新しい水害域の形成された時代

前節でもふれたように、また、現代の自然保護思想の根底にある、人為と自然の相互作用のもとに生活環境が侵害されることを単純に公害と言い得るならば、藩政時代に全国各藩競って実行した河川改修（この言葉は明治政府以後のもので、河川の瀬替、分水、分離・分流などといわれていた。）や干拓によって日本の平野は著しい改変を受け、局地気象が変化するなどの環境変化があり災害に結びつくものもあったのである。このような意味で典型的な災害は水害にみられる。城下町のように河川改修によって防災利益を得る地帯とは反対

に、そのしわよせとして従来は軽微な湛水被害ですんだのに田畑が流失するような洪水はらんん被害をまねくようになった地域は少なくない。この好例がさきにもふれた利根川の東遷である。現在、新幹線の沿線住民は騒音に悩まされているが一部の利益のために犠牲となる者が生まれるという観点からすれば藩政時代の河川改修に一脈通じるもののあることに気付くであろう。現代のように市民としての権利、被害意識が高まっている社会に、仮に藩政時代の河川改修に出会えば大いなる公害として反対する住民が生まれるに違いなかろう。公害の最初の段階を藩政時代の河川改修においたのは唐突の感を免かれぬが、自然保護や今後開発と公害の関係が問題化してくるのであえてそうしたままで、狭義の公害では足尾鉍毒事件をもって第一号とみてさしつかえなかろう。

### 3-2 近代鉍業発展によって農山村で鉍業公害がひん発した時代

鉍業公害から工業公害へ、さらに都市公害へという公害発展の図式は先進各国にほぼ共通してみられるといわれている。わが国でも鉍業公害は足尾鉍毒事件や別子煙害事件のように明治中期に早くも現われている。また、この時代に工場で石炭を利用することによる煙害（大気汚染の一種）がないわけではなく、大阪市では明治16、17年頃市民から煙害に対する苦情があり、明治21年に「旧市内に煙突を立つる工場の建設を禁ずる」という府令がでている。ただ、工場煙害があっても煙の都といわれるとお煙は都市の繁栄のシンボルとみられ、また煙害は健康や生活の基盤を脅威を与える程でもなかったのが市民としての公害被害意識は低かった。むしろ、足尾鉍毒事件のように、農作物が目に見えて被害を受け、農村共同体に培われた農民組織が動くという型で公害史の第一頁を飾ることになったことに注意すべきであろう。いかなる防災についてもいえるが、公害を克服するためには被害意識の高揚した住民が組織化されることが不可欠である。この時代では鉍毒水、煙害による公害の外に石炭採掘にともなうボタ山の崩れや地盤陥没なども無視できない。

この時代の鉍山公害では足尾鉍毒事件のように国会でとりあげられ、政府もそれなりの対策を講ぜざると得なかったようなことは例外で、大部分はそれぞれの地域地域で談合、見舞金といった型で処理されている。このような処理方式は現在でも続いているところが多い。

怪獣のような巨大公害に直面している現代のわれわれにとって足尾鉍毒事件から教訓となるような二、三のことを記しておこう。

足尾鉍山における鉍毒問題は開山以来問題にはなっていたが、明治24年に衆議院議員田中正造が第二帝国議会で号呼して世に知られるようになった。しかし、まだ住民が動くという程に至らなかったが明治29年9月上旬の大雨で洪水氾らんし、耕地がおかされるに至って農民が蓑笠つけて東京に出訴しようとして事件たり得たのである。政府は明治30年3月に関係行政官並びに学識経験者で構成される「足尾銅山鉍毒事件調査委員会」を設けて調査し、同年5月27日に、当時すでに施行されていた鉍業条令第59条により鉍毒予防工事命令を鉍業主に下しているのである。予防工事の内容は、坑からの排水を直接河川に流出せしめないで、撰鉍用に供した後、生石灰乳による化学処理を経て沈澱池、濾過池に導水せしめようとするもので、この命令がでてから実際に沈澱池が造成され若干の効果のあったことが認められている。ところが明治35年秋の大雨でこれら施設が流壊し、政府は第2次鉍毒調査会を設けることになる。第2次調査会の委員のうちの学者としては渡辺渡、神保小虎、河喜多能達、本多静六、古在由直等が含まれ、すべて東京大学の理、工、農の教授達である。この調査会の調査結果は明治36年の議会で報告されるが、それによれば「渡良瀬川水中の銅分は足尾銅山以外より来るものは其の量極めて微少なるを以て鉍毒の根源は主として足尾銅山に存し、而して明治30年予防命令以前に於ける鉍業上の排泄物の足尾銅山一帯の地域及び渡良瀬川河床に残留するもの其の大部分を占め、足尾銅山現業に基因するものは比較的小部分に過ぎざるを知る」として明治34年の予防命令工事の効果認め、また河川

の水質、土壌や植物の汚染状況をも詳しく調査している。この調査会は鉱毒害の防災対策として銅山における除害の他、林野の経営、治水工事、かんがい水の除害、被害農地の土地改良等を示している。詳細はさておき、上記の記事からでも、組織された住民（農民）の訴えによって事件たり得たこと、政治家がなかだちすること、政府は調査委員会を設け委員の構成メンバーに官学の理工系教授を含ませること、事業主に改善命令をだすが責任追究に弱いこと、専門家の調査結果も公害の責任を問うに足る程のキメ手に欠くこと等々、現代各地でみられる大公害事件の推移に酷似していることに気付くであろう。なお、足尾鉱毒害の問題は、現在に至るも根本的な解決までに至らず、被害も日光の山林にまで及んでいるといわれ、公共事業や基礎調査に政府が手をやいているのである。公害のなかには、キメ手となるような処理技術が発見されて比較的短期間に解決し得るものと、どうにもならない程解決の困難なもの両方のあることを知るべきである。

鉱山公害は足尾・別子のようにクローズアップされたものはまだよい方で、全国いたるところにある中小鉱山では、隠された公害として、半世紀以上にわたって地区住民を苦しめてきた例はいくらでもある。ごく最近になってクローズアップされた土呂久<sup>とろく</sup>鉱山（宮崎県西臼杵郡高千穂町にある。坂本藤良監修になる「公害の記録」参照）はこの例である。土呂久鉱山は亜硫酸の煙害によるものとされ、大正12年頃から当地区で、眼病、胃腸炎、気管支炎等健康がそなわれて問題化し、住民の交渉、陳情が行なわれ、現在に及んでいる。公害斗争の風潮の高揚した現代なればこそ土呂久鉱山公害が陽の目を見たもので、このように隠された鉱山公害は全国に1千ヶ所を超えるほどあるといわれている。土呂久の場合もそうであるが、このようにところの地区住民は鉱山から被害を蒙っている反面、鉱山に就職したり、学校建設費の寄附を受けるなど、いわば加害者から恩恵を受けたりして企業に悪感情をいだいてない者も多い。この点が、鉱山鉱害のかすむ原因となり、また都市

公害などにおける住民の反応の仕方とは異質などところで注意しておきたい。

### 3-3 近代工業の発展によって都市で工場公害が潜在的にあった時代

二次の戦争による工業の発展、とくに石炭をエネルギー源とする煙害によってこの時代は代表される。また、公害の程度は戦争の反動としての不景気又は生産設備の破壊（戦災）による産業活動の影響を強く受けてきたこと、大都市などに限られていたが地盤沈下、水質汚濁、騒音など戦後目立ってくる公害を萌芽的に示していた時代でもある。

この時代の公害は大工業地帯を中心として現われてきていたが、その対策は常に当事者同士の談合等の型で解決され、本質的な環境整備の問題として考えられなかった。公害は限られた地域に、しかも潜在的に現われるにすぎなかった。

このような状況のなかで大阪市の公害対策は注目に値する。大阪では煙害、地盤沈下、騒音、水質汚濁等の公害がこの時代に相当強く現われ、また、それへの対策は他の自治体よりも数歩先んじて行なわれた。さきにふれた明治中期の煤煙規制府令はさておいて、地盤沈下、騒音、煤煙等の被害状況について市が独自の相当詳細な調査研究を実施し、規制もなされたのである。和達清夫、広野卓蔵による西大阪の地盤沈下の研究によって地盤沈下が地下水の過剰揚水によることをつきとめたり、煤煙防止研究会は大正2年から煤煙計を用いて降下ばいじんの測定をはじめ、この測定は大阪市立衛生試験所に引き継がれて戦前の困難な条件下で継続調査研究された。例えば煤煙について、衛生試験所が昭和3年から13年まで市内7カ所で継続観測したものを伊東疆自が大阪の大気中の塵埃（災害科学研究所報告第4号、昭和15年12月）と題して解析したのがある。そのなかの「7カ所平均の不溶解性物質」と題する表を次頁に参考までに示しておく。

戦後でもこのような観測は少ないのであるが、戦前にすでにこのような優れた調査結果を示し得た大阪市の公害対策先進性がうかがえる。なお本

戦前的大阪における降下煤煙（伊東彊自による）

年	昭和3年	4年	5年	6年	7年	8年	9年	10年	11年	12年	13年
不溶性物質	115.77	127.45	107.16	108.30	87.70	90.13	—	97.40	108.05	132.89	104.58
総炭素	25.07	24.67	20.14	21.67	17.83	17.27	—	17.36	21.75	28.80	24.68

単位（トン／平方キロ／年）

表からでも降下煤煙量と産業活動の関係や、発煙工業施設の改善進歩、家庭における発煙状況の変遷などが煤煙量に微妙にからんでいることがわかるのである。（この期間の大阪の石炭消費量は累年増加している。）また、大阪市では昭和初期に全国で初めて騒音調査が行なわれ、大阪の地盤沈下対策が戦後の工業用水規制のさきがけをなしたことをつけ加えておく。

**3-4 近代工業の飛躍的成長によって特定都市での公害が顕著になった時代**

この時代は戦後の経済復興、技術革新、急激な都市化に対して公害対策が立ち遅れ、工業地域を中心に公害が怪物のように横行した時代である。有名な公害としては朝鮮戦争の頃からのばい煙による大気汚染の悪化、水俣病発生（昭和28年）、荻野医師イタイタイ病鉍毒説発表・熊本大学水俣病重金属鉍毒説発表（ともに昭和32年）、本州製紙江戸川工場に対する漁民の抵抗運動活発化（昭和33年）、四日市公害で雨宮町住民集団移転陳情（昭和36年）、横浜でタンカー衝突（昭和37年）、昭和39年には三島・沼津市で石油コンビナート反対運動の発生、阿賀野川有機水銀中毒発生などである。これらの公害ひん発に対し、その対策がなにも講ぜられなかったわけではなく、昭和26年に資源調査会が水質汚濁防止について勧告したり、東京・大阪での騒音調査（昭和27年）、厚生省による初の全国公害実態調査等各種の調査がなされ、地方自治体による公害防止条例の他、工業用水道法（昭和31年）や水質保全本法（昭和33年）、ばい煙規制法（昭和37年）等のように法で規制する動きが現われ始めた。

この時代の公害の特徴としてなお二、三の重要なことを指摘しておく。第一に石炭から石油へのエネルギー革命によって、昭和30年代において降下煤煙量は次第に減少していくのに反し、石油燃

料の燃焼による排気ガスに含まれるいおう酸化物による汚染が目立つようになったことである。このことは公害防止施設を伴わない場合のエネルギー源と公害の関係を示しているといえる。次に農業に含まれていた有機水銀による水質の汚濁の進行があげられる。このことは、大企業でなく農家という個人経営者が加害者の立場になりうること、薬物の健康に与える影響は相当長期にわたる実験的検証を経ないとわからぬことのあることを示している。また、地盤沈下において、規制の効果が僅かではあるが認められることのあることと、従来の沈下地帯の周辺への侵透である。このことは地下水資源のように、その特性を科学的に究明することによって公害の程度を軽減せしめうることを物語っている。この時代の公害における、見方を変えた他の特徴として、新産業都市の誘致合戦にみられたように、工業第一主義が横行し、公害や自然保護に関する反省、見通しがほとんど欠けていたことである。このことは、計画性に弱い国民性の反映といえよう。この時代の末期には、都市化が進み、次の時代における公害のチャンピオンともいべき都市公害が部分的にでもあれ現われ始めた。しかし、全国的にはその程度はまだ弱いものであった。

**3-5 都市公害が全国的に浸透し、公害対策行政が重要となりはじめた時代**

この時代は鉍工業による公害がいろいろの型で継続される他、都市下水による河川の汚濁、騒音、ゴミ処理、光化学スモッグのような都市公害が特定地域のみならず、全国的に広がってくるのである。公害が特定住民だけでなく大多数の住民とかわりあいをもつようになった時代である。注意すべきは、このような都市公害は昭和40年頃から急速に激化する傾向の認められることである。例えば東京都におけるごみ処理量は昭和34年には年

間約100万トンであったが昭和43年には300万トンとなっている。昭和34年の指数を100とすると指数が200をこえたのは昭和38年からで、増加係数は昭和40年代ではげしくなっている。また、埼玉県は都市公害の影響が、敏感に現われるところであるが、元荒川上流の三ツ木橋地点で観測された水質調査の結果によればCOD（汚濁の指標となる）は昭和27年に2.5ppm、昭和37年5.91ppm、昭和41年以降約10ppmとなっている。これらの例のように、都市公害の程度を示す指数が昭和40年頃から急カーブで上昇するのがこの時代の公害の最たる特徴である。

公害の普及に応じて住民の公害被害意識が向上してきたことも、この時代のものとして見逃せない。新聞等で公害キャンペーンの展開されはじめたのもこの時代になってからである。公害被害意識を示す一資料として、公害種別の苦情陳情件数を示しておく。昭和40年代に入って、この件数が飛躍的に増加していることをみていただきたい。

公害種別 苦情陳情件数（全国）

	昭和39年度		昭和41年度		昭和42年度	
	件数	%	件数	%	件数	%
総件数	10,529	100	20,502	100	27,588	100
騒音・振動	3,999	38.0	8,833	43.1	12,205	44.2
大気汚染	2,721	25.8	4,962	24.2	5,621	20.4
悪臭	1,997	19.0	3,494	17.0	5,073	18.4
水質汚濁	1,318	12.5	2,197	10.7	3,014	10.9
汚物・その他	494	4.7	985	4.8	1,634	5.9
地下沈下	0	0	31	0.2	41	0.2

（資料）自治大臣官房企画室・地方公共団体の公害対策に関する調査

この時代になって、公害対策行政が重要な政策としてとりあげられるようになったのは重要なことである。従来、個別に、地域的に講じられてきた公害対策が相当体系的に行なわれるようになった。昭和42年には公害対策基本法が生まれ、昭和45年には公害国会といわれた第64臨時国会において公害関連法が基本法の趣旨にのっとって新設または一部改正（公害14法といわれる）されたことなどがこの例である。昭和36年に環境庁が発足したのも、この時代における公害行政の前進を示す象徴とみてよいだろう。

## 4 むすび

ウ・タント国連事務総長が1971年に発表した「人間の環境に関する諸問題」に示された見解からもわかるが、今や公害は汎世界的な問題となりつつあり、一方、公害の内容も単に鉱工業によるものばかりでなく、都市公害や自然破壊のように人間環境の悪化をいかに防止するかという観点が強く打出されている。わが国でも、都市公害や自然破壊のような、次元の進んだ公害が今後ますます深刻化するであろう。公害関連法が資本主義のもとの体制的社會立法でありザル法になるとの批判はあるにしても、公害防止に国家が動き、めた意義は認められる。公害では人間が加害者であり、かつ被害者であるので、住民自からの問題として一層真剣にとりくむことによって真の公害問題解決が期待される。

（にしかわ やすし・国立防災科学技術センター  
災害研究室長）

### 統計やぶにらみ：焼死自殺

近年、火災件数の増加より、火災による死者のほうが増加の傾向にあるという。そこで東京消防庁の統計をみた。10年前の昭和37年度は死者が97名であった。そのうちには自殺者が含まれているが、それは5%余である。それが44年度は140名、45年度には130名であって、自殺者はその11%、15%となり、46年度になると135名の死者に対し、25%余が自殺者である。そうすると自殺者以外の火災による死者数は10年来あまり増加していないことになる。

その自殺の仕方は灯油やガソリンなどをかぶり火を着けるといのがほとんどである。こういう状況を見ると、火災は自然現象であると同時に、社会現象としての面からもみなければならないことになるだろう。GNPは世界第2と威張ったのは、つい先ごろの話、富める社会になって国民の生活に対する不満やなやみが何かと複雑になり、そのゆがみの一面があらわれたとみられないだろうか。

(T・K)

# 米国における 病院火災の報告

鳥崎 幸三



病院は無力な患者をかかえ、かつ不測の危険が必然的に存在するため、防火には高い優先権を与えるとともに、患者の生命を守る責任を十分認識しているが、しかもなお米国においては、毎年4000回以上（損害250万ドル以上）の病院火災が発生し、時には多数の死者あるいは莫大な損害をもたらすような悲惨な大きさに達している状況であって、火災安全計画の絶えざる検討の重要性が強調されている。

以下主として米国における病院火災の実例を列挙してあるが、あくまで病院の防火責任者にどこに問題があるかを指摘するものであって、これらの問題点の解決策について述べているものではない。なお末尾に過去20年間に米国のNFPA(National Fire Protection Association)に報告された病院火災の統計表が載せてあるが、多数の火災のうちのごく一部に過ぎないことに留意されたい。

病院における火災および爆発は通常二つの範ちゅうに区分される。第一は拡大し建物の全部または一部の避難が必要であって、しばしば多数の死者を生ずるものであり、第二は一つの部屋に局限されその周辺以外は避難の必要のないものである。

なお見出しはとくに注目すべき火災の特徴を示してあるが、大部分の火災はこのほかいくつかの重要な教訓を例証しており、第4表に建物構造、火災発生および防火設備の各特徴に対する参照番号を掲げてあるので参考とされたい。

## 第一部 避難を要する火災

1961年以前においては、近代的耐火構造の病院においては、多数の人的損失を招くような火災は発生しないと考えられていたが、1961年12月8日にコネチカット州ハートフォードで発生した病院火災はこの安易な推測の再評価を余儀なくさせたのである。耐火構造といえどもその内部仕上材が燃えるときの熱と煙は、人を殺傷するという点では木造建物の根太、間柱、梁等が燃えるときのそれにまさるとも劣らないことを証明したのである。ここに掲げる事例の中にも自動スプリンクラーが



ない場合には内部仕上材、可燃性家具その他持込まれた可燃物のために大火が起こりうることを十分示している。ただし耐火構造はドアが閉ざされその他の開口部が適切に防護されている限り延焼していくことはないということがいえよう。

(1)可燃性被覆紙 : 損害35万ドル

(ウエストバージニア州 モルガン市 '67年12月19日)

10階建、耐火構造の病院の8階で、鉛管工がつまった衛生排水管にトーチランプで孔をあけていたところ、火花が階下に落ち配管絶縁材の被覆紙に着火、炎は多用途エレベーター孔を上昇し8階および9階に移行した。9階では開口している機械室に入ったため高熱によりエレベーター管制板が破壊されてエレベーターが停止した。消防署に対する通報は、出火から2時間半も経過してからであったがその間に患者は煙のため階段から全員避難した。

(2)煙が充満した廊下 : 1人死亡

(カナダ オンタリオ州 ノースヨーク '67年3月31日)

3階建、耐火構造(廊下の天井は可燃性ファイバーボードの防音タイル)の労働者災害補償局病院の2階で患者が火のついたタバコを遊歩場のくずかごに投込んだため火災となった。この病院の警報装置は2段階になっており、まず手動か熱感知機によって限られた職員に予報が出され、ついでこれを聞いた職員が原因調査のうえ全般警報を出すという装置であったが予報が小さ過ぎたため守衛だけがかろうじてこれを聞き消防署と職員に連絡、職員がすでに火に包まれていた遊歩場にかけて消火栓で消火を開始したところ、水流が極めて弱かったため全般警報を鳴らしたが、これも数秒間で止ってしまった。したがって2階にいた120人の患者には警報が聞こえなかったのであるが、煙と呼声で目を覚し防音タイルから出た多量の煙が充満する廊下を通り建物の両側にある階段から逃げ、1、3階にいた残りの218人の患者も大部分階段から安全に避難した。

全般警報が途中で止ったのは操作の誤りであり、消火栓の水流が弱かったのはバルブを完全に開かなかったためと思われる。

(3)屋根裏の管理不良 : 消防士1名死亡

(ニューヨーク州 メサラトガスプリングス '65年9月18日)

病院の古い2½階の屋根裏で原因不明の(タバコと思われる)火災が起こったが木梁天井下の倉庫の管理不良のため急速に拡大した。通行人が煙を発見して建物の正面にあった警報器を押したため、患者の大部分は各階のしゃ断された新しい棟に避難した。火災は屋根裏に止まったが、消防士1人が死亡、1人が空中梯子が倒壊したさいに負傷した。

(4)切断用トーチ : 損害48万ドル

(アイオワ州 ダモイン '65年1月29日)

この病院には古い木造2階建の事務室および研究室と、それに続く木骨練瓦積みの4階建の部分があり、さらに良好な隔壁を隔てて新しい5階および6階建の耐火部分があった。業者が古い2階建の1階の床上で外壁を貫通している導管の切断作業終了後、切断した金属の熱か壁の内部に入った火花のいづれかが原因で火災となった。2階建と4階建の部分は全焼したが、隔壁の防火戸が(設置基準どおりではなかったが)耐火部分に火が入るのを防止した。

(5)防護されていない床下 : 損害11万7千ドル

(ニューバンプシア州 ポーツマス '65年5月5日)

この海軍基地病院はH型のスプリンクラーのない14,000平方フィートの木造平家建であり、床下は高さ3.5フィートの空所になっていた。投げ捨てられたタバコが床下入口の木製ドアのそばに積んであった枯草に着火、ドアの下から床下地面上の可燃物に燃え移り、さらに床の下面に貼りつけてあった絶縁材とルーフィングペーパーに拡大、つづいて壁の中を屋根裏にはい上った。消防車は患者の避難が終了する頃到着したが建物は全焼に近い損害をこうむった。

(6)整然とした避難手順

(ニューヨーク州 ブルックリン '62年7月25日)

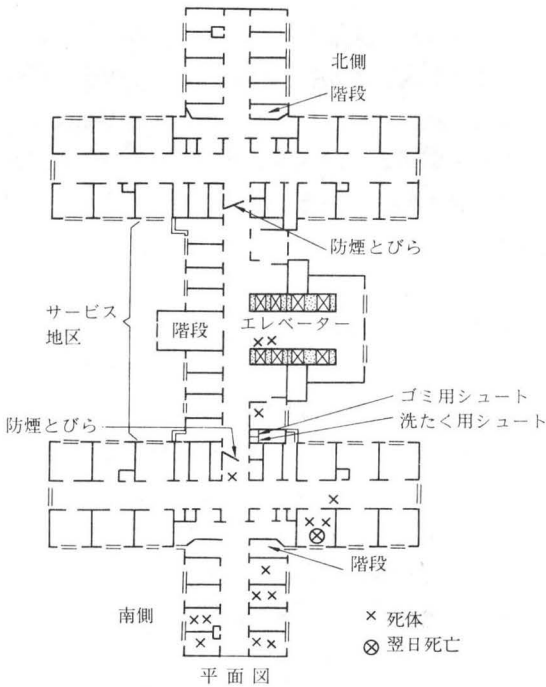
木骨、練瓦積み、4階建病院の屋根裏部屋ののき先で原因不明の火災が発生、病院の消火隊がただちに消火を開始したが消防署の到着とともに避難作業の応援に回った。火災は産科病棟の直上で

起こったが母親達はできるものは子供を受取って避難し、未熟児は携帯式酸素シリンダ付のかごに入れて運び出され避難完了とともに建物の両端にある防火扉が閉じられた。下階では予定計画にしたがって静粛かつ整然とした避難を開始、歩行困難なものは毛布かシートに包んで運び出し、歩行できるものは車椅子患者の避難を手伝い酸素 TENT 患者には携帯マスクで酸素を供給し全ての避難が混乱もなく約20分の間に終了した。火災は屋根裏に止まったため患者は鎮火後ただちに建物に戻された。

(7)可燃性内部仕上材 : 16人死亡

(コネチカット州 ハートフォード '61年12月8日)

13階建のこの耐火構造の病院は1948年に完成し



たが、当時は世界でもっとも安全な建物の一つといわれていた。隔壁はタイルと漆喰であってその上にリノリュームとプラスチック被覆繊維仕上材が貼ってあり、すべての廊下の天井は可燃性のファイバーボード防音タイルであって石膏板上に接着剤で貼りつけられ、床にはリノリュームが敷きつめてあった。また中央部に大きな階段室があったが両側の建物には中央近くにそれぞれ密閉階段

室が一つあるだけで行き止りの廊下ができていたわけである。直径約22インチのダストシュートが地階の階下から屋根に延びておりその頂上に3インチの通気孔とスプリンクラー1個が設置されていたがシュートドアにはNFPAの勧告を受けていたにもかかわらず標準防火ドアがついていなかった。火災はシュート内で発生したがシュートドアがシュートとほぼ同じ直径であったため、屑つまりスプリンクラーが作動しなかった。9階のシュートドアが、掛金のかかりが悪かったため吹き開けられ炎が廊下に入って天井に燃え移り、さらに廊下の両端の防煙ドアのうち南側のドアが原因不明のまま開いて火が南側に入った。空中梯子が建物の関係で接近できず、100フィートの梯子が8階までしかとどかなかつたが、9階にいた居住者の中消防士の指示にしたがってドア(厚さ1¼インチのムクの木製ドア)を閉じた者は助かり、ドアを閉じなかった病室の居住者は全員死亡してしまった。790人の患者の中108人が9階におりまた10階には数百人の従業員と見舞客がいたが死亡者(患者7人、従業員4人、見舞客5人)はすべて9階で死亡したものである。職員が階段のドアを閉めたため火災は9階だけに止まった。その後廊下の天井を難燃材で置き替えるとともにスプリンクラーを建物全体に設置した。

(8)フォームラバーマットレス : 6人死亡

(カナダ サスケчевン州 ウエイバーン '61年11月3日)

4階建、可燃構造の病院の最上階にある隔離室で精神病患者がフォームラバーマットレスのフトン皮にマッチ(入手経路不明)で火をつけた。患者は職員が消火器を使っているうちに発見され重傷ながら救出されたが、隔離室のドアを開け放しにしておいたため、マットレスから出る濃煙が急速に廊下と廊下に開放していた重病者の寝室に充満、消防士がマスクをつけて室内の5人を含め煙の充満した区域に残った患者を避難させたが上記の5人と廊下に倒れていた1人は後刻死亡した。火災そのものの損害は隔離室およびその外側の廊下の小部分に過ぎなかったのである。

(9)清掃に使用したガソリン : 損害13万6千ドル

(テキサス州 テイラー '61年3月11日)

木造2階建病院の1階にあるエンジン室で空調用モーターをガソリンで清掃中蒸気がそばにあった温水ヒーターに流れて引火した。消火器と消火栓で一たんは消火したと思われたが、30分後1階と2階の中空の壁の内側で火災が起きているのが発見された。消防車が到着時に警報が鳴ったが35人の患者は無事脱出し(所要時間18分)、建物も5000フィートの部分だけにおさまった。

(10) 不用になった配管 : 損害11万5千ドル

(ウイソコンシン州 ラクロス '61年2月2日)

病院の木骨練瓦積4階建部分の1階にあった使用していない流しの下で火災が発生、火は流しの後方の壁を通り古い配管と配管溝内を屋根裏に移したが、防火戸と適切な初期防火によって火災を発生区域の階上と屋根裏に食い止め、患者もすべて避難することができた。この病院は前から可燃性の病棟にはすべてスプリンクラーを設置し(地階だけに設置してあった)不用になった垂直開口部の防火対策をとるよう勧告を受けていたものである。

(11) 緊急用発電機から流れたガソリン : 損害25万ドル

(テキサス州 ポートアーサー '60年12月31日)

泥棒が平家建病院の緊急用発電機の燃料タンクからガソリンを抜きとっていたところ、ガソリンが近くの部屋にあったガス湯沸器に流れて引火した。のき下に置いてあった発電機とタンクから燃え上った炎はのき先の換気口からスプリンクラーのない屋根裏に入り急速に天井上部を進行、酸素主管を破壊したため火勢が非常に強くなった。ようやく酸素シリンダーを分離したときは大部分空になっており屋根の3/4が破壊されてしまった。

(12) リンネル室 : 損害6万ドル

(ノースカロライナ州 シルビア '58年4月20日)

木骨練瓦積2階建病院の1階のリンネル室で火災が発生、火はリンネルシュートを伝って2階に上り床に着火した。消火器による消火が効を奏さなかったため患者は全員避難したがリンネル室と隣りの研究室は破壊され相当な損害を出した。ス

プリンクラーがあったら少量の水で消火できたと思われる。

(13) 木造建物 : 損害12万ドル

(オクラホマ州 ダンカン '57年12月22日)

午前6時30分に木造平家建の私立病院の調理場で爆発が起こり、火は壁の中に拡がった。25人の患者はただちに避難したが、スプリンクラーのなかったこの建物は全焼してしまった。

(14) ロビーのクリスマスツリー : 7人死亡

(ミネソタ州 ミネアポリス '56年12月23日)

近代的耐火構造の5階建病院のロビーに置いてあったクリスマスツリーに電線がショートして着火した。火は急速にモミ材パネル壁上の極めて燃え易い仕上材に燃え移ったため、間もなくロビーに煙が充満、さらに開いていた防火戸から階段室に入り急速に上昇した。各階の看護婦が防火戸を閉めたが3階の看護婦は転倒骨折したため閉められず煙が開け放しの病室に入り7人の患者はすべて死亡してしまった。なお当夜たまたま院内通報装置を切っていたため警報装置が使用できず看護婦達は煙で火災発生を知ったのである。

(15) 部分的スプリンクラー装置 : 損害5万ドル

(オハイオ州 デイトン '50年12月16日)

木骨練瓦積の病院の木製階段室に投げ捨てられたタバコで火災が発生、火は根太の間と壁の中に拡大したが消防署の出動により45分以内に鎮火した。スプリンクラーは地階と屋根裏に設置されていたが、火災発生現場にはついていなかったのである。

## 第二部 避難を必要としない火災

病院には火災あるいは爆発が起こりうる場所が多いが、自動検知器、消火設備、防火戸、防火訓練等防火に適切な注意さえ払っておれば火災、爆発をその発生現場ないしはその周辺部に局限できるものである。一般的な火災および爆発の発生場所(および原因)としては病室(タバコ)、手術室(可燃性麻酔剤の発火)、研究室(可燃性液体の蒸気)、洗濯室あるいはその他のサービス区域(原因

多数)等がある。

下記の実例は不注意あるいは見落しの結果起こりうる比較的小さな火災のうちの代表的なものである。この場合敏速な行動が適切な防火設備とあいまって損害を少なくし人々を死傷から守るものである。

### 酸素テント火災

#### (16)認可されていない加湿機 : 1人死亡

(コネチカット州 ハートフォード '59年11月3日)

国家認定試験所の認可を受けていない加湿機が発火し、火は送気側に拡大、酸素テントおよび寝台に移行したため、寝台をホールに運び出し、消火器で消火したが中にいた子供がやけどをおって死亡した。原因は安全制御器の不良かペローから送られてくる酸素中で油が発火したかのいずれかである。

#### (17)マッチ所持の有無を調査せず : 1人死亡

(ワシントン '57年2月5日)

タバコ好きが長い自宅療養のあげく入院したが、病院側の配慮で自分のパジャマを持込んでいた。その後酸素テントに入れられたがもうろうとした意識の中でタバコに火をつけようと考えてマッチをすったのは明らかである。このためテントは燃え上り、この患者は身体半分を受けたやけどとシヨックのため約10分後に死亡してしまった。

#### (18)スイッチの火花 : 1人死亡

(バージニア州 ダンヒル '57年1月5日)

耐火構造、6階建病院の2階の一室で酸素キャビネットがスイッチの火花で燃え上り炎が酸素吸入治療を受けていた肺炎患者の寝具と衣服に移ったため患者は3級のやけどで17時間後に死亡した。この病院にはスプリンクラーがなかったが消火器、消火栓および消防車による消火活動が早かったため火災はその一室だけに止まった。

#### (19)シリンダー操作の誤り

(フロリダ州 コーラルゲーブルス '53年7月)

酸素シリンダーを取り替え、調整器に取りつけて弁を開いたところ、調整器が突然火を噴き同時に調整器から金属片が燃えながら飛び出し、保育器頂上の開いていた塞板から入ってベッドが急速

に燃え上った。調査の結果では異物が調整器内に入って内部燃焼を起こし、このためダイヤフラムに孔があいたということであったが、弁を急激に開けたため摩擦熱か静電気によって弁座が発火したとも考えられる。なお保育器の中にいた乳児はやけどのため死亡、同室の5人の乳児もやけどをおった。

### 手術室火災

#### (20)シリンダー充てん : 6人死亡

(チリ サンチャゴ '63年5月6日)

この病院ではその資格のない者がシクロプロパンの充てんを行なっていたが、たまたま誤って酸素を一部充てんしたのに気がつかず、その後別の職員が同じシリンダーにシクロプロパンを充てんしてしまった。このシリンダーは操作室に運ばれ麻酔器に取りつけられたが、弁、調整器および付属品はいずれも酸素用のものでなかったため、弁を開けた瞬間に爆発し引き続いて火災となった。このため6人が死亡、3人が不具になった。

#### (21)麻酔薬の爆発

(ロードアイランド州 プロビデンス '61年8月2日)

手術室でシクロプロパンが爆発した。原因は麻酔装置の保守が悪く手術台に患者と伝導性マットレスの間の寝具を短絡するトラップがなかったため、患者が台から絶縁されて静電気が蓄積しスパークが生じたものと思われるが、可燃性ガスがそばにあったモーターの火花で爆発したとも考えられる。

#### (22)電気針 : 1人死亡

(ペンシルバニア州 ブラッドフォード '59年9月23日)

電気針の使用15分前に可燃性麻酔剤(シクロプロパン)を不燃性麻酔剤(一酸化窒素と酸素の混合物)と取り替えたが、電気針を患者の頭近くにもって行った瞬間、麻酔薬と患者の肺の中で爆発が起こった。麻酔装置にシクロプロパンが残っていたことは明白であるが、患者の死亡は偶発的なものであり、使用上の不注意によるものであって刑事上の怠慢ではないということになった。

#### (23)エーテル過酸化物

(ペンシルバニア州 イーストン '54年5月11日)

7才の患者が扁桃腺切除を受けていたが、手術

が約20分間行なわれたときソーダ石灰容器に生成したエーテル過酸化物が爆発した。手術には新しいエーテルは使用していなかったため、それまでに実施された手術の際のエーテルが残っていたものと考えられる。ソーダ石灰容器をもっと早く取り替えていればこのような災害は起こらなかったはずである。

**(24) 医師もタバコを吸う : 損害5万9千ドル**

(テネシー州 メンフィス '67年1月14日)

異臭の出所を15分間も探したあげく、医師の休憩室で火災が起こっているのが発見された。タバコが熱した灰が布張り椅子に落ちたものと考えられる。火災は発生現場におさえられたが、耐火構造のこの病院は、かなりの損害を受けてしまった。

**(25) スプリンクラーがマットレスの火災を鎮圧**

(コネチカット州 ウェストポート '66年12月28日)

休息、喫煙が禁止されている寝室の患者がマットレスに火をつけて部屋を出たため火災となったが消防署が到着するまでの4分間の間に1個のスプリンクラーが作動してマットレスの火災を消火した。マットレスの下の火災は消防車により消し止められた。

**(26) 寝巻とベッドのリンネル製品 : 1人死亡**

(カナダ アルバータ州 エドモントン '65年12月13日)

早朝に84才の患者がベッドでタバコを吸っていたところ寝巻とシーツに火がつき、身体の右側と両手、顔に2級のやけどをおい2週間後に死亡した。マットレスには火がつかなかったのであるが、寝巻、シーツ、枕だけでも十分致命的なベッド火災が起きうるといふことの例証である。

**(27) 酸素テント内での喫煙 : 1人死亡**

(ニュージャージー州 ベイヨン '65年7月29日)

酸素テント内で患者がタバコを喫ったため燃え上がり、患者はやけどと窒息のため死亡した。

**(28) 欠陥マッチ : 1人死亡**

(ニューハンプシア州 ネシュア '61年8月1日)

老婦人がタバコに火をつけようとしたとき、マッチの頭が燃え落ちて寝具に着火し窓のカーテンに燃え移った。呼び出しランプで看護婦がかけつける前に室内のスプリンクラーが作動したが、出

火からのそのわずかの間に患者はひどいやけどをしたため、その後間もなくショック状態となって死亡した。火災は消火栓で消し止められたが損害は1,000ドル以上にのぼった。

**(29) 訓練されていない管理人 : 損害11万ドル**

(インディアナ州 エバンスビル '56年3月23日)

30フィート×2フィートの植木入れが耐火構造、6階建病院の2階の食堂に置いてあり、人工樹が厚さ2インチのプラスチック板で支えられていた。新任の管理人が投げ捨てたタバコがこの植木入れに入ったためプラスチック板に着火し、プラスチックのカーテンに燃え移った。この間この管理人は恐怖のため立ちすくんでいたが、ようやく他の管理人に連絡し消防署に通報したときには出火から20分も経過していたのである。この病院は耐火構造であったのと、出火場所に可燃物がほとんどなかったため間もなく下火になったが、プラスチックから出た濃煙による汚損のため損害は甚大であった。

**研究室の火災**

**(30) 冷蔵庫**

(テキサス州 ハウスト '68年9月24日)

腎臓研究室にあった市販の2ドア冷蔵庫が爆発した。この研究室では普段エーテルを使用していなかったが、ある期間数缶のエチルエーテルを冷蔵庫に保管したことがあり、蓋が完全に閉っていないものがあつたため、おそらく内部にエーテル蒸気が溜っていて、これがサーマルスイッチか循環扇のモーターのスパークによって爆発したと思われる。火災は炭酸ガス消火器によって消し止められた。

**(31) 自動テクニコン**

(オハイオ州 アクロン '67年3月9日)

組織研究室にあった自動テクニコン組織処理機の電気制御がきかなくなって過熱、パラフィンとアルコールが煮えこぼれて火災となり、スプリンクラーのないこの研究室はかなりの損害を受けた。

**(32) 電気泳動 : 損害2万ドル**

(マサチューセッツ州 ボストン '65年3月23日)

4個のアクリルプラスチックタンクの中に、塩

水で染色し石油乳剤に漬けた生物標本を入れ、紙フィルター越しに3000～5000Vの電圧をかけて電気泳動を行っていたが、たまたまタンク上のフード後方にあったプラスチック配電盤が配線のショートで着火、火のついたプラスチックがタンク内に落ちてタンクと溶剤が燃え上り、さらに可燃性の壁に燃え移った。火災は炭酸ガス消火器で消し止められたが設備等の損害は2万ドルにのぼった。

### (33)冷蔵庫

(ニューヨーク市 '62年3月21日)

病理研究室でアセトンおよびその他の可燃性液体を2個の家庭用冷蔵庫に保管していたところ、庫内に溜った蒸気が温度調節器から出たスパークで引火爆発、ドアが飛んで液体がこぼれたため燃え上り、プラスチックの内張りに着火して濃煙を上げた。このため職員がマスクをつけて接近、火点を見定めると難なく消火したが、室内はひどくよごれ、設備にかなりの損害を受けた。

### (34)静電スパーク

(ウエストバージニア州 ウィーリング '62年2月18日)

研究室で看護婦がエーテルを1ガロン容器から小容器に移し替えていたところ、静電スパークによってエーテルに引火、この時あわてて容器を落してしまったため火が床に拡がり衣服にも火がついた。火災は職員が消し止めたが看護婦は身体半分は2～3級のやけどをおってしまった。

### (35)スプリンクラーを設備した薬局

(ニューヨーク州 アルバニー '60年8月5日)

耐火構造の病院の1階にあった薬局で保管係がアセトンを流しにあげていたところ、そばにあったバーナーによって引火し燃え上った。この薬局には9万5千ドルを越える薬品が置いてあったが、2個のスプリンクラーが作動して火災を消し止めた。

## 地下室・屋根裏

### (36)部分的にスプリンクラーを設備した洗濯室

：損害20万ドル

(マサチューセッツ州 ウースター '65年8月23日)

洗濯室には専門家の意見で、シュート底部にス

プリンクラーがつけてあったが、天井ヒーターがモーターの過熱によって、火災となった。火は急速にコンクリート天井の金属綿絶縁材のカバー(アスファルト含滲紙)に着火、さらに窓から2階のスプリンクラーのない事務室内の可燃物に燃え移った。

### (37)効果的な感知警報装置

(ニューヨーク市 '61年6月1日)

看護婦の寮に使用していた木造3階建の建物の地下にある医療品倉庫で、掃除に用いるおがくずと油の混合材が自然発火して火災となったが、差動式感知警報装置が作動したためただちに消火器による消火活動が行なわれ、消防署が到着するまで火災を倉庫におさえていることができた。

### (38)スプリンクラーの設備された屋根裏

(ミシガン州 ミッドランド '61年2月7日)

傾斜屋根裏で溶接工が警戒員も置かず作業していたが、火花がたるきの間の不燃性絶縁材のカバー紙に着火したのを作業終了時まで気がつかず火災となったが、110個のスプリンクラーの中の20個が作動して火災の大半を消し止めたため、階下への延焼を防止することができた。

### (39)盲蓋をしていない不用ガス管

(カナダ ケベック州 モントリオール '59年11月25日)

耐火構造7階建病院の地階木工場で爆発が起こった。地階には使用していない3インチのガス管があり、端部が木工場に出ていたがこれに盲蓋がしてなかった。火災の前日にガス会社の指示でバルブのパッキンを取り替えたが、ガスが洩れているのに気がつかなかったため、木工場にガスが充満し爆発したものである。

### (40)スプリンクラーを設備した洗濯シュート

(アーカンソー州 ジョーンズボロ '68年9月15日)

午後の面会時間の直後、耐火構造4階建病院の洗濯物シュート内で原因不明の火災が発生したが、シュート頂上にあった唯一のスプリンクラーが作動し、火災を消し止めた。

(とりさき こうぞう 自治省消防庁消防研究所)

第1表 NFPAに報告された火災および爆発の原因と件数

原因	件数
マッチとタバコ	73
電気関係	
固定設備	35
付加設備	31
ヒーター不良	30
可燃性液体の取扱不良	23
自然発火	20
麻酔関係事故	18
酸素事故	18
放火の疑いのあるもの	12
台所の危険物	10
ヒーターに近過ぎた可燃物	8
熔接および切断作業	8
焼却炉の火の粉	7
静電作用（麻酔関係を除く）	5
その他	19
不明	64
合計	381

第3表 NFPAに報告された火災の出火場所および件数

出所	件数
病室	63
酸素テント	30
マットレスを含む寝具	24
その他	9
従業員の居住区	57
加熱または動力設備	42
倉庫	28
研究室	27
手術室	25
シュート	19
多用途エレベーター孔	18
遊歩場	15
調理場	14
洗濯室	13
焼却炉	11
リンネル製品棚	7
その他の戸棚	7
管理区域	5
壁その他の隠れた場所	5
その他	6
データなし	19
合計	381

第2表 NFPAに報告された火災による死亡の原因および死者数

原因	死者数
煙中毒または窒息	119
火傷	50
麻酔剤の爆発	18
つい落または落下物による事故	2
合計	189

第4表 本文中の火災報告により例証された特徴

特徴	項番号
建物構造の特徴	
屋根裏その他隠れた場所	4, 5, 6, 11, 38
構造の形式	
耐火	1, 2, 4, 7, 14, 24, 29, 36, 39, 40
普通	5, 6, 12, 15
木骨	3, 4, 9, 13, 37
シュート(洗濯物、リンネル)	12, 40
シュート(ごみ)	7
防火ドアまたは防煙ドア	4, 6, 7, 10, 14
普通のドア	7
導管	10, 11
エレベータ、エレベータ孔	1
廊下	7
絶縁材	1, 36, 38
内部塗装	2, 7, 14, 32
階段	14, 15
多用途エレベータ孔	1
壁の内部の隠れた場所	4, 5, 9, 13, 15
火災発生の特徴	
寝具およびマットレス	8, 16, 18, 25, 26, 28
熔接および切断作業	1, 4, 38
電気的原因	14, 16, 18, 21, 22, 31, 32, 33, 36
可燃性ガス	20, 21, 22, 39
不燃性ガス	16, 17, 18, 19, 20, 27
危険な化学材	23, 37
可燃性液体	10, 11, 23, 30, 31, 32, 33, 34, 35
マッチ(露出した炎)	8, 28, 35
喫煙	2, 3, 5, 15, 17, 24, 25, 26, 27, 29
静電作用	21, 34
家財	2, 24
防火設備の特徴	
感知警報装置	2, 37
携帯用消火器	8, 16, 18, 30, 32, 37
スプリンクラー	25, 28, 38
部分的スプリンクラー	7, 10, 15, 35, 36, 40

# 災害メモ

## ★火災

- 3. 23 ニューヨーク市の繁華街の高層ビル火災  
14階建てY M C A 7階付近から出火  
4名死亡、29名重軽傷
- 3. 25 ソウル市のパレスホテル火災 5階出火  
5階から7階まで全焼、5名死亡7名重軽傷 損害 940万ウォン
- 3. 30 名古屋第一の繁華街で6階建てスーパー全焼  
中区栄の呉服店ビルの1階天井付近から出火。1060平方メートルを全焼、2名死亡 1名重傷
- 5. 2 強風の群馬県榛名の山林で山火事  
民家1軒、山腹約300ヘクタール焼く
- 5. 13 大阪千日デパートビル火災  
三階衣料スーパー「ニチイ」より出火  
死者 118名 死傷率89.6%でわが国最大のビル火災となる
- 5. 25 強風のオホーツク海沿岸雄武町で大火  
47むね全焼 56世帯 168名が焼け出される。同町戦後2度目の大火

## ★爆発

- 4. 7 韓国全羅南道麗水市の湖南製油所爆発  
溶接作業中の火が引火。タンクと船舶燃料油約7万バレルを焼失、9名死亡、42万ドルの被害
- 5. 2 米最大の銀山でガス爆発  
アイダホ州サンシャイン鉱山でガス爆発、47名の死亡確認、4名行方不明
- 5. 15 福岡県八女市花火工場爆発  
同工場、木造平屋約15平方メートルが飛びちり、2名即死、12名負傷
- 5. 23 尼崎市の酸素工場でアセチレンガスボンベ30本が次々と爆発  
2名重軽傷

● 5. 25 姫路市国道二号線で水素ガスローリー追突され爆発  
大型運搬車に乘用车、トラックが追突、三台とも炎上、2名死亡、2名重傷

## ★交通

- 3. 5 近鉄南大阪線で大型ダンブが激突、電車は暴走し一両目脱線  
乗客12名重軽傷
- 3. 10 中央高速小仏トンネル付近で観光バスと小型トラック正面衝突、3名死亡 41名重軽傷
- 3. 16 英国、濃霧の高速道路で150台が衝突  
バードフォード近郊で次々と激突  
8名死亡、40名重軽傷
- 3. 28 国鉄総武線船橋駅構内で追突事故 衝突のショックで乗客は将棋倒しとなり 632名 重軽傷、負傷者は八高線事故に次ぐ鉄道事故
- 3. 30 タイ国境に近いコタバル付近で貨物列車と通学バスが衝突  
10名死亡 38名重傷
- 3. 31 南アで急行列車が脱線、転落 ヨハネスブルグ北方 216キロの橋の上で脱線、38名死亡、170名負傷

## ★海難

- 3. 18 瀬戸内海来島海峡南側で貨物船第21伊予丸(199トン)大波で転覆、1名死亡、5名不明
- 3. 4 伊良湖水道入口で貨物船おにき丸(499トン)が外国大型船(1万トン位)と衝突、沈没
- 3. 20 九州五島沖で底引漁船第26増丸(119トン)と僚船第27増丸(同)が大シケのため相次いで遭難  
第27増丸座礁、第26増丸は転覆、沈没、3名死亡、10名不明
- 3. 30 尼崎港外で小型貨物船ふなだ丸(198トン)が横波にあおられ荷ぐずれ、沈没、死者2名
- 3. 31 大シケの千葉県太東崎沖で貨物船武光丸(2,298トン)転覆

2名死亡、19名不明

- 3. 31 根室ノサップ岬で遠洋底引漁船第8協和丸(349トン)＝26人乗組み、沈没、不明
- 4. 1 鹿児島沖でソマリヤの貨物船フワト号(3,682トン)荷ぐずれのため転覆、沈没、9名死亡、11名不明、10名重軽傷
- 4. 10 サハリン沖で底引漁船第32幸福丸(124トン)厨房室付近から出火、7名死亡、2名重軽傷
- 4. 11 伊予灘で石炭運搬船第15松丸(198トン)がタンカー鷺洋丸(20万重量トン)に衝突され転覆、4名行方不明
- 5. 6 シャム湾で米大型タンカーチッタゴン(20万トン)とフィリピンの貨物船トーマス・イベレットが正面衝突、タンカー炎上
- 5. 11 アルゼンチン・ラプタ港に通じる運河入口で、乗客をのせた英国貨物船ロイマトングレンジ号とリベリアのタンカーチェン・チー号が衝突、火災発生、80名以上行方不明
- 5. 26 新潟港でしゅんせつ船海麟丸(2,114トン)が機雷に接触、爆発沈没、1名死亡、1名不明、37名重軽傷
- 5. 24 ジャカルタ郊外のタンジュンプリオフ港でタンカーが爆発、死亡27名 重傷37名 焼失破壊された船舶7隻
- 5. 28 大シケの釧路東方約4キロの北洋で、第8十勝丸(60.96トン)が遭難、16名死亡、2名行方不明、

## ★飛行機

- 3. 5 米モホーク航空のプロップ・ジェット旅客機、エンジン故障でニューヨーク州オールバニー市西端へ墜落・死者18名以上、傷者多数
- 3. 14 デンマークのスターリング航空・スーパーカラベルジェット機、ベルシャ湾入口の山腹に墜落、死者 120名



- 3. 31 米空軍の戦略爆撃機 B52、フロリダ州マッコイ空軍基地北方に墜落、爆発炎上、乗員 7 名死亡、住民 14 名以上重軽傷
- 4. 18 東アフリカ航空 V C10 型旅客機アジスアベバ離陸直後墜落、爆発、死亡 60 名以上、重軽傷者 24 名
- 5. 15 アリタリア航空 DC 8 型ジェット旅客機、ローマからパレルモに行く途中山に激突、115 名全員死亡
- 5. 18 ソ連アントノフ 10 型旅客機 (80~100 人乗り)、ウクライナ共和国ハリコフ付近で墜落、全員死亡
- 5. 30 横浜航空の双発セスナ 402 A、北海道月形町の北方山中に墜落 10 名死亡

### ★その他

- 3. 20 富士山で日本史上まれにみる大量遭難

低気圧の影響で、強い雨をともなった南西の風が吹き荒れ、濃霧と各所のなだれ続発、登山道をうめる

- 3 パーティーと単独登山 3 名遭難  
死亡確認 18 名、行方不明 6 名

- 3. 26 中央高速、大月市岩殿山中腹、地すべり。先月中旬から続く地すべりのため半年閉鎖

- 4. 10 イラン南部の山岳地帯でマグニチュード 7 の大地震。イラン史上最大 死亡推定 1 万~1 万 5 千名。

- 5. 21 インドで記録的な猛暑。5 月初旬から異常高温がつづく中で 21 日摂氏 57.2 度を記録、この熱波で 44 名死亡 死者は 400 名以上

- 4. 14 ネパールのマナスルで韓国登山隊なだれのため遭難  
隊員 5 名シェルパ 10 名が死亡

- 5. 15 甲州街道高架道路建設工事中の杉並区の現場で 40 トンの橋ゲタずり落ち、4 名死亡、2 名重傷

- 5. 20 千葉市川崎町で組立て中のリクレーム・スタッカーの鉄骨 4 本が突然おれ、地上にくずれ落ちる 1 名死亡、6 名重軽傷



## 予防時報編集委員

秋田一雄

味岡健二

金子雅昭

紺野靖彦

塚本孝一

中野 剛

根本順吉

塙 克郎

(50音順)

## 編集後記

童女かがみ 尿ほとばしる 麦の秋 — 三鬼  
◆埼玉の片田舎の茅舎のあたりは10年前は一面畠でした。いまでもまだ、たくさん畠が残っていますが、ここ数年の住宅増加をみていると、いずれ都市災害に見舞われる日がきそうです。

◆今号で、小林先生が書いておられるタフティークラブの話に非常な興味をおぼえました。子供たちの交通安全教育のしめくくり、手をあげて“私は必ず止まります”といわせるということ。ひるがえって千日デパートビルの惨事を思うと、ビルの防災管理者に、毎日“私は必ず避難誘導に万全を期します”といわせるようにしたらなどと考えました。(鈴木)

---

# 予防時報

創刊1950年(昭25年)

第90号

昭和47年7月1日発行

送料 年280円

発行

**社団法人 日本損害保険協会**

東京都千代田区神田淡路町2-9 郵便番号101

電話=(03)255-1211(大代表)

制作

株式会社 阪本企画室

羽田空港で  
満員のジェット旅客機暴走 エンジン吹飛び大破 (47・5・15)  
©読売新聞

セスナ機遭難  
10名死亡 (月形町北方)  
(47・5・30)

# 高圧水素ガスローリー爆発・炎上

2名死亡 2名重傷  
(47・5・25) ©読売新聞

濃霧の英国高速道路で150台衝突 ©WWP  
8名死亡 40名負傷 (47・3・16)



# 江ノ電無人踏切の事故

乗用車の三名死亡(47・4・2)

©読売新聞

## 大月市岩殿山の地すべり(47・3・24)

コンクリートの土止め用わくもボロボロにこわれた地すべり現場

半焼

# 走る急行列車の 郵便車全焼

(47・4・13)

車内ですっかり灰になった郵便物（山陽本線三石―吉永間）

なだれのため

押し流された無惨な姿をさらす乗用車

富士山新二合目駐車場

(47・3・21) ©共同通信

# 刊行物/映画/スライドご案内

## 総合防災誌

送料(1年)

予防時報(季刊)……………280円

## 防火指針シリーズ

頒価

- ① 高層ビルの防火指針……………50円
- ② 駐車場の防火指針……………30円
- ③ 地下街の防火指針……………50円
- ④ プラスチック加工工場の防火指針……………70円
- ⑤ スーパーマーケットの防火指針……………45円
- ⑥ LPガスの防火指針……………40円
- ⑦ ガス溶接の防火指針……………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……………100円
- ⑩ 自然発火の防火指針……………40円
- ⑪ 石油化学工業の防火・防爆指針……………120円
- ⑫ ヘルスセンターの防火指針……………50円
- ⑬ 危険物輸送の防火・防爆指針……………130円
- ⑭ プラント運転の防火・防爆指針……………120円
- ⑮ 危険物施設等における火気使用工場の防火指針……………100円

## 防火テキスト

- ① 印刷工場の防火……………30円
- ② クリーニング作業所の防火……………30円

## 防災要覧

- ビルの防火について(浜田 稔著)……………25円
- 火災の実例からみた防火管理(増補版)……………50円
- ビル内の可燃物と火災危険性(浜田稔著)……………60円
- 都市の防火蓄積(浜田 稔著)……………60円
- 危険物要覧・増補版(崎川 範行著)……………100円
- 工場防火の基礎知識(秋田 一雄著)……………60円
- 旅館・ホテルの防火(堀内 三郎著)……………60円
- 防火管理必携……………120円

## 防災新書

- やさしい火の科学(崎川 範行著)……………300円
- くらしの防火手帳(富樫 三郎著)……………150円

## 産業災害事例集

- ① 爆発……………120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。

## リーフレット

頒価

- 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/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/病院・診療所/理髪店・美容院) 5円

## 映 画

- 一秒の価値……………10,000円
- 赤い信号……………50,000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
- 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
- 危険はつくられる(くらしの防火)……………60,000円
- 動物村の消防士

## オーストスライド

- 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……………6,500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
- 消火装置……………6,050円
- 火災報知機……………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
- くらしの中の防災知識……………6,200円
- わが家の防火対策……………6,100円
- ビル火災はこわい!……………7,600円
- EXPO'70を守る……………10,000円
- 防火管理……………6,700円
- 身近に起きた爆発……………6,200円
- 火災・地震からいのちを守ろう……………7,000円

季刊  
予防時報

第90号

昭和47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淡路町2の9㊤101

電話=(03)255-1211(大代表)



# 動物村の消防士

●カラー全2巻・18分

動物村に起きるいろいろな火災、その消火に、防災PRに活躍するウーボー消防士。動物村のお話を通して、毎日わたくしたちの身の回りに起こる火災の予防知識と、火災事の心得を自然に身につけてもらおうというのが、この映画のねらいです。カラーアニメーションの楽しい映画で、子供の防火教育に非常によい教材となります。

