

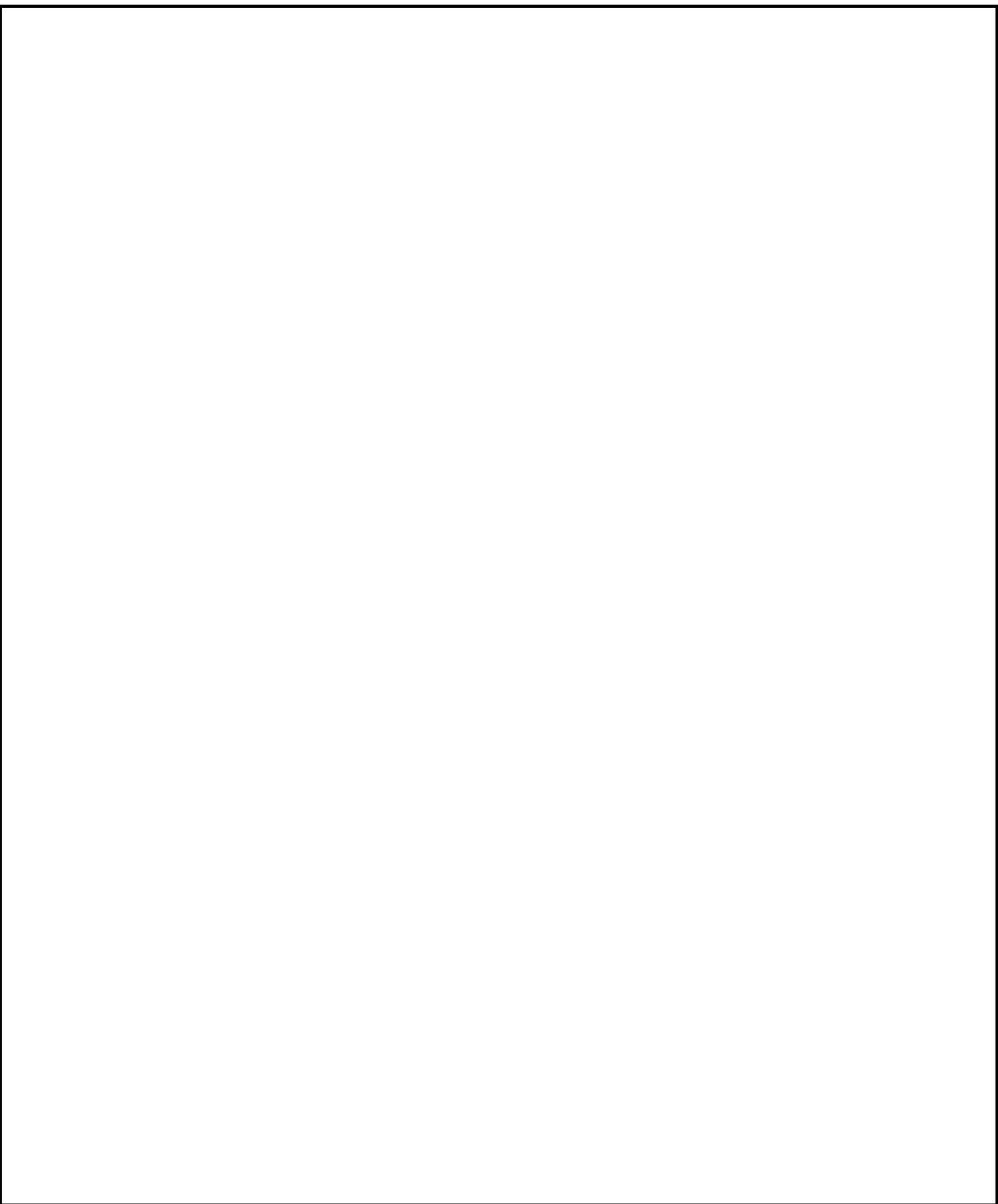
予防時報

1992

winter

168

ISSN 0910-4208



1783年浅間山天明大噴火

最近、雲仙岳やピナトゥボ山(フィリピン)の数世紀ぶりの大噴火が惨害を生じ、今後も成り行きが憂慮されている。火砕流と土石流の害が著しいが、昨年6月半ばに反復されたピナトゥボ山の巨大爆発で成層圏に達した多量の火山灰雲が地球全体へパラソル効果をもたらす恐れも多い。

この絵図は、1783年(天明3年)浅間山大噴火の惨状を群馬県側から鳥瞰したもののだが、前記両火山、特に後者の大噴火に類似している。同年5～8月、浅間山では、大爆発のほか火砕流や溶岩流も発生した。火砕流は谷川に突入して泥流と化し、はるか利根川流域一帯まで被害を及ぼした。また、成層圏に上がった火山灰雲は、アイスランドのラーキ山大噴火のそれと複合して地球を覆い、世界的冷害——飢饉を助長した。ただし、その大噴火の絵図は本誌119号(1979年)や150号(1987年)にも掲載されているので、ここでは、浅間火山をめぐる面白い活火山談義を紹介しよう。

明治・大正両天皇に仕えた名医の入沢達吉先生は、軽井沢をしばしば訪れているうちに、すっかり気に入って、別荘を建てようと思った。だが、背後の暴れん坊・浅間火山が気になったので、同じ東大に勤め、浅間山を研究していた大森房吉先生に、その活動の見通しを尋ねた。大森先生は「案外早く落ち着いてしまうかもしれない」と答えた。入沢先生はほっとしたが、念のため「案外早くとは、何年くらいか」と尋ねた。大森先生は「1、2万年もすればね」と答えたという。

昔、火山は、近年も噴火している活火山、噴火記録はあるが近年は噴火しない休火山、噴火記録がない死火山の3種に区分されたが、その分類は矛盾が多く、弊害が著しい。「近年」の年数は学者によって違い、もし、それを定めてみても、諸火山の活動性を「活」「休」の名にふさわしく区分するのは至難である。また、歴史時代の長さは所によ

って異なる。さらに、上述のように、火山の寿命に比べれば、歴史時代の長さはあまりに短い。それで、「死火山大爆発」といった異変も、国の内外でしばしば起きるのである。

戦後、学界では「活火山」の定義を改め、休火山・死火山の語は用いなくなった。この活火山は、科学的見地からまだ生きてると認められる火山で、従来の活・休火山全部と死火山の若干(箱根山など)も含まれる。つまり、噴火記録はなくても、歴史時代の長さ程度の間(過去約2000年以内)に噴火したことが科学的に立証されたり、噴気・地熱地域が現存し、時には噴気活発化、地震群発、鳴動などが起きたりする火山である。

諸火山の地質調査、放射性元素の壊変を利用した火山噴出物の年代測定、火山付近の考古学的調査、古記録の発見や再検討などが、年々進展し、内外諸火山の活動史も着実に解明されつつある。そのため、火山噴火予知連絡会は、昨年2月、新たに北海道の丸山、恵庭岳、倶多楽、青森・秋田県境の十和田、群馬県の榛名山を活火山と認定した。また、従来、1活火山としていた火山列島の北硫黄島付近の海底火山を、海徳海山と噴火浅根の2活火山に分けた。その結果、気象庁が観測対象とする活火山は77山から83山に増えた。これは世界の活火山総数のほぼ1割に当たる。

ところで、火山が自力で活火山に仲間入りする場合もある。1973年に海底噴火で新島が誕生し、後に本島と接続した西之島火山が好例である。同島は、内外の既刊の各種の火山分布図では、活火山はおろか、火山の存在すら、無視されていた。なお、ある火山を活火山と認定するか否か、また、前述のごとく複数の峰が群集する場合に、それらをいくつの火山にまとめるか、などについて、学者たちの見解が一致しない場合も少なくない。

諏訪 彰 / 日本火山学会名誉会員

佐久郡

上州郡馬郡

北畠村
南畠村
内

高千二百六十石

男千二百七十人 女千二百二十人

牛馬百七十六疋 家数三百七十軒

八日四時前出

石原田長右衛門十一日

華手宿

控院堂川邊大湯水川邊

家切人馬手足又輕難

二十一日

伊左半

此處沙毛呼付二斗七八升余

妙義山

鳥川

三

深谷 熊谷 鴻巣 桶川 上尾 大宮

新町

木所

高崎

會燕

板鼻

安中

新

新町

木所

高崎

會燕

板鼻

安中

三

川

喜沼

中流

内科

信州輕井澤名所山燒ニテ皆掛石
進台名焼拂帶女遊延村、福子あり
不了此名大石岩砂等先月廿五分降
程来りり加光ニあり也
三月廿日役所之物埋置手代大遊り也
依之即代官名及及及あり也

吾妻川利根川一所ニ
ナリ吾妻川三ノ押出ル
先家財立木枝ナレバ
タシク泥埋而時利根
川ヲ流サシメテ

越後



田中

田中

田中

田中

田中

田中

田中

田中

田中

浅間

三國山

吾妻山

少枝三穴
出来焼土
乞上云

碓氷

吾妻川

鏡

伊香保

白井村

赤城山

全井村

小池村

白井村

湯澤村

右路

大渡り

東

目次

ずいひつ

トレード・シークレット／長谷川俊明	6
廃コンピュータのゆくえ／立川 涼	8
地磁気観測と噴火予知／中禮正明	10
高齢運転者の行動特性とその安全対策／大塚博保	12
東京湾の高潮／西沢純	18
火災時に発生する煙・ガスが 人命に与える影響／北村芳嗣	24
通信網の防災対策と通信確保／山口宏二	30
座談会	
マンションの耐久性とメンテナンス 尾留川 功／篠原みち子／鷹取 澄／生内玲子	36
1992年地震カレンダー／根本順吉	47
海外災害と国際緊急救助／平井邦彦	48
防災基礎講座	
リスクとは「何か」／森宮 康	55
土石流による災害と家屋の被災度／石川芳治	62
1783年浅間山天明大噴火／諏訪 彰	2
防災言 あらしの夜の消防署／宮沢清治	5
協会だより	70
災害メモ	73

防災言

宮沢清治

日本気象協会調査役
本誌編集委員

あらしの夜の消防署

1991年の秋は、台風が次々とやってきて、日本列島はあらしと長雨・日照不足に泣いた。

本土に上陸・接近した台風は合計9個で平常の2倍、そのうち5個が土曜・日曜日を目指してきたので運動会や秋祭りの中止が相次いだ。台風は秋雨前線を刺激して、9月と10月の合計雨量は1000ミリを超えた所もあり、観測史上1位の多雨となった。

なかでも台風19号は30年ぶりの強力台風で、1954年の洞爺丸台風と同じ日本海北上というコースをとったため、列島を暴風に巻き込み、29地点の気象台・測候所で観測史上最も強い風速を観測した。

1961年9月の第2室戸台風以降、本土を直撃するような強力台風はなぜか姿を潜めていた。近年、気象災害が減少したのは防災施設の充実や気象予報精度の向上などによるものだが、強力台風がこなかったという幸運なツキもあった。そのツキがそろそろ終えんに近づき、台風が襲来しやすい年回りになってきたように思われる。

台風19号は典型的な風台風で、最大瞬間風速は広島市で9月27日午後7時すぎに58.9m/s、神戸市でも同夜午後10時に31.8m/sを記録した。

神戸市では、あらしがピークだった午後11時から午前0時までの1時間に同市消防局の119番へ、「窓ガラスが、かわらが、看板が飛びそうだ、助けてくれ」。なかには「停電で真っ暗。ローソクを売っている所を教えてください」とさまざまな通報が895件もかかってきた（神戸市消防局“雪”誌、91年11月号）。

同じようなことが過去にもあった。87年8月31日午前3時ごろ、台風12号が北部九州に接近して、福岡市では観測史上最も強い最大瞬間風速49.3m/sを観測した。深夜の午前0時から6時までの間、110番と119番に約400件の通報が殺到した。通報の内容の7、8割は「雨漏りしてきた、なんとかして」「戸がガタガタして眠れない」で、「家屋が倒壊した」などの危険を知らせるのは3割だった。

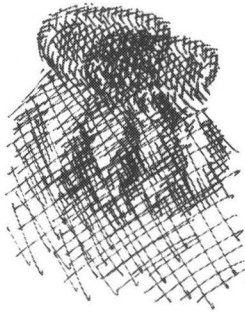
ほとんどが自分で処理できる内容だ。そこには、最近の市民生活は、防災を他に依存する傾向があつて、自然災害に自分で対応できない都会人の弱さと甘さがある。停電とあらしの夜は不安感がつのり、この甘さはますます増幅するばかりだ。

消防当局は、あらしの深夜の殺到する電話をさばいてくれるが、そこには限度がある。市民の災害に対する自覚と協力が必要である。

トレード・シークレット

は せ が わ と し あ き
長谷川俊明

長谷川俊明法律事務所・弁護士



不正競争防止法という法律が改正され、営業秘密の法的保護が図られることになった。改正法は昨年6月15日より施行されている。

営業秘密のことは英語でトレード・シークレットという。トレード・シークレットの法的保護は、アメリカでもっとも進んでいる。同国でトレード・シークレットは、いわゆる知的財産権の一つとして、長いあいだ判例法その他で保護されてきた。

しかし、日本人にはまだこのトレード・シークレットの“権利性”にぴんとこないところがある。たとえば、古くからアメリカでトレード・シークレットの対象になるといわれてきた代表例に、コカ・コーラの原液の成分やケンタッキー・フライドチキンのスパイスのレシピがある。これらの会社は、間違ってもライバル会社から秘密を盗まれたりしないように細心の注意を払っている。製法を記

したレシピが本社の金庫の奥深くにしまっており、ほんの一握りの会社上層部の人間しか開け方は知らないらしい。

日本にもこの手のトレード・シークレットだったらたくさんある。たとえば、何百年も続いたうなぎ屋であれば、先祖伝来のたれの製法を門外不出の秘伝として守ってきたはずである。つぼのなかに入っていて、つけては焼いてを繰り返すうちに当然少なくなっていくので、その都度つけ足していくうちに100年以上も続いたという気の長いはなしもある。関東大震災や空襲のときはタレの入ったつぼをまっ先に安全な場所に“避難”させた店主もいたらしい。

鮭職人にしてもフランス料理のクックにしても、名人といわれるような人たちは、それぞれ自分たちの高度なノウハウをもっている。たとえ弟子に対してでもなかなかそのノウハウを教えようとはしない。弟子たちは、鍋の底に残ったソースをなめて、“ノウハウ”を盗もうとするというはなしも聞いた。

こうした人々は、先祖代々、あるいは先輩から後輩に、技術だけではなく、それが外部に漏れないようにするための、いわば秘密の管理方法を受け継いでいる。彼らは、営業秘密が法的に一層保護されることになったとい

ずいひつ

っても、さほど喜びはしないであろう。営業秘密が盗み出されたりしたら、それが使われるまえに差止請求ができると聞いても、盗まれたことじたいを恥と考えるであろう。そして、より一層技術に磨きをかけ、二度と盗まれたりすることのないように心がけるに違いない。

営業秘密の保護は、その内容が高度になればなるほど、保護者自らの自覚と秘密管理体制がポイントになる。法律ができたからこれで安心と考えるうなぎ屋の主人がいたとしたら、やや考えが甘すぎる。職人気質という点からみても、たよりない感じを否定できない。

営業秘密保護は、法律とモラルの境界に横たわる問題である。法律による保護をここまで広げることが果たして科学技術の進歩にプラスになるかという、必ずしもそうではなさそうである。

ダーウィンやミケランジェロが偉大な発見や発明をした時代には、営業秘密どころか特許制度も整備されていなかった。モーツァルトやベートーベンが名曲をつくった時代には、著作権は十分に認められていなかった。だからといって、天才たちの発明や創作に対する意欲が殺がれることはなかったに違いない。かえって、当時特許権や著作権が整備されて

いて、彼らが一躍大金持ちになったとしたら、その後は墮落していたかもしれないのである。

今回の不正競争防止法改正によって、営業秘密として保護されるためには、3つの要件を満たさなくてはならない。①秘密として管理されていること、②技術上または営業上の有用な情報であること、および③公然と知られていないこと、である。特に①の要件からは、営業秘密を適切に管理していることが求められる。

具体的には、就業規則などで営業秘密の取扱い者やこれにアクセスできる者を限定する。書類に「部外秘」と記載するなどが考えられる。法的保護が整備されることになったといっても、何にでも「極秘」のゴム印を押せばよいわけではない。過ぎたるは及ばざるが如しである。秘密情報の種類内容に応じて適切になされて初めて「管理」が行われたことになる。

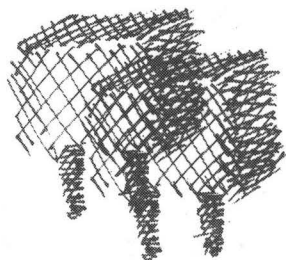
②の有用性は、たとえば人事のうわさや社長のスキャンダルのように、その企業がいかに秘密に保ちたい情報であっても、営業上有用な情報ではないものがある。これを排除するための要件である。

情報化社会では、結局のところ、情報を分析し適切にコントロールできるかどうかにかんして企業の浮沈がかかっているのである。

廃コンピュータのゆくえ

たつかわ りょう
立川 涼

愛媛大学農学部教授



廃棄物・ゴミはこれからの日本の最大の環境問題である。廃棄物対策の基本が減量と再利用にあることも常識化しつつある。紙やアルミ缶では回収・再生も軌道に乗っている。

ところで、廃コンピュータのゆくえはどうなっているのだろうか。

TVなどでも紹介されているが、台湾高雄市周辺には廃棄された電線・ケーブル・通信機器・コンピュータなどからの銅や金、あるいはパーツを回収する巨大な施設がある。最盛期にはこの仕事で8万人が生活していたといわれている。ここで高濃度のダイオキシンが検出され、台湾では大きな政治問題となった。銅線の回収過程から流出した銅で附近の水系を汚染し、カキからは5,000ppmをこす銅が検出されている。普通の数字の数十倍はあり、見事な緑色をしたカキとなる。

現在は台湾環境保護庁の規制も強化され、事態は大幅に改善されているが、私どもは現

地の研究者と共同でこの施設とその周辺の環境調査を継続中であるが、たまたまこの地域の大气から臭素化ダイオキシン類を検出した。ダイオキシンが人間が合成した史上最強の毒物であることはご承知の方も多いと思うが、このダイオキシン中の塩素原子が臭素原子に代わったものが臭素化ダイオキシン類で数多くの化合物がある。十分な情報に欠けているが塩素化ダイオキシン類に近い毒性があると考えられている。

臭素化ダイオキシン類の問題の発端は西ドイツであった。1989年、難燃化プラスチック資材を使用したテレビを作動させると茶の間に臭素化ダイオキシン類が放出されることが明らかにされ、大きな社会問題となった。

難燃剤はプラスチック、繊維、塗料、紙、建材等の可燃性物質に添加して、その燃焼速度を低下、抑制し、難燃効果を発揮するために用いられている化学物質である。火災予防や人命保護の見地から有用かつ必要であり、数多くの分野で用いられている。

難燃剤には数多くの種類があるが、有機臭素系難燃剤はその代表的なものである。我が国では、1975年には2,500tであったものが、1988年には27,000tと10倍以上に伸びている。

加えて最近、これら臭素化合物は、加熱や

ずいひつ

燃焼により、毒性の高い臭素化ダイオキシン類を大量に生成することが実験的にも認められ、臭素系難燃剤を含む製品の火災や焼却処理の際、これら毒物が環境に放出される可能性も心配されはじめた。

こうした状況を踏まえ、1989年10月にはOECDとスウェーデン政府主催で、この問題に対する国際ワークショップも開催され、臭素系難燃剤の規制や安全使用についての討議が行われている。

テレビ、コンピュータ、ビデオなど周到的な安全対策がとられており、日常的使用の間に有害物質が放出する可能性はかなり低いといってもよい。しかし、廃棄処分後の運命はわからない。開発担当者もその機器が、廃棄後、焼却や埋立て処分はどう変化するのか、火災にあえばどんな有害物質を発生するのかは答えられないであろう。

コンピュータの生産統計はある。しかし、そのマテリアルバランスはわかっているのだろうか。金、銅、レアアース、各種難燃剤など日本で世界で製造されているコンピュータに使用されている化学物質の量はどうなっているのか。企業秘密に属する部分もあると思われるが、こうした統計は準備されていないようである。コンピュータやテレビのよう

な精密機器では微細複雑なマイクロテクニクが汎用されているため、マテリアルバランスを求めることは容易ではないし、また、このことはハイテク機器からの有効資源の回収利用のあい路ともなっている。

我が国におけるコンピュータなどマイクロエレクトロニクスの発展には目を見張るものがある。新しい製品の開発は古い機器を陳腐なものとし、捨てられていく。業界は廃コンピュータのゆくえをどれだけ把握しているのだろうか。

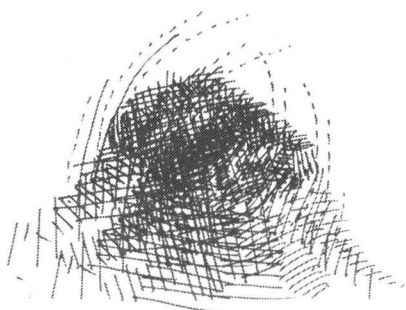
はじめにふれた高雄の施設では原料としての廃電気製品の7割は米国、2割は日本である。日本におけるコンピュータや通信システムの発展が途上国への廃棄物処理と環境汚染へのツケ廻しで支えられているのは望ましいことではない。台湾では経済の発展と社会的批判もあり、公害の多いこうした施設は中国本土などに移りつつある。彼地では台湾よりはるかにひどい、つまり公害対策のほとんどない資源回収と埋立て処分が行われている。

社会のコンピュータ化は避けられないし、否定することは賢明ではないであろう。しかし、廃コンピュータの再資源化、無公害処理を視野に入れない開発と製品の展開は、自らの足もとを掘りくずすであろう。

地磁気観測と噴火予知

ちゅうらい まさあき
中禮 正明

気象庁地磁気観測所技術課長



火山活動に伴って火山周辺で地磁気に変化したことはいくつかの火山で知られている。たとえば、伊豆大島では1986年の噴火の数年前から伊豆大島三原山火口の南側にある観測点の地磁気が減少していたが、噴火が近づくとつれて減少の割合が大きくなり、ついにはあの1万人の島民が避難する大噴火が起こった。

このような火山活動に伴う地磁気変化は、一つには火山体を構成している岩石が磁気を帯びているために起こる。玄武岩や安山岩などの火山岩は、マグネタイトやチタノマグネタイトのような強磁性物質を多く含んでいて、冷え固まる時の地球磁場の方向に磁気を帯びる。簡単にいえば磁石になっている。

そこへ高温の火山ガスやマグマ等が上がってくると、火山岩は温められ、ついには磁気を失ってしまう。このことを熱消磁という。

一方、火山体内部の圧力が高まるなどして

地球磁場中にある火山岩が圧力変化を受けることでも磁気に変化する。このことをピエゾ磁気効果とよぶ。

火山では前者による地磁気変化が顕著に現れると考えられ、特にマグマが貫入してくるような場合には大きな地磁気変化が期待される。現在、このような地磁気変化を観測し、火山噴火予知に役立てようとの試みがなされている。

しかし、現実には火山の鼓動を観測しようとするとなかなか大変である。日本で火山噴火予知の立場で前兆現象を捕らえた例としては、前述の伊豆大島での地磁気変化がある。また、噴火には至っていないものの、火山における地磁気観測の有効性を強く示唆するデータが得られた草津白根山があげられよう。草津白根山は我々のテストフィールドであるが、そこでの例について次に述べよう。

草津白根山では1976年以降地磁気観測を実施しているが、1989年から1990年、そして昨年と、顕著な地磁気変化を検出した。その変化は山頂付近直下で消磁が起きたときに期待される変化であった。すなわち、火山体内部がかなり高温になりつつあることを示唆していた。

一方、草津白根山の地震活動は1990年2月ごろから活発化し、火山性微動もたびたび発生している。また、火山ガス観測からも火山活動が活発化しつつあることが示唆された。

ずいひつ

昨年1月から2月には山頂にある火口湖（湯釜）湖底で活発なガス噴出があったが、幸い現在まで噴火は起こっていない。

この例は、噴火には至っていないものの、“地磁気は火山体内部の状態変化について教えてくれる有力な観測項目の一つである”ことを物語っている。

それでは、現在活発な火山活動を続けている雲仙岳ではどのような観測がなされているのだろうか。簡単に紹介することにしよう。

雲仙普賢岳は1990年11月17日に198年ぶりに噴火した。1792年の活動では、島原市の背後にある眉山が山体崩壊し、有明海に大津波を発生させ、15,000人ももの犠牲者を出した。いわゆる“島原大変肥後迷惑”とよばれている大惨事である。この時の活動では新焼溶岩とよばれている溶岩流出があった。また、1663年の活動でも古焼溶岩とよばれている溶岩流出があった。このような経歴のある火山であることから、今回の活動でも溶岩流出が懸念された。

一昨年11月の噴火開始後、我々は、科学技術振興調整費（科学技術庁）により、地磁気の変化からマグマの挙動を検知するための試験研究観測を行うチャンスを与えられた。ここで試験研究観測という意味は、地磁気による火山観測は噴火のメカニズムを解明する上で有効な手法であることは認められつつあるが、まだまだ観測方法、測器の問題、データ

処理や解析方法など、今後の開発・研究に負うところが大きいからである。

観測するチャンスは与えられたものの、噴火中の火山で観測を開始するのは大変である。よいデータを得たいとすればより火口に近づく方が有利である。しかし、それには大きな危険を伴う。

我々は、山頂火口の南西約800mの地点に観測点を設け、昨年2月に観測を開始した。この地点は、机上の見積りによれば、100万 m^3 規模のマグマが山頂火口直下に貫入してきた場合、有意な地磁気変化を検出可能と推定された付近にある。

雲仙岳では昨年5月12日ごろから山頂付近で地震が群発し始め、一週間後の5月20日には山頂地獄跡火口に溶岩ドームが出現しているのが確認された。当時、我々の観測は現地収録方式であったので、ドーム出現直後の5月末にデータを回収し、整理した。その結果、群発地震の始まったところから顕著な地磁気の変化が起きていたことがわかった。それは、まさに我々が作業仮説として想定した変化そのものであった。

地磁気の観測は、火山体内部の状態変化を教えてくれる。観測方法や解析手法など研究・開発していかなければならない多くの課題があるが、火山噴火予知にとって非常に楽しみが多い分野である。もちろん、地磁気観測のみで火山を理解する訳にはいかないが……。



高齢運転者の行動特性と その安全対策

大塚博保

1 著しい高齢運転者の増加、 そして事故死者も

自動車は重要な交通手段として不可欠なものである。産業活動に直接的な役割を演じているだけでなく、我々の日常生活にとっても有用な移動手段ともなっており、自分の意志での積極的な行動欲求を満足させてくれる道具である。

利便性の高い自動車は、高齢者の需要を喚起し、全運転免許保有者に占める65歳以上の高齢者の割合は、昭和45年全免許保有者2,645万人中21.4万人で0.8%、昭和55年4,300万人中95万人で2.2%、平成2年6,091万人中281万人で4.6%と高い伸びを示している。この傾向は、高齢化社会の進展とともに大幅な伸びが予測され、平成12年には65歳以上の免許保有者は644万人で、全免許保有者7,289万人中8.8%、平成22年には7,940万人中1,086万人の13.7%を占めるのではないかと推測されている（警察庁運転免許課資料）。

一方、高齢運転者が起こす交通事故は、決して

多いとはいえない。だが、いったん事故を惹起したときの損害度は大きく、事故死者率は高い。事故惹起率は、免許保有者1,000人当たり25~64歳8.3件、65歳以上7.5件とほとんど変わらないか、むしろ低めであるのに、事故死者率は免許保有者10万人当たり25~64歳5.5人、65歳以上19.2人ときわめて高い値を示している。

高齢運転者数の増加は、単に高齢運転者による事故発生数の増加というだけでなく、高齢運転者を含んだ事故死者数の増加という質的变化を意味することになる（警察庁・交通統計）。

2 高齢運転者対策の指針

21世紀初頭の本格的な高齢社会の到来に備え、政府では昭和61年に長寿社会大綱を制定し、人生80年時代にふさわしい経済社会システムの構築を目指し、推進すべき指針を示している。

活力ある長寿社会を築き、高齢者の就業、社会参加等を促進し、充実した生活を安心して過ごせ

る体制を整備するための諸対策を講じ、さらに、安全かつ円滑に行動できるよう、交通機関の利便性の確保および高齢運転者の増加への効果的対策を行うべきこととしている。

社会動向、行政施策の方向が示しているように、目前まできている長寿社会を快適にして安全なものとするための種々な調査、研究が進められ、安全確保のための対策がなされつつある。

ここでは、高齢運転者の行動特性を念頭において交通安全活動の一つとしての、大きい個人差がみられる高齢運転者一人一人の行動能力に合った個別安全指導の現状について述べてみる。

3 高齢者と自動車

自動車の運転による身体負担はきわめて軽いものといえる。ある仕事をしたときの身体への負担の程度を示すエネルギー代謝率（労働代謝から安静時代謝を減じ、それを基礎代謝で除したもの）によれば、乗用車の運転は0.5である（表1）。これを他の作業と比較すると、事務作業が0.7、徒歩が2.1から3.5となっており、自動車の運転作業は事務作業とほとんど同じで、徒歩の1/4ないし1/7程度の軽い、楽な仕事である。

また、自動車は、人間が基本的にもつ何ものにも制約されない自由度の高い行動欲求を満足させてくれる性質をもつ道具である。自動車は、単なる移動具ではなく、思い立ったときに、思い立つ

表1 自動車の運転は軽い仕事、事務作業と同程度

作業内容	エネルギー代謝率
乗用車運転	0.5
トラック運転	1.0
事務作業	0.7
歩行 4.2km/h	2.1
5.7km/h	3.5
自転車 舗装あり	3.0
舗装なし	5.0

（労研・斎藤、沼尻両氏の資料から作表）

た方向に、好みの速さでの移動を可能にしてくれる道具である。

自動車は、自分の自由な意志に基づく行動を保証してくれるものであり、しかも全天候型である。若い時と異なり身体的機能が低下している高齢者にとって、自動車はきわめて価値のある道具といえ、必要不可欠なものときえいえる。

4 高齢運転者の行動特性

自動車は、身体への負担の小さい利便性の高い移動具である。反面、取り扱い次第できわめて危険なものとなる。いったん事故が発生すれば、人命損失も含め高い損害が招来される。自動車の運転は危険を伴う作業であり、それなりの能力が要求される。安定した活発な精神活動を基盤とした的確な認知、判断、動作によって安全な運転が確保されるものであり、かなりな行動能力が求められているといえる。高齢運転者が、これらの点についてどのような状況にあるかを示してみる。

1) 高齢運転者の動作、行動機能

高齢運転者の運転適性診断に用いている7種の検査シリーズをもつ警察庁方式CRT運転適性検査法によって得られている検査成績から、動作、行動機能の年齢推移の状況を示し、高齢運転者の姿を描き出してみる。

a 反応時間は遅くはなるが

反射的筋肉の反応動作の速さ、いざというときの反応動作の速さは、20代が0.24秒である。あと年齢が増すにつれてわずかず遅れ、50代が0.26秒、60代0.27秒、70代0.30秒となっている。60代の反応動作の速さは、20代の1.13倍、70代は1.25倍の遅れとなっている（表2）。若年者の反応動作は速く、年齢が増すにつれて少しずつ遅れている。

ただし、反応時間の数値をみるとその差は極くわずかである。20代と60代との差は0.03秒、70代との差は0.06秒である。数字の上では差のあるこ

とが示されている。だが、この差を体で感知することができるだろうか。陸上100m走で100分の何秒程度の差を我々人間の目でわかるだろうか。同着と見えてしまう差である。生活体験上、違いのわかる差とはいえ、他覚的にも自覚的にもわかりにくいものである。

ということは、反射的筋肉的反応の速さには年齢差が見られないということであり、高齢者はオレはピンCHANとしている、若いときと同じだし、若い者には負けてはいないぞ、となる。高齢だからといって控え目な運転をする必要はなく、元気よくすいすいと走ることになる。実は、ここに恐ろしい落とし穴が潜んでいるのである。

b 誤反応は確実に増える

誤反応は年齢とともに増加する。数種の刺激を呈示し、それぞれの刺激に合った反応を要求したときの50回の刺激呈示に対する誤反応数は、20代0.9個、50代1.6個、60代2.3個、70代2.7個であった。60代は20代の2.56倍、70代は3.00倍である(表3)。誤反応は、年齢が増すにつれて増加し、60代、70代は明らかに多い。誤反応は、40代から増加の兆しが現れ、60代からは顕著になる。行動の正確さが心もとなくなってくる。

c あるときは早く、あるときは遅く

自動車の交通場面は、常に激しく変化している。状況の変化に対応してその都度素早く反応し、処理をしなければならない。常にある範囲内の速さでの一定な反応が要求される。

高齢運転者は、交通状況の変化への細かい対応は苦手で、あるときは早い反応、あるときはいささか間伸びした反応となっている。

連続緊急反応検査という方式の検査での、最も早かった反応と最も遅かった反応との差、言い換えると、反応幅は、20代が0.14秒で年齢が増すにつれて反応幅も大きくなる。50代が0.27秒、60代が0.37秒、70代が0.53秒となっている。20代との比較で見ると、60代は20代の2.64倍、70代は3.79

倍の反応幅となっている(表4)。

刻々と、しかも予測できない状況に対応するには、相当の構えが要求される。力まず緩まず適度な精神緊張を維持していなければならない。高齢になると適度な精神緊張の持続的な維持が難しくなり、平生は問題なく運転しているものの、アツと思ったときには、ときすでに遅しでガチャンである。

d ぼんやり見落としがでる

自動車の運転にとって恐ろしいのは、運転者の精神機能の空白状態である。運転中は、いつどのような事態が発生するかを読み、的確な予測で対応しなければならない。運転中は、ぼんやりしているゆとりはない。

連続緊急反応検査で明らかな反応遅延、ぼんやり状態にあったことを示す0.39秒以上の弛緩反応の個数は、30試行中20代が0.44個、50代が0.75個、60代が1.47個、70代が3.07個である。このようなぼんやり見落とし反応は1個でもあってはならないものである。60代は20代の3.34倍、70代は6.98

表2 年をとったからといって遅いわけではない [反射的筋肉的動作の速さ(秒)]

年 齢	平均反応値	対20代比
-19歳	0.26(0.12)	1.08
20-29歳	0.24(0.12)	1
30-39歳	0.25(0.13)	1.04
40-49歳	0.25(0.15)	1.04
50-59歳	0.26(0.14)	1.08
60-69歳	0.27(0.14)	1.13
70-79歳	0.30(0.21)	1.25

()は変動係数、以下同じ。
(なお、変動係数=標準偏差÷平均値)

表3 誤反応は年齢とともに増える [アクセル・ブレーキ選択反応における50試行中の誤反応の個数]

年 齢	平均誤数	対20代比
-19歳	1.1(0.98)	1.22
20-29歳	0.9(1.35)	1
30-39歳	0.9(1.33)	1.00
40-49歳	1.6(1.68)	1.78
50-59歳	1.6(1.23)	1.78
60-69歳	2.3(1.16)	2.56
70-79歳	2.7(0.97)	3.00

倍ものぼんやり見落とし反応を発現させている(表5)。高齢運転者は自分ではまったく気付かぬうちに危険と鉢合わせをし、ドカンとなる可能性を秘めていることになる。

e 注意力が偏る

運転中は、前後左右の情報を隈なく獲得しておかなくてはならない。真っ直ぐ前を見ているだけでなく、周辺からの自転車、子供の飛び出しにもいち早く対応しなければならない。警戒反応検査という検査での、中心部あるいは周辺部に出現する刺激処理状況の年齢傾向をみると、高齢者は周

辺部への対応に弱いようである。

中心部、周辺部の刺激呈示条件が同一でないので、対20代比で高齢者の注意力をみると、中心部に対する見逃し反応は60代は20代に比べ2.43倍、70代は2.45倍、周辺部に対する見逃し反応は60代は20代に比べ3.00倍、70代は3.33倍となっている(表6)。

高齢運転者は、中心部への対応より周辺部への対応の方が見逃し反応が多く、周辺部への注意力分散に弱いことがわかる。

f 若者は早くて内容もよいが高齢者は……

高齢運転者は、うっかり反応が多く、反応動作の正確さが低下し、適度な精神緊張の維持が困難となり、間伸び反応、弛緩反応が発生しやすく、注意力に偏りが生じやすい。

ところが、反応動作の速さが若い者と遜色がないことから、まだ若いとの自己評価を生じさせ、往時と変わらない元気のよい運転行動をとらせることになる。認知、判断が充分でないまま活発な運転が実行されれば、衝動的運転行動となりやすく、あたま遅延、からだ先行となりやすい。

2) 高齢運転者の態度—態度良好のはず

高齢運転者は、年の功。酸いも辛いも知り、円熟した対社会行動の持ち主のはずである。

自動車という危険を伴うものの扱いに際して他の人に迷惑をかけないように、交通社会秩序を乱さないよう運転しようとの意識や態度は、年齢が増すにつれて良好になり、円熟期を迎える。だが、からだが重くなると、どうも再びひとのことなど構ってはおれぬということになるようである。

自動車という危険を伴う作業の遂行に当たっての包括的な安全態度についてみると(表7)、安全態度に欠如している者は、男性、女性とも10代に最も多く半数近くもおり、年齢が増すにつれて減少し、良好な安全態度をもつようになる。だが、男性は60代、女性は50代あたりから再び安全態度に欠如した者が増え、男性の70歳以上では1/3を

表4 年をとると反応にむらが出てくる〔最も速い反応と最も遅い反応との差(秒)〕

年 齢	平均反応幅	対20代比
—19歳	0.11(0.65)	0.79
20—29歳	0.14(1.48)	1
30—39歳	0.16(1.90)	1.14
40—49歳	0.24(1.73)	1.71
50—59歳	0.27(1.48)	1.93
60—69歳	0.37(1.47)	2.64
70—79歳	0.53(1.62)	3.79

表5 ぼんやり反応は年齢とともに増える〔30試行中の0.390秒以上の反応値の個数〕

年 齢	平均個数	対20代比
—19歳	0.64(2.05)	1.45
20—29歳	0.44(2.36)	1
30—39歳	0.73(3.01)	1.66
40—49歳	0.71(2.34)	1.61
50—59歳	0.75(2.36)	1.70
60—69歳	1.47(2.27)	3.34
70—79歳	3.07(1.28)	6.98

表6 年をとると注意力が偏る〔中心部刺激と周辺部刺激に対する見逃し反応数〕

年 齢	中心部に対する平均見逃し反応数		周辺部に対する平均見逃し反応数	
	見逃し数	対20代比	見逃し数	対20代比
—19歳	3.5(0.52)	0.80	0.9(1.19)	1.00
20—29歳	4.4(0.97)	1	0.9(1.48)	1
30—39歳	5.0(0.83)	1.14	1.0(1.40)	1.11
40—49歳	6.0(0.63)	1.36	1.5(1.69)	1.67
50—59歳	9.1(0.71)	2.07	1.6(0.98)	1.78
60—69歳	10.7(0.59)	2.43	2.7(1.36)	3.00
70—79歳	10.8(0.60)	2.45	3.0(0.61)	3.33

超えている。排他的運転態度も同じ傾向を示し、高齢者が再び増加している。

また、見栄っ張り運転の態度やいろいろ運転の態度をもっている者は若年者に多く、年をとるにつれて良好となる。だが、この運転態度も年齢が進み60代、70代ともなると、いやオレはまだまだ若いぞとばかりに、ひと様に迷惑がかかるのも承知で元気のよい運転への気持ちが強くなるようである(表8)。

3) 高齢運転者のすがた

高齢運転者・現役高齢者は、運転免許をもつことにより生の証を見出し、運転現役により生き甲斐を感じ、若さを誇示することができる。だが、これはあくまでも安全であることが前提である。

高齢運転者は、適度な精神緊張の維持が充分でなく、間断のない認知、判断機能の駆使ができず、うっかり反応、弛緩反応などが発生しやすいのを自覚せず、50代あたりまでは交通社会への順応努力があるものの、60代あたりからそろそろ、そして表7 若年者には安全態度に欠けた者や排他的態度の者が多いが、高齢者にも目につく

年 齢	安全態度に欠如した者		排他的運転態度の者	
	男 性	女 性	男 性	女 性
～19歳	57.1%	46.2%	42.9%	48.1%
20～29歳	41.1	31.7	43.9	38.7
30～39歳	31.4	17.5	40.0	28.8
40～49歳	26.8	16.4	37.3	23.4
50～59歳	19.2	20.6	28.4	30.9
60～69歳	21.3	20.2	29.9	34.5
70歳以上	36.6		46.0	

表8 若年者は見栄っ張り運転、いろいろ運転となりやすいが、高齢者も要注意

年 齢	見栄っ張り運転態度の者		いろいろ運転態度の者	
	男 性	女 性	男 性	女 性
～19歳	56.0%	53.9%	51.2%	55.8%
20～29歳	30.2	24.7	46.5	36.7
30～39歳	18.5	14.2	41.2	23.4
40～49歳	16.3	17.7	35.5	21.2
50～59歳	16.4	21.9	22.8	21.1
60～69歳	18.8	25.0	22.3	15.5
70歳以上	26.6		26.6	

て70代ともなると順応態度に積極性が薄れてくる。そして、反射的筋肉の動作反応能力が若年者とはほとんど変わらないことから、自分は若いぞ、若い者に負けていないぞとばかりに元気よく運転することになる。その結果が、交通事故惹起率は高くないものの、事故による死亡率の高いことにつながっているのではないかと気になるところである。

5 高齢運転者安全対策

1) 個人差が大きい

高齢運転者の動作、行動能力および安全態度を平均的に通覧してみた。これはあくまでも平均的すがたであり、個々の実態となると相当の開きがある。資料の変動係数にもあるように、若年者の動作、行動能力には個人差はみられないが、高齢運転者には大きな個人差がみられ、ひとにより大きな機能差のあることが高齢運転者の特徴とさえいえる。60代、70代の高齢運転者であっても20代、30代と何ら遜色のない機能をもつ者が存在する。

そうなると、すべての高齢運転者に、一律、ただ気を付けて安全運転をと言っても何の意味ももたないことになる。個々の高齢運転者に、その運転者がかつ行動の特質に見合った運転をするよう具体的な助言をすることが必要となってくる。

2) 運転適性診断による安全カウンセリング

警察庁では、高齢運転者への安全教育の一つとして、警察庁方式CRT運転適性検査を用い、個々の高齢者の動作、行動機能を測定し、運転適性診断をし、安全カウンセリングを行っている。

この検査では、反応動作の速さ、適度な精神緊張の維持、動作の正確さ、だろろ反応、注意の配分・認知力、注意の集中分散、状況処理の巧みさなどを検出することができる。検出要素は対象者の問題点に応じて選択することができ、検査・診断に要する時間は、ほぼ20分から30分である。

運転適性診断による安全カウンセリングでは、

自動車の運転に際しての安全性の度合を知ってもらい、もし安全性に問題があったときは、運転行動の安全性を阻害し、損ねている動作、行動機能の種類、程度を理解してもらい、その欠点が運転中に出でこないようにするにはどのような運転をしたらよいかの補完行動についての助言、また、日ごろどのような生活を送っていたらよいかについての指導などを行うようにしている。

3) 地域安全活動、巡回安全指導

全国の警察や交通安全協会では、福寿講座とかシルバー学級という高齢運転者のための交通安全教室、あるいは交通安全講習会、交通安全の寄り合いを設け、高齢運転者を対象とした交通安全教育を実施している。また、地域活動として、高齢者交通安全推進員と称するボランティアが、日常生活、近所付き合いのなかで話し相手となりながら、安全運転をするよう働きかけをしている。

それぞれの警察、交通安全協会では、高齢運転者安全対策にはいろいろと工夫を凝らしている。

F県交通安全協会では、改造バスに運転適性検査機を装備して「移動ドライバー診断車」と名付け、県内各地を巡回し、地区ごとに高齢運転者を集め適性診断をして個別安全指導を行っている。

B警察署管内を訪問し、その地区の高齢運転者に安全指導サービスを行ったところ、農業の69歳のAさんは、「気持ちは若いころのままのつもりでも、体は正直なものですなあ。これから気を付けないと……」と頭をかいていたということである。

K県警では、高齢化社会の進展と女性の社会進出に伴い、高齢運転者や女性運転者による交通事故が急増していることから、運転適性検査機3台を搭載した巡回適性検査車“さわやか号”を購入し、県内各地で高齢運転者や女性運転者にそれを利用して安全指導を行っている。

さわやか号は、交通安全期間中にN警察署管内を訪れ、高齢運転者一人一人に同検査を実施し、適性診断結果に基づき安全指導を行った。ある高

齢運転者は、「身体の衰えをつくづく感じた。ここでは、車なしでは生活できないし、どこへ行くにも車だからね。車を運転するとき、どのようなことに気を付けたらよいかがよくわかった。いくら車は便利だからといっても、事故を起こしてしまっっては元も子もないからね」と言っていたということである。

6 車の利用で楽しく、生き甲斐の日々を

自動車は、高齢者の行動性を高める最適な道具である。身体的負担は軽く、自分の自由な意志に基づく行動を保証してくれ、自由度の高い行動欲求を満たしてくれる。自動車を用いることにより、積極的な社会参加が可能となり、生への意欲が維持される。反面、美しいバラにもトゲがあるように、自動車の利便性にもトゲがちらついている。決して自動車には事故が付きものではない。だが、扱い方次第では危険なものとなる。

自動車の安全な利用には、年齢、性別を問わず的確な認知、判断が要求される。高齢者だからといって甘えが許されるはずもない。的確な認知、判断は、打てば響く活発な心の働きから生まれるものである。活発な心の働きを創り出すのは、健康な精神、健康な身体である。それには、睡眠は充分にとり、心配ごとは思い切りよく忘れなければならぬ。心身ともに調子を整え、元気はつらつ状態で運転に臨むことが望まれる。

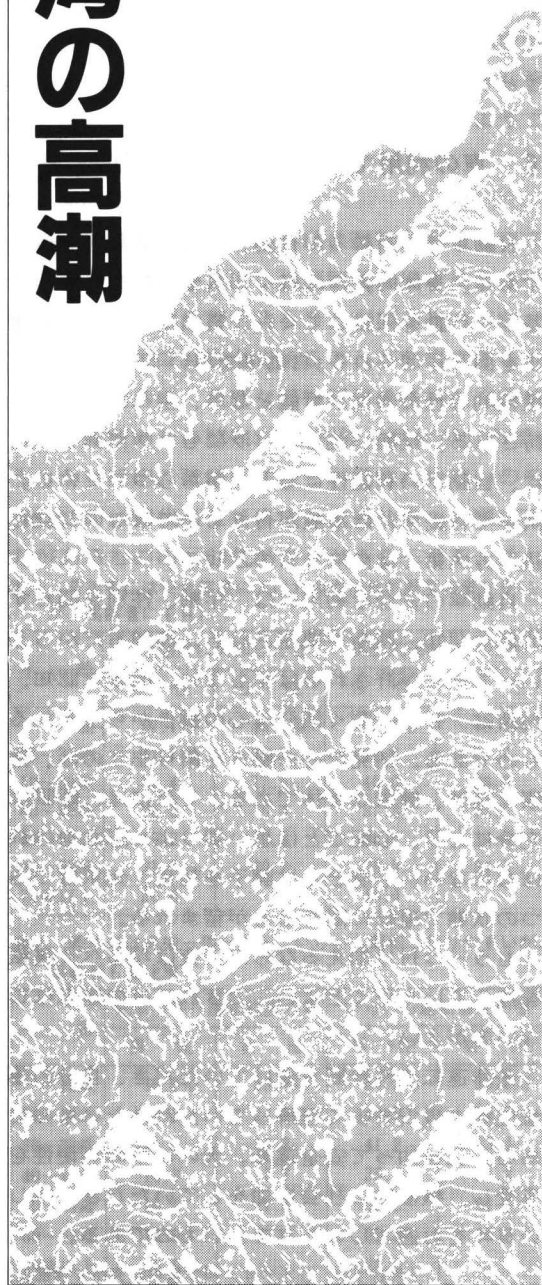
もう一つ付け加えるならば、夜はなるべく運転を控えていただくとよい。できれば夜の運転はしない方がよい。

是非運転適性診断を受けていただき、自分の運転性能の現況をよく理解していただきたいものである。己を知って安全運転。大いに車の利便性を享受し、積極的に社会参加をしていただき、楽しい日々をお過ごしいただきたいものである。

(おつか ひろやす/科学警察研究所交通部長)

東京湾の高潮

西沢純一



1 はじめに

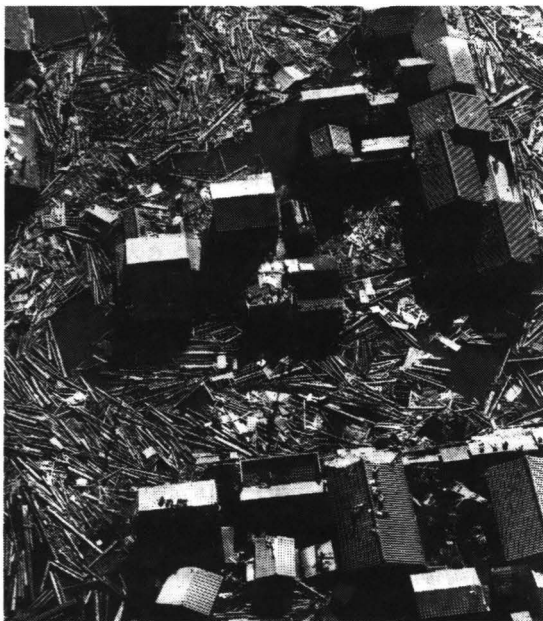
昨年のゴールデンウィークの初め、バングラデシュがサイクロンに襲われ、大きな被害が生じたというニュースが報道されたのを記憶している人も多いであろう。前々号の巻末にも写真があるように、強風や高波によりバングラデシュ政府の公式発表で13万人余、一説には20万人以上の死者がでたといわれ、その被害の大きさは衝撃的であった。報道を参考にすると、被害は主として高潮によって生じたと思われ、高潮が原因のすべてではないにしても、その脅威を再認識させられる。

「高潮」とは、台風や発達した低気圧などにより海面が通常の高さより高くなる(この高さを「偏差」または高潮の高さという)現象を呼ぶもので、海面の高さ(「潮位」という)が平常の満潮時の潮位を越えると陸地に浸水が起りやすく、被害が生じやすい。台風などの中心付近では気圧が低く、強風が吹いていることが高潮を生じる主な原因である。一般的に、気圧が1mb(hPaと同じであるが、以下もこの表記を用いる)下降した場合には海面が1cm上昇し、強風による海水の吹き寄せの場合、風速は2乗で効くといわれている。風下に陸地が位置し、湾となっていたり、遠浅であったりした場合に、高潮の高さはより高くなる。

高潮が満潮時刻に重なると潮位はますます高くなり、古くには「風津波」と呼ばれたこともあるように、大きな災害を引き起こす。一般には、このように被害を生じたもののみを高潮と呼ぶこともあるが、現象の割に被害の大きいことが特徴となっている。高潮は、その成因から必然的に強風とそれによる波浪を伴っており、また、陸地に浸した海水は、重量物を容易に輸送するため、家屋等が破壊されやすい状況であることが、被害を大きくする一因となっている。

2 世界の高潮

日本や東南アジアで、台風の襲来に際して高潮を警戒するように、発達した熱帯低気圧によって



世界各地で高潮が起こることが知られている。ただし、熱帯低気圧の呼び方は各地で異なっている。

これまで20世紀最大の気象災害であるといわれていたのは、1970年11月12～13日にバングラデシュ（当時の東パキスタン）がサイクロンに伴う高潮に襲われ、20万人以上の死者をだしたときのものであった。このときの高潮の高さは6mといわれている。ベンガル湾北東部は高潮の起こりやすい地域で、1876年11月1日にはサイクロンに伴う12m（この数字はオーバーか？）の高潮に襲われ、10万人以上の死者をだしたとの報告がある。これはバカーガンジのサイクロンと呼ばれ、インド気象局の設立の契機となったといわれている。

メキシコ湾も比較的遠浅であり、熱帯低気圧の襲来により大規模な高潮の起こりやすい地域である。1969年のハリケーンカミールによりテキサス州ガルベトンで記録された7.4mという値は、確実な記録の残る高潮の高さとしては史上最高のものである。このほかにも、米国北東岸やオーストラリア北岸もハリケーンによる高潮の発生しやすい地域である。

高潮を引き起こすのは熱帯低気圧に限らない。温帯低気圧による高潮としては、北海沿岸が著名である。1953年1月31日～2月1日には偏差が3

mにもなり、オランダなどで堤防が決壊し、多くの被害が生じたといわれる。

3 歴史的にみた東京湾の高潮

記録に残っている1900年ごろまでの気象災害のうち、関東地方で大きな高潮が生じたと思われるものは、表1に示す20例である。人口が少なければ被害が小さく、被害が小さいものは記録に残りにくいことから、実数はこれより多いと思われる。また、東京湾に実際に大きな高潮が生じたかどうか確認できないものが含まれるのもやむを得ないであろう（これらの資料は潮位の観測によるものではない）。

明治時代以降、各方面にわたる潮汐観測の重要性が次第に認識され、徐々に各地で潮汐観測が実施されるようになった。潮汐観測を行うために設置する施設を検潮所（験潮所または験潮場とも書く）と呼ぶが、検潮所で1m以上の偏差を観測した高潮は、東京湾の場合、次の8例ある。なお、これらの台風のおよその経路を図1に示す。

表1 古文書にみる関東地方での高潮発生年月日
（参考文献3）にある瀧秀隆氏の資料から引用）

1201年	9月	9日	（建仁	元年	8月	11日）
1659	8	19	（万治	2	7	2）
1674	9	15	（延宝	2	8	16）
1677	9	2	（延宝	5	8	6）
1680	9	28	（延宝	8	閏8	6）
1701	8	24	（元禄	14	7	21）
1706	9	3	（宝永	3	7	27）
1742	8	28	（寛保	2	7	28）
1771	9	9	（明和	8	8	2）
1790	9	28	（寛政	2	8	20）
1791	9	3	（寛政	3	8	6）
1791	10	1	（寛政	3	9	4）
1822	7	29	（文政	5	6	12）
1822	10	6	（文政	5	8	22）
1823	9	21	（文政	6	8	17）
1836	8	29	（天保	7	7	18）
1856	9	23	（安政	3	8	25）
1859	8	23	（安政	6	7	25）
1865	8	6	（慶応	元	6	15）
1871	9	3	（明治	4	7	19）

1) 明治44(1911)年7月26日

駿河湾から沼津付近に上陸し、関東西部を北東進し常磐方面に抜けた台風によるもので、当時としては未曾有の高潮であり、堤防の決壊により家屋の流失、人畜の死傷等著しい被害があった。予測を越える潮位に検潮儀(潮位観測用測器)がスケールオーバーしたため記録は残っていない。このため、統計によっては除く場合もあるが、東京での最大偏差は2 m程度(霊岸島での観測値、以下地名のみを記す)であったと思われる。

2) 大正6(1917)年10月1日

明治44年の台風とよく似た経路で、駿河湾から沼津付近に上陸し、関東西部を北東進し浦和付近を通過し、東北地方へ向かった台風によるものであるが、関東地方を通過した台風のなかでも最大級のものであろう。東京での最大偏差は2.1 m(小松川)であった。霊岸島検潮所は船が衝突して流失した。

東京・神奈川・千葉の三府(当時)県で959人の死者・行方不明者をだしたが、防波堤を越えて襲った高潮による被害が大きかった。これにより、沿岸都市における高潮対策として、沿岸市街地における地盤高のかさ上げの重要性が初めて指摘された。

3) 昭和13(1938)年9月1日

八丈島付近を通過して北上し、三浦半島付近に上陸した後、所沢から桐生付近を通過して北進した台風によるものであるが、たまたま通過が干潮時であったため、高潮による被害は大きくなかった。東京での最大偏差は2.2 m(小松川)であった。

4) 昭和24(1949)年8月31日

八丈島の西方から北進し、相模湾から新潟付近に抜けたキティ(Kitty)台風によるもので、東京での最大偏差は1.4 m(霊岸島)であったが、満潮時と重なったため被害が大きくなった。

横浜港では停泊中の船舶90隻中26隻が沈没するなどの被害があった。

5) 昭和33(1958)年7月23日

御前崎付近に上陸し東京都西部を通過して仙台方面に進んだ台風第11号によるもので、東京での最大偏差は1.1 m(月島)であったが、満潮時と重なったため被害が大きくなった。この時の高潮による死者は2人と報告されている。幸いなことに、これ以後東京湾では高潮による死者は報告されていない。

6) 昭和34(1959)年9月26日

我が国で最悪の高潮被害をもたらした台風第15号(伊勢湾台風)は、潮岬の西方に上陸した後、紀伊半島を縦断して名古屋の西方を通過し、富山付近で日本海に抜けた。東海地方に記録的な災害を生じ、特に伊勢湾沿岸における高潮の被害が多であった。この台風は超大型であり、上陸後まで勢力があまり衰えないという特徴があった。中心から300 kmも離れた東京でも高潮が生じて、その最大偏差は1.0 m(月島)であったが、幸いにも被害は軽微であった。

伊勢湾台風は死者が5,000人以上に達するという大災害をもたらしたが、死者の8割以上は高潮によるといわれる。当時の名古屋港における検潮記録を図2に示す。

観測基準面からの高さを縦軸に目盛ってある。標高(東京湾平均海面上)とは約2 mの差がある。太線が潮位を示している。22時25分に検潮儀が故障したため、付近の記録から推定した後の潮位

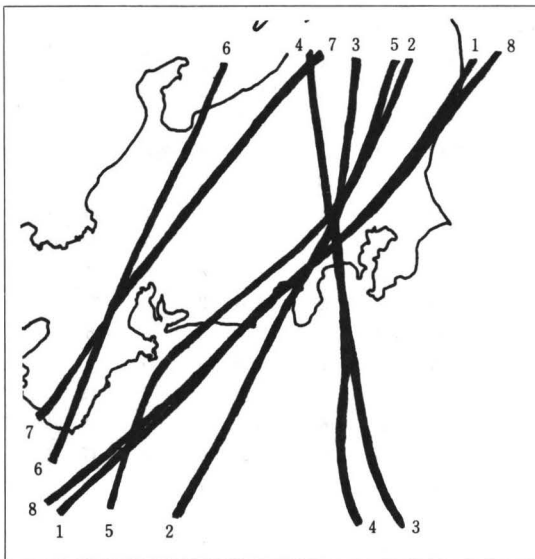


図1 東京で高潮による1 m以上の偏差が観測された台風のおよその経路(数字が本文中の番号に対応する)

を破線で示してある。点線で示す「推算潮位」とは、高潮がない場合の潮位変化を過去の観測値を基に求めたものである。

台風の接近に先立ち、すでに数十cmの偏差がみられ、昼過ぎからの10m/s以上の風とともにやや大きくなり、夕方からの20m/s以上の風とともに急激に大きくなった。台風は18時ごろ潮岬の西に上陸したが、このときも中心気圧が930mbと強い勢力を保ったままであった。21時には亀山の北西方に達して、なお945mbの強さを示し、各地の最大風速もおおむねこのころに記録されている。名古屋港での潮位は、21時35分に名古屋港工事基準面から計って5.31m(偏差3.45m)に達し、当時の4.80mの堤防を大きく上回った。名古屋では22時に南南東の37.0m/sの最大風速を記録した。その後潮位は急速に低下し、小さな副振動(内湾であるためタライの中の水のように海水が揺れる現象をいう)がみられている。

7) 昭和54(1979)年10月19日

紀伊半島南部に上陸した後、名古屋付近を通過して北東進し、新潟付近、八戸付近を通過した台風

第20号によるもので、距離は離れていたが、東京で最大偏差は1.2m(晴海)を記録した。

8) 昭和60(1985)年7月1日

御前崎付近に上陸し、北東進して東京の西部を通過し、常磐沖に抜けた台風第6号によるもので、東京での最大偏差は1.3m(晴海)であった。また千葉でも1.6mの最大偏差を記録した。

4 数値シミュレーションでみた東京湾の高潮

高潮に対する調査研究は、1950年代後半から1960年代にかけて急速に発展した。この背景には、第2次世界大戦後の世界的な発展、特に沿岸地域を中心とする社会開発が急速に進み、それら地域における気象・海象を細かく理解する必要に迫られたこと、世界各地で大規模な高潮が続発したこと、高性能な計算機が開発され流体力学の数値解法が発達して、高潮を理論的に計算することが可能になってきたことなどがあったといわれている。

我が国でも伊勢湾台風の大被害を契機に、高潮に対する調査研究および実際の防災上の対策が大いに進展した。それ以前にも各地で高潮対策は実施されてはいたが、伊勢湾台風ほどの台風を想定していなかったために、計画の見直しを行ったところも多いときく。

そのころのものうち、東京湾に対して行われた数値シミュレーションの結果(参考文献1による)の一部を紹介する。計算はやや古いが基本的に今日と変わることはなく、今日の東京湾に適用可能である。

シミュレーションでは、海面の風の分布および応力、海底の応力、湾口での条件の与え方などに問題があるとしながらも、大正6年および昭和24年の場合について計算して再現性を確認し、誤差を10~20cmと見積っている。台風の強さとしては、東京湾に襲来する可能性のある最大のものとして、伊勢湾台風を仮定している。台風の経路としては、大正6年および昭和24年の台風の場合について計算している。結果の一例を図3に示す。

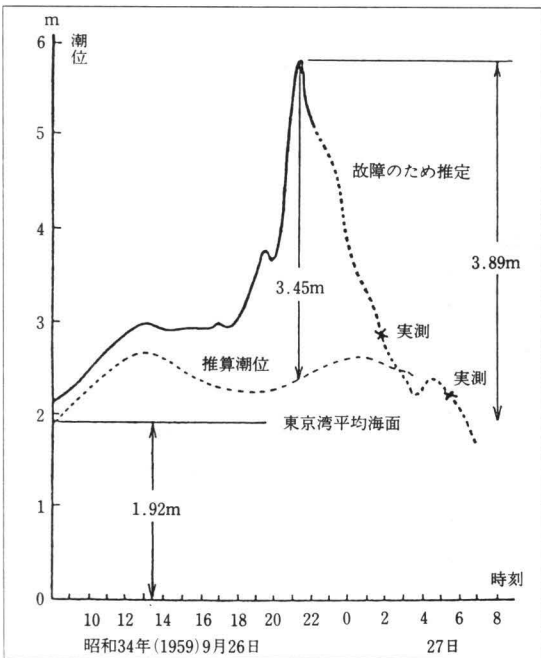


図2 伊勢湾台風時の名古屋港での検潮記録 (説明は本文中にある)

1) 大正6年の台風の経路の場合

この台風はほぼ東京湾の軸に沿って、南西から北東に進んだもの(図1-2)で、東京湾全体を考えた場合、ほぼ最悪のコースである。

シミュレーションによると、偏差の大きい部分は湾の西岸を伝って湾奥に移動する。湾の北東部で3.02mの最大偏差が計算され、等値線は湾の軸に直角方向に並ぶ。東京付近では夢の島の2.17mが偏差の最大である。なお、西岸の検潮記録には副振動によるとみられるやや大きな二つの山がみられる。経路が東京湾により近い場合の計算では、傾向は同様であるが、偏差はかえって小さくなっている。

2) 昭和24年の台風の経路の場合

この台風は東京湾西岸から約40km西をほぼ南から北に進んだキティ台風(図1-4)で、東京付近の高潮の危険度はかなり大きい、湾全体としては最悪ではない。

シミュレーションによると、偏差の大きい部分は同様に湾の西岸を伝うが、湾奥に至らず、台風が最も接近したところに湾北西部(東京付近)において最大となり、以後減少する。湾内の偏差の最大は習志野市付近の2.51m、東京付近では夢の島の2.33mが最大である。

この計算がなされた後も、手法の改善や計算機の能力向上に伴って多くの物理過程を含むような

モデルの精密化が進み、比較的よい精度で再現計算が可能になっている。東京湾に限らず、これらの計算結果は、特に防潮堤の建設等沿岸防災施設の建設に不可欠である計画潮位の設定に用いられてきた。最近では、小西達男氏が昭和60(1985)年第6号台風に対し再現計算を行い、東京、千葉および横浜の実測潮位と数値計算結果とがよく一致することを確認している(参考文献4にも記載されている)。

これらの数値計算は、今までのところ、リアルタイムの高潮予想には用いられていない。これは主として台風の進路等気象条件の予報精度が充分でないため、高潮計算の結果が大きく影響されることによる。台風の強さや経路について幾通りかの計算をしておき、状況に応じて参照するという利用法はある。しかし、計算機の能力も向上してきているので、今後は高潮の実時間予測へと進むものと思われる。

5 東京湾の高潮の監視

これまで示したように、東京湾の高潮は台風が湾の西を通過する時に発生する。これは台風の北上と関連して強風域が台風の東側にあること、および、それが南寄りの風であることによる。また、シミュレーションに示されるように、台風の進行

が南西から北東に向かうときに最大の偏差が生じる。偏差は湾奥または西岸で大きい。

気象庁では東京湾に高潮監視システムを展開している。検潮所のデータは千葉港(千葉県所有)、東京(晴海、気象庁所有)、横浜(第二港湾建設局所有)、横須賀(海上保安庁所有)の4か所のものを使用している。千葉港は千葉測候所、横浜、横須

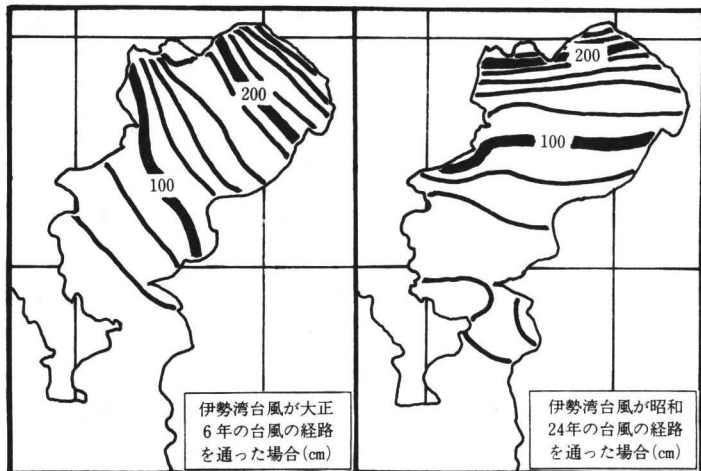


図3 数値シミュレーションによる東京湾の高潮の偏差分布の一例、ほぼ最大偏差出現時刻に対応している(参考文献3)にある宮崎正衛氏の図を基に作成)

質は横浜地方気象台を經由し、気象庁にリアルタイムで集信している。気象庁ではこれらをパーソナルコンピュータに取り込み、潮位および偏差の時間変化や湾内分布を監視し、適切な注・警報の発表に活用している。

6 高潮の偏差の予測

高潮の偏差の予測は、現在のところ経験式法によっている。これは過去の高潮の際の観測値をもとに予測するもので、港湾によってはかなりの精度をもつ。東京の場合数十cmの精度であり、数値計算のものに近い。

経験式は一般に、

$$H = a(P - P_0) + bW^2 \cos \theta + c$$

であり、ここで、 H_{cm} が偏差、 P_{mb} が予想気圧、 P_{0mb} は基準気圧で通常は1010mbを使用、 $W_{m/s}$ が予想風速、 θ が高潮に有効な風向と予想風向とのなす角であり、 a 、 b 、 c は検潮所ごとの係数(通常は $c = 0$ とする)である。東京の場合、 $a = 2.332$ 、 $b = 0.112$ 、 $c = 0$ 、 θ は209度(南南西)からのずれを使用している(参考文献6)。台風が東京湾の西を通過する時の気圧と風を予想すれば、この式から偏差が計算される。

実際の潮位は、平常の潮位と偏差との合計であるから、平常の潮位を知る必要がある。これは推算潮位が正確に計算されている(たとえば参考文献6)ので、該当時刻の前後の満潮位を使用する。台風の通過時刻の予想に幅があるため、最悪の事態に備え、満潮位を採る。なお、実際の潮位は、海況等によって推算潮位と数十cmの差があることもあるので、これも加味する。さらに、潮位とは海面を平滑した高さであるので、波浪等により海水は瞬間的にはこれより高くなることにも注意するべきである。

7 おわりに

一昨年、昨年(1990-91)と日本に接近、上陸した台風が多い年であった。いくつかの台風が被害を

与えたが、昨年9月27～28日に通過した第19号の際に、佐賀県の大浦で最大偏差2.12mの高潮を観測した。有明海では幸い満潮時刻とずれていたが、伊予灘・安芸灘では満潮時刻に近かったため、強風や高波にもより、大きな被害がでている。松山、宇野、高松では、これまでの最高潮位を記録した。

前述したように、大きな高潮は地形と関係する。我が国では、有明海・大阪湾・伊勢湾・東京湾などが高潮の起こりやすい地域で、また、人口密度も高いため、昔から大きな被害を被ってきた。1972年9月に名古屋で2.0mの高潮を観測して以後、国内ではそれ以上の高潮は観測されていなかった。東京湾では1938年が最後で、50年以上の間2m以上の高潮が観測されていない。しかし、これは偶然であって、高潮が生じなくなった、または台風が減ったというわけではない。たまたま超大型台風の経路が高潮の発生しやすい地域にあたらなかったために高潮発生頻度が減っただけであって、警戒を緩めるわけにはいかない。

科学技術の進歩によって、台風ははるか南の海上で発生したときからその動きを監視することができ、昔のように不意に襲われるということもなくなった。また、各地の防潮堤の整備も進み、防災体制も強化されている。現在のところ高潮の発生を止めることはできないが、たまにしかこない高潮に対して、これらを有効に機能させ、被害を最小限に食い止めることは可能である。「忘れたころ」にやってくる災害に対しては、忘れずに備えていることが大きな対策である。

(にしざわ じゅんいち/気象庁海洋気象部海洋課主任技術専門官)

参考文献

- 1) 東京湾高潮の総合調査報告、1960年、気象庁・東京都
- 2) 気象庁技術報告第7号(伊勢湾台風調査報告)1961年、気象庁
- 3) 東京湾計画に対する高潮数値計算とこれが対策、1961年、産業計画会議
- 4) 沿岸災害の予知と防災—津波・高潮にどう備えるか—1988年、白亜書房
- 5) 全国異常気象概況1990年(平成2年)、1991年、気象庁予報部
- 6) 平成4年潮位表、1991年、気象庁

火災時に発生する煙・ガスが 人命に与える影響

北村芳嗣

1 はじめに

火災の調査は、焼け崩れた建物内で柱や天井材の炭化物を除去し、現場で火災による死者を見分し、焼損状況、関係者の供述、さらに、死体検案書による検討を加えて、火災時の死者の発生の解明に努めている。しかし、火災が人命に与える影響は、居住環境、身体条件、年齢、出火時間などさまざまな要素が入り組んで決して一様ではなく、正確な解明が困難な部分がある。

実際の一般住宅火災などでは、天井面に拡大する前の小規模な火災の段階で、わずか3～4mの距離を屋外に逃れることができずに、火災により死亡している例もみられる。

ほんのわずかの時間や距離が、避難に際し人命に決定的な差を与えることがあり、その差異を左右するのが、火災時に発生する煙やガスの有毒性である。そこで、火災事例を踏まえながら、火災時に発生する煙とガスが人命に与える影響を採り上げてみた。

2 煙・ガスの有毒性

1) 火災による死因の区分

火災による死者を現場で見分すると、皮膚の水

泡・色などにより生活反応の有無、体表の炭化状態、身体の損傷度などが判明でき、火災調査上の貴重な情報を得る。しかし、死因は、災害死か自然死か、次いで、火傷死、焼死、一酸化炭素中毒死（以下「CO中毒死」）などに区分され、医師の死体検案により決定している。

火災の死因の区分は、国の消防統計では「死因は、火傷死（焼死を含む）とCO中毒死・窒息および打撲等」に区分されている。このため、全国統計からみた火災による死者の死因は、「火傷死」か「CO中毒死」かのみ分類となる。東京消防庁の場合は、死因の区分を火傷死と焼死にさらに細分化している。

図1に、全国と東京消防庁の死因別構成比を示す。この図に見られるように、統計上構成比の差がある。

死因は、東京都監察医務院の監察医および警察医の検案により決めている。それは、血液中の一酸化炭素・ヘモグロビン（以下「CO-Hb」）濃度を目安として、おおむねCO-Hb60%以上である場合は、死亡する前に煙を相当量吸って死亡「CO中毒死」と判断され、10%以下の場合は煙を吸入しないうちに「火傷死」と判断され、その中間のCO-Hb濃度を、CO中毒と火傷の両方が死に影響してどちらとも決められないものとして「焼死」としている。

図2に、CO-Hb濃度と体表炭化度の散布図を

示す。

図2から、CO中毒死と体表炭化度には相関性がないことがわかる。

しかし、火傷死に焼死が含まれていると、言葉のイメージから、火災現場で強く炭化した死体は焼死（火傷死）と考え、体表炭化度が少ないとCO中毒死として思われ、誤解を生じている場合もある。体表の焼損影響と死因は相関性がなく、死に至って後の周囲の火災の進展状況によって体表の炭化度が異なるだけである。

図2から、CO-Hb濃度が80%以上の高濃度を示しているものがある。そのなかには、2階で就寝中1階から出火している例などがある。

これは、煙の拡散性状によるもので、日本の木造系住宅では、下階の火災室で充満した煙が、上階の部屋の下方隅々に拡散しながら床面から順次濃度を増すように室内に広がる。このため、2階で就寝中だと、床面から濃度を増す煙を吸入するため吸入量も多く、避難した様子もないまま火災室の上階の部屋でCO中毒死することになる。

また、CO-Hb濃度が10%以下の火傷死には、着衣が厨房器具等に接炎（以下「着衣着火」）した火災事例が多くみられる。着衣着火は、国の統計で見ても、平成元年中118件（13.3%）と高率を示し、うち高齢者が約70%を占めている。これは、寝巻きなどきもの（和服）の服装習慣によるものと考えられ、全国の部分焼（小規模）火災による死者発生の特徴となっている。

なお、死者の剖検結果と身体条件等の分析から、アルコールを過度に飲酒していると、火傷時の生理機能上の影響が強く、火傷死に至りやすいことや、また、脳・循環器系に疾患がある場合も同様の様相を呈しやすいたことが判明してきている。

2) 煙・ガスの有毒性

煙は、火災時の熱分解や燃焼反応によって発生したすべての物質（固体、液体など）の微粒子およびガスが空气中に浮遊拡散している状態とされている。従来は、主として木材・紙などの煙であったが、最近ではプラスチック等の高分子物質の燃焼による煙が問題とされている。このなかには燃焼時の有毒性ガスも含まれ、微量の吸入で死に至るシアン化水素（青酸ガス、以下「HCN」）や一酸化炭素などがある。

表1に、燃焼時発生する主な有毒性ガスの特徴

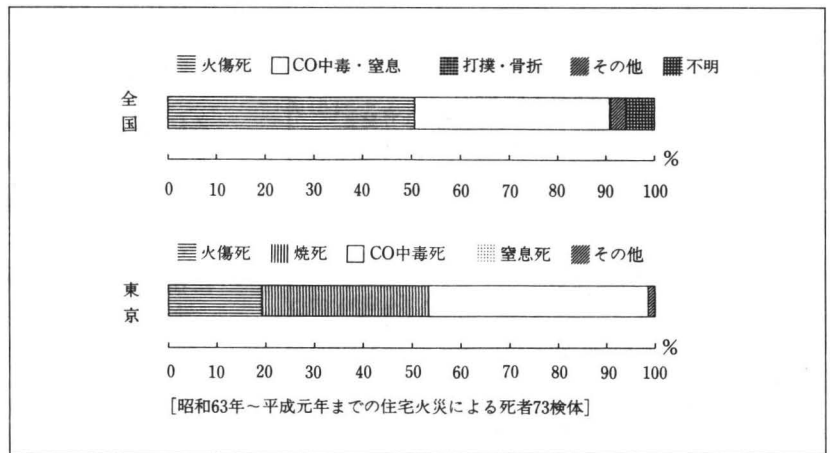


図1 全国と東京の死因別構成比〔昭和63年～平成元年までの2年間〕（自殺による死者を除く）

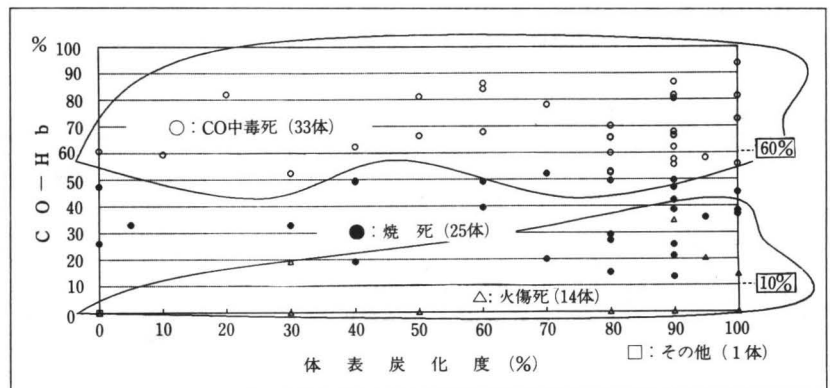


図2 一酸化炭素ヘモグロビン飽和度と体表炭化度の散布図（73検体）

を示す。

火災時、影響の最も強いガスが一酸化炭素ガス（COガス）である。吸入すると血液中のヘモグ

表1 主な有毒性ガスの特徴の一覧

名 称	毒性と発生源等
一酸化炭素 CO	<ul style="list-style-type: none"> ○毒性の強い有毒ガス ○中毒症状は、軽い時で頭痛・めまい、中毒が進むと意識喪失・けいれん、さらに進むと死に至る ○すべての有機物の燃焼から発生
二酸化炭素 CO ²	<ul style="list-style-type: none"> ○毒性作用は小さい ○呼吸作用を活発にするため他の有毒ガスが共存すると、その毒性効果が速まる
シアン化水素 HCN (青酸ガス)	<ul style="list-style-type: none"> ○きわめて微量であっても猛毒性。刺激臭 ○中毒量を吸入すると直ちに発症する。大量の吸入があると突然意識を失って倒れ、けいれんを起こして、呼吸停止、心拍停止で死亡する（10分致死濃度180ppm） ○含窒素有機物の燃焼により発生
塩化水素 HC1	<ul style="list-style-type: none"> ○刺激性の強い酸性ガス。刺激臭 ○上気道など呼吸器系および眼を刺激する。また、皮膚を刺激する（10分致死濃度500ppm） ○ポリ塩化ビニルなどの燃焼により発生
アクロレイン CH ₂ =CH-HCO	<ul style="list-style-type: none"> ○強い刺激性のガス（アルデヒド系）。強刺激臭 ○眼、呼吸器系および皮膚を刺激する（10分致死濃度150ppm） ○有機物の燃焼による。高分子物質ではポリプロピレン・ポリエチレン・ビニロン・セルロース系物質などから発生。燻焼や比較的低温の酸素不足の燃焼のとき起きやすい
ホルムアルデヒド HCHO	<ul style="list-style-type: none"> ○粘膜への刺激と中枢神経系への麻酔作用。強刺激（致死濃度は明確でない） ○50～100ppmでは数分間暴露で気道、肺に炎症 ○すべての有機物の燃焼による。高分子物質ではアクロレインと同様
二酸化窒素 NO ²	<ul style="list-style-type: none"> ○刺激臭のある褐色の酸性ガス ○主に呼吸器系に作用し、250ppmで数分で死亡 ○空気過剰の完全燃焼に近い状態で多く発生する
酸素欠乏	<p>酸素濃度が低下した場合に現れる症状</p> <ul style="list-style-type: none"> 16～12% 呼吸数、脈拍数の増加、頭痛 14～9% 判断力の鈍り、全身脱力、チアノーゼ 10～6% 意識不明、けいれんで6～8分で死亡

ロピンによる酸素補給機能を阻害して、脳や神経に障害を与える。これがCO中毒である。

3 火災現場から見た

火災による死者の発生の教訓

1) ウレタンマットによるCO中毒死（事例1）

11月初旬の深夜2時15分ごろに出火した火災は木造平屋住宅27㎡を全焼し、他にぼや3棟を焼損し、死者（26歳）1人が発生した。

建物は、屋根亜鉛鉄板葺き、外壁板張りの住宅で、玄関の隣にトイレ、浴室があり、その奥に2帖の台所、さらに南奥に5帖の居間とその奥に3帖の寝室がある。

本火災による死者が発見されたのは、5帖の居間で、この部屋は天井が焼け落ち、小屋組みも黒く炭化しているが上方のみで、内壁と家具も上方のみが黒く変色し、焼損している。床面には調度品や天井材が焼けて堆積し、西側のカラーボックスに接して死者が見分される。足部に水泡形成があり、生活反応が見られる。

その奥の3帖の寝室は、小屋組、柱が強く炭化し、内壁の石膏ボードも焼け落ち、床面は炭化物に覆われている。木製のベッドが置かれ、ベッドは西側の1/3までが焼失し、深い炭化を示している。木製ベッドの上には、ウレタンマット・敷布団、その上に化繊の掛け布団・羽毛布団があり、ウレタンの一部と羽毛布団が焼け残っている。ウレタンの焼失部分は1.3㎡（約800g）である。

5帖の居間と3帖の寝室の発掘・見分状況から出火箇所は3帖のベッド西側で、出火原因は「たばこの火」が布団上に落下、もしくは巻き込まれたものと推定された。

ここで、監察医務院の剖検結果が後日回答されたのでこれを見る。

アルコール	1.26 mg/ml	CO-Hb	66.4%
青酸	2.24 μg/ml		
気道組織	中小気管支	煤	3

四肢などには3度火傷を受け、体表面は50%炭化していた。

死因は「CO中毒死」であった。

アルコールは、酒2合程度の酩酊であった。

CO-Hb 66.4%では、空気中CO 0.2%濃度下で30~40分いた時の状況に匹敵する。

肺気管支には、煤がかなり深く吸い込まれ付着している。

さらに剖検結果から青酸濃度を見ると2.24 $\mu\text{g/ml}$ と高く、ほぼ致死量(2.5 $\mu\text{g/ml}$)に近い値となっている。死因はCO中毒死であるが、HCN等が複合しているものと考えられる。

現場の焼損状況から、炭化・焼失している物で死因時に関係したと思われるのは、化繊と綿の布団およびウレタンマットがある。

HCNを発生させる主な物質としては、次のものがある(含窒素化合物)。

ポリアクリルニトリル樹脂	ユリア樹脂
ポリウレタン樹脂	羊毛
メラミン樹脂	ABS樹脂
ポリアミド樹脂(ナイロン)	絹

このため、火災時に発生したHCNは、ウレタンのマットレスによるものと考えられるが、ウレタンの650℃燃焼時のHCN発生濃度は7.05ppmで、焼失部分からのHCN発生量は0.056mgとなり、部屋中に均等拡散すると0.46ppmにしからずない。



写真1 5帖の居間での死者の位置と周囲の状況

このことから、帰宅後就寝する前にベッド上で喫煙し、火災に気付いた時には、布団の無炎燃焼がウレタンマットまで進み、この煙を深く吸い込んだため行動能力が低下し、結果として隣室までしか避難できなかったものと考えられる。

2) アクリル製カーペットと家電製品の煙によるCO中毒死(事例2)

2月中旬、早朝6時30分ごろに出火した火災は、防火造住宅2階建て延64m²のうち2階20m²を半焼、他にばや3棟を焼損し、死者(22歳)1人が発生した。

本火災による死者が発見されたのは、2階の東4.5帖間で、この部屋は、天井が焼失し小屋組の垂木も炭化し屋根が露出し、一部焼け抜けている。また、壁に並べられた鏡台、タンス、机は床面まで炭化し、床面には天井材、屋根材や調度品類が炭化し堆積している。床の電子カーペット上に布団が一組敷かれている。

押し入れと机の間に頭を入れるような姿勢で、火災による死者が見分され、その下のカーペットには炭化物はない。天井、調度品類が焼け落ちる以前にこの場所で動けなくなったことがわかる。布団からは北東へ約1m動いている。

隣室の発見者は「……熱いと言う隣室からの声で目がさめ、隣室の襖を開けると煙が噴き出て、布団の上に火が見えた。……1階で水をくんで再度2階に上がると煙ですごくむせこんで入れなかった。……また、熱いと言う声を聞いた」と供述している。

出火前の状況の調査を進めると、本人は4時30分ごろ帰宅しており、1時間30分程度経過してから出火している。

出火原因は、発掘・見分状況から寝たばこによるものと推定された。

たばこが落下したと考えられる布団に接して、ラジオカセットがあり、これが初期の立ち上がり材になっている。敷布団の下には電子カーペットがあり、布団の焼失部とその周りの約2m²が焼失している。

ここで、後日の剖検結果を見る。

アルコール 0.88 mg/ml CO-Hb 62.1%
 青酸 3.25 μg/ml
 気道組織 大気管支煤 3 中小気管

死因は「CO中毒死」であった。

体表炭化度は90.0%であった。

立ち上がり材はラジオカセットで、その材質はポリスチレンであることが現場で見分されている。このため、家族の者が再度2階の火災室に入ろうとして、むせかえる煙にまかれているが、これはポリスチレンの燃焼時の刺激臭（アルデヒド）のある濃い煙によるものである。

剖検結果で、青酸濃度は3.25μg/mlと致死量をこえている。しかも、家族の火災発見時の供述でも、火災初期の段階では布団とその周囲が燃えている程度だったことから、HCNの発生源は限られてくる。

そこで、現場を見ると、綿の布団の下に電子カーペットが敷かれており、アクリル繊維（アクリロニトリル）で、焼失部分が約2㎡ある。これが直ちに高いHCNの発生に結びつくかどうかは検討の余地はあるが、影響は大きいと考えられる。事例1と同じく、就寝状態であったため、煙を吸い込み、気付いて声をあげた時には体がまひし避難できなくなっていた。その時の燃焼は布団の周囲に火が立ち上がる程度であったことになる。

3) HCNの発生とCO中毒死の関係

昭和62年3月の木造3階建て住宅の火災実験の結果では、HCNはフラッシュオーバー後の最盛

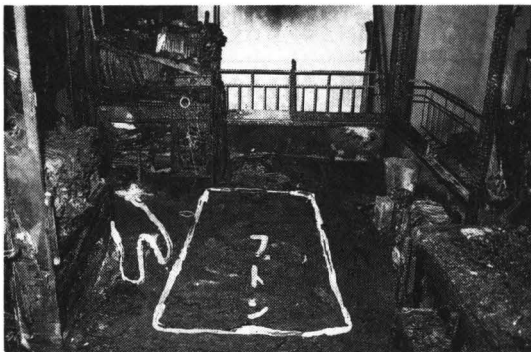


写真2 東4.5帖間の焼損と死者の位置

期に発生していることが観測されている。また、東京消防庁消防科学研究所の「火災現場での燃焼生成ガス採取の結果」でも、低換気状態における有炎火災の最盛期に発生していることが測定されている。

しかし、事例1および事例2とも、火災による死者発生の現場の状況では、火災最盛期よりももっと以前に相当量のCOと致死量相当のHCNを吸っていると推察される。それは、死体の下に炭化物がなく、床に接する部分に火傷が見分されないことから火災最盛期以前に避難不能で死に至ったものと判断されることによる。

つまり、住宅火災実験などの測定結果と現実の死者発生の火災現場とは、COは近似されるが、HCNなど有毒性ガスでは異なった挙動があり、火災規模が小さくても人命に与える影響がより強く現れるものと考えられる。事例1および事例2で、HCNの発生源と考えられるウレタンマットとカーペットを見ると、いずれも共通して綿の布団の下に敷かれ、綿の布団の無炎燃焼継続後に焼失している。

綿布団の燃焼が、高分子物質からHCNなど有毒性ガスの発生を促す高温低酸素の雰囲気条件に近くなるのではないかとと思われる。また、綿布団の実験では、直径30cm近くまではほとんど煙を上げずに燻焼するため、寝ている本人が気付かずに、布団からウレタンマットやカーペットに無炎

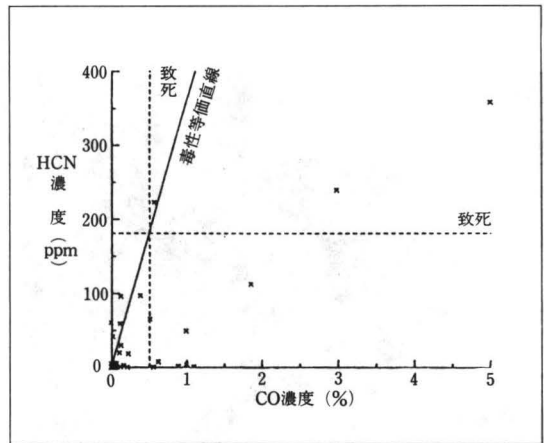


図3 火災現場から採取した燃焼生成ガス中のCO濃度とHCN濃度との関係³⁾

燃焼を継続し、高濃度の煙・ガスを発生させ、これを吸ったためCO中毒死に至るものと考えられる。

次に、COとHCNの関係をみてみる。

図3には、消防科学研究所の同報告書によるCO濃度とHCN濃度との関係を示した。

次に、図4に焼死者のCO-Hb濃度と青酸濃度との関係を示した。

ここで毒性等価直線を引くと、両図ともほぼ同じような関係を示し、興味深いものがある。

HCNがCOに比較して、より強く影響する例は10%未満で、基本的には火災による人命に与える影響は「一酸化炭素」である。

4 おわりに

東京消防庁の火災統計でも、火災による死者はその8割が住宅関係の火災で発生している。このため、住宅火災での人命危険要因の排除が死者発生低減に大きく影響するが、特に煙・ガスに対する対策が緊要となる。

事例では、CO中毒死を招いた発生源として、HCNではウレタンマットとカーペットが、COでは綿・化繊の布団類が、アルデヒドでは電気製品のポリスチレン製のケースなどがあげられた。そこで、身の回りの家庭用品に着目すると、たとえば電気製品のケースなどは、火災時に有毒性のガスをだすかどうかなどの材質表示がなされるべきではないかと考える。

「材質表示」は、製品の廃棄時のリサイクル化といった面からもその必要が言われているが、廃棄時の有毒性ガスの発生を環境問題として採り上げるのであれば、当然、火災時に人体に与える影響も真剣に採り上げられるべきである。

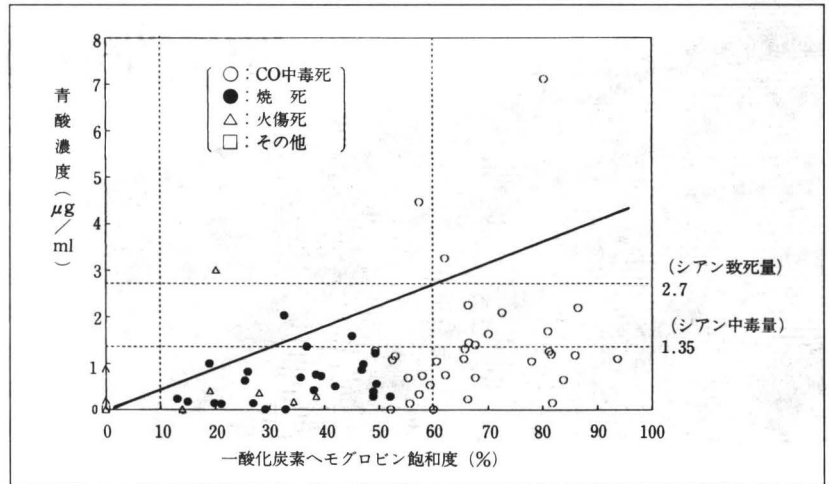


図4 一酸化炭素ヘモグロビン飽和度と青酸濃度の散布図 (73検体)

次いで、家庭のなかで、火災発生の抑制、早い発見、早い消火が具体策として実施されるべき段階にきているが、それには、高齢者の「着衣着火」の火災や、事例のような就寝時の喫煙による「寝たばこ」の火災対策として、寝衣類の防炎性（自己消炎性）の確保、住宅用火災感知器、住宅用スプリンクラーの設置、居住環境の不燃化などがある。

事例では、炎の立ち上がりからわずかの時間で逃げ遅れとなっているが、各種の住宅火災の実験や火災後の原因調査時においても、避難できたかどうかの人命を左右する時間間隔、言わばレスポンス・タイムは4～5分であり、それだけに、微量のCOの増加もしくはO²濃度の減少に対応する「感知器」の設置と普及が望まれるところである。

今後さらに個々の火災事例と火災実験により、煙・ガスが人命に与える影響が明らかにされ、その対策への隘路も開かれて、火災による死者の低減に向かうものとなろう。

(きたむら よしつぐ/東京消防庁予防部調査課原因調査係)

参考文献

- 1) 守川時生：火災時の有毒ガス、消防研究所報告59号，62号
- 2) 徳留省悟：火災における死因、予防時報 153号
- 3) 東京消防庁：火災現場における燃焼生成ガスの採取・分析について、消防科学研究所報1989
- 4) 高橋太等：火災による死者の発生環境と剖検結果について、火災学会研究発表 1989

通信網の防災対策と 通信確保

山口宏二

1 はじめに

“災害は忘れた頃にやってくる”

地震や風水害など自然災害の多い我が国においては、毎年のごとく災害が家屋等各施設に大きな被害を与えている。

昨年6月に大規模な火砕流が発生し、今なお噴火し続けている雲仙・普賢岳や、同9月に襲来した大型台風19号による全国的被害などは、いまだに記憶に新しいところである(写真1)。

一方、NTTでは、日本全国の5,400万をこえるお客様に電気通信設備をご利用いただいております。電気通信は社会生活の中核機能としてみますその重要性を増している。したがって、いつ、いかなる場合であっても、通信サービスの中断は大きな社会的混乱を招きかねない状況にある。

本文では、災害からお客様の大切な通信を守り、いつ、いかなる時でも安心してご利用いただけるよう、NTTが常日ごろからどのような対策を実施しているかについて、紹介する。

2 防災対策の基本的考え方とその対策

NTTの防災対策は、①システムとしての信頼性向上、②通信の孤立防止、③サービスの早期復旧、の三点を基本方針として具体的な対策を実施している。

1) システムとしての信頼性向上

設備自体を物理的に強固にし、災害に強くするとともに、ある地域の被災により、他の地域相互が通信不能にならないようにする。

① 設備自体の強化

この対策は通信設備に限ったものではない。建物の耐震、水防、耐火、材質、設置環境等、他設備の防災対策も同様な考え方でやっている。建物や無線鉄塔は関東大震災(1923年)クラスに耐えられるように設計され、個々の装置は振動によるパネルの飛び出しや装置の移動が起きないように固定している。

水防対策としては、高潮、津波、洪水等による社屋内への浸水を防ぐため、立地条件や社屋の形態に応じて、敷地や建物の防御を行っており、必要に応じて水防扉や防潮板を設置している。

交換機等を設置している機械室は窓を少なくし、必要な箇所に防火シャッター・防火扉を設置し、火災の延焼防止を図っている。また、室内からの出火に備え、高感度煙感知器・消火装置を設置し、壁面・床面のケーブル貫通孔は不燃材で遮断するなどの対策を実施している。

設備自体を強化する代表的な例は、共同溝やとう道で、地下管路に対し格段の耐震性を有している。東京や大阪等の大都市では、主要な区間をとう道で結び、設備の安定化を図っている。

なお、とう道内のケーブル火災に対しては、世田谷のケーブル火災以後、難燃ケーブルの採用、防火壁の設置、不燃カバーの取付け等を行い、出火・

延焼の防止を図っている。

② 冗長度による信頼性向上

(ア) 中継交換機の分散

全国のお客様とお客様をつなぐ通信ネットワークで、中継点となる交換局(中継局)が被災した時は、そこを経由する呼は、斜回線で接続されるものを除いて、すべて途絶してしまう。そのため、他の中継局へ回線を設定するとともに、特に重要となる交換局(総括局)の中継交換機能は、大地震の発生に備え、50km以上離れた都市の交換機に機能分散し、危険防止をしている。特に東京・名古屋・大阪については、その重要性から3都市に分散している。

また、デジタル網の構築に当たっても、この

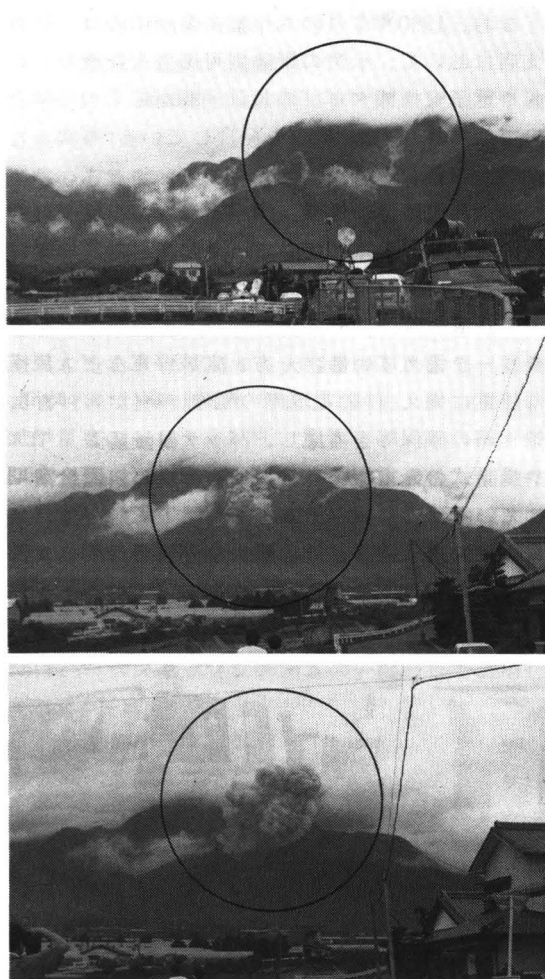


写真1 雲仙・普賢岳の火砕流発生模様

思想を採り入れ、すべての群局(GC)は上位局である50km以上離れた2つの中継局(ZC)に2重帰属させている(図1)。

(イ) 中継伝送路の多ルート化・2ルート化

伝送路の構成についても、同じ考え方に基づいている。市外伝送路の故障は、その区間の市外通話を不能とするだけでなく、交換機の麻痺をきたし、故障している区間以外の通話を圧迫し、ネットワーク全体に混乱を生じ、その影響は大きく、かつ広範囲に及ぶ。このため、伝送路の多ルート化を実施し、伝送路の1つが故障すると、自動切替装置により、自動的に他のルートに切り替え、サービスに支障を来たさないようにしている。また、伝送路の2ルート化は、あらかじめ複数ルートに回線を分散収容しておき、1つのルートが故障となっても、その影響を少なくする方法である。

(ウ) 加入者回線の2ルート化・2重帰属化

交換機からお客様間の電話回線は、防災機関を中心に、1つのケーブルが故障しても、その機関のすべての電話が不通にならないように、2ルート化し回線の分散を行っている。しかし、世田谷のケーブル火災では、交換機側に引き込むケーブルが被災し、2ルート化の効果が発揮されなかったことから、現在では、お客様の注文により、加入者回線を他区域の交換機に収容する異経路サービス(2重帰属)を実施している。

2) 通信の孤立防止

被災地との通信回線が故障しても、全面的に途絶しないよう最小の通信を確保している。

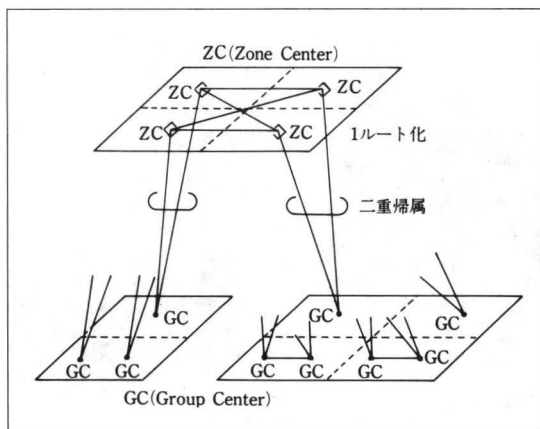


図1 デジタル網の信頼性向上対策

① 被災地域の孤立防止

災害発生時、崖崩れなどで市外回線のすべてが被災しても、その地域の通信が全面ストップすることのないよう、孤立防止用無線方式を町役場や公共の建物に設置し、通信の孤立防止を図っている。

なお、昭和61年からは、衛星通信を利用した新しい方式も導入している。

② 都市内防災機関の通信確保

大規模災害の発生時、防災機関の最小限の通信確保のため、災害応急復旧用無線電話機を配備している。この電話機は、主な指定行政機関、指定公共機関に設置しておき、災害時、その機関の電話が使用不能となった時に使用する可搬型の電話である。

この電話機は、災害時には避難場所等に設置し、臨時公衆電話としても使用する。

3) サービスの早期復旧

不幸にして通信設備が被災した場合、低下したサービスをできるだけ早く復旧させるため、各種

の応急復旧用災害対策機器を全国に事前配備しており、また、緊急時の要員駆けつけ訓練や災害対策機器を用いた各種の復旧訓練を行うなど、ハード、ソフト両面から対策を実施している。

① ハード面からの対策

(ア) 非常用交換機

交換機が被災した場合、復旧には相当の日数が必要で、1975年2月ニューヨーク・アベニュー交換局の火災は、復旧までに23日間、1975年4月の旭川東光局の火災では14日間を要している。

この経験から、現在では、機動性のある大容量の可搬型交換装置を、また、デジタル化の進展に伴いデジタル方式のものも配備し、これらをいつでも出動できるよう、常時運転状態にして待機させている(写真2)。

なお、1990年7月の九州集中豪雨の際は、佐賀支店において、小型の緊急用可搬型交換機C-23Kや電子交換機タイプのKD-20が応急復旧用として使用され、その威力を発揮している(写真3)。

(イ) 非常用電源装置

通信用電源は、通常、商用電源とバッテリーを組み合わせて給電している。そして、停電の際は自家発電により電力を確保している。自家発電装置未設置の場合でも、最低24時間給電可能なバッテリーを備えている。一方、広域停電など大規模な停電に備え、移動電源車の配備、駆けつけ時間、輸送路の確保等を考慮し、バッテリーの容量増加や携帯式の発電機・整流装置を配備し、万全を期している。

また、電力装置自体の被災や停電の長期化に備

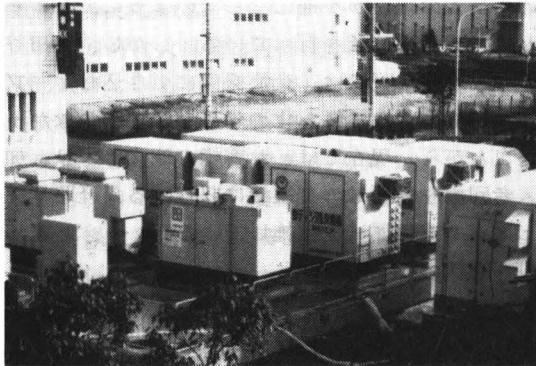


写真2 可搬型デジタル交換機

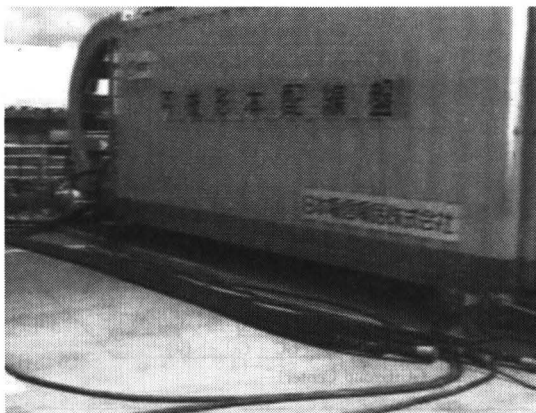


写真3 応急復旧中の可搬型交換装置



写真4 移動電源車

え、大容量可搬型電源装置や移動電源車も、全国に配備している。

昨年9月の台風19号襲来の際は、全国で約700万戸の一般停電があったといわれているが、NTTの交換設備等の収容ビルも2,000か所以上が停電となった。

この際も、先に述べたバックアップシステムにより、そのほとんどを電力機能を損なうことなく対処している(写真4)。

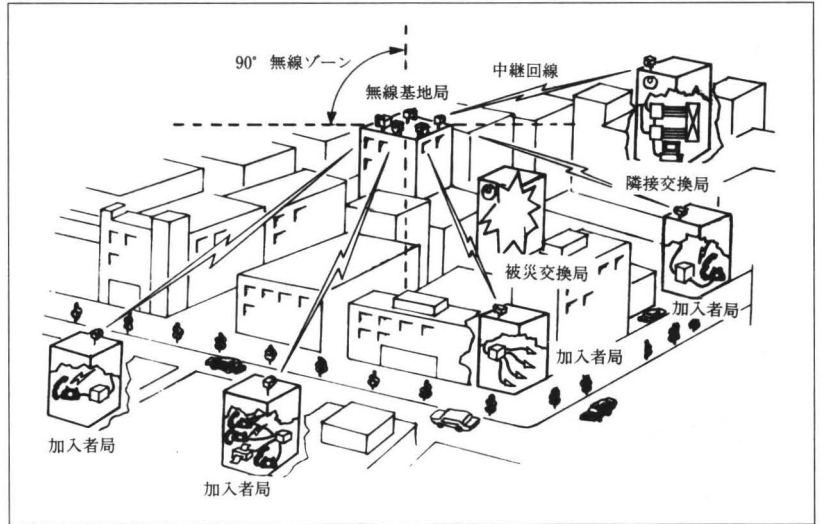


図2 可搬型加入者無線方式 (TRump)

(ウ) 非常用無線設備

土砂崩れや道路の損壊

などで通信ケーブルが被災したとき、現地は危険で立ち入りできない場合がよくある。このため、伝送路の応急復旧は、一次対応としてほとんど無線方式を使用している。

無線方式は、人間が運搬できる3回線の小容量のものから、最大2,000回線まで収容できる可搬型加入者無線方式 (TRump, 図2) や無線中継所が被災したときに使用する大容量のものまで、各種災害対策用無線設備を用意している。

(エ) 衛星通信

衛星通信は、サービスエリアの広域性、回線作成の迅速性、TVの中継線から臨時電話回線まで使える柔軟性をもち、災害対策に最も有効なシステムである。NTTでは、全国に車載地上局などを配備しており、昨年6月の雲仙・普賢岳噴火の際は、バックアップシステムの一部として活用している(写真5)。

(オ) 応急ケーブル

回線の復旧作業で最も時間のかかるのは、ケーブル心線の接続である。この接続作業をコネクタで容易にした応急ケーブルを全国に配備している。なかでも、応急光ファイバー・ケーブルは、軽量で運搬が容易なうえ、使用できる範囲が広いこと等から、広域災害や高速回線の復旧など広く用いられている(写真6)。

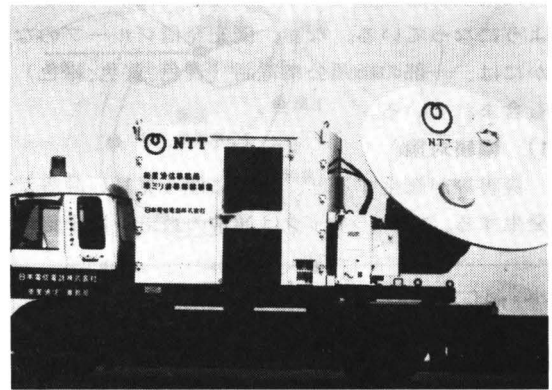


写真5 衛星車載地上局



写真6 応急光ケーブル

② ソフト面の対策

ソフト面の対策としては、緊急時の復旧要員の早期確保方法、各種被災状況に応じた措置計画を事前に定めておくとともに、いざという時に備え、日ごろから各種防災訓練を実施している。訓練に当たっては、NTT内はもとより、各自治体や他の公共機関との連携も密に行えるよう、毎年9月1日の「防災の日」に実施される、中央防災会議主催による総合防災訓練等にも、指定公共機関として積極的に参加している。

3 重要通信の疎通確保

災害発生時において、重要通信を行う気象、水防、警察、報道等の機関については、あらかじめ交換機の優先発信グループに収容しており、輻輳時に規制状態となっても、優先して発信ができるようになっている。なお、優先発信グループのなかには、一部の街頭公衆電話（青色、黄色、緑色）も含まれている。

1) 輻輳対策

災害等が発生すると、それに伴う見舞い呼等が発生する。このトラヒックは通常の数倍～数十倍に

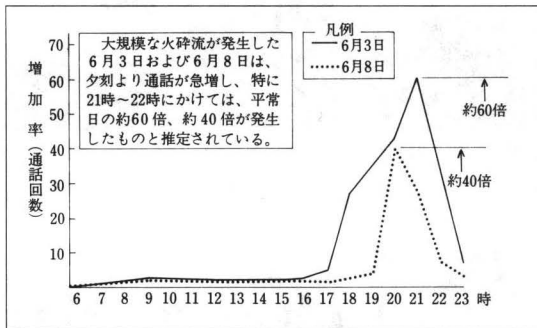


図3 全国から島原への通話回数増加率

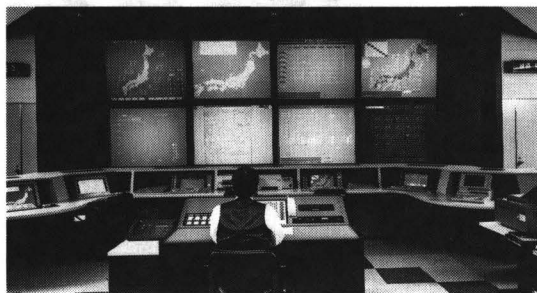


写真7 ネットワーク・コントロール・センター

も達するため、通信の輻輳状態になる恐れがある。

雲仙・普賢岳の噴火においても、図3に示すように、6月3日には平常時の約60倍という呼が島原方面へ殺到している。

このような場合、通信を秩序ある状態に維持するよう、輻輳状況を自動的にキャッチし、適切な規制をかけることが必要である。これにより重要通信の疎通確保も行われる。

NTTにおいては、全国の各種ネットワークのトラヒック疎通状況等を一元的に監視する機能として、ネットワーク・コントロール・センターが東京および各地方の中心都市に設置されており、輻輳状態の検出と規制、および交換機の故障等、通信網の運用状態を24時間監視している(写真7)。

4 最近における災害時の通信確保事例

1) 九州集中豪雨 (1990.7.2)

1990年7月2日、九州地方を襲った集中豪雨は、累積雨量が500mmを越える激しいものとなり、各地で河川の氾濫や土砂崩れが発生し、死者・行方不明者が27人となるなどの大きな災害となり、電気通信設備でも、佐賀県北方ビルと熊本県阿蘇ビルの交換機等が、河川の氾濫・越流により浸水したほか、大分県竹田地区では3橋梁の流失によりケーブルが全断するなど、3地区で約18,300のお客様が通信不能となった(図4)。

被災後、直ちに九州支社および各支店に災害対

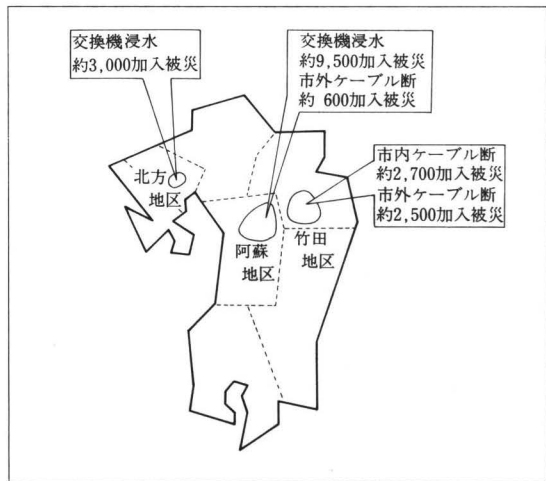


図4 九州集中豪雨による電気通信関係の被害状況

策本部を設置し、非常用交換機(C-23K、KD-20)、非常用無線機(TZ-403等)、応急ケーブルを用いるとともに、延1万人が復旧作業に従事し、懸命の努力を行い、5日間でサービスの全面回復にこぎつけた(図5)。

2) 雲仙・普賢岳噴火 (1991.6.3)

昨年6月に大規模な火砕流を発生し、40人以上

の死者をだした雲仙・普賢岳の噴火に際しても、通信確保対策として、衛星通信車載車をはじめとする各種無線機器を設置するとともに、有線ルートとして光ケーブルを急ぎよ新設した。さらに、輻輳対策として、長崎～島原間に150回線の回線増設をした他、可搬型の自動車電話移動基地局も設置し、緊急通話の確保をしている(図6)。

5 おわりに

NTTでは、過去に数々の地震・台風・豪雨・火災事故などに見舞われ、その都度、通信設備の復旧に全力を挙げながら、それぞれから得られた貴重な教訓を基に、各種の信頼性確保対策を講じ、今日に至っている。そしてこれからは、さらにコンピュータを駆使した災害シミュレーションをも活用し、より一層、電気通信サービスの防災対策についてグレードアップを図るべく検討を進めている(図7)。

情報通信の高度化、特にオンラインサービスに代表されるコンピュータ間通信は、わずかのサービス停止も大きな社会混乱をもたらす。一方、昨年の雲仙・普賢岳の噴火や台風19号の襲来にもみられるように、自然は図り知れない力を持っている。

しかしながら“備えあれば、憂いなし”

通信設備に対する常日ごろからの万全の備えが、安定と発展する現代社会を支えていることを肝に銘じ、これからも努力を続け、いつ、いかなる場

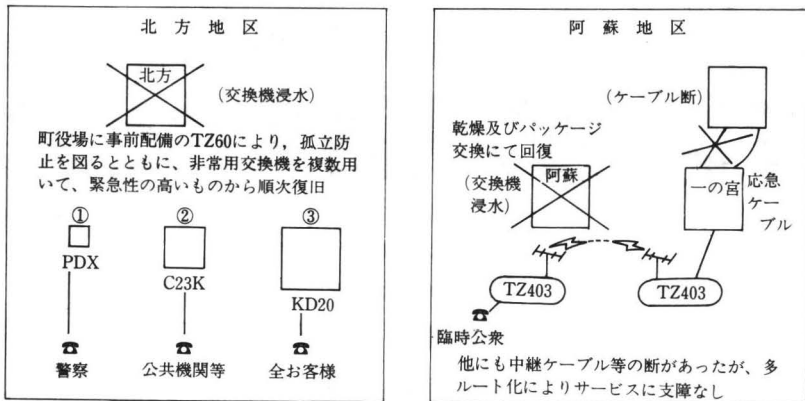


図5 九州集中豪雨災害の主な応急復旧状況

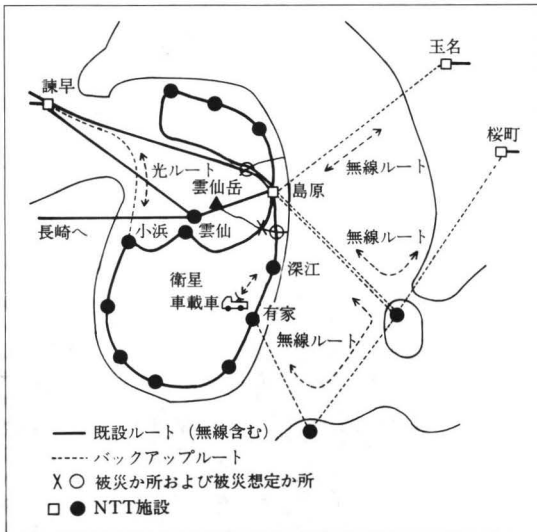


図6 雲仙・普賢岳噴火に伴う通信確保対策

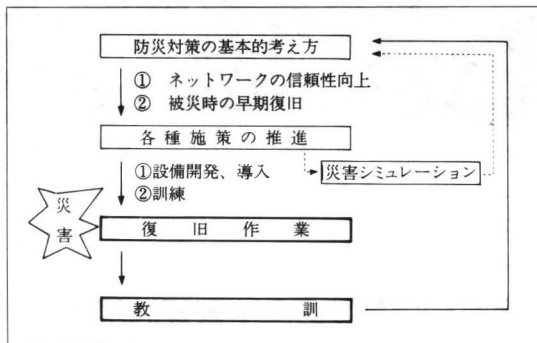


図7 防災対策の基本方針へのフィードバック

合でも、皆様のお役に立ちたいと願っている。

(やまぐち こうじ/NTT・電話サービス部災害対策室長)

座談会

マンションの耐久性とメンテナンス

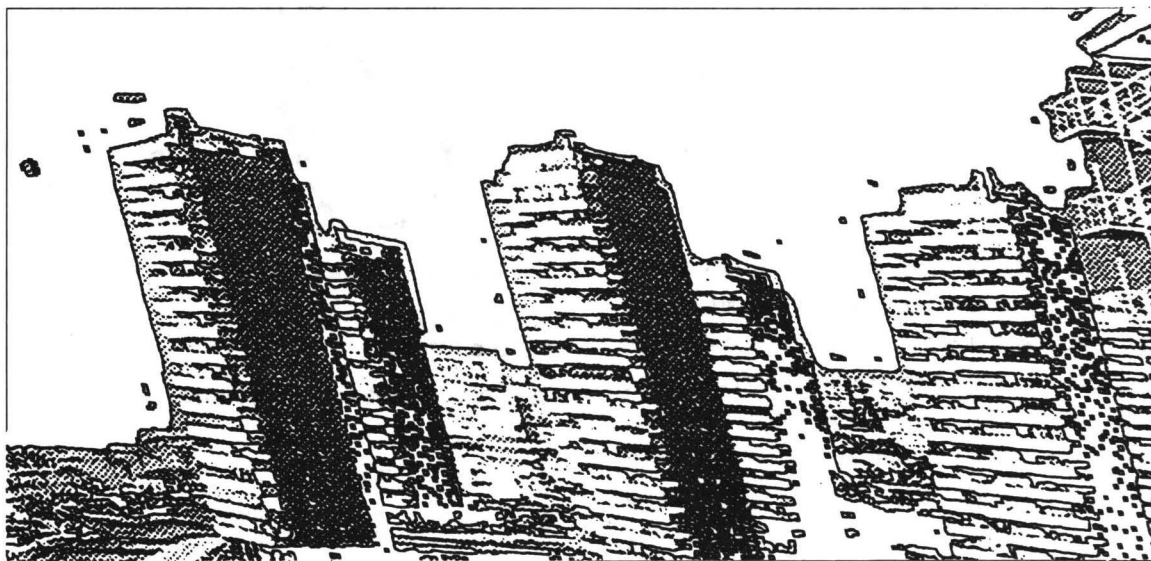
出席者

尾留川 功 / 社団法人高層住宅管理業協会 マンション保全診断センター所長

篠原みち子 / 篠原法律事務所 弁護士

鷹取 澄 / 住友海上火災保険株式会社 企業開発部長

生内 玲子 / 評論家 (司会)



管理組合だけの自主管理は困難

司会 (生内) まず、マンションとどのような形でかかわっていらっしゃるのかということをお一人ずつ自己紹介的に話していただきたいと思

います。

尾留川 私の所属しておりますのは、社団法人高層住宅管理業協会と申しますが、その内部組織としてマンション保全診断センターがあります。協会は昭和54年にスタートしておりますが、マンション保全診断センターは昭和60年4月から業務を開始しました。

マンションはある時期がくると、建物本体や設



尾留川 功氏

備の大規模な修繕をやらなければならないことになります。人間の体と同じで、弱ってきていろいろなところに傷みが生じてくるわけです。

管理組合が、その時点でそれをきっちり把握して、どういう修繕をしたらいいのかということをご工事施工業者に対し具体的に明示して、きっちり注文できればいいのですが、管理組合は一般的には修繕に対するプロの方が集まっているわけではありませんので、なかなかできにくい。そこで、それをお助けしようというのが、私どもの役割です。

管理会社に管理を委託していれば、修繕が必要になったら、すべてに対応してくれるだろうと考えられるかもしれませんが、残念ながらすべての管理会社が充分に対応できる状態にはなっておりません。そこで、私どもが建物等の現況を調査・把握して、どういう修繕方法が適当なのかということでご修繕設計を考えてさしあげるわけです。

また、これだけの費用を用意されれば、この範囲の修繕はできるでしょう、ということまでの資料をおつくりします。

鷹取 私は保険会社に勤めておりますが、今日は主にマンション住民としての立場から日ごろ感じていることなどお話ししたいと思います。現在、築後8年のマンションに住んでおまして、去年1年間、そのマンションの管理組合の副理事長をやりました。1年で辞めようかなと思いまし

たが、もうちょっとやりたくなくなって、監事になりました。2年目を迎えているのです。

考えているのは、私どもの住んでいるマンションの中に、擬似的かもしれないけれど共同体みたいなものをどうやってつくっていくのか。そういう受け皿がないと将来の大修繕とか、建て替えとかいう問題に対処していけないであろう。どうやって共同体をつくるかということがいちばん今、興味としては大きいですね。

司会 ハードよりソフトのほうが……。

鷹取 はい。もうちょっと話しますと、従来は庭の手入れを外部の業者さんに頼んでいた。ところがどんどん値段が上がってくる。それで去年、業者さんに手入れしてもらおう部分と、われわれ居住者が自ら手入れする部分を分けようではないかという議論になりました。

そして、緑の会というのをつくりまして、芝生の草むしりや芝刈りをしたり、雑草抜いたりなどということはわれわれでやろうということで始めたのです。最初は、一人二人が毎週やるという形です。やっているうちに、だんだん増えてくるのです。

司会 ホビーになってきた。

鷹取 そうなのです。見ているとおもしろいなと思うのは、それに自主的に参加してくるのはどういう人かということ、かつての理事の経験者たちなのです。要するに管理組合の役員をやることによって、何かある種の共同体意識というか、共有意識みたいなものが芽生えてきて、それが緑の会に参加するという形で出てきているのかなと。この人脈を育てていけば、何かが生まれるかなということをごころは思っています。

また、マンションとの二つ目のかかわりですが、昭和40年代の終わりごろにマンションの爆発事故が続いて起こった時期があって、そのころマンション研究会というのができまして、たまたま私がその主査をやりました。

その研究会で、マンションの共有部分と専有部分の接点をどう考えたらいいのか、そのうえで、保険をどう理論構成をしていったらいいのかとか

いう議論をまとめました。その結果を反映していただいて、高層住宅協会の標準管理規約が今の形に変わりました。

その時感じたのですが、マンションというものをイメージ的にとらえると、構造物があって、その中にちょうどセル、細胞という形で専有部分が詰まっている、そういうものとしてマンションを認識しなければいけない。ところが普通の方は、心のどこかで一戸建ての家を積み重ねたのがマンションだと思っていられる。

司会 買った、買ったと思っているから。

鷹取 要するに、一戸建てが積み上がったのがマンションだと普通の方は思っていられるけれど、実は箱があって、その内側に幕を張って自分の生活空間をつくっているのだと認識しなければいけない。これが上塗り説という考え方で、そう考えることによって、初めてマンションは保険的にも理解できる。

したがって、マンションを買って区分所有者になるということは、自分としては一戸の家を買ったつもりなのだけれど、実はある種の運命共同体に入ってしまったことを意味する。ところが実際にはそう思っていない。その辺にマンションの問題の根っこがあるのではないかと、当時、感じました。

篠原 私は、昭和53年に弁護士登録をしたのですが、1年ぐらいたった昭和54年ごろに、区分所有法の権威である玉田先生や公団の方たちで組織していた「区分所有研究会」という会がありまして、そこに10人目として入れていただいたのがきっかけで、区分所有法を勉強するようになったのです。

その数年後にマンション問題がわりあいクローズアップされてきましたが、当時はまだ区分所有法のことを勉強している人があまりいなかったので、私は管理組合とか管理会社、分譲会社などの法律相談や訴訟を扱いました。

そして研究会の先生たちと一緒に区分所有関係の本を書かせていただいたり、セミナーをさせていただいたりということで、現在、時間になると

弁護士業務の4割ぐらいは区分所有関係で、管理組合や管理会社がよく相談にまいます。

そんなことで、たぶん弁護士のなかではかなり区分所有のために時間を割いている人間の一人ではないかと思っています。

あと、個人的なことを言いますと、私はずっとマンション住まいで、今住んでいるところは740戸の団地で3年目になりますが、ちょうど当番が回ってきまして、理事長をやっております。

区分所有法というのは、区分所有者が自分たちで管理していくのだということで、考え方としては非常にいいと思うのですが、私は、管理組合だけではどうにもならないのではないかな、と感じています。理事は1年とか2年で交替するのが普通ですし、いろんな立場や考え方の人がいるわけですから、管理組合をずっと同じレベルで持続させるのは大変なことだと思うのです。

そういう意味では、きょうのメンテナンスの話とも関係するのですが、できれば管理会社にもうちょっとしっかりしてもらって、そして管理会社がリードして管理していく。ただ意思決定だけは組合でしないといけなんでしょうけれど、そういうシステムにもっていったほうがいいのではないかなと思っています。

建物本体と設備は 寿命が違う

司会 司会者が自己紹介するのもおかしいものですが、私もマンション住まいで、マンション大好きでして、初めに東京の原宿に買ったのです。自由業になってほうほう移動しなくてはならないとなると、もっと都心部にいないと不便なので、だんだん真ん中のほうに越してきて、今は麴町に住んでいます。

ところが皆さんと違って、マンションに科学的、社会的な関心をもっていないものですから、管理組合の役員が回ってきそうになるとどうやって逃



篠原みち子氏

げようかとか、修理費がかかるとなると、さあ困った、電気の配線が傷んで3時間停電するというと、自分の冷凍庫にストックしてあるものの心配ばかりしているようなもので、きょうは勉強させていただきたいと思うわけです。

最初に尾留川さんのマンション保全診断センターへの診断希望はどのようなものが多いのでしょうか。

尾留川 私どもで昭和60年から5年間にお話をいただいたマンションを対象に集計・分析した結果から申し上げますと、調査診断希望内容で最も多いのが、「外装・鉄部・防水」(建築関係総合)と「外装・鉄部・防水・給水管」(建築関係総合プラス給水管)で、839件のうち同数の295件、35.2%となっています。「給水管調査もともに」という希望は、最近2年間に特に増えています。

また、63年3月までの3年間分の集計時にはなかった「長期修繕計画」の作成希望が、最近の2年間に発生しています。これは、竣工後1年未満から5年までの建物の管理組合が、より適切な修繕積立金額を設定して、準備をしておこうという考え方が具体化されたということでしょう。

生内 ところで、マンションの寿命はどのぐらいあるかということなのですが、法定償却ということと実際の耐用年数など、お考えを伺わせていただきたいと思うのですが。

尾留川 鉄筋コンクリート建物は、税務上の法定償却は65年ですね。

鷹取 保険の考え方では推定耐用年数は80年です。

尾留川 鉄筋コンクリートの建物というのは、その名のとおり、コンクリートの中に鉄筋が通っている構造体でできている建物です。したがって、少々乱暴な言い方ではありますが、この鉄筋がさびず、周辺のコンクリートに悪影響が及ばなければ、半永久的に寿命はあるということになります。

しかし、コンクリートのひび割れから空気や水(特に酸性の)が入って鉄筋に達すると、鉄筋に錆が発生し周辺のコンクリートを押し出して、たとえばコンクリート片が落下するとか、さらに中の鉄筋が外に露出してしまう形になると、鉄筋コンクリートという構造体がおかしくなることもあります。

コンクリートはアルカリ性で、鉄筋にとって錆が発生しにくい環境がつけられているとともに、物性的にコンクリートと鉄は相性がよく、コンクリートが鉄筋をしっかりと包んでいれば非常に堅固なわけです。表層から中の鉄筋までのコンクリートの厚さを“かぶり厚”といっていますが、主たる部分は20~30ミリ以上のかぶり厚をとりなさいということになっています。

しかし、コンクリートは時間がたつと徐々にアルカリが抜けて中性化しますが、かぶり厚30ミリで、しかも表面が保護材でしっかり仕上げされていれば、中まで中性化するのに大体60年間ぐらいかかるといわれています。中性化すると、外の空気や雨水がコンクリートをじわじわ通って鉄筋に達して、鉄筋の錆が始まるわけです。

鉄筋コンクリート建物の寿命が60年とか65年とかいわれるのは、そういうところからきているようです。もちろん、これはきっちりつけられている場合の話で、かぶり厚が少ないとか、コンクリートにひびが入ったのをそのままにしておくとかいうことになると、寿命は短くなると思います。

鷹取 今のは構造体としての寿命ですが、水道管とか排水管とか、給湯、空調管とか配線とかい

った設備には、別の寿命がありますね。

これは、60年とか65年という話ではなくて、ものによっては15年とか20年ぐらいで不都合が起ってくるでしょうね。そうすると、もうその段階でマンションとしては寿命がきたという言い方もできるわけです。

司会 尾留川さんのところで、たとえば、構造や設備のどういうところが何年たつとどのくらい傷むとか、そういうデータはおもちなのですか。

尾留川 そういうデータはありません。というのは、マンションによって、あるいは1棟のマンションでも、部位によって傷み方に差異があるからです。どうせ傷んでくるのなら、どの部分も同じように傷んでくれればいいのですが、そうではない。特に、給水管の傷みは、私どもの調査の結果でも悪い状態のものが多いですね。

司会 昔は鉄パイプだから傷んで、今のものは大丈夫ではないのですか。

尾留川 調査診断結果からみても、亜鉛メッキ鋼管が使われている建物は、昭和47年以前に建てられたものが多く、48年以降の建物には塩ビライニング管の敷設が増加しています。この塩ビライニング管は、鋼管のパイプの中にもう一重塩化ビニール管が入ってしまっていて二重管になっているのです。ですから水は直接鋼管には触れませんから、真っ直ぐのところはなんともないのです。ところが配管する時には、パイプを切断してネジを切っつないでいきます。そうすると、切断面は鋼管の素地が出たままの状態に配管されますから、その部分に錆が集中的に発生してしまうのです。

その状態がさらに続くと発生した錆が拡大して、中に入っている塩ビ管に悪さをしていきます。塩ビ管を持ち上げてしまうというのか、はがしていくような悪さもするわけです。そうなるとなおさら水の通り道が狭くなってしまいます。

ではその部分だけを直す方法はないのかというと、残念ながらないのです。なんともなっていない部分をも一緒に直す方法しかない。それも、十分に確実な方法がまだ技術的に確立されていないというのが現状です。



鷹取 澄氏

私どものところに給水管の調査のご依頼があるのは、新築されてから10年前後というのがほとんどなのです。まさか10年ぐらいでそんなに錆が出るなどということは、皆さんは思っていないと思うのです。生内先生がおっしゃったように、塩化ビニール管が中に通っているからなんともないと思っている。ところが実際は多くの問題を抱えているのです。

鷹取 いろいろな設備機器は15年から20年で傷んでくる。建物の構造体はもつともつ。そのように寿命の違うものが組み合わされて、マンションは構成されているのですね。では、寿命の短いものがちゃんとメンテナンスしやすくつくられているかという、普通、そうではないのですね。

司会 パカッとふたを開けて、そこをキッドで替えれば簡単に直せるということになっているといいですね。

尾留川 非常にいいことをおっしゃいました。パカッと開けてすぐ調査ができる、そして悪ければスポッと替えられる、設計の段階でそういう設計をしてくれないと、これから先もずっと同じ問題がそのまま残るのですね。設計の先生方の考え方をそのように切り替えてもらわないとだめですね。

では、配管するときパイプの切断面を覆っしまえばいいわけで、そういう工法もありますが、

その部分がうまく施工されないとだめなのです。ですから、設計と施工の精度の問題、これがうまくかみ合わないといけないわけですが、いずれにしても、寿命を延ばすための修繕がしやすい建物の設計・施工、そういう思想で最初から取り組まないと、どうしようもないということが続くと思います。

長期修繕計画は資金積み立ての目安に過ぎない

司会 設備関係が10年から15年でおかしくなるとすると、修繕が必要ですね。そのために修繕費としてどれくらい積立金が必要というようなことは、皆さん、ちゃんと計算してやっていらっしゃるものなのですか。

尾留川 修繕工事費は、建物の規模や傷み具合、修繕工法や使用材料などによって異なってきます。過去の工事例をみますと、外壁塗装工事だけの場合、57戸で総額1,650万円、1戸当たり換算すると約29万円というのがあったり、75戸で総額3,100万円、1戸当たり換算が約41万円とか、あるいは規模が大きくなって、360戸のマンションで総額1億6,000万円、1戸当たり約45万円といった具合です。

これに鉄部塗装、屋上防水、ベランダ防水を含めた建物総合の工事例をみますと、41戸のマンションで総額3,500万円、1戸当たり約85万円という例もありますが、他は60戸のもので総額3,000万円（1戸当たり約50万円）、72戸のもので総額3,850万円（1戸当たり約54万円）、139戸のマンションで総額8,000万円（1戸当たり約58万円）といった例が多くみられます。

つまり、設備を除いた建物総合修繕の費用は1戸当たり換算して50～60万円といったところが標準といえるでしょう。

鷹取 私どもの管理組合の場合、おそらく管理会社にも手伝ってもらっているのですが、今

から何年か前の理事会が、平均的に、たとえばエレベーターは何年ぐらいもつから、それまでどれぐらいのメンテナンスコストがかかって、最終的に取り替えるのにいくらかかる。それから外壁のタイルが30年ですか、そのころになったら張り替えなければいけないとか、外壁がタイルではなくてコンクリートの吹きつけですと、ペイントの塗り替えを何年に1回しなければいけないとか、大体一般的な物差しで、20数年のオーダーの修繕計画が項目別につくってあります。

司会 積立金を決めるのは、物価スライドみたいなもので決めていくわけですか。

鷹取 当時、計算した方々からの引継書によりますと、現状の修繕積立金ではどうしようもないから、これこれこういう計画で修繕積立金の値上げをしていきたいと思いますということになっています。だから2～3年おきに修繕積立金の値上げをしていますし、今後もする予定です。

司会 積立金の値上げとかで紛争は起こったりしないものですか。

篠原 あり得ますよ。しかし管理会社のほうで長期修繕計画をつくって組合に提案するというのが行き渡って来ましたし、管理組合でもそういう計画を立ててやらなければいけないということが、だいぶ認識としてはできていますよね。

ただお金がなくてそれが払えないとか、あるいは決め方がおかしいから払いたくないとか、そういうことで争いになったり、あるいは、たとえばどの業者に頼むという話がでてきた時に、癒着があつてあれはおかしい、自分の知っているところならもっと安くできるのとか、そういうことでもめるケースはあるにはあるのですが、修繕積立金自体の値上げでおかしくなるというのは、案外少ないですね。

司会 メンテナンスの将来計画をつくるということも、尾留川さんのお仕事のうちですか。

尾留川 ええ、仕事のうちの一つです。

ただ、長期修繕計画と修繕積立金の関係は、たとえば20年とか25年ぐらいの長いスパンの長期計画は必要だと一般的にいわれますし、私どもも必

要だと思っているのです。

外壁補修塗り替え	10年程度ごと
鉄部ペンキ塗り替え	3～5年程度ごと
屋上防水	10～15年程度ごと
貯水槽の定期清掃	毎年
排水管の定期清掃	3年以降 1～2年ごと

これは主な箇所の計画修繕周期の目安ですが、しかし、一般的に10年目に外壁の塗り替えをやりましようとか、15年目に屋上の防水をやり替えましようという長期修繕計画があっても、その時期に必ずしも修繕をやらなくてはいけないのかといいますと、そうとは限りません。傷み方の実態などは、ある時期に現地を調査診断してみないとわかりません。

長期計画で10年目にやるようになっている場合、その1～2年ぐらいい前に、実際はどういう状態なのか調べてみると、10年目にやるべきなのか、まだいいのか、もっと早めなくてはいけないのかということがわからないのですね。

ですから、長期修繕計画は、実行計画ではありませんで、修繕積立金がどのぐらいのレベル必要なのかということ算出するための一つの計算根拠でしかないといえると思います。

鷹取 モデルというか。

尾留川 ええ。そのためのものだというぐらいに受け取っておいたほうが、あまり間違いがないのではないのでしょうか。

管理会社が、10年目にこういうことになっていると言ったからといって、必ずやらなくてはいけないと思う必要はないし、実際はどうなのかということ調べましようというべきです。長期計画を金科玉条のごとく思ってしまうと過剰修繕になったり、逆に遅すぎるといったことになりかねません。

鷹取 逆に、たとえば屋上防水を10年目にやる計画になっている。ところが7年目で問題がでてきたというケースもあるわけですね。

私が今考えているのは、5年の節目ごとに定期

健康診断を受ける。その結果、屋上防水は当初10年目と考えていたけれども、ちょっと傷みが早く7年目にくるかもしれない。あるいは外壁タイルの状態は意外といい。このままでいったら30年ではなくもっともちそうだと、いうふうな長期修繕計画を修正していくといえますか、今、直すべきことがあったら直す。そういう形で、5年単位でうまくローリングしていくような態勢を考えているのです。

そうしますと、おっしゃったように、形としてつくられている長期修繕計画が、もうちょっと生きたもの、現実に対応したものになってきますね。そういう形をつくりたいなど。

**しっかりした管理体制のないところは
保険契約に要注意**

司会 事故とかトラブルについてですが、地震などがあって、共有部分にひびが入ったという場合に、自分はひびが入っていても別に気にしないといって、専有者がそこを直さないことが全体の強度に影響してくるということもあり得ると思うのですが、その辺の見極めをどのようにするものかと思うのですが。

尾留川 たとえば、あるひび割れが地震によるものかどうか、それ以外の原因によるものかどうかの判別というのは不可能だと思いますが、たとえば外壁を補修するというときでも、自分のところはいいよ、いやだという人もなかにはいるようですね。それから、ベランダを直すのでも、直すためにはいろいろなものを置いてあるとどけなくてはならない。どかすのはいやだし、大したことはないのだからうちはいいいとか、そういうことを言いだす人は全体の中に何人かいるということはよく聞きます。

司会 ベランダは共用部分になるのですか。

尾留川 建設省で策定した標準管理規約（管理規約のモデル）でも、ベランダは共用部分として

診断の目安と必要な手入れ

(社) 高層住宅管理業協会マンション保全診断センター発行『大規模修繕のためのマンション診断ガイド』より

	どんな時に診断が必要か	診断の手順	必要な手入れ
外壁	<p>外壁にひび割れが生じているときはもちろん、汚れ、シミがついていたり、塗膜がはがれていたりしたら、診断を受けて補修。避難用の鉄製階段、フェンス、門扉なども同様。</p> <p>塗膜がはがれ下地が露出すると建物の劣化が早まる。見た目にも見苦しいもの。また、壁面の汚れやシミは美観上だけでなく、財産価値のダウンにもつながる。壁面に手を触れたとき粉がついたりしたら、表層の仕上げ材が劣化しているといえる。鉄部のサビは、放置しておくことと広がり、非常階段の手すりなどが折れる危険がある。</p>	<p>診断の手法は診断員による目視、打診、簡易な測定用機器を用いた非破壊検査とし、仕上げ材の引っ張り試験やコンクリートの中酸化測定といった破壊検査を併用する。これによって、光沢の低下、チョーキング（塗膜の表面が粉末状になる現象）、汚染、ひび割れ、摩耗、ふくれ・はがれ、付着性低下などについて、度合を調査・診断する。その結果に基づいて詳細に評価点をだす。</p>	<p>診断の結果、直ちに塗り替える必要がある状態なら、既存の仕上げ材を全面除去して下地を処理し塗装仕上げをする。全面塗り替えの必要がない場合は、適当な時期に、劣化している部分だけを除去して下地を処理し塗装し、劣化していない部分も含めた仕上げが必要。また、少々汚れているが塗り替え修繕の必要まではないという判定の場合は、今後の劣化度を予測チェックした上で、修繕計画をたてておく。</p>
防水	<p>常に変化する外気にさらされる屋根では建設時に施されている防水層にふくれ破断などさまざまな傷みが発生するほか、モルタルの欠落や排気筒等の立ち上がり部分のひび割れなども起きる。壁にひび割れやうきが生ずると、その割れた部分に雨水が浸み込んで部屋内部に伝わる。ベランダはほとんどの場合、簡易なモルタル防水を施工してあるだけなので、ひび割れが発生すると下階の軒裏や室内に漏水する。さらに、窓回りのコーキング材が老化して、雨水が室内に入り込んだり、電線や看板の取り付け部といった思わぬ所からも水が入り込んでくることもある。</p>	<p>診断員による目視を中心に、簡易な測定機器を用いた非破壊検査を行う。すでに漏水現象が出ていたり、建築後の経過年数が多い場合などは、必要に応じて、防水層をサンプリングするなど破壊検査を部分的に実施する。その結果に基づいて判定する。</p>	<p>いま現に漏水しているという場合には、判明した原因箇所を早急に修繕する。そうでない場合でも、放置しておくことと近い時期に漏水する恐れがあるとか、当面の恐れはないが適当な時期に補修する必要があるなどの診断結果が示されるから、その度合に応じた修繕計画をたて、修繕実施へ向けて計画を進めるようにする。</p>
給・排水管設備	<p>水道水が濁っていたり、飲んだ水がまずかったり、赤水だったりしたら、給水管はじめ給水施設の調査診断が必要。また使った水の排水がスムーズでなかったり、悪臭が出たりした場合は、排水管関係の診断が必要。</p> <p>給水管にはいろいろの材質があるが、いずれも10年くらい経過すると管内壁が腐食してサビが発生する。サビを放置しておくこと、味がまずくなったり赤水が出てきたりする。サビで管内部が細くなると、水の出が悪くなるばかりでなく、揚水ポンプ等に負担がかかり故障の原因にもなる。排水管の場合は、流し込まれた油脂分、ふる場からの毛髪、各種の雑物などが管の内壁に付着し、長い間に管内部を細くしてしまう。その結果、水の流れが悪くなったり、悪臭が発生することになる。</p>	<p>初期の段階では、貯水槽内の水や蛇口からの採水の赤水状況などの目視を基本に計測器類による鉄分や塩素の調査、給水栓を取り外し目視で管内のサビ状況の調査などを行う。</p> <p>経年数の多いもの（おおむね10年）については、さらに配管の切断などによるサンプリング調査、超音波厚み計、ファイバースコープなどの検査機器類を使った調査診断が必要になる場合が多い。</p>	<p>診断の結果、専門的な計算などによってどんな状態になっているかを判定する。単純な清掃で充分な場合から、サビ落とし工事および内壁の再塗装の必要性、さらに、最悪の状態の場合には配管の取り替えの必要性といったことになる。サビ落としおよび内壁塗装はライニング工法といった技術があるが、配管替えの場合は、コンクリート内に埋め込まれた古い配管をメクラ（使用不能）にして、外付け配管にするなどの方法が必要で、大掛かりな工事になる。</p> <p>また、近年はライニング工法や配管替えといった、いわば大掛かりな手術以外のいろいろな手法も研究・開発されつつある。</p>

いますし、実態としても共用部分となっているのが大半だと思われます。その場合、専有部分を所有している各住戸に接している部分ということで、専用に使用する権利があるということになっているわけで、共用部分の大規模修繕の場合には、当然、その対象範囲になる箇所なのです。

生内 でも、売る時に、ベランダ何ヘーベ、部屋が何ヘーベとかというのですが、あれはほんとうは買ってないのですか。そういうことも知られていないですね、案外。

尾留川 マンションの分譲広告をよくご覧になるとおわかりになりますが、「専有面積〇〇㎡」「バルコニー面積〇〇㎡」というように分けて表示されているのがほとんどで、専有面積に含まれていない部分はすべて共用部分というわけです。

鷹取 ベランダの防水の工事のやり直しをしましょうというときに、ベランダにはたいがい空調機器が置いてあります。あれは動かすとガスが抜けます。ではそのガスの補填はだれの費用でやるのだなどという問題もでてくるでしょうね。

司会 水漏れのような何か過失によって損害を与えたことに対する保険は、最近はかなりつけている方は多いですね。

鷹取 賠償責任保険を管理組合で一括して契約しているケースが増えています。

司会 うっかり水漏れをさせた場合には、それも適用はされるわけですね。それ以外に管理組合で掛けている保険はなんというのですか。

鷹取 大ざっぱにいきますと、管理組合としては一つは建物の共有部分に火災保険をつけています。それからエレベーターにはエレベーターの保険をつけています。それから建物の構内施設全体に、その施設が第三者に迷惑を掛ける場合に備えての賠償責任保険をつけています。大体そんな形でしょう。ほかに個人個人がそれぞれ個人賠償責任保険、それをまとめたものを管理組合でつけているという形もあります。

これだけつけておけば、その種の問題は大体すべて対応可能です。

司会 ほとんどのマンションでそれだけついて

いますか。

鷹取 このごろはかなりついていてのではないですか。どうなのでしょう。

尾留川 マンション全体の保険というのは、全部がついているとはいいきれませんね。今、鷹取さんがおっしゃったような、マンション全体としての保険の掛け方については、もう少し意識を高める必要があるかもしれませんね。

鷹取 先ほど篠原先生がおっしゃった標準管理規約に基づいて管理規約ができていて、管理組合なり管理会社がちゃんとした対応をしているところは、ついていてでしょうね。問題は、それ以前にできたマンションとか小規模なマンションで、管理態勢がしっかりしていないところは、保険のつけ方がいい加減だったり、極端な場合はついていないというケースはあり得るのではないのでしょうか。

篠原 あと、専有部分はかなりついていますが？

鷹取 ローンの場合、火災保険は必要ですから、専有部分にはかなりついていていると思います。

篠原 水漏れ事故でトラブルになったケースは比較的多いですから、賠償責任保険はつけておいたほうがいいですね。

司会 それは、たとえばおふろ場のタイルの防水などが悪くなっているのを気がつかずに、だんだん水が浸透していった。それとも、蛇口を締め忘れたみたいなことからオーバーフロー……。

篠原 両方あります。原因は、ついうっかりやってしまったというのと、知らない間に管が老朽化していたとか、防水が悪かったというような大体二つのケースです。

難しい老朽化の認定と 建て替え問題

司会 大体40年代につくられたマンションのほとんどが建て替えたいという気持ちはかなりもっていると思うのですが、これがなかなかうまく



生内
玲子氏

いかない。建て替えの手順、問題点はどんなところにあるのでしょうか。

篠原 いろいろあるのですが、まずそもそも建て替えができるのかどうかですね。容積率とか建ぺい率が余っているところでないとできない。普通の民間のマンションでは、建て替えようとしたら、現状のものも建たないケースが多いかもしれない。

司会 現状の大きさすら建たなくなってしまうというのは、不法建築の部分があったのを適法に建てたら狭くなってしまうのですか。

篠原 それもあるでしょうし、あと、建築の容積率などが強化されたのです。だから昔は適法だったのだけれど、今は厳しくなったから前と同じものは建たないというケースはあると思うし、もちろん当時、不適格建物だったというのものなかにはあるでしょうが。

最低限、もと同じ程度のもので建てられなければどうしようもないですから、その問題を行政サイドで解決してくれなければしょうがない。

公団や公社の団地ですと、土地の持ち分も多いし容積率が余っている場合があるから大きいものが建てられて、土地の持ち分と専有部分の一部を、ディベロッパーに売る代わりにただで建て替えてもらうという、いわゆる等価交換方式でやれる。そうするとお金を出さないでいいわけです。民間

のマンションはディベロッパーに渡す部分はまずない。そうしますと自分たちの費用で建て替えなければならないということで、これは行政サイドで資金のシステムを考えてくれないと、自分たちだけで調達してなどと、これもとてもできないですね。

だから現実の問題としては、ちょっと難しいのではないですか。ですからどうやってという手順よりなにより、まずその二つを解決する。

あとは、建て替えというのは区分所有法上は5分の4の賛成でできることになっているのですが、5分の4でやるためには、老朽化したという条件が必要なのです。

司会 老朽化して、住んでいることが危険である。

篠原 正確にいうとそのような趣旨です。現状維持の費用のほうが余分にかかるというのか、そんな条件です。

生内 65年を過ぎてなくてはいけないとか、そういう決まりはないのですね。

篠原 ないです。それはもっぱら実態的な考えとして老朽化しているということなのです。ところが老朽化というのは何をいうかというのはまだだれもわからないのです。裁判になったケースもないし、立法者が、老朽化とはこれこれこういう定義も何もしてくれなかったし、しかも過去の建て替え例は全員賛成による立て替えで、これは有効利用の建て替えなのです。ですから老朽化したか否かなどという限界の議論をしないで済んできた。

そういう意味では老朽化というのをある程度権威ある機関が、これは区分所有法にいう老朽化ですよ、ということを書いてくれないと、危なっかしくて決議するのが不安なわけです。

たとえば、反対の人がいて、「いや、老朽化していない」ということで裁判をします。そして万一、まだ老朽化に至っていないという判決が下れば、建て替え決議が無効になってしまいますから。

だからいろいろなハードルを越えないと、実際に建て替えの問題が具体化していくのは大変だと

思います。

司会 5分の4で建て替えたケースはありますか。

篠原 ないです。

司会 それが決まったのも新しいですしね。

鷹取 篠原先生がおっしゃったように、今まで
の建て替えの成功例10数例は、すべて等価交換を
前提にした、ただで建て替えられるし、建て替え
たあとのほうがずっとよくなりますよというケー
スですね。最近建った、いろいろな意味でぎり
ぎり精一杯つくってあるマンションの建て替えの
ケースは1件もないわけです。だから手順もなにも
方法論は確立されておらんということしかいい
ようがないのです。

悲観的にいえば、たぶん建て替えはとても難し
いだろう。そうすると、どうやって今すでに存在
しているマンションの寿命を延ばすかということ
を考えるしかない。それには、精一杯とにかく自
分たちの力のできる範囲で、積み立てていくしか
なく、先は先で考えるしかしょうがない。

司会 5分の4というのは、私も発表になった
時に難しいなど思ったのですが、もし訴えて、反
対といった人が裁判に負けてしまって、これは非
常に老朽化していて危険だから建て直そうとい
うことが決まった場合にも、その人が「お金はない
よ」といったらどうなるわけですか。

篠原 だれかがその人の権利を買い取るわけ
です。それは区分所有法で決められていて、老朽化
しているという5分の4の決議が正しかったとい
う結論になれば、ほかのだれか、当然ディベロッ
パーが入るでしょうから、そういう人が買い受け
指定者になって買い取るというシステムで、その
人は抜けるという感じになります。

司会 お金をもって勝手なところへ引っ越して
いく。

篠原 そうです。で、時価を払いなさいと。時
価がいくらかというのは問題があるのだけれど、
そういうふうになっています。

鷹取 こういう場合はこうですよと、論理構成
はできているのです。しかし先生がおっしゃっ
たように、論理構成の一部の言葉の定義はしっか

りしていないし、判例もないし、実際例もない。
だから実際に理論どおりにいくかどうかはわかり
ませんよということでしょう。

司会 尾留川さん、老朽化したというのは、お宅
のほうではだせるのですか。

尾留川 それはだせません。老朽化というのは
言葉は勝手気ままに使っていますが、おっしゃっ
たようにその定義は全然ありませんしね。調査し
て現状を見たにしても、傷んでいるとか、劣化が
進んでいるとか、そのような言い回しでしかない
のです。

しかし、25年とか30年ぐらいで建物を建て替え
なくてはいけないという発想は、はっきり言って
ちょっと悲しいのです。社会資本としても非常に
もったいない話だと思いますし、先ほど、たとえ
ば鉄筋コンクリートの話をしましたが、コンクリ
ートの中の鉄筋がさびたとしても、それを手入れ
する方法はあるわけですね。ですから適切な修繕
をして、なお寿命を長引かせるということのほう
が、むしろ建設的ではないかと思います。

司会 ただ、あと20年、30年たつてくると、現
実の問題として対応せざるを得ない。そのときど
ういうところがやるべきなのか、どういう道があ
るのか。

篠原 それは難しいでしょうね。最終的には裁
判所の判断なのですが、裁判所にいく前に、たと
えばの話ですが、建物の診断であれば尾留川さん
のところは、自分のところで工事をするわけでは
ないですから、工事をやりたいがために診断する
わけではなくて、非常に客観的で、本当に建物自
体としてどうかというのが診断できると思うのです。

だからそういう機関があればいいなという気は
しますが、老朽化を認定する機関としてどうい
うのが必要かというような議論は、あまりしてい
ないと思うのです。

お金の問題をどうするかということと、あとは
現状と同じ程度のもはせめて建てられるような
工夫がなにかできないとか、その辺のとば口の
議論でとどまっているのだと思うのです。

司会 なるほど。どうも有り難うございました。

1992年地震カレンダー

□は日曜日、左肩の数字は月齢 ○上弦、○満月、●下弦、●新月(朔)を示す。
各日付の中央の数字は危険度を1～4で示す。4がもっとも危険である。

日	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
1	26	27	28	29	0●	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15○	16	17	18	19	20	21	22●	23	24	25	26	
2	27	28	29	0●	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14○	15	16	17	18	19	20	21○	22	23	24	25			
3	26	27	28	29●	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15○	16	17	18	19	20	21	22●	23	24	25	26	27
4	28	29	30●	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14○	15	16	17	18	19	20	21	22○	23	24	25	26	27	
5	28	29	0●	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14○	15	16	17	18	19	20	21	22●	23	24	25	26	27	28	
6	29●	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14○	15	16	17	18	19	20	21	22○	23	24	25	26	27	28	29●	
7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15○	16	17	18	19	20	21	22	23○	24	25	26	27	28	29	0●	1	
8	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14○	15	16	17	18	19	20	21	22○	23	24	25	26	27	28	0●	1	2	3	
9	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15○	16	17	18	19	20	21	22	23○	24	25	26	27	28	29●	0	1	2	3	4	
10	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16○	17	18	19	20	21	22	23○	24	25	26	27	28	29	0●	1	2	3	4	5	
11	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15○	16	17	18	19	20	21	22○	23	24	25	26	27	28	29●	0	1	2	3	4	5	6	
12	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16○	17	18	19	20	21	22	23○	24	25	26	27	28	29	0●	1	2	3	4	5	6	7	

解説

このカレンダーは、日本におけるマグニチュード(M)7以上の地震の起時と、月齢との間に認められる統計的関係を実用化し、作成したものである。このような形の子言は、現在、権威筋ではまったくその価値を認めていない。その理由は、なぜこのような関係があるかについて、その仕組みがまったくわからぬからであるという。学者のなかには、これは迷信的な伝説や大安などの暦注と同類であると極言する人もいるが、このカレンダーにはそのような神秘性はまったくなく、単純な繰り返しを使っているにすぎない。

かくの如きカレンダーを、私があえて10年以上も発表し続けているのは、次の理由による。①現在、地震予知の主流になっている内因的方法に対して、古来いろいろと考えられてきた外因的予知論がまったく無意味であるとは思われぬこと。②カレンダーに示された危険度4と指定された日にM7以上の地震が起こっていることが多く、日常の心得としても役立つ

ため利用者が少なくないこと。適中した最近の実例を挙げると、M6.2ではあったが、1985年10月4日の東京の震度5の地震、'84年9月14日長野県西部地震。しかし、その前年の'83年5月26日の日本海中部地震(M7.7)は適中しなかった。これよりさかのぼると、'79年9月13日の周防灘、'78年6月12日の宮城県沖、'76年1月21日の根室沖、'75年4月21日の大分県、'80年2月23日の北海道東方沖、'80年4月22日の静岡県掛川の地震は、いずれも4の日に起こっている。

現在、日時を指定した地震の予知はまったく行われていないが、このような形で地震の可能性を見当づけることが必ずしも無意味なこととは思われぬ。専門家によって今世紀以内に起こることが予想されている(1998.4±3.1)神奈川西部地震の如きも、その起時はカレンダーの4の日に起こる可能性が考えられる。なお、このカレンダーはM7以上の地震についてのみに成り立つ統計的性質によっているため、これを他の(たとえば火山活動)現象に適用することはまったくできないのは当然のことである。(根本順吉)

海外災害と国際緊急救助

平井邦彦

1 欧米諸国の力を見せつけた メキシコ地震緊急救助

海外災害時の緊急援助、特に人命救助につき、我が国の対応を根本から問い直させ、それまでの医療要員派遣だけでなく、救助人員を含む総合的な国際緊急援助体制の整備の必要性を痛感させたのは、メキシコ地震（1985年、死者10,000人）であった。

地震の発生は9月19日の早朝であったが、その報が世界に流されると、各国、特に欧米諸国の対応は素早かった。

この地震の被災状況報道の推移、諸外国援助の時系列展開を別表に示すが、フランス、アメリカ、カナダ、西ドイツなどの欧米諸国は、地震発生後の2～3日にかけて特殊資機材を特別機に積んで数十人という単位でドックと送り込んだ。

フランスの場合、地震の翌20日の早朝にはレスキュー隊200人が特殊機材、犬などとともに2機の特別機(B70)でメキシコ政府の要請を待たずに飛び立ってカリブの島で待機し、要請がでると3時間で到着して、そのまま救助活動に入るという機動力を見せつけた。

フォークランド紛争で中南米諸国とは関係が悪かったイギリスだからこそこか、また、中東諸国との関係で原油輸入の多くをメキシコに頼っていたイスラエルも、地震発生後の4日目には、やはり数十人という単位で特殊機材携行の部隊を送り込んだ。

そして、各国は地震後の4日～7日ごろ（地震後の10日目ごろ）にかけて、それぞれの国のやり

方で、国の威信をかけて救助活動を展開した。

フランス隊は43人（うち赤ん坊11人）救出し、フランスのみならずスイス、西ドイツなどが動員した63頭の救出犬は105人を捜し出し、アメリカの民間ボランティアのプロは、ケーブルの先に特殊なカメラ、レンズをつけた機材で7人を捜し出したことが報じられた。

別表をもう一度みていただきたい。これは6年も前の彼らの実力である。6年たった現在の我が国が、たとえば東南アジアの諸国の災害にこれだけの動員をすることができるかどうか。欧米の諸国は軍隊が海外に出せるから、専用機があるからというのは、表面的な見方のように思われる。

欧米の緊急救助体制の特徴は、官民をあげ、しかも二の矢、三の矢を矢継ぎ早に送り出すことができる「オペレーション能力」のすごさにある。

たとえばフランスの場合、内務省の下に「緊急援助・警戒室」があり、この室は下部機構としてオペレーション部門をもっていた。緊急援助・警戒室は複数の省庁間の問題を扱い、9省と赤十字の代表、5民間団体代表者によって構成され、オペレーション部門は行政官だけでなく退職した会社役員などボランティアで構成される。

オペレーション部門は、24時間体制で情報の受け、送り、情報収集を担当し、緊急援助・警戒室は最も任務にふさわしいと考えられる部隊、組織、機関を動かすための手続きを分刻みのドキュメントでこなしていく。メキシコ地震の場合も、陸軍所属の民間防衛部隊のレスキュー隊を動かしただけでなく、消防隊、緊急医療サービス、情報伝達の専門家など公的機関のみならず、民間人も含め

400人を短期間に次々と動員した。

メキシコ地震の後の1988年12月、私たちの研究所の研究員がオペレーション部門を訪問したが、その当日、この部門はソ連のアルメニア地震への500人の救援隊のオペレーションを行っていたという。彼らはこのオペレーションにより、単に救援隊や救援物資を送り込むのではなく、被災地の宗教、風習、人情がわかるアルメニア系の医師やボランティアを送り込むというレベルの活動を展開する。

アメリカの場合は、国務省に所属する海外災害援助室（Office of Foreign Disaster Assistance: OFDA）が緊急援助を担当する。OFDAもまた24時間体制であり、政府関係の人材や資機材を活用するだけでなく、参画している各種の民間の団体、個人を動かす。前述のメキシコ地震に動員したケーブル使用の民間人プロの場合も、その5年前に発生したイタリア地震をテレビで見ている、自分の技術は絶対に地震時のガレキの中からの人命救出には役立つからといって申し込み登録していた人を、OFDAが即座に選定し、派遣したものだという。

メキシコ地震においてはスイスの救助犬も動員されたが、これら救助犬はスイス救助犬協会に所属し、訓練は受けているが普段は一般家庭に飼われており、指令一下、犬だけが家族から離れ、しかも指令の12時間後には全国から集められてメキシコに向けて出発したという。この場合、もちろん犬だけが動員されたのではない。犬が現地に行き、働ける条件を整える作業、整わない場合には整えるためのフォローアップ作業が平然とこなされた。

動くとき決めた時の欧米諸国のオペレーション能力はすごいものと言わざるを得ない。

2 我が国の海外災害緊急援助体制

我が国においては、人員派遣を含む国レベルでの海外災害緊急援助の歴史は浅く、その制度発足は1982年、実際の人員派遣は1984年のエチオピア

干ばつ災害からであった。

我が国の海外災害に対する緊急援助は、主として救急医療面からスタートした。

1980年代に入り、アルジェリア地震、カンボジア難民等の問題が発生し、これらに対する我が国の対応の在り方が国会でも問題にされるようになり、外務省を中心として関係各省庁、医療機関、医学界等との協力のもと、1年半にわたって国際救急医療体制の整備のための準備が進められ、1982年3月の「開発途上国に対する援助の一環として、大規模な緊急災害に対し、登録済の者による医療チームを速やかに派遣する国際緊急医療体制を発足させることとする」という閣議決定により、国際緊急医療チーム・JMTDR（Japan Medical Team for Disaster Relief）が発足することとなった。

この海外派遣のための事務は、外務省経済協力局技術協力課内設置のJMTDR事務局と国際協力事業団（JICA）が行うこととなり、事務局は、関係省庁その他の関係機関、団体の協力を得て、自発的意志によってJMTDRへの参加を希望する医師、看護婦、薬剤師、X線技師、検査技師、調整員等を、あらかじめ所属施設長の承諾を得た上で登録者名簿に登録して、災害が発生した場合は医師3人、看護婦6人、調整員（技師等）3人の12人をとりあえずの標準とし、派遣期間は原則として2週間として派遣する体制が整えられた。

また、JMTDRとは別に、二次災害防止や災害復旧対策面で状況に応じ各種の専門家を派遣するなど適切な協力を行うための「専門家チーム」も組織されることとなった。

そして、1984年11月から1985年4月にかけて、難民約580万人が発生したエチオピアの干ばつ災害に対し、四次にわたり延べ32人のJMTDRが派遣され、我が国の医療を中心とする海外災害緊急援助がスタートした。

こうして発足した我が国の国際緊急援助に大きなインパクトを与えたのが、前述の1985年9月に発生したメキシコ地震と、そのわずか2か月後の11月に発生したコロンビアのネバド・デル・ルイ

ス火山噴火災害(死者25,000人)であった。

両災害に対して、むろん我が国も緊急の援助と同時に災害復旧・復興につき多大の援助を行ったのではあるが、被災直後の人命救助に関し大量の人員、物資、機材を運び込み、空陸から大々的に救出活動を展開する欧米諸国の華々しい活動と比較した時、我が国の援助は余りにも貧弱なものにみえた。

このため、我が国においても緊急救助・救出活動を行う国際救助チームを組織すべしという声が

にわかに大きくなり、1985年12月「国際緊急援助隊」を災害に状況に応じ、相手国からの要請に基づき、適切かつ迅速に派遣できる体制整備を進めることが閣議了承された。

そして、この閣議了承の翌年の1986年10月、中米のエル・サルバドルの首都サン・サルバドルで地震が発生する(死者1,000人)。

メキシコ地震を契機として、自治省消防庁では、海外で災害が発生した場合、外務省の要請に応じ、自治体の消防機関の救助隊員から編成される国際

メキシコ地震(発生 1985年9月19日(木))

時間経過	援助等	被災状況	諸外国援助
被災後経過	発災当日 9.19 (木)	9月19日・07:18 (M8.1、当初発表7.8) 震源地・アカプルコ沖合い350km	(アメリカー1) 大使上空より被災状況視察
	2日 9.20 (金)	19:36 第2波地震発生 (M7.5、当初発表6.5) 被害増大 (主要ニュース) ・メキシコはいかなる助力も求めないが、自発的援助を受けつつある(外務大臣) ・メキシコが期待する援助は、特殊救助機材、ビル、解体技術者、ヘリコプター、建設機材、復興融資 (発表被害) ・死1,300 負傷5,313 生埋め1,107 ホームレス4,687 入院233(死55) 治療1,058 ・全壊ビル258 半壊ビル50	(アメリカー2) 大使援助用意ある旨発表、2.5万ドルの緊急供与申し入れ (ブラジルー1) 医薬品携行の大統領21日来墨予定 (西独ー1) 赤十字、医薬品11万ドル分の供与準備開始 (西独ー2) がれき除去機材、救急隊員、衛生器具、医薬品プラズマ、毛布、搭載機出発準備 (フランスー1) 救急専門家200人等特別機(B707)にて墨政府受け入れOK待ち (オランダー1) 西独NGO機材輸送申し出 (イタリアー1) 助力申し出 (ベルギーー1) 外科チーム「国境なき医師団」特別機(C-130)で22日派遣計画 (インドー1) 大使館員生活必需品提供用意 (ペルーー1) 助力申し出(回答待ち) (アルゼンチンー1) 医薬品8t 搭載機出発 (アルゼンチンー2) 献血呼びかけ (ユネスコー1) 助力申し出 (グアテマラー1) 助力申し出 (ウルグアイー1) 助力申し出(ウルグアイー2) 在墨同国人間ハム連絡網設置 (ドミニカー1) 空軍大臣、食料、医療医薬品搭載特別機(B707)での出発準備
	3日 9.21 (土)	(主要ニュース) ・献血不要告示、ただし赤十字は食料、医薬品提供呼びかけ ・国際電信局ビル倒壊、外部との連絡はハムと航空便のみ (発表被害) ・死2,500 負傷15,000 生埋めー ホームレス20,000 入院62 治療6,000 ・全壊ビル411 半壊ビル149	(カナダー1) 100万ドル見舞金提供申し入れ(墨側受け入れ留保) (カナダー2) 在墨加人救済派遣チーム派遣決定 (カナダー3) 抗生物質、浄水器、濾過器、浄水剤等の搭載機到着予定 (ブラジルー2) 大統領到着、助力申し出 (アメリカー3) ビル解体技術者、救出訓練犬、消防ヘリ(薬剤散布用5機)、消防士用呼吸器搭載機到着予定 (西独ー3) 技師25人、大訓練士、救出犬12匹(21日午後到着)および25tのビル解体機材搭載機出発(22日到着予定) (スペインー1) 献血献血呼びかけ (スペインー2) 墨政府とりあえず救助必要なしと通告 (フランスー2) 救急隊が救出犬、医薬品、音響探知機とともに到着(自己消費用の食料、水携行) (オランダー2) 8人医師チーム派遣申し出、回答待ち (エクアドルー2) 野外病院施設携行軍医派遣申し出 (国連ー1) 救急機材搭載機2機到着(国連ー2) 次長が事前に訪墨予定 (赤十字) メキシコ市にて百万スイスフラン献血発表 (ソ連ー1) 赤十字が医薬品、シーツ、衣類、テント、墨赤十字宛発送

消防救助隊 IRT - JF (International Rescue Team of Japanese Fire - Service) を JICA と協力して迅速に派遣するための整備が進められており、コロンビアの火山噴火災害の際にも派遣が検討されたが、この時は見送りになった。しかし、サン・サルバドル地震の際には IRT-JF の体制整備も進んでおり、救助隊が実際に派遣され、人命救助にも成功した。

国際緊急援助に関し、以上のように体制整備の必要性への認識も高まり、実際に派遣実績もできるなか、1987年の109臨時国会において「国際緊

急援助隊の派遣に関する法律」が各党全会一致で可決、成立し9月16日で交付、施行された。

これにより、海外で発生する自然災害のみならず、人為災害(火災、爆発、ガス漏れ、化学物質汚染、航空機・船舶・鉄道・交通事故、鉱山事故等)に対して、消防・警察・海上保安庁の職員により構成される「救助チーム」、JICA に登録した国・地方公共団体・民間の医師、看護婦等により構成される「医療チーム」、復旧、二次災害防止を目的として関係省庁の技術者により構成される「専門家チーム」の3チームが構成されることとな

被災後経過			(スイスー1) 救急隊30人、救出犬12匹(トルコ、日本、アフリカで活躍)、毛布、医薬品搭載特別機2機到着 (コロンビアー1) 医薬品、血液搭載特別機到着 (韓国ー1) 3万ドル提供 (パチカンー1) 伊大使経由援助提供の旨発表 (オーストリアー1) 救出犬派遣申し出 (キューバー1) 医薬品、医療機器搭載特別機2機出発(援助継続用意ある旨発表)
	4日 9.22 (日)	(主要ニュース) ・州政府、救急医療は人手、資材とも十分確保の旨発表 ・市民ボランティア活動評価高まるも、不心得者に取締要望(発表被害) ・死2,832 生理め2,000 救出29	(アメリカー4) ナンシー大統領夫人来墨、100万ドルを提供 (アメリカー5) 1億ドル供与案議会通過 (アメリカー6) 前記ー4空軍機到着 (アメリカー7) Guardian Angels (NGO)毛布、食料、医療の輸送確保努力中 (スペインー3) 衛生具、医薬品、毛布、マットレス等搭載空軍マドリッド出発 (スペインー4) 4t 医薬品搭載機マドリッド出発 (スペインー5) 野外病院携行医師、看護師、ビル解体専門家出発待機中 (ベルギーー2) 外科機材、プラズマ、医薬品、救急車2台とともに救急隊23日到着予定 (ベルギーー3) 30t のテント、毛布、医薬品が到着の予定 (オーストラリアー1) 義援金10万ドルから50万ドル増額決定発表 (グアテマラー2) ハム協会員派遣発表 (キューバー2) 計12.8t の衛生具、医薬品、輸血器具、プラズマ、チフスと破傷風ワクチン携行医療事前調査チーム到着 (英国ー1) ジープ、消防器具、ヘリ2機、埋没者発見探知機携行ビル解体専門家40人特別機(ハーキュリーズ)で到着 (イスラエルー1) 倒壊ビルでの救出用機材携行要員35人空軍機にて着(後続部隊予定) (イスラエルー2) ビル破片浮上用風船(MAX 54t)、埋没者呼吸探知機、埋没者への空気注入機携行兵士4人到着 (イスラエルー3) 通信要員必要あれば派遣の旨発表 (イスラエルー4) エネルギー献血呼びかけ(イスラエルの石油40%はメキシコより購入) (イスラエルー5) 公共保険省墨向け医師、看護婦登録受け付け(イスラエルは生理め救出者の呼吸回復術をもつ) (プエルトリコー1) 市民に協力呼びかけ (プエルトリコー2) 警官、警備員、電気技師、衛生防疫官派遣中 (プエルトリコー3) 援助には医薬品、義援金含まれる旨発表 (協会ー1) 全世界に特別献金呼びかけ (協会ー2) Guardian Angels 等100万ドル拠金 (エルサルバドルー1) 義援金募集団体結成に着手 (ポーランドー1) 対イタリアサッカー戦純益金拠出発表

り、実際に海外で災害が発生した場合、被災国の要請、災害の特性等に応じて3チームを適宜組み合わせ合わせた国際緊急援助隊が編成され、派遣されることとなった。

派遣に当たっての主務官庁は外務省、実施機関はJICAであり、関係行政機関として16省庁が名を連ねているが、この16省庁のなかには防衛庁は入っていない。海外災害援助のための自衛隊派遣はPKO議論とともに現下の大きな社会的関心事であり、16省庁に新たに防衛庁が加わるかどうか、そして実際に派遣されることになるかどうかは、今後の我が国の海外災害緊急援助に大きな影響を与えることになる。

3 我が国の国際緊急援助の課題としての 初動とロジスティック

1987年9月の「国際緊急援助隊の派遣に関する法律」の制定から4年が経過したが、この法律に基づいて救助隊が派遣されたのは、次の3例である。

- ①イラン地震（1990年6月、死者50,000人、負傷者20万人、家を失った人50万人）
- ②フィリピン・ルソン島北部地震（1990年7月、死者2,000人）
- ③バングラデシュ・サイクロン災害（1991年5月、死者140,000人、被災者800万人）

法律制定後、国際救助隊の初出動となるかと思われたのがソ連のアルメニア地震（1988年12月、死者45,000人）であったが、この時にはソ連から派遣要請がこなかった。

派遣実績はわずかに3例であるが、この3例が示しているのは、我が国の海外災害援助における「初動体制」と「ロジスティック（兵站）」、すなわち輸送、宿泊、補給体制の充実の必要性である。

まずイラン地震については、23人の緊急援助隊（救助チーム13人、医療チーム8人、業務調整等2人）が派遣されたが、地震発生から成田発までに40時間、成田からテヘラン着までに31時間、テヘランの北西250kmの被災地現場に到着するまでに44時間を要しており、地震発生後からすると現

場到着は115時間後（ほぼ5日後）であり、現地での打ち合わせ、宿泊等を経て実際の活動開始は地震発生後の6日目午前からであった。人命救助は48時間が勝負といわれており、活動開始が6日目からというのは余りにも遅すぎた。

13人の救助隊員の実質活動期間は3日間であった。日本チームは、がれきの中をのぞきこめるファイバースコープを活用して被災者救出活動を行ったが成果は上げられなかった。地震被害の大きさを考える時、初動の遅れもさることながら、わずか13人での3日間の活動は、当事者の苦労は大変なものであったろうことは容易に想像されるが、緊急援助というには迫力に欠けるものであったと言わざるを得まい。

もっとも、イラン地震への派遣に際しては、13時間余りで結ぶ成田～テヘラン直行便が週2便しかなく、次の便まで時間がありすぎたために、ロンドン、フランクフルトと2回乗り継いでテヘランに入るというルートが選定されたという事情があった。

しかしながら、イラン地震の1か月後の7月16日の16時26分（現地時間・サマータイムであったため日本時間と同じ）に発生したフィリピン地震でも、初動体制の遅れとロジスティックの問題が現れることとなった。

この地震については、発生の当初から、正確な被害状況はつかめないものの大被害となっていることは明らかであり、日本政府は人命救助および医療活動を行う国際緊急援助隊の派遣を決定し、一次として医療チーム8人を、二次として救助チーム25人を派遣した。

この救助チームの派遣に至る経緯をみると、自治省消防庁が派遣隊員を決定したのが17日の17時25分（地震後2日目夕方、地震発生から25時間後、以下同じ）、外務省から自治省へ正式派遣要請があったのが同日23時36分（2日目深夜、31時間後）、救助チームの成田発が18日の10時20分（3日目午前、42時間後）、マニラ着が同日14時（3日目午後）、マニラから救助隊の活動の目的地バギオ（マニラの北方250km）近くのサンフェルナンド空港到着

が同日の17時20分（3日目夕方、49時間後）。しかし、サンフェルナンドから目的地バギオへの輸送手段が確保できないためにその日は当地ホテルに宿泊し、翌19日早朝（4日目）に起きてサンフェルナンド空港に行き、ヘリでようやくバギオ空港に到着し（64時間後）、市対策本部を訪れて日本チームの担当場所がハイアットテラスホテルと決定し、救助活動を開始したのが同日10時40分（4日目、66時間後）からであった。

そして、25人の救助隊員が救助活動を行ったのは19、20、21、22日の4日間であった。その間、昼間は余震のなか緊張に満ちた活動を強いられるとともに、夜もまた余震に襲われたり、銃声で飛び起きなければならないなどの日々を送っている。

場所はイランなどではない。東京からわずか3,000 km、我が国から最も近い国の一つであるフィリピンでの4日間の活動である。補充人員をどんどん送り、安眠、快食できる体制を整えて24時間不眠不休の活動が展開されてしかるべきと思われるが、そうした活動はなされなかった。

この地震の被害程度が、救助隊の宿泊ホテルが確保できるほどのものであったことは幸いであった。もしも地震被害がもっと激烈であり、現地ホテルなどとても確保できないという事態であったら、救助隊はどうしたのであろうか。

この救出活動においては、外国も含めて成果は上げられなかったが、各国の救助隊が引き揚げた後、ハイアットテラスホテルにおいて7月27日に2人、30日には1人が救出された。それぞれ地震後の11日ぶり、14日ぶりの生還であった。

国際緊急援助隊の3番目の派遣となったバングラデシュのサイクロン災害は、前2例とは様相が異なる。

死者約14万人、被災者800万人といわれるサイクロンがバングラデシュを襲ったのは、昨1991年の4月29日から30日にかけてであったが、5月1日には相当な被害が明らかとなった。死者数の発表は2日には5万人、3日には9万人と日を追って増えていることが現地から報告され、このサイクロンが50万人以上の死者をだした1970年のサイ

クロン災害とまでいかなかった、相当の大災害であることが明らかになった（1970年のサイクロン災害は、一説には100万人にも達したのではないかといわれ、これが当時の東パキスタンがバングラデシュとして独立するきっかけとなった）。

我が国政府は、この大災害に対してすでに決定していた物的、資金的援助に加えて、13日には人的貢献として東京、大阪等からの消防職員38人を主体とし、整備士、医師、看護婦など総勢50人の国際救助隊の派遣を決定した。

救助隊の第1陣は5月16日にバングラデシュの首都ダッカに到着し、さらにバングラデシュ政府が要望したヘリコプターも東京消防、大阪消防が所有する2機が派遣可能となり、17日にヘリコプター2機を載せたジャンボ機がダッカに到着した。我が国の消防機関のヘリコプターが海外に出動したのは初めてであったが、たまたま両消防のヘリコプターに余裕があったことが幸いした。

アメリカ、英国、中国、インド、パキスタン等の各国からも救助隊が参加するなか、日本援助隊の主任務は、ダッカの南方250 kmの大都市チッタゴンの空港を基地に、被害の多かったガンジス河口の島々に医薬品、粉ミルク、毛布などの物資と医師等の人員を輸送することであったが、5月20日から活動を開始し、5月30日まで延べ11日間にわたって112回のフライトで150人の人員と31 tの物資を輸送した。

この救助隊の活動は、一面では画期的で象徴的な意味をもつものであると同時に、今後の課題の大きさを考えさせるものであった。

輸送物資の量をいえば問題にはなるまい。被災者800万人以上といわれる途方もない大災害地への、4 tトラック8台に満たない物資の輸送が果たした役割を過大評価することはできないであろう。

しかし、小さいながらも、はるばる日本からやってきた2機の真っ赤なヘリコプターの懸命な活動、それも軍人ではない消防隊員と民間人の、少量輸送ながら機動力に満ちた活動が、被災者に大きな感動と激励を与えたであろうことは想像に難くない。

救助隊員の苦労も並大抵ではなかったであつたらう。ヘリコプターを解体してのダッカまでの輸送と、そこでの組み立て、チッタゴンまでの移動と、そこを基地にしての高温多湿の中、たびたび襲う激しいスコールと戦いながらの活動はたいへんなものであつたらうし、救助隊の活動は賞賛に値しよう。

しかしながら、自画自賛することない冷静な評価も必要だろう。

発生した災害の規模に比べれば、隊員50人、1回の物資輸送能力300~500kgという小型ヘリコプター2機の動員というのは余りにも小さすぎよう。湾岸戦争の帰り道であつた米軍の7,500人の動員とまではいなくても、数百人の人員と空海から大量の物資輸送援助体制が考えられてしかるべきであらう。

大規模な援助を考えれば、ロジスティックの問題を考えざるを得ない。

今回のバングラデシュの活動において、救助隊は野営も覚悟したというが、幸いにもチッタゴンにホテルを確保することができた。

現地の気象状況は平均気温40度、炎天下では50度にも達し、湿度が80~90%にも達するという厳しいものである。土地は海拔ゼロメートルといつていい地帯であり、スコールが来れば一面水浸しになる。水は飲料に適さず、水面には人や家畜の死骸が広がり、ハエは群れというように衛生事情は極めて悪く、伝染病の危険がある。大災害後であるだけに、野営すれば被災者に取り巻かれ、下手をすれば略奪の目に遭うかもしれない。こうしたなかでは、野営しての救援活動などはできるものではなかつたと思われる。

大災害であればあるほど、そして災害発生地が低開発国であればあるほど、その援助に当たっては、救助隊の自活能力確保が要求される。

イラン、フィリピン、バングラデシュと、これまでの我が国の3回の国際救助隊の活動においては、幸いにもロジスティックの欠陥が現れなかつたが、今後の災害救助においては、この点がもっとも心配されることである。

4 注目される我が国の国際緊急援助のオペレーション機構の今後

前述したように、我が国の国際緊急援助隊の派遣、および、これに必要な業務（国際緊急援助活動に必要な物資の調達、輸送の手配等を含む）、すなわち、オペレーションは国際緊急事業団（JICA）が行うこととされている。より具体的にはJICAのなかの医療協力部におかれた国際緊急援助室が担当する。医療協力部が担当であるのは、もともと災害緊急援助が、これも前述したように国際救急医療チーム（JMTDR）から出発したことによる。

1982年のJMTDRの発足、1984年のエチオピアへの初派遣から1989年のイラン地震の前まで、基本的には医療分野を中心に40近い国に対して緊急援助を行ってきた。この間、JMTDRの活動においてもJICAのさまざまなオペレーション上の課題は指摘されてはいたが、数人あるいは多くても10数人の医療チームの活動には何とか対応できていた。

しかしながら、1987年の「国際緊急援助隊の派遣に関する法律」が制定され、1990年のイラン地震、フィリピンのルソン島北部地震、1990年のバングラデシュ水害というように、数十人単位で、しかも、消防、警察などの諸機関も関係し、動員物資の量と質、関係方面への連絡なども複雑多岐にわたるオペレーションが求められるようになると、現在のJICAのオペレーション機構には飛躍的な充実、または根本からの見直しが必要とされよう。

人員物資の充実はもとより必要である。専用機も必要であらうし、これは近いうちに政府専用機の使用も可能とならう。しかし、イラン、フィリピン、バングラデシュで専用機が仮に使えたとしても、果たしてどれだけの効果があつたであらうか。

重要なのは、オペレーション機構であることが認識される必要があると思われる。

（ひらい くにひこ／(財)都市防災研究所事務局長）

リスクとは「何か」

森宮 康

1 リスクをめぐる社会・経済環境

1) 「危険」と類概念

1991年は、バブルの崩壊の年として我が国の経済史に記録されるだろうが、バブルに浮かれていた特定の企業では、リスクを忘れ、儲けることに専念し、結果として経常損失のみならず企業モラルの点で指弾されるリスクを被った。

また、91年1月には湾岸戦争が勃発し、「危機」が論じられた。国にとり戦争は最大の危機である。そこまでいかずとも、他国の政体なり政策や法律の変化は、経営の視点からはカントリー・リスクとして論じられる。リスクは大きいのが、逆に利益も多いと判断し、経営者は、海外への進出を考える。

ビジネスの効率化のため導入してきたコンピュータ・システムも、その脆弱性が問題となり、問題の影響範囲をリスクの点から考えざるを得なくなり、さらにコンピュータ犯罪・ウィルス等へのセキュリティ対応が重要性を増してきた。

海外で駐在員が誘拐されたり、製品に毒物が混入されたら、リスク管理はどうなっていたのだと酷評される。このような状況に関して我々は「リスク」を口にするにはあるが、概して「危険」を用いることはない。それなりの使い分けがなされているようである。しかし、一般的にリスクはどの『英和辞典』でも「危険」と訳出されており、同じと考えやすい。そこで「危険」がどのような場面で使われているのか、若干探ってみることにした。

ケース 1

塩素系の洗浄剤・漂白剤のあるメーカーの生産

中止に関して、89年から塩素系か酸性タイプか製品に明示するとともに「まぜるな危険」という注意書を目立たせるようにしてきた(日本経済新聞、1991年2月8日)。

ケース 2

「防火管理責任怠る」という川治プリンスホテル火災に関して「いったん火災が起これば宿泊客に死傷の危険の及ぶ恐れがある……」(日本経済新聞、1990年11月20日)。

ケース 3

「ヒマラヤの未踏最高峰 大西隊員が死亡」という見出しの記事では、「……雪崩の危険をいかに避けるかが成否のカギ……」(朝日新聞、1991年10月17日)。(アンダーラインは筆者)

このように、報道において用いられている「危険」は、『広辞苑』(新村出編第二版、岩波書店)によれば「危害または損失の生ずるおそれがあること」「危ないこと」となっている。

それでは『保険辞典』(保険研究所)ではどうか。主要な意味として、次の6点を挙げ、説明がなされている。要約すれば、①収入の不利益な不均衡の発生する可能性、②危険状態(保険の目的の所在・構造等)、③偶然事故そのもの(死亡、火災、沈没等)、④保険事故、⑤偶然事故の財産上に及ぼす結果、⑥保険者の保険契約上の担保責任、である。これらは、保険の領域で一般に用いられている意味から採ったものである。

『広辞苑』での意味は、『保険辞典』の場合の②③に関係すると思われるが、概念として必ずしも明確ではない。また、『保険辞典』における用語の場合でも、話し手がどの意味で使っているの

防災基礎講座

か、判然としない場合がある。要するに「危険」という概念は多義的であるばかりか、我々の周囲の状況を分析するに最適な用語であると言いがたい。

この点、英語にはペリル (peril)、ハザード (hazard)、デンジャー (danger) といった用語がある。これらの用語はリスクと同様『英和辞典』では、すべて「危険」の訳出がみられる。

『小学館ランダムハウス英和大辞典』では、原本より簡略化した表現であるが、デンジャーを「あらゆる種類の危害や災害に遭うかもしれないことを示す一般語」、ハザードを「予知できても避けられない危険」（ここでの危険は原本では danger）を意味するとし、ペリルについては「通例切迫した大きな危険」（ここでの危険は原本では danger）を意味するとしている。

しかしながら、これらがどのような状況を具体的に表しているのか定かではない。ちなみにリスク・マネジメントのテキスト²²⁾では、「ペリル」は損失を引き起こす原因とされており、『保険辞典』の③で、保険に付けられた場合は④となる。

「ハザード」は、ペリルから生ずる損失の発生確率を高めたり、損失の度合に影響を与える状況²³⁾、言い換えれば、損失を起しやすく拡大させる状況（要因）であり、『保険辞典』における②に該当する。物理的ハザードの一例としての建物構造・設備の場合、耐火構造であれば、火災というペリルに対して燃えにくく、木造であれば燃えやすい。耐火構造でスプリンクラーが設置されていれば、火災による損失の程度を軽減できる。この他に、過失で事故を起こしやすい人についてのモラル (morale)・ハザード、故意や悪意から事故を起こし保険金を詐取しようとする人とか、意図的に損害を与えようとするような人についてのモラル (moral)・ハザードがある（モラル・リスクといった使い方はおかしい）。これら三つをハザードのトリオと呼ぶことができる。

なお、デンジャーについては、保険関係の辞典

では特に記載されていないが、語源的にはペリルと同義のようである⁴⁾。

こうした理解のもとで先ほどのケースを再び考えてみよう。

ケース1では、混ぜれば危険だから混ぜるなどいっている。この場合の危険は、上記の説明からすると、混ぜることにより②の危険状態をつくりだす意味で、ハザードを想定していると思われる。ケース2およびケース3は、まさに損失発生の原因であるペリルを指している。たとえば、雲仙・普賢岳の「火砕流の危険」といった場合もこの用法である。

これだけの説明ではまだ不十分であるかもしれないが、「危険」という用語が多義的で、しかも分析的な概念でないことは理解できよう。したがって、話し手に共通の理解がないかぎり、コミュニケーションにおいて誤解を引き起こす可能性がある。

それでは、リスクは「危険」と解するには注意が必要であるとして、「リスク」はどの角度からとらえられ、どのような意味を有しているのだろうか。

2) リスクにおける二つの意味

新しい技術なりアイデアにより斬新な製品を開発し、市場に売りだそうとしている企業があると仮定しよう。市場調査を行い、消費者のニーズをとらえ、設計・製造段階に入り、市場に販路を求めるまでに至った。経営者としては、製品の市場化にあたり、売れるかもしれないし、売れないかもしれないという「リスク」を前提にしている。

こうした状況のもとで製品のメーカーは、売れたら儲かるであろうし、売れなかったら損をするという、「利益」の可能性と「損失」の可能性という二つの次元を有することになる。しかし、欠陥がなければ、以前と変わらない状態が継続し、製品に欠陥があったとすれば、いったんは売れたにしろ、提訴され、損害賠償が生じ、損失が発生

防災基礎講座

損失の平均値と変動の幅が大きければ大きいほど不確実性の度合も大である。統計学の法則によれば変動を表す数値は、観察数が増加すれば、その平方根に比例して増加するに止まる。すなわち、同様のリスクにさらされる対象数を100倍に増やせば、変動は10倍でしかない。

こうしてウィレットはリスクの計量的な分析への道を開いたのである。さらに、変化のある経済の状態から動態的リスクを、変化のない状態から静態的リスクを分類する作業も行った。

その後、ナイト (Frank H. Knight) は、リスクと不確実性を明確に区別した¹¹⁾。彼は、リスクを数量的に「測定可能」な意味で、不確実性を「測定不能」な意味で理解した。統計的に事象の集団の分布が既知である場合にリスクを、そして分布が既知でない場合に不確実性を用いたのである。そして「不確実性」の存在こそが企業家の収入たる利潤の源泉になるとした。ナイト以降、両者が区別して論じられるようになった。

このナイトの展開に対し批判的に論じた学者がいる。ハーディ (Charles O. Hardy) である。

彼は、リスクを「費用、損失ないし損害の不確実性」であるとし、統計的な確率の場合と真の不確実性 (不可測的不確実性) の場合とは本質的に同じで、それらの差は手元にある情報量の差であり、後者の場合も比較可能な十分なデータがあれば、統計的な規則性を示すと論じた¹²⁾。

このように経済学者からリスクに対し若干のアプローチが見られたが、こうした指摘はその後の保険学者の展開に色濃く反映されている。

3 保険論におけるリスク

1) アメリカにおけるリスク注視へのトリガー

アメリカの『保険用語辞典』²⁾では、リスクを「二つ以上の可能性が存在する事象の結果についての不確実性」ならびに「保険が付けられた人、

もしくは物」と説明し、前記の『保険辞典』における⑤ないし④に近似している。こうしたリスク概念をめぐる、1950年代にアメリカの保険学会¹³⁾では概念論争が繰り返された。それも保険経済学、意思決定論、さらにリスク理論等をベースに展開された。

しかし、強力なトリガーとなったのはリスク・マネジメントの登場といえる。企業活動は活発となり、市場も拡大し、国際化が進み、企業規模も大規模化し、いったん事故が発生すれば損失が巨大となり、しかも企業をとりまく各種のハザードが複雑さを増してきた。保険保護は約款で規定された損失に対してであり、しかも保険会社への支払いコストも増加した。その上、経営上の損失を保険ですべて処理できない新しいリスクの源泉が出現し、保険依存の経営者の姿勢が見直され、考察の対象を事前的なリスクに置くようになった。

2) リスクに対するアプローチ

アメリカの保険学者たちは、リスクに関して果敢に挑戦していった。リスクのとらえ方については、特に経済学、数理統計学における素養が論者の座標軸に影響を与えているように思われる。リスクの多様な定義をあえて類型化すれば、次のように要約することができる。

- (A) 損失のチャンスとみるとらえ方
- (B) 不確実性とみるとらえ方
- (C) 変動ないし偏差からのとらえ方

の三つである。特に(A)については、チャンスは『ウェブスター大英語辞典』¹⁴⁾によれば、「何かが起こる可能性ないし見込み；……確率の程度」となっている。そして(B)の不確実性は「疑念もしくは未知のことで、時間、数、程度については不確定である」としている。これらの意味付けからすれば、可能性は確率で測定でき、不確実性は測定不能というニュアンスが得られることになる。

(C)では統計学における概念が用いられている。

ここで多くの論者の見解をすべて論ずることは

できないが、若干の指摘を簡潔に見てみることにしよう。

(A) 損失のチャンスととらえる論者は、ヘインズ以降の影響を受けているようである。たとえば、モーブレイは「リスクは損失のチャンス」である⁵⁾とした。ウェブスターの辞典からチャンスに可能性の意味があるとすれば、ラトクリフ(D. T. Ratcliff) なり、アサーン (James L. Athearn) の指摘も(A)に入れることができる。ラトクリフはリスクを「実際の結果が予想された平均的な結果と異なるかもしれない可能性」とし²⁰⁾、アサーンは「予想からの好ましくない偏差の可能性」¹⁸⁾ととらえた。またチャンスに「確率」の意味があるとすれば、ヘッド (George L. Head) の指摘もいれられる。ヘッドは「現実に発生した事象の結果が予想された結果と相違する客観的確率」²⁴⁾ (ちなみに、彼のリスクは、ある平均値とある標準偏差をもった正規分布のどの部分が想定された範囲外にあるかを正規分布表から計算し、その算出された範囲＝客観的確率) であるとした。ところで、彼らの表現には「可能性」なり「確率」が用いられているが、ある状態とある状態との差を重視している点に着目すれば、(C) の範疇に入れることができる。

(B) 不確実性から接近する論者も多いが、エインジェル(F. J. Angell) は、簡潔に「リスクは不確実性」である¹⁵⁾とした。グリーン (Mark R. Greene) は、リスクを「ある事象が発生するにあたり存在する不確実性」とし、リスクを客観的と主観的の二つに分類した。客観的なリスクについては「実際の損失と起こるかもしれない損失との相対的な変動」であるとし、主観的なリスクについては「個々人のメンタルな態度ないしは心に状態から生じる心理的な不確実性」であるとした²³⁾。彼は客観的リスクについて、ある状態とある状態との差から論じており、(C) の範疇に入れることもできなくはない。

(C) の変動ないし偏差からのアプローチに関しては、ヒューストン (David B. Houston) の展開がある。彼は「だれにとってのリスクか」という視点から、保険者と (個々の) 被保険者のリスクを区別し、意思決定論的に前者については「標準誤差」からとらえ、後者のリスクについては「特定の行動の (金額で示された) 結果の標準偏差」とした²²⁾。

確かにリスクのとらえ方には、それぞれ特徴があるが、明確にすべき問題がある。(A) の場合、チャンスが可能性の意味で使われているのか、確率の意味で使われているのか、不明確である。仮に、可能性 (possibility) であれば、起こる度合からすれば、起こるか起こらないかのいずれかといった指摘がある²⁶⁾。英語では、起こりやすさの度合は possible, probable, likely の順になっているようであるが、可能性それ自体に起こりやすさの尺度があるのか、といった問題がある。また、科学的な知識をベースとした客観的な確率に関しても、非科学的な当て推量でも時には正しいことがあり、この点の解釈にも問題が指摘されている。

(B) の不確実性からのとらえ方の場合には、ナイトの展開に対するハーディの指摘があるが、概して、人間の心的な側面にかかわるがため、ウィレットの指摘以外に、それをどのように表せるのかという問題が残されていた。この点に関して、レンツ (Mathew Lenz, Jr) は、リスクを「損失のチャンス」¹⁹⁾ であるとして、不確実性と関連づけて次のような説明をしている。

彼は、確率からチャンスに接近し、リスクを測定可能な客観的な現象と考えた。たとえば、「リスク」は何ら事件が起こらない確率ゼロと確実に起こる確率1の間にあるとした (確率がゼロおよび1の両極ではリスクが存在しない)。不確実性に関しては、人が違えば、その認識も異なる。確率0.5の時、各人の不確実性が最大となる。これは、損失が起こるか起こらないかのチャンスが同

防災基礎講座

じだからである。不確実性からリスクを把握する論者では、この状態でリスクが最大となる。

ところで、リスクを不確実性からとらえるのと、損失のチャンスからとらえるのと、どのような違いがあるのだろうか。チャンスととらえれば、確率0.5と比べて、確率0.8の方がリスクが大きいことになる。個人々が感じる不確実性の大きさはリスクの度合に何の影響も与えない。これに対して確率が高くなれば、それだけリスクを処理する意義が強まるというのである。

しかしながら、この場合、リスクにかかわる確率が事象の発生頻度を想定しているのであれば、発生する確率は非常に低いが、もしも発生した場合に損失の規模が巨大になる場合をどのように理解すればよいのか、といった問題がある。何らかのリスク処理の手段を用いたことにより、たとえば、建物にスプリンクラーを設置した場合とか、火災保険を購入した場合、火災の発生確率に変化がなくても損失の規模に変化が生ずることになる。

4 リスク・マネジメントにおける理解

リスク・マネジメントでは、「だれにとってのリスクか」が出発点となる。その意味では、(C)のアプローチが妥当する。たとえば、ウィリアムス(C. A. Williams, Jr)＝ハインズ(R. M. Heins)の場合、「ある一定の状態において特定期間にわたり発生する結果の変動」¹⁷⁾とリスクをとらえている。メアー(Robert Mehr)＝ヘッジス(Bob Hedges)は、「損失が通常、予想されたものより大となる可能性」²¹⁾ととらえている。変動と可能性の違いはあるが、前述の(C)の視点が見られる。もしもただ一つの結果しか起こり得ないのであれば、比較対象に差がないため、リスクはゼロとなるし、いくつかの結果が起こり得るのであれば、リスクが存在し、その差が大であるほどリスクも大となる。そして、そのいくつかの結果のなかで

も、実際に起こる損失を小さくするためのリスク処理方法が導入されれば、リスクを軽減させることが可能になるというオペレーショナルな意味が不可欠となる。

これまでの展開を参考に、(C)の概念での考え方から、試みに、リスクを「非期待状態と現状との変動(潜在的な乖離)の大きさ」ととらえてみるのはどうであろうか。吟味のスペースはないが、リスク処理方法の導入により非期待状態を操作をし、リスクを変化させる特徴がある。たとえば、品質管理により欠陥の発生割合を減少できれば、賠償責任(非期待状態)の発生も減少することになる。リスク・マネジメントの意義は、まさにここにある。

しかし、処理する対象であるリスクには、解釈の面でまだまだ問題があり、むしろイクスポージャー(exposure)のほうがよいとして、CPCU(Chartered Property and Casualty Underwriters)の最近のテキストではリスクの代わりに用いている²⁵⁾。

残念ながら、どのリスク概念が適切であるかの回答はまだない。論者の考えをすべて網羅するような定義などないからである。しかし、共通項はある。たとえば、リスクは経済学的な概念で、事前的な概念であること、そして測定ならびに金額評価が可能であり、リスクに対する対応策によりリスクが減少するといった意味でオペレーショナルであるといった点である。

5 現代のリスクの特徴

現代のリスクは非常に複雑・多様である。先端技術は我われが予想しないリスクを発生させる。我われの周りには、非期待状態の予想が容易な伝統的な自然災害による「見えるリスク」もあれば、コンピュータ・ネットワークにかかわる「見えにくいリスク」やら「見えないリスク」の問題が生

じている。これまで言及してきたリスクは、望んでいない非期待状態の発生を前提にして初めて言えることである。

最近、リスク・マネジメントを危機管理としている報道を目にすることがある。危機管理(crisismanagement)は本来的には国にとっての危機の場合に使われていたが、それが企業にとっての不測事態のうち、特に緊急に対応を必要とする事態の場合にも用いられるようになってきた。十分な吟味はこれからの課題であるが、危機は損失の発生という非期待状態を高める事態を意味している。アメリカで不動産を買収した日本企業が、環境保護に関するスーパーファンド法により有害物質を除去した費用を負担しなければならないといった事態に陥っているが、環境上の問題を危機として対応しなければならないかもしれない。

確かに、危機は、組織にリスクをもたらす。対処すべきはリスクをもたらす事態である危機なのか、現状と危機により生ずる非期待状態との乖離の大きさなのかは論者の視点によるかもしれない。しかし、今後とも新たな技術の進展により人為的に造出されるマンメイド・ペリル(man-made peril)やマンメイド・ハザード(man-made hazard)への注意が不可欠である。これらは今後とも、我われに多様な「リスク」をもたらすことが確実だからである。

(もりみや やすし/明治大学商学部教授)

(注)

- 1) THE RANDOM HOUSE DICTIONARY of the ENGLISH LANGUAGE, Random House, Inc., 1973.
- 2) Thomas Green, Robert W. Osler and John S. Bickley ed. Glossary of Insurance Terms, The Merritt Company, 1982.
- 3) Mark R. Greene and James S. Trieschmann, Risk and Insurance, South-Western Publishing Co. 1981.
- 4) Albert Dauzat, DICTIONNAIRE ÉTYMOLOGIQUE DE LA LANGUE FRANÇAISE, LIBRAIRIE LAROUSSE.
- 5) Albert Mowbray, Insurance, McGraw-Hill Book Company, 1930.
- 6) Robert K. Bankhart, Bankhart Dictionary of Etymology, The H.W. Wilson Company, 1988.
- 7) L. Marcel Devic, DICTIONNAIRE ÉTYMOLOGIQUE DES MOTS FRANÇAIS D'ORIGINE ORIENTALE, AMSTERDAM ORIENTAL PRESS, MLMXV.
- 8) Kenneth Arrow, Essays in the Theory of Risk-Bearing, Markham Publishing Company, 1971.
- 9) O.G.Wood, "Evolution of the Concept of Risk", Journal of Risk and Insurance, March 1964, XXXI, No.1.
- 10) A. H. Willett, The Economic Theory of Insurance, University of Pennsylvania Press, 1951.
- 11) Frank H. Knight, Risk, Uncertainty and Profit, Houghton Mifflin Company, 1921.
- 12) Charles O. Hardy, Risk and Risk Bearing, University of Chicago Press, 1923.
- 13) 学会の正式名称は、次のとおりである。
ARIA=American Risk and Insurance Association.
- 14) Webster's New International Dictionary of the English Language, 2nd ed. G.C.Merriam Company, 1955.
- 15) Frank J. Angell, Insurance, Principles and Practices, the Ronald Press Company, 1959.
- 16) Robert I. Mehr and Emerson Cammack, Principles of Insurance, Richard D.Irwin, Inc., 1953.
- 17) C.A.Williams, Jr. and R.M.Heins, Risk Management and Insurance, 5th ed., McGraw-Hill Book Company, 1985.
- 18) James L. Athearn, Risk and Insurance, West Publishing, 1977. 彼は、Appleton-Century Croftsから1962年に出したテキスト(Risk and Insurance)では、「損失のチャンスか、好ましくない不測事態の発生」といった定義を与えていたが、新しい上記の著書では偏差に考え方を改めている。
- 19) Mathew Lenz, Jr. ed., Risk management Manual, The Merritt Company, 1983.
- 20) David T. Ratcliff, "Risk", Journal of Insurance, June 1963.
- 21) Robert I. Mehr and Bob A. Hedges, Risk Management: Concepts and Applications, Richard D. Irwin, Inc., 1974.
- 22) David B. Houston, "Risk, Insurance and Sampling", Journal of Insurance, Dec., 1964.
- 23) Mark R. Greene, Risk and Insurance, 3rd. ed., South-Western Publishing Co., 1973.
- 24) George L. Head, "An Alternative to Defining Risk as Uncertainty", Journal of Risk and Insurance, June, 1967.
- 25) C.A. Williams, G.I. Head, R.C. Horn and G. W. Glendening, Principles of Risk Management and Insurance, 2nd. ed., American Institute for Property and Liability Under
- 26) K. L. McIntosh, Comments on "Risk", Journal of Risk and Insurance, Dec. 1963.

土石流による災害と家屋の被災度

石川芳治

1 はじめに

土石流とは、豪雨等により山地の溪流で発生し、大量の土砂と水が一体となって早い速度で流下するものである。速度が大きく（約数m/sec～20m/sec）巨礫を多く含むために破壊力が大きく、家屋等に衝突するとこれらを破壊し、人命に対する被害も大きい。我が国には、人家5戸以上に被害を及ぼすと考えられる、いわゆる土石流危険溪流が約7万溪流もあり、平均すると毎年約30人の尊い命が土石流災害により奪われている。

このような土石流による災害を防止するために、建設省、都道府県および市町村は砂防ダム等の施設の設置による土石流対策を進めており、さらに、早急に人命を守るために警戒避難体制の整備の促進等の、いわゆるソフトな対策も同時に進めている。

ここでは、最近発生した土石流災害として、昭和63年の広島県加計町災害、平成2年の熊本県一の宮町災害、および平成3年の雲仙岳噴火に伴い発生した土石流災害について、それらの災害の特徴を紹介するとともに、土石流による家屋の被災度推定法について概要を述べる。

2 昭和63年広島県加計町災害と家屋の被災度推定法

1) 災害概要と調査方法

昭和63年7月20日から21日にかけて、広島県山県郡加計町を中心とする地域は梅雨前線による豪雨に見舞われ、大きな土石流災害が発生した。加計町にある加計土木事務所における連続雨量は264

mm、最大時間雨量は57mmを記録した。加計町および筒賀町において約20の溪流で土石流が発生したが、このうち家屋に被害が生じたのは10溪流であり、11人の尊い命が失われた¹⁾。

災害後、家屋に被害の発生した10溪流について現地調査、空中写真判読、地形図等により土石流の流下および氾濫区域内の土石流、土砂流の流下痕跡、土砂堆積厚、地盤勾配、土石流による家屋の被災度等を調査した²⁾。家屋の被災度の判定に当たっては、以下のような判定基準に従い5区分とした。

- ① 全壊：完全に倒壊したもの、あるいは倒壊には至っていないが修繕することが不可能と考えられるもの
- ② 半壊：大きな損傷が生じているもので、大規模

表1 溪流別の家屋被災度内訳表（単位：棟）

番号・溪流名	全壊	半壊	損壊	浸水	被害なし	計
①江河内谷	19	4	12	1	16	52
②峠谷川	1	0	1	0	2	4
③鶴渡瀬沢	1	1	0	1	2	5
④木坂西川	1	1	2	0	0	4
⑤中西平谷川	9	2	1	0	0	12
⑥山城川	0	1	0	0	0	1
⑦上原谷川	1	1	1	0	6	9
⑧中尾谷	1	1	1	0	0	3
⑨蛇の谷川	2	1	2	0	5	10
⑩千本川	4	3	0	0	0	7
計	39	15	20	2	31	107

表2 土石流氾濫区域内にあった家屋の構造

家屋の構造	棟数	割合(%)	備考
木造	101	94	
鉄筋コンクリート	3	3	被害なし
鉄骨造り	2	2	全壊と被害なし
プレハブ	1	1	全壊
合計	107	100	

模な修繕をしなければ使用不可能なもの

- ③ 損壊：柱や梁は破壊されておらず、外壁や間仕切り壁の亀裂や破壊、窓ガラスの破壊等軽微な被害を受けているもの
- ④ 浸水：外壁等には物理的な損傷はないが、床下等に濁水が進入したもの
- ⑤ 無被害：建物には特に被害が発生しなかったもの

なお、調査に当たっては、家屋は住家、非住家を問わず1棟と数えている。

2) 家屋の構造と被災度

調査した各溪流の土石流氾濫区域内にあった家屋の被災度を溪流別に表1に、家屋の構造区分ごとの内訳を表2に示す。調査対象となった107棟のうち約半数は①の江河内谷で起こった土石流の氾濫区域内にあった家屋であり、この谷では10人の方が土石流により命を奪われている(写真1)。

3) 土石流の氾濫・堆積にかかわる各種のパラメーターと家屋の被災度

(1) 氾濫開始点からの距離と家屋の被災度

土石流が谷部から扇状地部に入り氾濫および堆積を開始する地点を氾濫開始点とすると、氾濫開始点に近いほど土石流の流速や水深が大きく、家屋に対する被害も大きいと考えられる。そこで、氾濫開始点からの家屋の距離と家屋の被災度との関係を調査した結果を、図1に示す。氾濫開始点からの距離と家屋の被災度にはある程度的相关関係がみられるものの明確ではない。この理由とし

ては、氾濫開始点からの距離が同一でも土石流の流れの中心部と縁辺部では流速や水深が異なり、このため家屋の被災度も異なるためと考えられる。

(2) 地盤勾配と家屋の被災度

一般に、土石流堆積区間においては勾配が急なほど土石流の流速は大きく、このため家屋の被災度も高いことが予想される。家屋のあった付近の地盤勾配区分ごとの家屋の被災度を図2に示す。地盤勾配と家屋の被災度には明確な関係がないことがわかる。この理由としては、地盤勾配が大きくても土石流の水深や土砂の堆積が少なければ大きな被害を生じることがないためであると考えられる。

(3) 土砂堆積厚と家屋の被災度

土砂堆積厚から家屋の被災度を推定しようとする試みは、これまでいくつか成されてきている。土砂の衝突や侵入により家屋が被災することを考えるときわめて妥当な考えといえる。調査対象家屋の被災度区分ごとの家屋数と土砂堆積厚の関係を図3に示す。土砂堆積厚と家屋の被災度にはあ

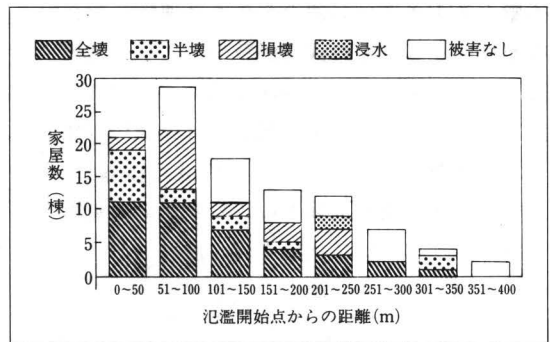


図1 氾濫開始点からの距離と被災家屋数

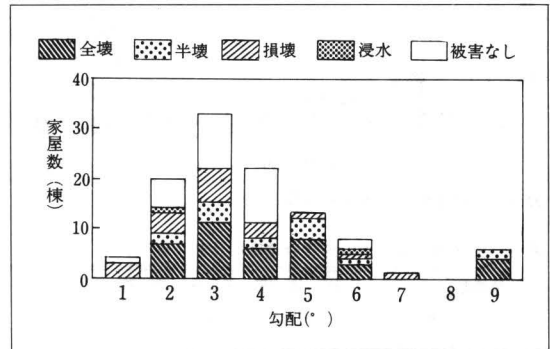


図2 勾配と被災家屋数

る程度の相関関係があることがわかる。

土石流堆積厚と家屋の全壊率の関係について、今回の調査結果とこれまで発表されてきた推定方法³⁾⁴⁾を比較した結果を表3に示す。多少の違いはあるものの、ほぼ同様の傾向を示している。しかしながら、江河内谷の場合でも、上流氾濫域の谷の出口付近は、写真1に示すように堆積厚は薄く、場所によっては侵食域となっており、それにもかかわらず、この付近での家屋の被災形態は全壊が圧倒的に多かった。このようなことより、家屋の被災度を土砂の堆積厚のみから推定するには限界があるといえる。

(4) 土石流流体力と家屋の被災度

① 土石流により家屋に働く力

流下している土石流が家屋に衝突する時に家屋に作用する力は、一般には細粒土砂も含んだ水による流体力と、土石流中に含まれる大きな石礫の衝突による衝撃力に大別できる。石礫の衝突により生ずる衝撃力の大きさを算定する式はこれまでもいくつか提案されている⁵⁾⁶⁾。これらによれば、衝撃力の大きさは石礫の大きさや速度、および石礫が衝突する相手の弾性係数やポアソン比により変化する。家屋のもつ弾性係数やポアソン比については不明の点も多く、現状では一律に評価することは困難であるといえる。このようなことから、以下では土石流の流体力により家屋の被災度を推定する方法について検討を行う。

② 家屋のもつ水平耐力

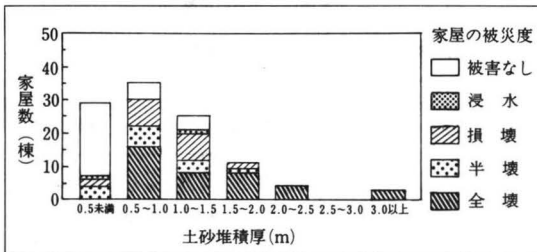


図3 土砂堆積厚と被災家屋数

表3 土砂堆積厚による家屋全壊率の比較

土砂堆積厚 (文献 ⁴⁾ の場合)	家屋の全壊率 (%)		
	文献 ⁴⁾ による	文献 ⁵⁾ による	今回の災害実態
1m以上(床上0.5m以上)	50	74	53
1m以下	—	39	25

土石流が家屋に衝突することにより、流体力および衝撃力が家屋に働き、これらの力により家屋が倒壊や損傷等の被害を受けることは容易に想像できる。今回の土石流災害により被災した家屋の9割以上は木造の住宅であったので、以下では、主として木造の住宅について、その水平耐力の目安を検討する。

これまで、主として木造建築物の耐震性能の検討のための基礎資料の収集を目的として、実大建築物の静的水平加力試験がいくつか行われてきている⁷⁾。これらの試験により得られた木造平屋建て住宅の最大水平耐力の平均は幅1m当たり約0.5tfであり、2階建て木造住宅の平均の最大水平耐力は幅1m当たり1.0tfである。

また、耐震規定で定められている木造建築物の許容層間変形角である1/200radにおける水平耐力は、最大水平耐力の約1/2である。これらの結果より、土石流のもつ流体力による木造家屋の被災度判定に用いる基準としては単位幅当たり0.5tfおよび1.0tfが一応の目安となる。

③ シミュレーション計算による流体力分布と家屋の被災度

二次元の氾濫水の解析方法⁸⁾を参考として二次元(平面的な河床変動計算手法を組み合わせた)土石流氾濫シミュレーションモデルを作成して、昭和63年7月に江河内谷で発生した土石流の再現を行った。計算は、土砂を含んだ水流の運動方程式、土砂を含んだ水流の連続式、流砂量式、流砂の連続式を連立して解くことにより実施した。

土石流氾濫シミュレーション計算により各メッシュごと、各時間ごとに土石流の流速(v)、土石流の水深(h)、土石流の単位体積重量(w)が求まる。これらの値を次式に代入すると各メッシュにおける単位幅当たりの流体力(F)を求めることができる。

$$F = \frac{w}{g} hv^2 \dots \dots \dots (1)$$

各メッシュにおける最大の流体力の分布と家屋の被災度実態を図4に示す。さらに図4をもとにシミュレーション計算による単位幅当たりの土石

流の流体力の大きき区ごとの被災家屋数と被災度区分を図5に示す。

これらの図より、シミュレーション計算による土石流氾濫範囲は、実際の土石流の氾濫範囲とよく一致しており、土石流流体力の値が増加するにつれて家屋の全壊および半壊の割合も増加していることがわかる。

したがって、土石流危険区域内の家屋の被災度の予測に当たって土石流氾濫シミュレーション計算を利用した流体力分布計算が有効であるといえる。この方法は土石流危険区域の設定と危険度区分に用いることができ、客観的で精度の高い土石流ハザードマップの作成に役立つと考えられる。

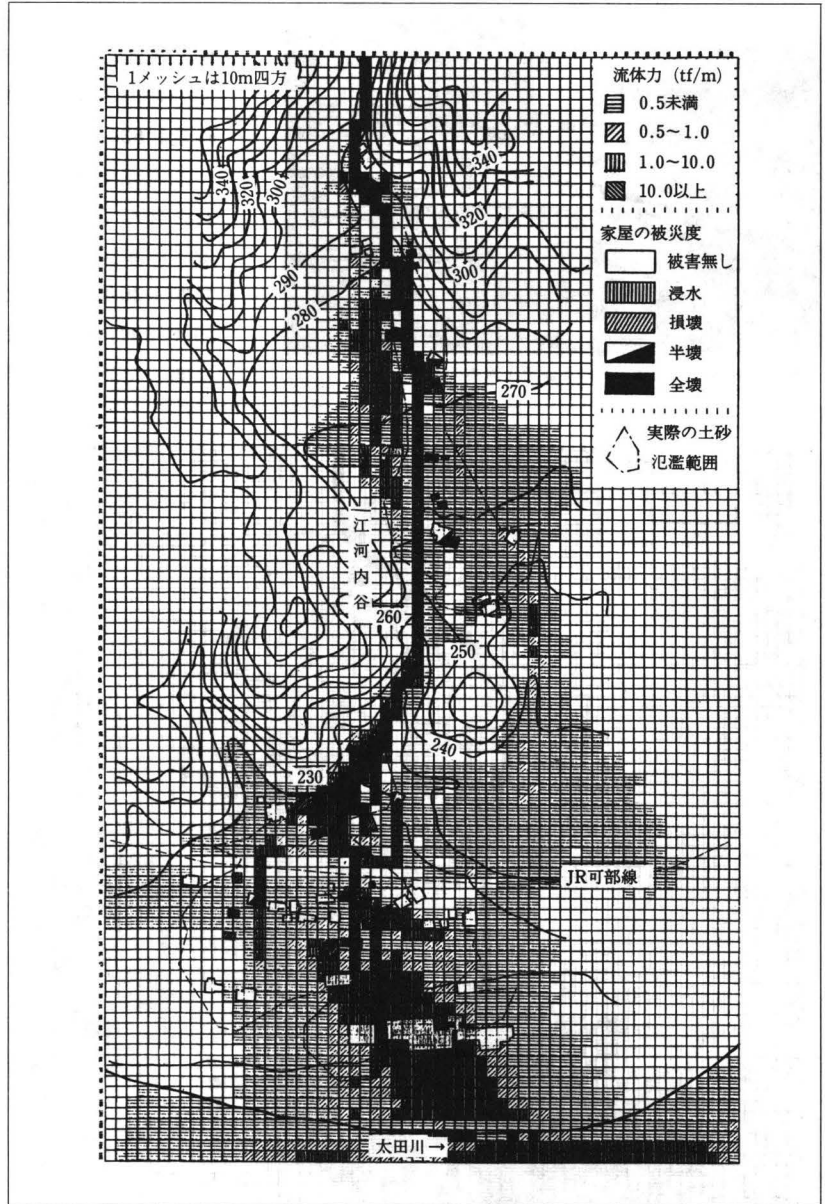


図4 江河内谷における土石流氾濫シミュレーション計算による流体力分布と家屋の被災度

3 平成2年 熊本県一の宮町災害

1) 一の宮町古恵川流域における泥流+流木災害の概要

平成2年7月1～2日にかけて、九州中北部では梅雨前線の活発化により集中豪雨が発生し、各地で土石流、がけ崩れ、地すべり等が発生して多くの人命、財産に被害を与えた。7月2日9時から10時にかけて、九州の阿蘇山周辺では最大時間雨量67mm（アメダス阿蘇乙姫観測所）が発生して

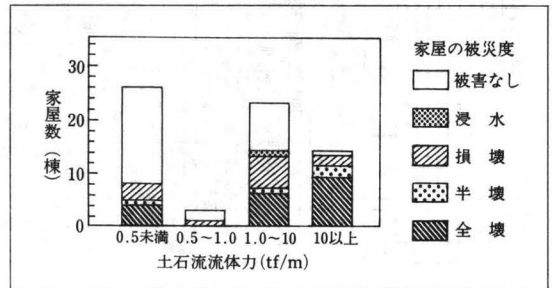


図5 計算による土石流流体力と被災家屋数



写真2 古恵川下流域における泥流+流木の氾濫

おり、ほぼこの時刻に、古恵川上流で山腹斜面崩壊とそれに伴う土石流が発生したと考えられる。この時の古恵川上流域の山地崩壊部からの生産土砂量約634,000m³と推定される。

上流域で発生した土石流は、直径3m前後の巨石を含んで古恵川を流下し、上・中流部の溪岸崩壊、溪岸侵食により、土砂と多量の流木（主として20～30年生の杉で合計約88,000本、幹材積は約13,000m³）を発生させた。巨石の大部分は中流部にあった砂防ダム群により捕捉されたが、土石流

に含まれていた火山灰を主とする細粒土砂および流木の大部分は、河床に堆積することなく泥流+流木の形で流下を続けた。

この泥流+流木の流れは、古恵川を渡る国道57号の橋梁(長さ約10m、幅約7m)に達した時(国道橋付近への流出土砂量は約249,000m³と推定される)、流木は橋梁により捕捉されて橋梁の通水断面を完全に閉塞した。河道の閉塞に伴い、流れのせき上げが生じて後続の泥流+流木は周辺の国道および住宅地上へ氾濫した(氾濫した流木本数は約19,000本、幹材積は約4,400m³)。この泥流+流木の流れは国道橋の左右に2つに分かれて突き進み、流木および泥流の衝突により死者8人、全壊家屋約70棟、半壊家屋約70棟に上る甚大な被害を発生させた(写真2)。

この泥流+流木の到達範囲は東西約1km、南北

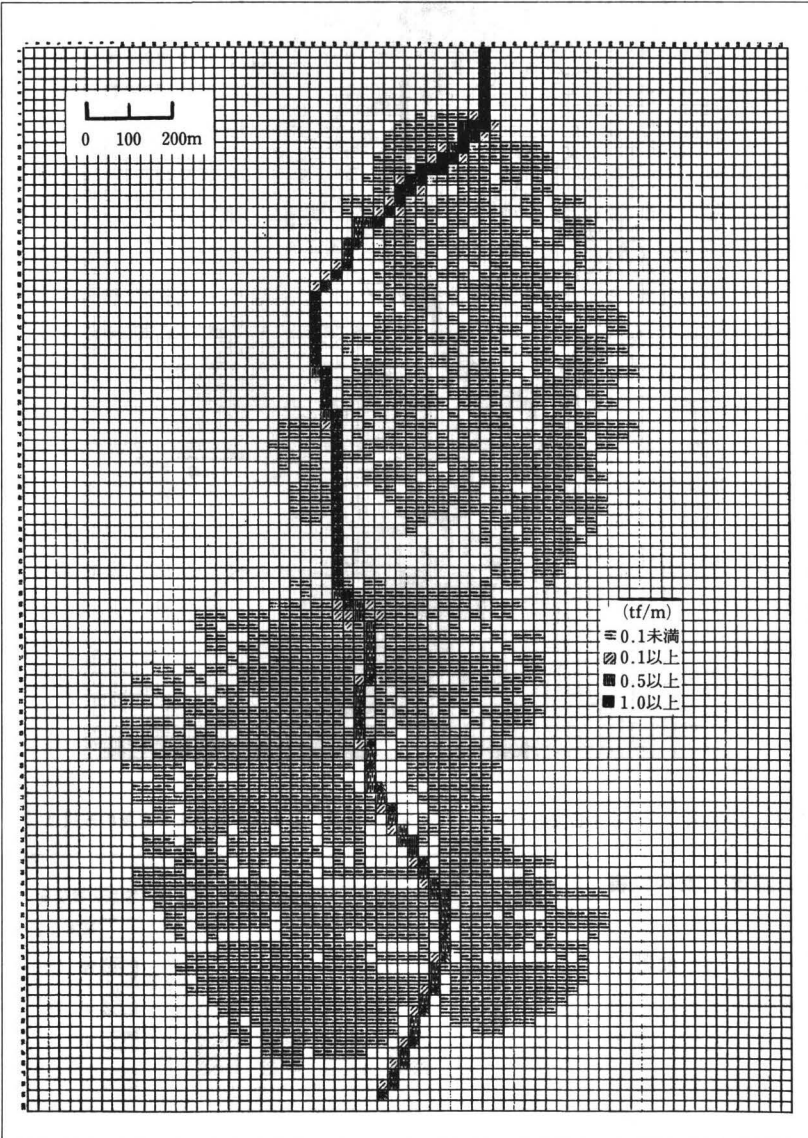


図6 シミュレーション計算に基づく泥流の氾濫による流体力分布

約2kmにも達しており、この氾濫・堆積地内では流木の堆積が目立つ反面、巨石(直径0.5m以上)はほとんどなく、平均粒径1mm程度の火山灰がほとんどである。

2) 泥流氾濫シミュレーション計算

(1) 計算目的および方法

泥流・流木の氾濫が家屋の被害に与える影響を検討するために、二次元の土石流氾濫シミュレーションモデルを用いて64P(4)―③と同様の方法により泥流の氾濫の計算を行った。

(2) 計算結果

① 流木による河道閉塞と泥流の氾濫範囲

今回の災害を再現したケースにおける泥流の流体力の分布を図6に示す。また、流木の堆積分布と家屋の被災度分布を図7に示す。泥流の氾濫区域において、流体力が 0.1tf/m を越えている箇所はほとんどなく、木造家屋の全壊、半壊には流体力にして 1tf/m 以上必要であることを考慮すると、泥流のみでは今回のような全・半壊家屋が約140戸にも上る災害は発生しなかったと考えられる。

一方、流木の衝突による衝撃力は同じ質量の石礫とほぼ同一である⁹⁾ことから、今回の災害では泥流中に含まれていた約19,000本に上る流木の家屋への衝突が被害拡大の大きな原因となったと考えられる。

4 平成3年雲仙岳の噴火に伴い発生した土石流災害

1) 土石流および火砕流発生の概要

平成2年11月17日には長崎県雲仙岳(図8)は噴火活動を開始し、平成3年2月12日の噴火では多量の火山灰を山頂周辺に堆積させた。

平成3年5月15日には水無川本川で今回の噴火後初めて土石流が発生した。その後も19日、20日、

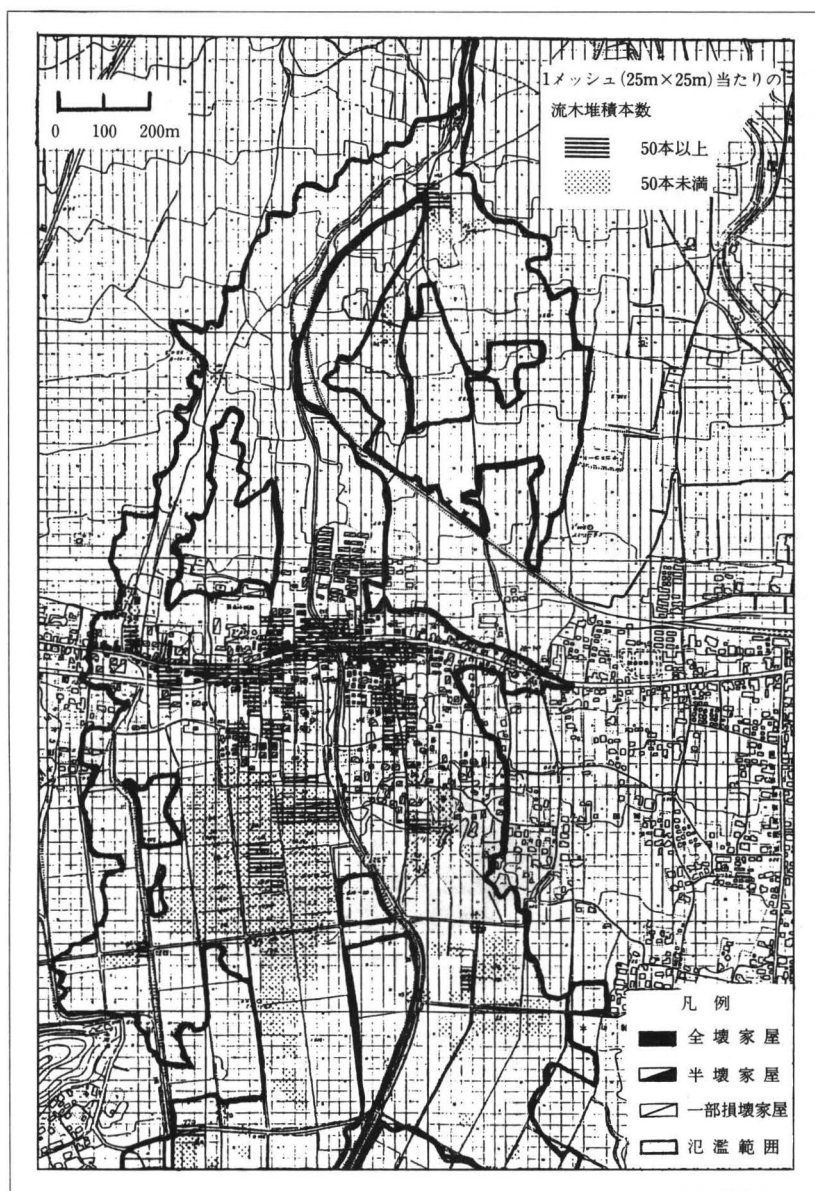


図7 流木の堆積分布と家屋の被災度実態

21日、26日と土石流が頻発した¹⁰⁾。5月15日～26日の土石流（土砂流に近いものも含む）の発生時の時間雨量は約10mm前後、連続雨量も約20mm～100mmと、通常の溪流での土石流発生時の雨量に比較して小さく、水無川上流域への多量の降灰による影響が認められる。

一方、5月26日、29日には水無川でやや大きな火砕流が発生した。

6月3日午後3時50分ごろ、それまでで最大規模の火砕流が発生し、谷の出口にあった北上木場町および南上木場町の一部を襲い、死者・行方不明者43人、負傷者10人、焼失・全壊家屋49棟という大惨事が発生した。

6月8日19時50分ごろ、それまでで最大規模の火砕流が発生し、火砕流の本体は水無川沿いに流

下して河道を土砂で埋め、火口より約5.5km下流の国道57号付近まで到達し、火砕流による焼失・全壊家屋はさらに73棟増加した。

2) 6月30日発生した土石流による災害

6月30日、島原半島東北部は梅雨前線の活発化に伴う雷雨性の豪雨に見舞われた。最大時間雨量および6月30日の日雨量は、雲仙岳測候所でそれぞれ64mm、188mmに達した。

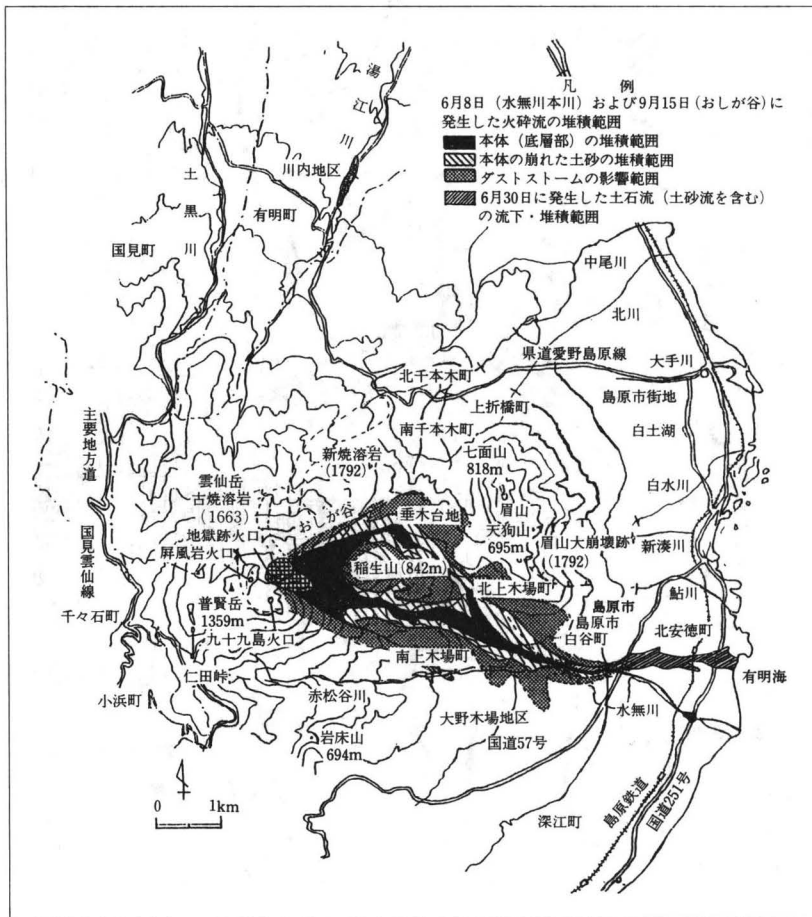
水無川での土石流発生は、火砕流堆積物が堆積している本川（流域面積約2.3km²）ではなくて、水無川左支川（流域面積約3.2km²）および水無川右支川の赤松谷川（流域面積約5.9km²）からである（図8）。

水無川本川の上・中流部に堆積していた火砕流の堆積物が土石流の発生源とならなかったのは、

火砕流堆積物の温度がまだ高く、降雨が蒸発して表面流の発生が困難であったためと考えられる。今後、この火砕流堆積物が冷却すると、土石流の発生源となる可能性が高い。

6月30日時点では、水無川の河道は6月8日の火砕流堆積物により国道57号付近まで埋まっていたため、赤松谷川と水無川左支川から流下してきた土石流は、合流後、水無川の河道の左岸側（相対的に低い）に集中して扇状地上を流下した（写真3）。空中写真判読によれば、土石流による新たな土砂氾濫範囲は約35万m²で、堆積した土砂量は約38万m³である。

6月30日時点では、水無川下流域は警戒区域に



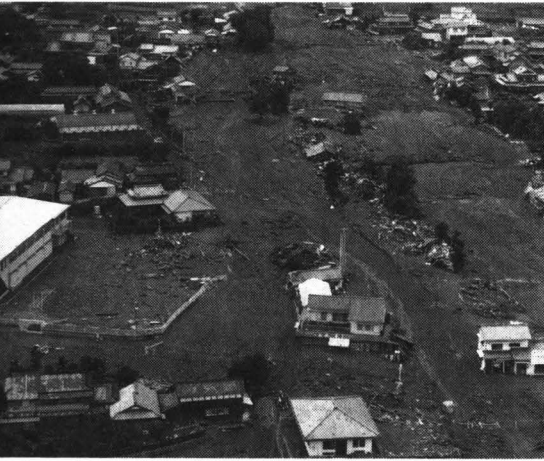


写真3 水無川下流域における土石流の氾濫・堆積

指定されており、住民は全員避難していたため人命への被害はなかったが、土石流の氾濫、堆積により全壊家屋40棟、半壊家屋17棟の大きな被害が発生した。

一方、普賢岳の北側斜面を流れる湯江川（流域面積約13km²）でも、6月30日の豪雨により土石流が発生した。土石流とともに流下した流木は、山頂より約6km下流の川内地区で町道に架かる高野橋、水分橋を閉塞したために土石流は2か所で氾濫し、負傷者1人、半壊家屋8棟、橋梁の流出1基等の被害を与えた。

5 まとめ

(1) 家屋の被災度は土石流の流体力と高い相関関係があることが明らかとなった。さらに、家屋のもつ水平耐力を考慮して検討を行った結果、土石流のもつ流体力が0.5tf/m未満では家屋に損傷は生じておらず、1.0tf/m未満では、半壊および全壊といった人命の危険に直接かわるような被害は発生していないという結果が得られた。

このことから、土石流氾濫区域内にある家屋の被災度を精度よく推定するための指標として土石流流体力がきわめて有効であると言える。

(2) 平成2年7月に熊本県一の宮町で発生した泥流・流木災害について調査した結果、古恵川で災害が大きくなった原因としては、泥流とともに

流下した多量の流木が下流において、国道に架かる橋梁に詰まり、河道を閉塞し、このため後からきた泥流と流木が市街地に氾濫したためであることが明らかとなった。

このため、今後とも流木発生抑止工により溪岸侵食等による流木の発生防止を図るとともに、透過型砂防ダム等の流木捕捉工の設置により流木対策を積極的に進める必要がある。

(3) 平成3年の雲仙岳噴火に伴い、多量の降灰、土石流の頻発、火砕流の頻発による土砂災害が連続して発生してきている。このような火山噴火に伴う土砂災害の対応に当たっては、的確な土砂災害の発生予測がきわめて重要である。さらに正確な情報を迅速に得るための監視、観測装置の整備も不可欠である。

さらに、早急に住民の生命の安全を確保するためには、土石流や火砕流の災害予想図を作成することが望まれ、これを用いた警戒避難体制を整備することが重要である。

(いしかわ よしはる/建設省土木研究所砂防研究室長)

参考文献

- 1) 水山高久、石川芳治、栗原淳一：昭和63年7月広島県加計町に発生した土石流災害、新砂防、第41巻、第3号、pp48～49、1988
- 2) 水山高久、石川芳治、福澤誠：土石流による家屋の被災度の推定、土木技術資料、vol.31、No.6、pp38～42、1989
- 3) 建設省河川局河川計画課：治水経済調査要綱、pp4～9、1970
- 4) 武田正：山形県温海町の昭和62年8月発生災害と砂防激甚災害対策特別緊急事業について、砂防および地すべり防止講義集X V III、(社)全国治水砂防協会、pp78～90、1988
- 5) 奥田節夫：巨大礫の衝撃力、焼岳の実測例を参考にして、建設省松本砂防工事事務所、焼岳、浦川における土石流関係資料集Ⅲ、pp80～87、1978
- 6) 瀬尾克美、水山高久、下東久巳：土石流衝撃力に対する緩衝材に関する実験及び解析報告書、土木研究所資料、第2169号、p191、1985
- 7) 日本建築学会：建築耐震設計における保有耐力と変形性能、p490、1981
- 8) 岩佐義明、井上和也、水島雅文：氾濫水の水利数値解析法、京大防災研年報 第23号 B-2、pp305～317、1984
- 9) 石川芳治、水山高久、浅井信秀：流木の衝突による鋼材の変形に関する実験的研究、砂防学会誌、第42巻、第5号、pp11～20、1990
- 10) 池谷浩、石川芳治：平成3年雲仙岳で発生した火砕流、土石流災害、砂防学会誌、vol.44、No.2、pp46～56、1991

協会だより

損害保険業界や日本損害保険協会の諸事業や主な出来事のうち、特に防災活動を中心にお知らせするページです。これらの活動等について、ご意見やご質問がございましたら、何なりとお気軽に編集部＝当協会防災事業室あてお寄せください。

●防災図書を発行しました

損害保険協会では、防災啓発のため、毎年防災図書を発行し希望者に無料配布しております（表3参照）が、このたび、「検証'91台風19号（風の傷跡）」を発行しました。

今年は、台風の“当たり年”だったといわれ、10月末までに上陸したのが14、17、19号で、日本列島に接近したのは9、12、13、15、18、21号の6個。台風シーズンの8、9月に限ってみると、上陸あるいは接近して国土に影響を与えたものは7個になり、平年（3.3個）の倍という数でした。

そのなかでも19号は大型で強い規模を保って日本列島の北西側に沿って北上したため、九州から北海道に至るまで日本全国に多大な被害をもたらしました。そこで、今後の台風災害に備えていただくために宮澤清治先生（日本気象協会調査役）、廣井脩先生（東京大学新聞研究所助教授）に解説していただくと同時に、被災者の体験談を掲載しております（B5判、20頁）。

※ご希望の方は、送料の一部として200円の切手を同封し、「日本損害保険協会・防災図書係」宛、

「風の傷跡」希望と書いてお申し込みください。

●全国統一防火標語を募集中

損害保険協会では、消防庁との共催により平成4年度全国防火標語を募集しています。入選作品は、1年間火災予防運動用ポスターをはじめ、広く防火意識の普及PRに使用されます。

・応募方法：郵便ハガキ1枚につき標語1点を書き、郵便番号、住所、氏名（ふりがな併記）、性別、年齢、職業、電話番号を明記のうえ、下記宛にお送りください。

※郵便ハガキによる応募以外は受付けません。

・応募宛先：「日本損害保険協会・防火標語係」
 ・応募締切：平成4年2月10日（月）〈当日消印有効〉

・賞：入選作品（1点）には賞金30万円、佳作作品（20点）には賞金各2万円が贈呈されます。

・選考委員：押阪忍氏（フリーアナウンサー）、松村満美子氏（ジャーナリスト）、消防庁長官、日本損害保険協会会長

・発表：平成4年3月下旬、週刊誌（週刊女性、週刊文春）で入選者、入選作品および佳作入選者を発表します。

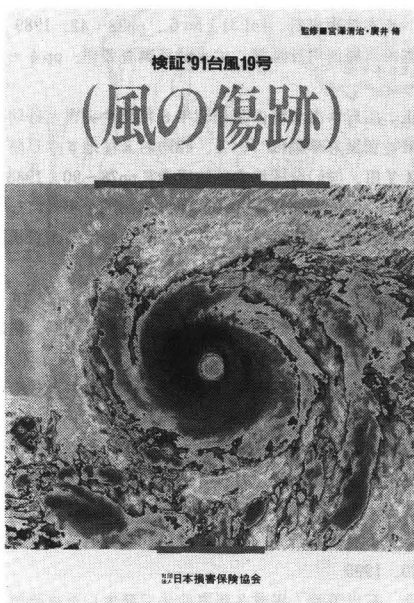
また、各入選者本人には、直接ご通知します。

・応募作品は、お返しいたしません。同一作品は抽選によって選ばせていただきます。

●消防自動車6台を自治体に寄贈（第二次分）

損害保険業界では、当協会を通じて、地方自治体の消防力強化・充実に協力するため、昭和27年以降毎年消防自動車等消防機材の寄贈を行っていますが、自治体からの強い要望が寄せられたことから、平成3年度の二次分として、下記のとおり6台（平成3年度累計57台、昭和27年からの累計寄贈台数1,945台）を決定しました。

釜石市（化学車）、滝川地区広域消防事務組合、加須地区消防組合（水槽車）、内灘町、滋賀中部地域消防本部、因島市瀬戸田町消防組合（標準車）。



●離島へ全自動小型動力ポンプ付軽消防自動車を寄贈

損害保険業界では、当協会を通じて、離島の消防力強化・拡充に協力するため、昭和57年以降毎年小型動力ポンプの寄贈を行っていますが、離島自治体からの強い要望が寄せられたことから、平成3年度分として、下記のとおり、小型動力ポンプ10台、全自動小型動力ポンプ付軽消防自動車8台（平成3年度累計小型動力ポンプ347台、全自動小型動力ポンプ付軽消防自動車12台）を決定しました。

八丈島、佐渡島、石島、角島、伊吹島、中島、姫島、築島、黒島、伊江島（小型動力ポンプ）、奥尻島、答志島、西ノ島、大崎下島、馬渡島、対馬島、大入島、徳之島（全自動小型動力ポンプ付軽消防自動車）



●火山防災フォーラムが開催されました

11月23日（土）午後1時～5時10分にわたり、大島町元町の伊豆大島博物館において150人の大島町民の参加を得、「大島町防災の日・火山防災フォーラム（火山と人—その共存を求めて—）」をテーマに、大島町・日本損害保険協会主催、東京都後援により、次の内容で防災シンポジウムが開催されました。

- 13:00 開会式 挨拶
 - 大島町長 清水長治氏
 - 日本損害保険協会東京支部 桑野光雄氏
 - 東京都災害対策部長 石川雅巳氏
- 13:20 感謝状贈呈（故中村一明前東京大学地震

研究所伊豆大島火山観測所長）

- 13:30 基調講演 演題「火山と人」
 - 講演者 北海道大学教授 荒牧重雄氏
- 14:30 休憩
- 14:40 パネル討論
 - コーディネーター
 - 文教大学教授・NHK解説委員・伊豆大島火山博物館名誉館長 伊藤和明氏
 - パネラー
 - 東京大学教養学部教授 濱田隆士氏
 - 東京大学新聞研究所助教授 廣井脩氏
 - 東京大学地震研究所伊豆大島火山観測所長 渡辺秀文氏
 - 建設省砂防部土石流対策官 池谷浩氏
 - 東京都災害対策部長 石川雅巳氏
 - 大島町助役 秋田寿氏

16:40 映画上映「火山災害を知る」

17:10 閉会



荒牧重雄氏の基調講演、パネル討論を通じ、火山は、日本各地で活動しており、その恵みとして風光明媚な景観を与えている。一度噴火が発生す

協会だより

ると火山の恐ろしさばかり目につくが、そこで生活する者は、その土地を離れることは滅多にできない。そこで必要になってくることは、火山それぞれの性質を充分理解し、考えられる災害に対する防災対策を常日ごろから準備し、火山と共存することが必要である。また、火山は、観光地として発展することが多く、大島もそうであるが、観光客に対する防災体制についても十分な措置をとっておく必要がある。つまり、ハザードマップの制作等により防災を観光の目玉にするぐらいのことが必要である。大島については、三原山の性質がある程度わかるようになったが、それでも点での噴火予知は現在も難しい。

そのため、町民に対するさらなる防災啓発と、いざというとき住民と行政が一体となった防災対策が行える体制を構築することによってのみ、火山と共存することができることが、心に刻まれたシンポジウムでした。

●関東地区奥さま防災博士研修会を開催しました

「奥さま防災博士」の制度は、「真の防災の担い手、責任者は家庭の主婦である」という考えのもとに、家庭や地域での防災に関心をもたれている一般主婦を対象に、日本損害保険協会が昭和27年より防災通信講座を通じて優秀な成績を修められた方にしたもので、現在すでに768人の博士が誕生しております。

今回開催した研修会は、長野、山梨、群馬、栃木、茨城、埼玉、千葉、東京の都7県の博士を対象に11月29日、30日の2日にわたり実施され、30人の参加を得ました。

29日の初日は、聖学院大学教授安倍北夫氏より、「危機にどう生きるか—死を生に変えた人々に学ぶ」と題した講演を願った後、2組に分かれ懇談会を開催し、博士それぞれの最近の活動状況、防災活動上の問題点、当協会に対する要望事項等活発な意見交換が行われ、各地域に帰ってから一層防災活動の輪を広げていくことの意志統一がなされました。

翌30日は、東京大学新聞研究所助教授廣井脩氏「災害と情報—雲仙普賢岳災害の教訓」と題した講演を願った後、防災映画「火山災害を知る」を上映し、火山災害の恐ろしさと雲仙の火山災害からの教訓を勉強し、火山列島に住む者にとって火山の知識がいかに必要か心に刻むことができました。



●秋の全国火災予防運動用パンフレットを制作・配布しました

近年、住宅火災による死者が建物火災の死者の90%を占めていることと、社会の高齢化に伴い、お年寄の被害が多いことから、住宅防火対策の推進が目下消防行政の重要な課題となっており、消防庁では、今後、防火意識の高揚、住宅防火診断の実施、住宅用防災機器の開発・推奨などの施策を進めていくことになっております。そこで、当協会では、秋の全国火災予防運動（11月9日～15日）に合わせ「毎日が火の元警報発令中—住宅火災から身を守るために—」（B6判、12頁）を、消防庁の監修をいただき100万部印刷し、各県消防課、損害保険会社等を通じ広く配布いたしました。

[主な内容]

- ・住宅火災による死者を減らすために
- ・機器の誤った使い方による火災をなくそう
- ・機器を安全に使うために
- ・住宅防火診断を受けましょう
- ・家庭で備える防災機器等
- ・安心マークをよろしく
- ・消防庁から

'91年8月・9月・10月

災害メモ

★火災

●8・16 東京都江東区のポリエチレン製造販売会社、千代田化学倉庫から出火。倉庫・住宅等7棟約1,100㎡全半焼。消防署員1名軽傷。

●8・24 東京都荒川区の店舗兼住宅3階ボイラー室付近から出火。約120㎡焼失。1名死亡、4名重軽傷。死亡した長女は精神病のため柱に縛りつけられていた。

●8・24 大分県宇佐市山本の三和酒類の製造工場屋外にある、原油貯蔵タンクで、タンクに断熱材を電気溶接中出火。原油287,000ℓに被害。

●9・5 山口県山口市のサビエル記念聖堂小部屋付近から出火。約780㎡全焼。消防団員ら2名軽傷。

●9・15 東京都品川区のプラスチック工場兼住宅1階居間付近から出火。約70㎡全焼。父子ら4名死亡、2名重軽傷。

●9・28 富山県小矢部市の事務所兼資材置き場付近から出火。台風19号の強風にあおられ飛び火し、計16棟4,200㎡全焼。55名り災。

●9・28 東京都新宿区のカラオケボックス東京カラオケ本舗3階天井裏から出火。無窓に近い構造に加え消防車の入れる道路が1本しかなく消火作業に手間取り、11時間後に約490㎡を焼き、鎮火。

★爆発

●10・2 大阪府豊中市、大阪大学基礎工学部電気工学科棟の実験室で、IC新素材開発実験中、爆発、炎上。計4室約300㎡焼失。学生ら2名死亡、3名軽傷。シランガスに静電気が引火、爆発した可能性が高い。

★陸上交通

●8・8 神奈川県足柄上郡山北町の東名高速下り線のカーブで、普通トラックが乗用車に追突。前方の観光バスなど7台が玉突き衝突。3名死亡、6名重軽傷。

●8・12 岐阜県加茂郡七宗町の国道41号で、乗用車がセンターラインを越え、大型トレーラーと正面衝突。乗用車の一家5名死亡。

●8・18 静岡県掛川市の東名高速下り線で、乗用車がガードロープに衝突、大破。2名死亡、1名重体、3名軽傷。

●9・8 茨城県石岡市の国道355号交差点で、乗用車がコンクリート壁に激突。5名死亡、1名重体。スピードの出し過ぎらしい。

●9・11 山梨県東山梨郡大和村の中央道下り線で、大型トラックが大型トレーラーに追突、横転。後続のワゴン車など5台が次々と追突、うち4台炎上。4名死亡。

●9・16 山梨県南巨摩郡富沢町の国道52号で、乗用車がライトバンに正面衝突。後続の乗用車1台も衝突。2名死亡、4名重軽傷。

●9・18 千葉県市川市の東関東道上り線で、大型トラックが乗用車に衝突。3名死亡。

●9・18 長野県塩尻市の中央道下り線で、トラックがマイクロバスに追突。バスはガードレールに激突後、横転。6名死亡、10名重軽傷。トラック運転手の居眠り運転らしい。

●10・3 宮崎県日向市のJR総研、浮上式鉄道宮崎実験センターで、走行実験中のリニアモーターカーから出火、全焼。速度の制御システムに不備があったらしい。

●10・11 大阪府摂津市の阪急京都線産業道路踏切で、急行電車が乗用車と衝突。乗用車の5名全員死亡。

●10・21 長野県北佐久郡御代田町

の国道18号で、乗用車が大型トラックと正面衝突、大破。3名死亡、1名重傷。はみ出し禁止の道路で無理な追越しをしたらしい。

●10・21 宮城県栗原郡志波姫町の東北道下り線で、乗用車がガードケーブルに激突、大破。3名死亡、1名軽傷。

●10・22 新潟県新潟市の国道345号で、軽乗用車が駐車中の大型トラックに追突。3名死亡、4名重軽傷。7人乗車の上、運転手は無免許だった。

★海難

●8・22 静岡県下田市沖の神子元島北約900mの海上で、タンカー第7港明丸(986t・乗員11名)と、タンカー俊洋丸(699t・乗員7名)が衝突、両船とも炎上。1名死亡、1名行方不明、2名軽傷。

●9・27 福岡県福岡市の博多港中央ふ頭に接岸中の貨物船第7ジユニ号(293t・10名乗組)が、台風19号による強風で流され、沈没。4名行方不明。

●10・3 大分県津久見市の津久見湾内で、貨物船寿扇丸(198t・乗員3名)が沈没。1名死亡、2名行方不明。

●10・10 北海道室蘭市の地球岬沖太平洋上で、砕石運搬船第12繁栄丸(497t・5名乗組)が、台風21号による強風で、横波を受けて転覆、沈没。3名行方不明。

★航空

●8・5 兵庫県美方郡村岡町、大峰山の山頂付近で、阪急航空コミュニティーヘリ・エアロスパシアルSA365N型機(乗員乗客8名)が墜落。全員死亡。

●8・11 栃木県宇都宮市の山林に、ヘリコプター・エアロスパシアルA

S350B1型機(乗員乗客6名)が墜落。6名重軽傷。

★自然

●9・10 静岡県伊豆半島南部で局地的豪雨。下田市や河津町を中心に土砂崩れや家屋の倒壊が続出。死者4名、家屋倒壊8戸、流出4戸、半壊2戸、床上・下浸水223戸。

●8~10月 例年になく台風の襲来が多く、多大な被害(グラビアページへ)。

●10・28 九州北部から中国・四国地方にかけて、山口県周防灘を震源とするM6の地震。福岡市で震度4を記録したのは23年ぶり。市内12,000戸で停電。

★その他

●8・24 三重県志摩郡阿児町の海岸で、遊泳中の大学生3名が沖に流され行方不明。後日、全員死亡。

●9・7 埼玉県草加市の橋脚工事現場で、土止め鋼板が崩れ、作業員6名が生き埋め。2名重軽傷、2名行方不明。

●9・19 千葉県松戸市、国分川改修工事現場の地下トンネルが濁流と土砂により水没。作業員7名死亡(グラビアページへ)。

★海外

●8・4 スペイン・セウタ沖のジブラルタル海峡で、自動車運搬船レーン(13,062t・21名乗組)が、同アストロコーチ(13,665t・21名乗組)と衝突、炎上。約4,600台の日本車が海没。1名行方不明。視界不良によるもの。

●8・7 上海・蘇州などの長江下流で豪雨と竜巻発生。上海だけで16名死亡、約100名重軽傷。家屋100戸以上が倒壊、20万戸以上が浸水。

●8・15 香港南東部約100kmの海

上で、195名乗り石油掘削調査船DB29が沈没。12名死亡、21名行方不明。

●8・16 インド北東部マニプール州インパール空港約8kmの地点で、インディアン航空B737機(乗員・乗客69名)が墜落。全員死亡。

●8・18 中国・広東省南部で、満員列車内で火災が発生。少なくとも10名死亡、19名重軽傷。

●8・23 韓国南西部に台風12号が上陸。釜山や慶尚南北両道などで、集中豪雨による被害が相次ぎ、24日現在、死者・不明80名、財産被害は約15億2,000万円。

●8・28 米・ニューヨークのマンハッタン中心部で地下鉄脱線事故。少なくとも6名死亡、171名負傷。

●9・11 米・テキサス州イーグルレークで、コンチネンタル航空の通勤用飛行機エンブラエル120が墜落。乗員・乗客14名全員死亡。

●10・5 インドネシア・ジャカルタ市で、同国空軍の輸送機ハーキュリーズC130が、職業訓練センターに墜落、炎上。乗員・軍人132名全員死亡。地上の数名も巻き添えで死亡。

●10・17 韓国・大邱市のナイトクラブで放火による火災。ホール内の150名の客のうち、16名死亡、10名重軽傷。

●10・17 仏・パリ南郊のムラン駅付近で、寝台列車と貨物列車が正面衝突。寝台列車は、ほぼ全車両脱線、大破。乗客ら16名死亡、57名重軽傷。貨物列車が赤信号を無視、寝台列車の線に入り込んだらしい。

●10・20 インド北部ウッタラプラデシュ州の山岳地帯でM6.1(米国の観測ではM7.0)の地震。家屋の崩壊や土砂崩れのため、1,387名死亡(25日現在)。

●10・20 米・カリフォルニア州オークランドの住宅地で火災(グラビアページへ)。

編集委員

赤木昭夫	慶応義塾大学教授
秋田一雄	災害問題評論家
安倍北夫	聖学院大学教授
生内玲子	評論家
大塚博保	科学警察研究所交通部長
柴田勝弘	日産火災海上保険㈱
田口元也	東京海上火災保険㈱
廣田浩雄	東京消防庁予防部長
増田芳彦	安田火災海上保険㈱
宮沢清治	日本気象協会調査役
森宮 康	明治大学教授

編集後記

あけましておめでとうございます。昨年、世界各国で、また日本で大災害が発生した年でした。ここ数年「地殻の平和の時代は終わった」との話を聞きますが、「気象学的平和の時代は終わった」との話も聞くようになりました。平成2年から国際防災の10年もスタートしましたが、災害発生を防止する適切な対策が、必ずしもなされていないように感じます。「水・空気・安全」は、「ただ」「いつもある」「国が面倒をみってくれる」時代は、終わっているのではないのでしょうか。「自分の安全は自分で守る」からスタートし、家庭、地域と広げていくしかないと思います。安全で平和な生活がおくれる一年でありますようお祈りいたします。予防時報とまた1年おつきあいください。(土谷)

予防時報 創刊1950年(昭和25年)

©168号 平成4年1月1日発行
発行所
社団法人 日本損害保険協会
編集人・発行人

防災事業室長 山田 裕士
101 東京都千代田区神田淡路町2-9

☎(03)3255-1211(大代表)
本文記事・写真は許可なく複製、配布することを禁じます。

制作=㈱阪本企画室

立て続きの台風襲来 日本列島に深いツメ跡

上陸した台風19号では、佐賀市で最大風速29.1m/s（最大瞬間風速52.6m/s）、青森市で同29.0m/s（同53.9m/s）を記録。各地で極値を更新する暴風により、果樹の落下や倒木、重要文化財等の倒壊をはじめ、西日本を中心とした空前の停電など風の猛威を見せつけた。

平成3年7月27日から29日にかけて、本土に接近した台風9号は、被害は出たものの水不足の沖縄に恵みの雨をもたらした。しかし、引き続き8個の台風が本土に上陸、あるいは接近。秋雨前線の活発化による大雨も重なったため、降水量も平年を大きく上回り、各地に土砂崩れや浸水被害をもたらした。

また、9月27日16時すぎ、長崎県佐世保市の南に

平成3年 主な台風被害

平成3年11月11日現在 消防庁防災課調べ

都道府県名		○9号	○12号	○13号	●14号	○15号	●17号	○18号	●19号	○21号
人的被害	死者	3	11		2		12	5	60	1
	行方不明者		2					4		
	負傷者	43	8		1	2	227	16	2,724	18
住家被害	全壊	6	7			1	26	37	1,238	19
	半壊	20	22		2	3	359	40	12,633	16
	一部破損	2,681	35		5	23	81,974	119	599,855	69
	床上浸水	60	503		69	175	703	8,867	5,087	147
	床下浸水	730	3,822	23	367	1,321	2,376	34,500	19,408	2,877
	非住家被害	1,045	487		32	35	20,093	506	145,677	43
り災世帯数	89	512		66	199	1,252	914	51,624	188	
り災者数	208	1,730		206	746	4,114	2,831	172,158	574	
その他	道路	570	1,471	87	415	387	1,636	5,986	3,073	702
	橋りょう	1	44	1	21		39	51	21	6
	河川	425	1,302	175	596	57	1,080	2,082	626	131
	崖くずれ	69	198		48	410	85	1,011	84	654
鉄道不通	12	5			4	7	20	54	21	
災害救助法適用市町村数	1					1	9	25		
		7/26～ 7/31	8/20～ 8/22	8/23～ 8/29	8/30～ 8/31	9/7～ 9/10	9/12～ 9/15	9/18～ 9/20	9/26～ 9/28	10/10～ 10/13

※●は上陸台風 ○は本土に接近した台風

松戸でトンネル水没 作業員7名死亡

平成2年9月19日午後5時30分ごろ、千葉県松戸市二十世紀が丘戸山町の国分川分水路トンネル工事現場に、台風18号による豪雨のため氾濫した国分川・和名ヶ谷水路の濁流が流れ込み、中にいた建設作業員7名が閉じこめられた。救出のための排水作業も思うにまかせず、23日までに全員遺体で収容された。

トンネル内への水の流入を防ぐため、H型钢と土止め板、土のうを積み上げ遮水壁を設けていたが、H型钢を地中に埋め込む「根入れ」工法がされておらず、流水圧に耐えられず、一挙に押し流されたらしい。

大型台風テルマ、フィリピンを直撃 75万名が被災

1991年11月5日、大型台風テルマ（台風25号）が、フィリピン中部のレイテ、ネグロス両島などを直撃。特に被害のひどかったレイテ島オルモック市では、6時間で400mmの雨量を記録。豪雨のため地滑りや鉄砲水、ダムの決壊などで3,000名以上が死亡。11月13日、フィリピン国防省調べによると、台風による死者・行方不明者は約7,000名にのぼり、家を失った住民は約745,000名にも達するという。

被害が大きくなったのは、長年にわたる森林乱伐による洪水に、高潮、豪雨が重なったためと見られ、被害額は、両島で約5億2,800万ペソ（約26億4,000万円）と推定される。

米・オークランド市で 米国史上最悪の大火

1991年10月20日午前11時ごろ、米・カリフォルニア州サンフランシスコ近郊のオークランド市の丘陵地の雑木林で出火。近隣の住宅地に延焼、約1,800戸全焼、アパートの住民ら約900世帯が焼け出された。22日現在で19名死亡、49名行方不明。被害総額は約50億ドル（約6,500億円）以上に達するとみられ、米国史上最悪の大火災となった。同市消防署によると、サンフランシスコ周辺は乾燥した状態で、出火当時は秒速約14mの強風が吹いていたという。出火原因は不明だが、放火の疑いもあるらしい。

韓国 単線区間で 列車同士衝突 180名以上死傷

1991年11月15日午後4時5分（日本時間同5時5分）ごろ、台湾北西部、苗栗県造橋郷の台湾縦貫鉄道西部幹線頭份駅北の単線線路で、待避線に入っていた特急「自強号」が、急行「莒光号」の通過を確認せずに動き出し、莒光号の後部に衝突。双方の7両が脱線、横転。多数の乗客が車内に閉じこめられ、乗客ら30名死亡、150名以上が負傷した。この事故で、自強号に乗っていた沖縄県今帰仁村役場の農業視察団の一行17名（添乗員1名を含む）のうち、4名が死亡、10名が重軽傷を負った。

台湾鉄道管理局は、同月22日、事故原因は自強号の運転手が注意信号の確認を怠ったため、と最終結論を発表した。

刊行物／映画ご案内

防災図書

検証'91台風19号—風の傷跡—
地域の安全を見つめる—地域別「気象災害の特徴」
地震/どうする?—災害心理学が教えるサバイバル—(安倍北夫著)
地震の迷路を抜けた人達—防災体験に学ぶ—
昭和災害史
暮らしの防災ハンドブック
工場防火の基礎知識 (秋田一雄著)
地震列島にししがし (尾池和夫著)
災害絵図集—絵でみる災害の歴史—
労働安全衛生の基礎知識—防災リスクを考える—
電気設備の防災
倉庫の火災リスクを考える
大地震に備える—行動心理学からの知恵—(安倍北夫著)
理想のビル防災—ビルの防火管理を考える—
人命安全—ビルや地下街の防災—
ビル内の可燃物と火災危険性 (浜田稔著)
コンピュータの防災指針

映画

うっかり家の人々—住宅防火診断のすすめ— [20分] (ビデオ)
火山災害を知る [25分] (ビデオ)
火災と事故の昭和史 [30分] (ビデオ)
高齢化社会と介護—安心への知恵と備え— [30分] (ビデオ)
昭和の自然災害と防災 [30分] (ビデオ)
「応急手当の知識」 [26分] (ビデオ)
火災—その時あなたは— [20分] (ビデオ) (16mm)

稲むらの火 [16分] (ビデオ) (16mm)
絵図にみる—災害の歴史— [21分] (ビデオ)
老人福祉施設の防災 [18分] (ビデオ)
羽ばたけピータン [16分] (ビデオ) (16mm)
しあわせ防災家族 (わが家の火災危険をさぐる)
[21分] (ビデオ) (16mm)
森と子どもの歌 [15分] (ビデオ) (16mm)
あなたと防災—身近な危険を考える—
[21分] (ビデオ) (16mm)
おっと危いマイホーム [23分] (ビデオ) (16mm)
工場防火を考える [25分] (ビデオ) (16mm)
たとえ小さな火でも (火災を科学する)
[26分] (ビデオ) (16mm)
火事のある日 [20分] (ビデオ)
火災を断つ [19分] (16mm)
大地震、マグニチュード7の証言 [19分] (ビデオ) (16mm)
炎の軌跡—酒田大火の記録— [45分] (ビデオ)
わんわん火事だわん [18分] (ビデオ) (16mm)
ある防火管理者の悩み [34分] (ビデオ) (16mm)
友情は燃えて [35分] (16mm)
火事と子馬 [22分] (ビデオ) (16mm)
火災のあとに残るもの [28分] (ビデオ) (16mm)
ザ・ファイヤー・Gメン [21分] (16mm)
煙の恐ろしさ [28分] (ビデオ) (16mm)
パニックをさけるために—あるビル火災に学ぶもの—
[21分] (16mm)
動物村の消防士 [18分] (16mm)
損害保険のABC [15分] (16mm)

映画は、防災講演会・座談会のおり、ぜひご利用ください。当協会ならびに当協会各支部〔北海道＝(011)231-3815、東北＝(022)221-6466、新潟＝(025)223-0039、横浜＝(045)681-1966、静岡＝(0542)52-1843、金沢＝(0762)21-1149、名古屋＝(052)971-1201、京都＝(075)221-2670、大阪＝(06)202-8761、神戸＝(078)341-2771、広島＝(082)247-4529、四国＝(0878)51-3344、九州＝(092)771-9766、沖縄＝(0988)62-8363〕にて、無料貸し出ししております。

社団法人 **日本損害保険協会**

東京都千代田区神田淡路町2-9千101
TEL 東京 (03) 3255-1211 (大代表)

新作防災ビデオのご案内
(無料貸し出し開始)

うっかり家の人々

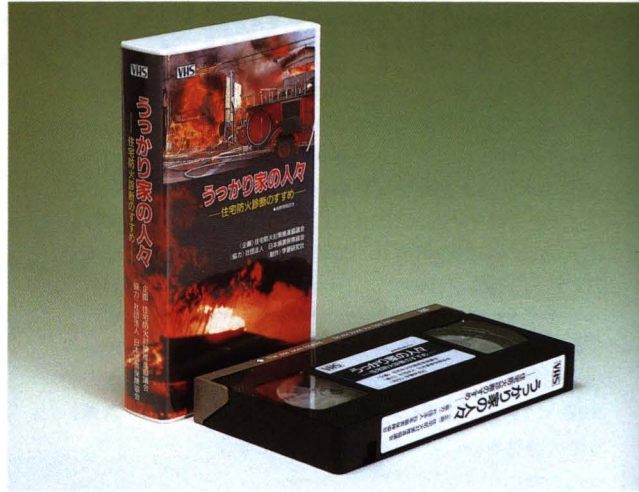
—住宅防火診断のすすめ—

住宅防火対策推進協議会 企画
社団法人 日本損害保険協会 協力
VHS・カラー20分

建物火災の約半数は住宅火災ですが、一方、建物火災による死者は、約90%が住宅火災によって発生しています。死者の発生率を年齢別に見ると、高齢者が他の年齢層に比べて高いこと、これからますます高齢化が進むことを考えると、住宅火災による死者が一層増加することが懸念されます。

住宅火災を防止することが急務といえますが、そのためには「住宅防火診断」を行って、防火対策を総合的に行う必要があります。

このビデオは、「住宅防火診断」の内容をわかりやすく紹介し、併せて防火対策の要である火災原因についても解説し、“ちょっとした不注意”の恐ろしさを誰にでも理解できるように制作されています。



日本損害保険協会の防災事業

交通安全のために

- 救急車の寄贈
- 交通安全機器の寄贈
- 交通遺児育英会への援助
- 交通安全展の開催
- 交通債の引き受け

火災予防のために

- 消防自動車の寄贈
- 防火ポスターの寄贈
- 防災シンポジウムの開催
- 防災講演会の開催
- 防火標語の募集
- 防災図書の発行
- 防災映画の制作・貸出
- 消防債の引き受け

社団法人 日本損害保険協会

〒101 東京都千代田区神田淡路町2-9
電話 03 (3255) 1 2 1 1 (大代表)

朝日火災	第一火災	日産火災
アリアンツ	大東京火災	日新火災
オールステート	大同火災	日本火災
共栄火災	千代田火災	日本地震
興亜火災	東亜火災	富士火災
ジェイアイ	東京海上	三井海上
住友海上	東洋火災	安田火災
大成火災	同和火災	
太陽火災	日動火災	

(社員会社・50音順)