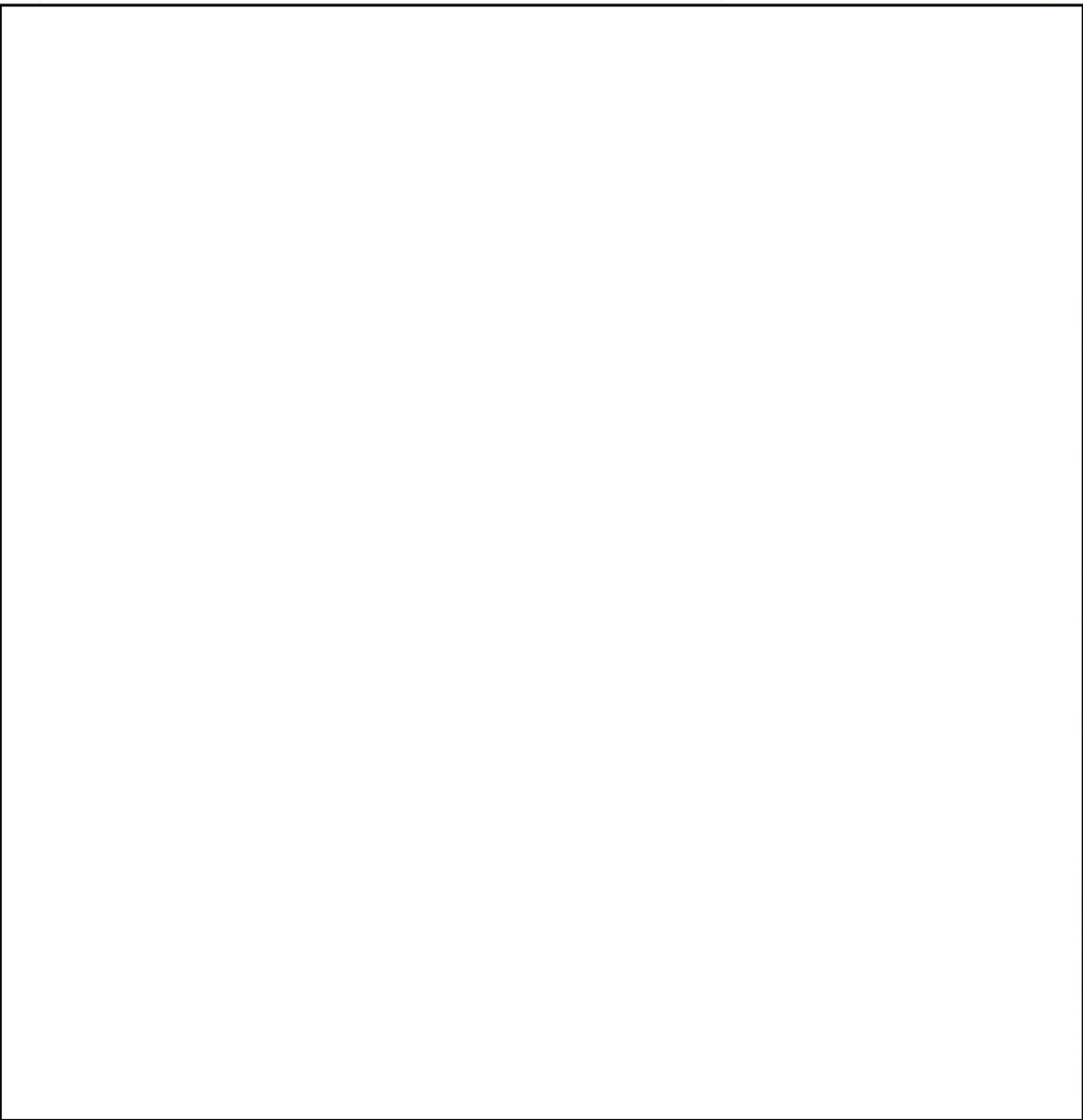


# 預防時報

1987——*summer*

ISSN 0910-4208

# 150



# 天明3年浅間山噴火

伊豆大島が565年振りに割れ目噴火をして、山頂火口からのおだやかな溶岩流出になれた島民が全員島外脱出、去年の10大ニュースの一つになったが、日本全体の火山からみれば、三宅島と大島の、限られた火山噴火は、むしろ危険の少ない例である。ほかの大多数の日本の火山は、もっと危険な、爆発的噴火をする性質を持っている。そうした、日本でもっとも多く見られる火山が、もし噴火したらどんなことになるだろうか？ 日本列島の火山噴火のモデルケースとして、火山災害の、起こり得る最大級の典型例と見なされるのが、天明3年の浅間山の噴火である。

火山噴火は、地下の高温の溶融状態の物質（マグマ）が地表に噴出する現象であるが、高圧下でマグマに閉じ込められていた、ガス（気体）になりやすい成分が、地表に近づいて発泡するときの状況 — 液体から気体が分離するしかた — によって、噴火のしかたが左右される。

天明の浅間の噴火は、①山頂の釜山火口につながる火道の深い所で発泡したマグマが、天空高く吹き飛び、空冷された火山灰や軽石が降下して、軽井沢のほうに降り積もり、②次に、発泡したマグマが火口からあふれだし、吾妻火砕流、鎌原泥流として北麓斜面を流下、③発泡し終わった固い鉛状のマグマが火口から押し出され、鬼押ししの溶岩流として斜面の途中まで流れ出し、火口は固い溶岩で栓をされた状態になって噴火が休止した。この3コースを実演し、その状況を、いまでも当時の噴出物が示す自然の火山博物館となっている。その上、最近では鎌原部落の発掘調査が進み、貴重な出土品から当時の人々の生活がしのばれる。

①の過程で上空に吹き上げられた噴出物は、成層圏を漂い、日光の輻射熱を遮って、天明の飢饉をもたらしたといわれる。東側に積もった軽石は、

いまでも鶴溜り — つるが集まったように白く見える意味 — の風雅な地名を残す。

吾妻火砕流に次いで北麓を急降下した、発泡しつつ巨岩を含む岩石片と火山灰・火山ガスの粉体は、斜面の土砂や地表水をも巻き込んで泥流となって山麓の部落を住民もろとも呑み込み吾妻川を流下し、せき止められた河川は洪水となって利根川まで諸物を押し流す、その光景を描いた瓦版や古い錦絵は、数多く残っている。日本のジャーナリズムの開拓者、小野秀雄（東大新聞研究所初代所長）は、一つのニュースソースが、どのように伝わったかを研究する資料として、これらを利用した。

浅間山は、1108年（天仁元年）にも天明噴火と同じような噴火をし、900年、200年前のこの大噴火のあと、釜山火口は1910年代、1930年代、1950年代に、ブルカノ式と呼ばれる同じ型式の爆発的噴火を繰り返した。明治以後、東南アジア特有の高温多湿の暑を逃れる来日外人の避暑地として軽井沢が利用されるに伴い、いち早く西欧科学の洗礼を受け、震災予防調査会の大森房吉博士による湯ノ平での地震観測開始（1909年）に始まり、噴火の地球物理的研究の対象となり、戦後、世界で最初の数量的噴火予知の成功例として、水上武博士により報告され、日本の代表的火山浅間山は世界の浅間山として注目を引くことになった（本文28ページ参照）。

日本の噴火の可能性を持つ、多くの安山岩・石英安山岩質活火山は、もし、最大級の噴火をすれば、火砕流噴出を含む災害予想図が描かれる。それは、ここに示された錦絵と、表現が数量的になるだけで、本質的には決して違ったものではないことを心に刻む必要があろう。

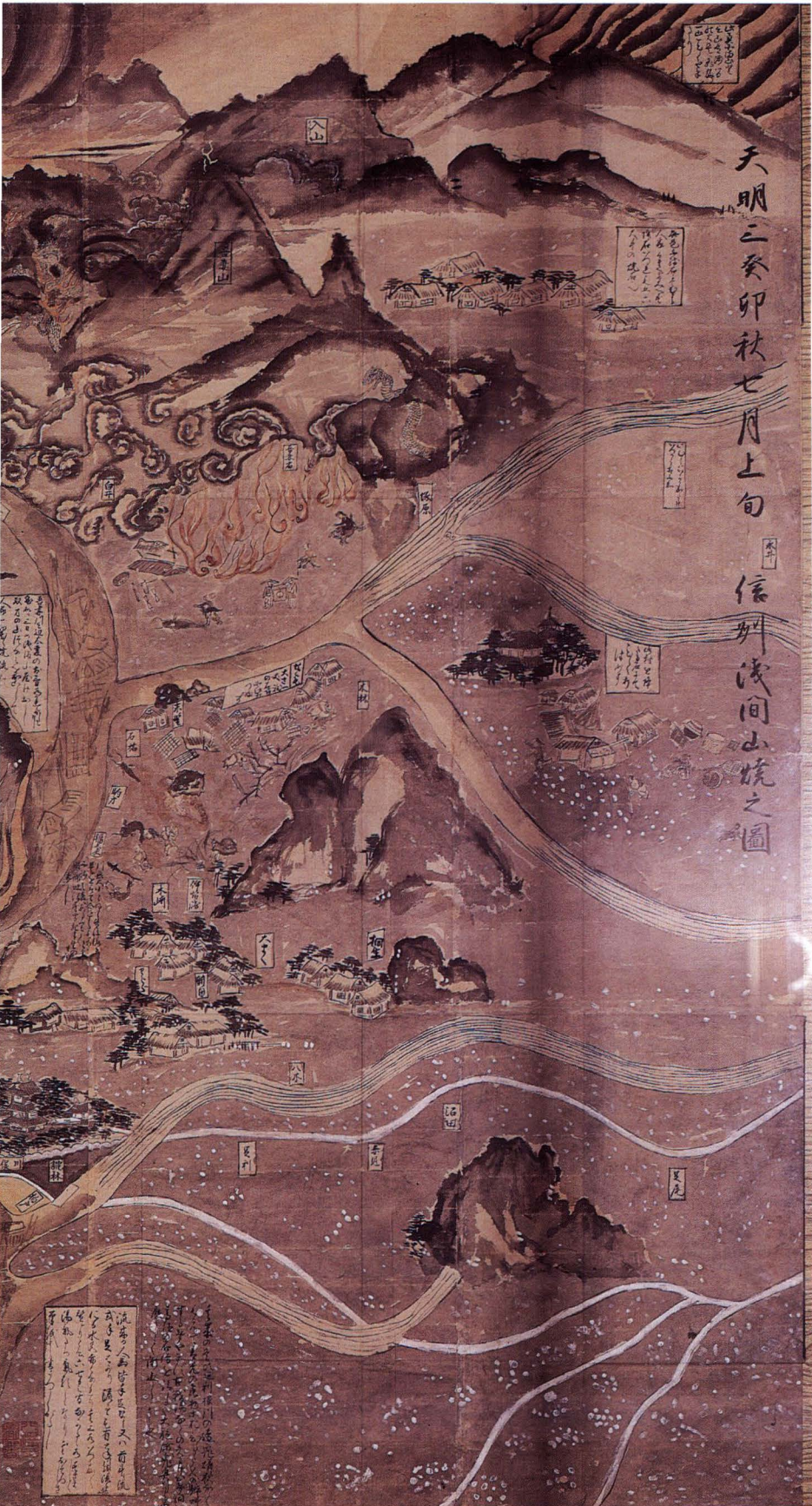
（東京大学名誉教授 森本良平）







天明3年癸卯秋7月上旬信州浅間山焼の図(浅間園提供)





予防時報

1987・7

150

予防時報150号へのメッセージ	6
ずいひつ	
社会的ルール／八島幸彦	16
イタリア・スタバのダム決壊／村本嘉雄	18
ニオイをかぎわかる半導体センサーシステム／瀬田季茂	20
チェルノブイリの事故による放射能汚染／岡野眞治	22
1986年伊豆大島噴火見聞記	
——噴火予知は可能か？／森本良平	28
半導体工業ガスの危険性	
——特にシランの燃焼性について／幸田清一郎	34
座談会 救急隊から見た都市社会	40
池田泰則／上條昭夫／久野雅教 小林則雄／松浦善行／塚本孝一	
住宅・共同住宅における火災危険の解明と 人命安全対策／富田益雄	50
防災基礎講座	
交通心理学研究の動向／長塚康弘	55
干ばつの規模／田瀬則雄	62
地震活動の地域的特徴——東北／尾池和夫	68
防災言 シートベルトと安全キャンペーン／生内玲子	5
協会だより	84
災害メモ	85
口絵 信州浅間山焼之図／解説 森本良平	
表紙／菅井 汲 空(青) 40×40cm	
カット／国井英和	



## シートベルトと安全キャンペーン

出張先で、タクシーの助手席に乗ったら、運転手が「シートベルト肩さ掛ける真似してけれ」と言う。私がカチンとベルトを締めたら「真似だけでいいのにな」ときた。そのドライバーはリトラクター（巻き取り器）のないノンロック式ベルトを肩からひっかけていた。こう言うのを“アップパッパ”と仲間内では言うのだそうだ。また、ベルトをゆるく締めるために、リトラクターの中にベルトが戻らないようにする“ベルトゆるめ器”なるものが売られているとも聞く。

こうした不心得ものも確かにいるが、ともかくもシートベルトの着用率は高い。警察庁の62年4月の着用率調査によると、一般道路でもドライバーは96.4%、助手席93.3%となっている。街角に立って、走行中の車をちょっとカウントしてみても、この数字はうなずける。道路交通法の一部改正によって、昭和60年9月からシートベルトの着用義務が強化され、運転者、助手席同乗者は、高速道路でも一般道路でもシートベルトを着用しなければならないことになった。ただし、座席ベルト装着義務違反として行政処分点1点を科せられるのは、高速道路の運転者に限られていたこともあって、一般道路の着用率は思わしくなかった。それが61年11月から一般道路、助手席にも処分点が科せられることになって以来、着用率は急激に上昇した。

だが、「当初の緊張がとけると、着用率はかなりおちるに違いない」と関係者は心配していた。実は、私たちも(財)国際交通安全学会の「市民参加型交通安全キャンペーンモデルの研究」というプロジェクト(リーダー岡並木)で、61年5月にシートベルト法制化影響力調査をやったが、その中で“つかぬことをうかがいますが、シートベルトに関する法律がなくなったら、あなたはどうしますか”と仮定の質問をした。結果は“締めなくなる、当然締めない”が42.9%あった。この人たちは、シートベルトに対する取締りがなさそうな時間や場所では着用を怠るのではないかと心配だった。しかし、当面の結果は予想よりもよく、シートベルトの着用は一応定着の方向に向かっているようだ。

これは、着用の動機は法的強制であっても、着用してみたらそれほど面倒でもないし、効果もありそうだということなのだろうか。それとも、成熟社会になって、自分の生命には自分で責任をもつという傾向になりつつあるのだろうか。私のこんな見方は甘いのかもしれないが。いま、交通安全キャンペーンは発想の転換を迫られているので、このシートベルトの問題を分析研究してみる必要があると思う。

## 防災言

生内玲子

評論家  
本誌編集委員

# 予防時報150号へのメッセージ

(敬称略、五十音順)

予防時報は、7月1日発行の次号で創刊150号目を迎えます。昭和25年の創刊以来、37年間の永きにわたり防災情報をお届けしてきましたが、この記念すべき150号に愛読者の皆さまからのメッセージを掲載したいと存じます。

つきましては、返信用はがきにて

●日ごろ防災についてお考えになっておられること

●予防時報の今後の編集に望まれること

●21世紀の防災の予測

等々、テーマはご自由に、奮ってご意見をお寄せくださいますようお願い申し上げます。

上記のようなアンケートを編集部が選んだ約800人の読者に郵送いたしましたところ、多数の貴重なメッセージをいただき、編集部一同感激しております。ご協力有り難うございました。お送りいただいたメッセージはすべて掲載させていただくべく増ページをいたしました。なおお祝辞、配本へのご謝辞なども一部割愛させていただかざるを得なかったことをおわび申し上げます。(編集部)

## 相澤澄男 重要文化財町内神社消防隊長

私の持論は防災は人なりで、子供のうちからの防災教育がもっとも必要と思います。軍国主義盛んなりし時は兵隊ごっこをし、時代劇映画盛んなりし時はチャンバラごっこをしました。同じように子供にしみこんでいく防災ごっこはないのでしょうか。私の町内に小さな秋葉神社があり、昭和26年ころまでは連月町内にボヤや火事があり、時の長老が秋葉様を粗末にしているためだからということで、改めて例祭日を起こし本山に出向き毎年これを繰り返し、かつ祭日には境内で子供相撲を行い、集まった子供たちに防災の話をし、子供会代表も拝殿参加させて今日に至っていますが、27年以降町内110戸一度もボヤも出していません。子供に煙の恐ろしさ、ガスの怖さを教え、幼児でさえ簡単に点火できるガス、ライターの怖さを早くから教育すべきです。科学的な解明をして防災を教育すべきで、今の児童幼児は早熟ですから理解も早くできるはずで、水の尊さ、火の尊さ、そしてその裏の恐ろしさを教育すべきではないでしょうか。大人になって煙草の投げ捨てをしなくなるように急がねばならぬと思います。

## 相原奎二 日商エレクトロニクス(株)(元気象庁職員)

流民・根生いの民・地域防災

異常事態では、だれしも慌てふために適切な処置ができないものだが、学校の教師、病院の医師、看護婦などその任務分担が明確な者は、時宜にかなった行動ができるといわれている。目標をはっきりしていれば、担当範囲内では的確な行動ができるのである。

都市の生活では、何事も指示に従って行動する習慣が人々の身についている。朝は目覚し時計で起き、時計を見て出勤、信号の変わるのを見て交差点を横断、電車のホームでは、白線よりも下がって待ち、降りる人がすんでから乗るようになっている。

都市の住民のかかなりの部分は、仕事を求めてとか、転勤で止むなくとかで、その土地に愛着もなく、ふるさと意識

ももたない流民である。指示に従う習慣のついた流民が異常事態に陥った時、右往左往するばかりでパニックになりかねない。一方、そこで生まれ育って大人になった人々や、土地家屋があって定着し、その土地に愛着をもち、ふるさと意識をもっている人々もいる。これらの人々の中には潜在的流れ者もあろうが、これを根生いの人々と呼ぼう。パニックが起きそうな時、根生いの人々が先に立って避難行動についての指示をしてくれたら、パニックにならないで済むだろう。これは一時しのぎの方便かもしれないが、現状では一番確実な方法であろう。

## 青木 滋 新潟大学災害研究センター教授

- たとえば土砂災害について、各専門別のバラバラな研究ではなく、どういうところに起こりやすいか、どうやったら防げるか、などに焦点を絞って研究する必要がある。
- 防災とは、一般の人たちの問題である。この点を念頭においた編集が望まれる(たとえば、一般人または若者に対する防災教育の在り方)。
- 災害の予測図を早くつくり、防災に役立てたい。

## 青木靖雄 東京放送(TBS)報道局

地震や津波に関する速報体制に資するため、民間放送では初めてTBSが気象庁のADESS回線の分岐を受けたのは、交渉から2年、今から10年ほど前になります。この間私は、起震台上の家を壊す実験など特別番組も担当しましたが、この10年で災害に関し一般の情報の受け方も大きく変わり、的確な情報利用が浸透、防災意識も格段に進んだように受けとれます。

もちろん、災害は常に新しい顔で現れ、長野県中部地震、大規模ホテル火災、チェルノブイリ原発と、いわば災害と防災の競走が続き、ライフラインや人的流れについては、さらに努力が必要と思われます。

ただ、いつかはくる地震についても被害想定最悪のラインからは離れ得るだろう各種技術ノーハウは、極めて大きな進展があったと感じています。

そうした変化のなかで常に変わらないのは「災害は正しく知って正しく恐れよ」という言葉です。

#### 朝倉 正 日本気象協会

この4月に約700戸の新興住宅地の自治会長に推され、防災の実際を考えるようになりました。まず、気付いた点は次のことです。

1. 住民の生きた声を吸収しない対策は役に立たない場合がある。

特に高齢者世帯では、スピーカーによる情報伝達は難しく、高齢者はつばは数枚におかれます。21世紀に向けて、高齢者社会にとって問題ではないでしょうか。正確な情報は防災の第一歩だからです。大雪のため断水したとき、老人たちだけ右往左往したのです。

2. 市役所を頼らないPRをする。

これだけ税金を払っているのに、国や市が何とかやってくれると安心している住民が意外に多い。実際に市の担当者とお話をするとお寒い限りであり、災害は自分で守るしかないという自覚を持たせる必要を強く感じます。

#### 浅見潜一

1) これから集合住宅にて生活する人が多くなります。現在でも東京の全世帯の半数はそうになっています。集合住宅に住む生活態度、モラル、法律責任を身に付けることが大切です。

2) 予防時報が150号を迎え、現在までに果たしてきた啓蒙運動は大きかったのですが、新しい生活様式のなかにおける日常生活の啓蒙も含めて、さらに木鐸ならんことを祈ります。

3) 勇気をもって新機軸の開発に進まれんことを心より希求しています。だれの責任かわからぬような複雑な事故がこれから次第に多くなると思います。

#### 安藤隆生 著作業

災害は時代の進展とともに変容します。防災もそれを正確に把握しなければ、いつも後手後手にまわります。できれば将来の災害の姿を描き、それに対する対応とディスカスする記事があればと思っています。

#### 飯野貞雄 国立科学博物館

巻頭言で前を飾る風俗災害誌(史)は大変興味深く、災害の恐ろしさが生々しく描かれており、防災の教訓として拝読しだした10年前よりファイルし、時折見直しています。

「災害は忘れたころにやってくる」教えどおり予測しにくく科学では計れぬものもっています。普段より予防と予測を頭に入れて、いざという時の諸災害に対処したいと考えている昨今です。

#### 五十嵐 照

私が特に関心をもっているのは交通機関のことであります。一般に交通機関関連の災害事故記事は、事故統計、解析といったものが主流ですが、御誌のように利用者の立場からの要望や、観察はきわめて貴重かつ重要でありまして、よりよい交通機関の製作の上にも必要欠くべからざるものと信じます。ただし、この種(ユーザーからの要望といっ

た形の)の発言は必ずしも一つの力になっているとは思えません。

また、ややもすると、自己弁護のエゴ発言と受けとられる危険性も多分にもっています。そこで、御誌のように科学的な立場を基調とした論評が異彩を放つことになるのだと思います。是非、この編集精神を貫いてください。

申すまでもなく、災害は、それが人命にかかわればもちろんのこと、物損のみでもその不幸の招来は言語に絶します。それはまったく突然に襲ってくるからであります。ことに科学的予報(知)技術の研究に基本があると思います。それと裏腹の存在として不幸に対する補填事業の尊さがあると存じます。

災害、特に人災は避けるべきである(起こる前に手を打て)との考えは皆持っているのに、なぜ劇的な減少がないのでしょうか。たとえば、交通災害もここ何年か横バイ状態が続いています。何か施策や研究に不足や欠点があるのでしょうか考えられません。それは何か? 大変に大きな問題ですが、是非解かねばならず、後世への宿題としてはいけません。幾つもある研究テーマ、社会的課題として、交通機関については、人間の感性と機械の能力の相関の完全な理解が最重要点と思います。また、見えない災害である騒音もその観点からの見直しが必要です。

#### 池田義一 中央大学工学部教授

落雷は、毎年起こる小規模の自然災害の一つである。この落雷回数とか場所を正確に計測、判定することは、割合難しい。日本では、50年以上にわたる雷の研究、調査の成果、防災技術の進歩により雷害は極めて少なくなった。

最近には雷に弱いコンピュータ、電子装置、レジャー施設などに被害が目立つ。時々、雷被害が発生すると新聞に出ることがある。しかし、被害がない場合は落雷の有無がわからないし、当然記事にならない。

そこで、避雷設備が落雷処理の責務を果たした回数とか、場所を明らかにする簡単な表示器のようなものを多数分散設置して、その保護効率を定量化することが望ましい。

この実験が、今後多様化する対象物への防災対策を一層向上させる基礎と考えている。

#### 石橋 孝 東京消防庁

1. 日ごろ防災について考えること

生活のテンポが早いと、事件・事故の教訓が忘れ去られることも早くなっているのではないかと。寺田説ではないが、「災害は忘れたころにやってくる」では困る。学校での防災教育が系統立てて行われることが望ましい。行政機関も治にいて乱を忘れない地味なPRと訓練指導が必要である。

2. 予防時報に望むこと

幅広い範囲で、平易なわかりやすい内容で結構です。座談会形式のものがありますが、内容が長くなる傾向にないでしょうか。

3. 21世紀の防災の予測

(1)自然災害が心配です。都市に人口が集中し、地震の被害は自分だけよければよいという人間が多いだけに心配です。集中豪雨の被害も多くなるでしょう。

(2)高齢化がすすみ、都市に一人暮らしが多くなる傾向が火災、人命の点で心配が増大しているように思います。

**伊藤芳朗 関東学院大学工学総合研究所長**

過去の災害の資料の収集とその解析的な研究が、防災に対する基本的な研究姿勢である。また、それは災害を克服して復旧、発展させた人間の努力、工夫をも含むものでなければならない。

災害を絶滅させることが不可能であるので、日常の社会生活においては、過去に得られた教訓がいつも生きていくような伝統をつくらなくてはならない。たとえば地震災害に対して、屋根、2階を重くしない、井戸を保存する、落下物を吊さないなどが当然の常識となって生きていること。

しかし、戦争があると、それらの生活常識が消えてしまうことも知っておきたい。

**犬塚克己 日本ファイヤーコントロール株**

昭和19年、英艦戦機爆撃によるパレンバン製油所の大火災に際してのフォーマイト装置および車付泡消火器は、正に蟻螂の斧の感がありました。小生にとって消火設備との初めての出会いでした。石油精製から一変して、戦後消火設備を業とし現在まで40年、いささかなりとも防災に裨益するところがあったとすれば望外の喜びです。顧みれば、この間、消火剤、消火機器の技術は欧米の後塵を拝することが多く、基礎技術の不足は否めません。今後新進鋭諸氏の新技术開発を期待してやみません。このためには有為の人材が一人でも多く防災に関心を持たれることが必要で、本誌の存在は、この意味において大いに強調されるべきものと思います。

**井上篤信 関東海交通災害コントロールセンター**

近年、我が国における救急医療体制は救急医療機械の進歩、医療技術の発展、施設の拡充と併せて、めざましいものがある。こうした医学の進展はいよいよ専門化し、より細分化の傾向にあり、大災害に対していつでも対処できるような医療体制には至っていない現況ではないかと思う。いつ、どこで、どのような状況で発生するかもしれない大災害に対して、素早く有効対処ができるような事前のシステムづくりが是非とも必要である。

この意味において、医療関係者と国および地方公共機関の防災関係者が一堂に会してシンポジウムを開催するなど、本テーマを基に、いろんな方法で「防災対策モデル」のような型を見出すことができれば、これぞ「予防時報」の本懐ではなからうか。

**井上威恭 埼玉工業大学名誉教授**

- 防災の必要なことはわかっておりますが、さてどの程度まで防災に出費すべきか思い悩んでおります。経済性と妥協をリスク・マネジメントの見地から教えていただきたいと思っております。
- 肩の凝らない読み物にするように配慮されておりますが後々までも引用される目玉となる論説を毎号1件は出していただきたいと思っております。かつてはそのような論説があったような記憶がございます。
- 21世紀にはかつて経験しないような大地震が発生するような気がいたします。大地震の後始末で忙しいときがくるでしょう。

**井上起夫 史料調査会防災対策研究室**

一昨年「大航空事故の予測」を出版しましたが、日航ジャンボ747事故の予測は8月13日プラスマイナス3日での中してしまいました。この事故の発端となったと思われるA.P.U(機上動力装置)もなぜか調査を避け、圧力隔壁に原因を押しつけるようになっていきます。このような処理で一件落着にすると今年中に再発大事故の発生となることが予測されます。日本の事故調査は零石事故でよくわかるように、遅い自衛隊機に速い727が追突しようとしたという物理法則と、太陽方向で自衛隊機が見えず、してはならない急降下中の上げ舵をして空中分解した機長の処置によって起こった事実を無視しています。

そればかりか「東海大地震の警戒宣言」などという、予知の実績のない委員会によって、デマの派生混乱がなされるようとしていることは、伊豆大島の噴火予知の失敗にもみられる始末です。予知より予防で「予防時報」への期待がますます大きくなります。

**井上元哉 朝高速度道路技術センター**

- ①仕事に直結する対象として、気象・雪氷防災について関心が強い。個人的な関心としては地震をあげることができます。
- ②道路に関連する気象雪氷障害についての記事を充実してほしい。編集スタッフに新味のある人を漸次加えることによって活性化を図ってもらってはどうか。
- ③防災の理念について掘り下げた議論の展開を期待したい。

**井畑隆生**

防災設備等は自動化されて発展していくが、設備等作成するについては人が考えつくられていくが、また、これが運転・取り扱いするの人もである。いかに文明が進み自動化されても、その取り扱い人がその設備の内容を知らなくてはならない。

しかし現在、その所有者・取り扱い者がこの設備の自動化になるに従い、操作を知らない者、また、面倒がってやらない者が多くなっていく。人災を少なくするためには、扱うものは設備等の取り扱い操作を知ることだ。

知らずためにはどうしたらよいか、実行するためにはどうしたらよいか？

自動車では、運転はできてもわずかの故障が修理できない、常識のハズレた運転をする等々、知らねばならないこと、してはならないことから人災がある。

それを防ぐにはどうするか……

新しい機械を考案・作成する……だが扱うものが粗雑になってはいないか？

**今津 博 西新産業株副社長・西武セゾングループ代表  
室顧問**

東海地震が明日起っても不思議ではないといわれてから10年余の歳月が経過した。日夜稼働している観測機器にどのような兆候が現れているか我々には不明だが、今日のところ、まだそれらしい動きは見られない。法律が制定され、にわかにも高まった緊張が日とともに希釈され、忘れられつつある。



突如として大地震に見舞われたのではなく、警戒宣言が発令され、数時間後に大地震がくるぞと予告されたとき、人々はどのように対応するだろうか。家族と離れ、職場で今か今かと地震発生のときを待つ人々の心境は、塹壕の中で突撃ラッパの鳴のを待つ兵士のようなものではなかろうか。建て前を離れ、心理の綾を配慮した本音の応急計画を練ってほしいものである。

#### 入澤 恒 助都市防災研究所理事長

生活や機能を支える社会のシステムや空間のシステムは、相互にかかわりながら、ますます高度化し複雑化すると思われませんが、予想しなかったような災害や事故を潜在したブラックボックスの部分が増えやすく、それだけに日常に発生する小さな災害や事故でも、システムの中で十分に分析しておくことは、大災害や大事故を防ぐために必要なことと考えられます。

#### 岩淵勝雄 熱海市消防本部

社会環境の進展は、災害を年々に複雑多岐化しており、消防は、地域社会の安全を守るもっとも身近でもっとも力強い存在と期待されております。

こうした地域住民のニーズに応えるため、21世紀の消防を担う消防人の育成に真剣に取り組む必要に迫られており、貴誌に寄せる期待はますます大なるものがあります。

#### 岩森逸美 深安消防組合消防本部

私の勤務する消防本部は、都市近郊の農村住宅地域です。そのため特異事案というものはあまりなく、ほとんどが一般住宅の火災と、あとは降雨期の水害です。比較的災害の少ない地域で、災害の備えに対しては意外と無防備地区と史料されます。

しかし、それに乗って放っておくというわけにはいかず、地道ではありますが、ソフト・ハード面について先進地の防災体制の移入に苦慮しながら図っております。

今、当本部の管内については、自主防災組織が確立しておりません。今後は、それらの組織の確立と育成が課題であります。それについては組合消防として、どの程度手がけられるのか、行政経費の捻出をどこがするのか、一方的に押し進めるうえで、それらのことを整備・整理する必要があると思料いたします。

#### 上杉三郎 農水省林業試験場

創刊以来今日まで時代の要求する課題に取り組み、我々読者にはよきアドバイスになっており、さらに多くの分野について知ること、私の仕事上に「ハイブリッド効果？」を与えているものと思っています。

メッセージということもないのですが、今後採り上げて欲しい課題は、損保制度について。我が国と欧州・米国との比較です。制度発生の違いや社会諸制度の違いによって同一視はできないとは思いますが、なんとなく我が国の損保は前近代的という感覚があります。是非比較論を採り上げて欲しいと思います。

次に、都市の防災についてですが、東京に大地震が発生した場合の対策について、具体的内容で討論をして欲しいことです。各分野別の話題はよくわかりますが、実際上機

能するシステムがどうなっているのか、常に不安に思いません。検討ください。

#### 鶴飼一夫 三洋化成工業㈱京都工場環境保安室

企業の防災担当者としては、防災・予防が100%予測・対策ができ、事故が未然に防止できること、結果的に防災担当者が一人もいなくなることを、これが21世紀の予測です。防災担当者としては、ちょっぴり淋しいが……

#### 碓井憲一 フジタ工業㈱

現在盛んになりつつあるエアードーム(膜構造)とか、これから出てくるであろう免震・制震構造物・木造3階建てなど損保の考え方の記事(いますぐにというわけにはいかないでしょうが)、あるいはそれらの解説等を掲載していただければありがたいと思います。

#### 右田健児 熊本大学工学部教授

##### ●日ごろ防災について

何をおいても、まず安全対策を考えること。

##### ●今後の編集に望むこと

現在でも各層、各界の分野に執筆者はわたっており、編集方針としては結構と思われる。ただ、問題はこれら格調高い内容を、いかに多く広くの人々に知らせるか。その手段が考えられる必要があり現状では惜しい気がする。

##### ●21世紀の防災の予測

すべてはセンサでキャッチし、情報は速やかに対処し、危険な作業はロボットにかわって行われるであろうが、常に、安全を第一に考えることだけは必要である。

#### 尾池和夫 京都大学防災研究所

災害予防の基本は、すべての人が災害を忘れないということにあると思います。その点でも予防時報の役割は大きく、今後ともますます広い範囲の人々に読まれるよう、ご発展を祈っております。

#### 大岩 守 名古屋市緑消防署

防災に関する情報をお届けいただき、仕事に大いに反映しているところであります。しかし、講演依頼等のあった折などに情報を採るのが面倒となり充分活用できない場合があります。せっかくの情報が手元になりながら活用できないのが残念です。そんなことがないよう、是非とも索引集あるいは目録の作成をお願い申し上げます。

#### 大澤明彦 元名古屋市消防監

##### 「ゼロへの指向」

ゼロの維持、ゼロへの指向、これが防災です。社会の発展、家庭生活の向上の陰に縁の下の力持ちとしてたゆまぬ奉仕を続けている防災マンの存在を忘れてはなりません。

経営学的思考、たとえば某都市の消防予算100億円に対し火災損害年間10億となった場合、非生産的な予算だから10分の1に削減したらという提案も出るでしょう。しかし、防災の観念からみると、1人の市民も悲しい災害から守らねばという悲願から発すべきものです。

次に「歴史は繰り返される」と同様に「災害も繰り返されてきました」。貴重な教訓がなぜ生かされないのか？ 防

災面に物的な改善がなされても、安全度が向上されても、管理面に粗漏・無知があつては、むしろ危険度は増大されるのではないのでしょうか。「火災予防運動」「防災週間」等の外に、常に人の心に訴え、警鐘を鳴らす努力を期待するものであります。

**大沢 胖 東京大学地震研究所**

今後も変わらぬ編集方針でお願い申し上げます。GNP、国家予算等の一定率(%)以上を必ず防災に使うという方針を確立する方向へもっていきたい。

1990~1999年の防災旬年にもどうぞご配慮を。

**大島正光 財医療情報システム開発センター理事**

- (1)防災を情報の流れの視点から一度整理される必要があると思います。
- (2)一論文は別々に切り取れるように配慮してもらいたいと思います。
- (3)巨大システムの安全も人間のわずかなErrorによって崩壊する事例としてスリーマイル島原発事故、チェルノブイリ原発事故を見直してみる必要があると思います。

**大塚一雄 秋田大学鉱山学部教授**

発展途上にあると考えられる現在でも、コンピュータ・システム内に発生する故障や事故は、しばしば経験したように人間の社会生活に大きな混乱をもたらしている。21世紀には、より複雑でより高度化されたコンピュータ支配の社会となり、人々は望むと望まざるとにかかわらず、その内に取り込まれることを余儀なくされるだろう。そのようながんじがらめの環境で故障や事故が起これば、それがたとえシステムの一局部であっても、それに誘発される災害に二次的、三次的な展開が予想され、社会生活への影響は計り知れないものとなり、混乱は破局的な状態に陥ることさえ考えられる。

現在のところ、一層効果的なコンピュータ・システムの開発、発展には、相当の力が傾けられているようにみえるが、その安全確保のための技術開発に注がれている努力はどうであろうか。コンピュータ・システムへの信頼を高めるため、安全工学・信頼性工学などの立場からの研究はもちろん、事故や故障の発生の際、最も恐ろしいとされる人間の誤動作を招かないように、システムの界面で直接対応する人間の心と体の能力限界を考慮した保全技術の開発のために、格段の努力を払うようにして欲しいものである。

**大場忠太郎 学校職員**

●防災について思うこと

米英に次ぐ世界経済の中心基地として、東京はいよいよ超過密都市として発展してきた。それに伴い、都市防災の重要性を一層認識し、積極的に防災政策を推進してゆかなければ、国民の生命と財産の安全を守ることは困難となり、我々国民は安心して生活することはできなくなってきた。

これに対し、国および地方公共団体、民間機関において研究が続けられていようが、関東・東海地震の到来が予測される今日、机上の震災対策計画も重要ではあるが、防災都市計画の実現に向けての早急な展開をみなければなるまい。このままの状態では、大震災時に東京は阿鼻叫喚

の壊滅都市となることは必定であろう。政府、関係機関が一体となって、国民がこれに協力し、早急に都市防災対策が実現されるよう切に念願するものである。

●編集について

医療に間接的に携わるものとして「病院の防災」について具体的な事例をあげ、特集を組んで欲しいと思います。

ホテル、デパートなどは不特定多数の集まる場所として、万一の災害の際に多くの危険を抱えておりますが、「病院」はさらに歩行困難な人、手術中の患者、人工呼吸機使用中の患者、鉄格子によって隔離された患者等の避難、あるいは化学薬品、アイソトープ、細菌、ウイルス等の拡散防止等、多くの問題を抱えております。編集部においてよろしくご検討のほどお願いいたします。

●21世紀の防災

ソ連原発事故の恐怖のように、何といっても放射能に起因する災害の防止でありましょう。

**大矢雅彦 早稲田大学教授**

災害に関する認識を学校教育の段階で深めることは非常に有意義だと考え、早大で総合講座のテーマに自然災害を採り上げ、6人の専門家で次のように行っています。

- 1. 平野の災害および火山災害(大矢雅彦)
- 2. 津波(羽鳥徳太郎)
- 3. 豪雨災害(木下武雄)
- 4. 土砂災害(石井弓雄)
- 5. 地震災害(若松加寿臣)
- 6. 生態学的災害-特に山林災害-(滝口正三)

総合講座は2~3年でテーマを変えて講師陣も変わっていくものですが、国立大学、私立大学、官庁、民間、それに女性研究者も加えた多彩な講師陣で行っています。本年度3年目ですの一応この講座は終わりとなるのですが、最終的に一冊の本にまとめたいと思っています。

**小笠原有之 高压ガス保安協会九州支部**

この一年、関心深く読ませて戴いた記事

ずいひつ: 漂流実験(No.145)

投 稿: 作業災害の絶滅を阻むもの(No.145)

防 災 言: 情報化社会とリスク(No.146)

座 談 会: 原子力発電所の安全(No.147)

投 稿: 防災情報ライブラリーの基本構想(No.147)

: 事故と裁判(No.148)

: 地震活動の地域的特徴-九州と周辺の島々(No.148)

ずいひつ: 火災事件の法廷(No.149)

投 稿: 工場から設備事故をなくすために(No.149)

番 外: 各号グラビア写真

**尾方義雄 高槻市立庄所小学校**

今ほど多くの事象に目を向けなければならない時代はないと思います。その一つの手がかり、考えるヒントになっているのがこの小冊子だと思います。けっして、“小”ではなく、多くのことを学ばせてもらっています。

今は特に、自然災害・地震・異常気象・火山噴火などに興味をもっています。観測点の増加・研究機関の整備・データ処理が良くなってきているのに、なかなか次の手がうて

てない。しかし、過去の事象の分析により、日常的に注意を起こさしている貴誌の存在は大変ありがたいです。

**小川哲雄 藤沢市南消防署**

予防時報、今後お願いしたいことですが、各市町村消防の現況、写真つきの記事および消防法等の改正の記事など掲載してほしい。

また是非お願いしたいことですが、防災に限らず現代の新しい用語、たとえばインテリジェントビルとかセフティ、セキュリティなどよく予防時報に掲載されていますが、これらの用語等の解説の一覧表などの特集号があれば大変助かります。なお、他の図書にそのようなものがあればお知らせください。

**奥田節夫 京都大学防災研究所**

災害科学の基礎的研究を行っている研究所に勤務している立場からみると、一般市民にわかりやすい形で災害の発生機構、防災の原理、技術などが掲載されている貴誌の存在は社会的に有用です。

基礎的学術研究の現状、限界を一般市民に充分理解していただくことがもっとも有効な防災政策だと思っています。

現実にはこの20年間ほど巨大台風の被害がなかったために、風水害の恐怖がやや薄れている感じがありますので、過去の激甚な風水害の記録を再現し、最近の都市化が進んだ状態でどんなことが起こるかを予想するような企画が欲しいと考えています。

**奥富 徹 会社員**

来るべき21世紀は、次のように「集積の時代」と考えられます。すなわち、(1)広範で多量の情報中から必要情報を短時間で選択入手できる(情報の集積)、(2)狭い区域に高エネルギーを蓄え利用する(エネルギーの集積)、(3)狭い範囲に多数の人間が生活する(生活空間の集積)、(4)大量の人間と物資が短時間で長距離を移動(移動度の集積)、(5)特に食品について狭い区域での大量生産(栽培の集積)、そして(6)人口知能AIの利用(処理能力の集積)等々。

「集積の時代」は「制御能力の外注の時代」すなわち人間の制御能力の相対的割合が極めて低くなる時代です。事故はほとんど起こらない程度に減少し、人々は災害を忘れ始めるでしょう。しかし、AIに対応不能事態が生ずる可能性はますます大きくなり、ひとたび事故が発生すれば想像もできない大事故/大災害となる可能性があります。何より防災に対する啓発がもっと必要になるでしょう。

**小沼三次 元公務員**

竹馬・竹トンボで成長した老生等が「ボケ予防」にと孫たちとパソコン・ファミコンで遊ぶ。実に大笑。

予防時報1950年創刊号から見せていただき頭腦に栄養を与えられ、ボケが防げたと感謝の次第。火災・防火からはじまり、気象・気候・地震・火山・化学災害・火災事件の法廷へと、人間尊重から損害保険のPR、重要性に心から協力したい。

3H(ハイテクノロジー・ハイコミュニケーション・ハイタッチ)時代と防災、ますます物理量的、予防時報が期待される。

**小原秀雄 女子栄養大学動物学研究室**

災害は質量共に増大するのは確かに思われます。驚くほどの危険物や危険場所がありそうに思われます。

地震は特に間近に迫っていると思われるのですが、具体的に逃げ道までわかる記事はありません。本当に、どこにどんな危険物や危険場所があるのか、危険物が爆発したりすればどんなことが予測できるのか、具体的に知りたく思います。

もう一つは、精神に関わる災害危険などが多くなりそうなので、それを特集してほしいと思います。

**笠間 勝 岩崎電気(株)技術部**

電気メーカーに勤務し、PL(製造責任)を担当する者として予防時報を興味をもって読ませていただいております。

内容的には、交通安全や災害時の群衆心理に関する記事は念入りに読んでいます。今後の希望としては、

- (1) PLに関する国内外の事例
- (2) 年齢と事故(作業能率を含む)に関する資料
- (3) 防災施設(交通安全施設、防犯等)の効果等の記事を編集していただければ幸いです。

**片山恒雄 東京大学生産技術研究所教授**

軍事力による外国の侵入に対して国を守るための支出がなかば当然とされるのに、自然力を相手に闘う専門の軍隊がないのはなぜか。

この軍隊は筑波サイエンスシティーなみの基地をもち、それは大災害時の情報センターとなる。基地には、ヘリコプター、トラック、船などのハードな設備、スーパーコンピュータや各種データベース、非常出勤用の備蓄資材を常備し、国外の災害援助にもすぐに対応する。

これこそ、世界に誇れる「平和部隊」ではないか。

**勝浦嘉久次 静岡大学名誉教授**

長年高分子の難燃化の研究に従事しておりました関係上、大学退官後も火災問題を含めた広い意味での防災に深い関心と興味をもっております。予防時報は長い間読ませていただいておりますが、肩の凝らない随筆風の読み物とデータを含めた奥深い記事とを適当に配列した編集方針が私にはピッタリの感じです。専門書ではないので、できるだけ広い分野の人から防災に関係した記事を書いてもらうことを今後もさらに広げていただきたいと思います。

適当なページ数のため、いつも全部に目を通し教えられるところが多いのに感謝しております。

**金関義則 著述(科学史)**

私は、かねがね利根川・荒川水系、淀川・大和川水系などの開発史を調べておりますが、戦後の激しい都市化、工業化によって、自然環境が根底から破壊されようとしていることを、大所・高所からとらえていただきたいと思います。『予防時報』が動員できる専門家の協力によって、古代から今日に至る災害年表をまとめていただきたいと思います。

**金森則人 相模原市消防本部**

何かメッセージをとということですが、私のような若輩には、とてもそのような大それたことはできず、ただ、貴誌

を仕事上の参考として活用させてもらい感謝しており、今後共、なお一層のご発展を期待してやまないことをお伝えできれば幸いと存じます。

#### 金子史朗 科学評論

ひと昔、地震学者の今村明恒は、市町村も武装しなくては、といった一文を書かれた。たぶん、あなた任せの災害予測でなく、住民自らの行動を起こし、対処することを望んだのだと思う。

昭和20年代、教職についたころ、高等学校で『地学』という教科が必須科目になった。ホットな支援があげて各界から寄せられたように思う。しかし、いつの間にか選択科目に追いつれとされ、存在すらしない学校もある。受験体制に不利益、名前がどろくさい、修めても金持ちにならぬ etc. の理由で敬遠の一途。転落は子供の親の配慮が大きいようである。よい教育がすべての道に通じていると思うのだが、いったいだれの頭が悪いのか。

自然現象へよせる子供（小学生まで）の大きな関心をむしろば乱塾・無駄な受験競争が、自然への関心と認識を破壊へ向かわせていると思うのです。

#### 神山恵三 共立女子大学教授

- 1) 東京はこれから世界最大の集積都市になろうとしています。Scaleのまったく違う災害のぼっ発が考えられます（今でも保険関係では最大危険地域となっておりますので）。Scaleの違う予防法を！
- 2) 安全都市、健康都市、Amenity都市といったPositionの面からの取り組みも。
- 3) 地下工場都市  
地上居住（森林休養空間）都市（“地下街と人間”日経新書でかねてから小生の持論）を考えてください。

#### 亀井 勇 日本大学教授（防災工学講座）

I) 防災に関する博士論文を書いていた若い学徒がいた。江戸時代の文献を調べていたが、適応する古文書がなかった。ある日「素晴らしいものを探した」と言って数冊の本を仲間に見せた。それが「予防時報」であった。

気象庁所蔵のものが載せてあった。これが論文になった。ある者は「学位論文のタネにならないだろう」と言っていたが、現在では多くの学者が執筆もし博士となっている。この若い博士、ニックネームを「予防時報博士」と呼ぶ。

II) 東京・湯島天神下の割烹料理店某は、地震・火災・台風で諸設備があり、女将の名を「梅香」という。「東京一番の安全に飲んで食べられる店」とのこと。この店の一室に「予防時報」が全部揃えてあり、その他の防災誌もある。これが有名で、多くの著名人が来る。

もともと、この女将、昔、関東大地震と狩野川台風にて家族も家も全部失った悲痛の経験があるが、客はだれも知らない。「予防時報」には多くの物語があり、今後も残されたいものである。150号は全く目出度い。

#### 菊池哲彦 茨城大学教授

安全という言葉にはあまり迫力もないし、安全という言葉も聞いても何となく輪郭がはっきりしない。この点は健康という言葉に似ているなどと思う。安全よりも事故とか災

害という言葉の方が、はるかに鮮明な印象を与える。それかあらぬか、安全週間は事故防止週間になりやすい。

事故の発生確率は、それにかかわる行為の存在確率よりはるかに小さいから、「事故になったら大変ですよ」と言われてみても、何となく遠い世界の出来事のように聞こえる。主催者は、これでもかこれでもかと強烈な事故の映像を見せ付ける。こうして「安全週間」は限りなく「事故週間」となる。

「病気になったら大変ですよ」ということだけでは、健康の貴重さを表現することはできない。まして、健康の必要性を説明することはできない。なぜ健康が必要であるかは、健康であることのなかにある。安全もまた、安全であることからのみ理解可能なはずである。

#### 木下武雄 国立防災科学技術センター

災害の予防という立場から、今、我が国にもっとも欠けているものは、子供たちに対する防災教育ではないだろうか。もちろん、教科書に消防署などの記載はあるが、災害時に身を守るため、ときに何をすべきかの示唆に富む「おはなし」「物語」に乏しいように見受ける。

災害に対してこれで充分という「物」は存在しない。人と物との組み合わせさせたシステムで防ぐよりない。システムを忘れて防災はない。子供のときから防災のシステムをわかりやすくきちんと教えておくべきではなからうか。予防時報もそんなことにページを割いていただきたい。

#### 工藤敏雄 岩手大学農学部講師（非常勤）

1. 科学万能といわれる現代だが、我々は科学の力に頼り過ぎていて一面がありはしないか。かつては自分で自分の身を守る以外にない時代があったが、最近では何か災害が起こると「政府が悪い」「自治体がわるい」「補償が必要」ということになり、自ら防災の知識を利用しようという努力が足りない傾向があるように思える。テレビの情報が高度化してきたことは、それなりに防災には大きく役立っているが、いざ災害時になっていったん家を出て避難すれば、たちまち情報が希薄になり、デマに惑わされるようになりやすいのではなからうか。

一方、最近では各都市に避難場所などが設けられているが、もう一步進んで、地震の時と、台風や洪水のときとは避難する方向や場所も違う……ということまで教育しているところがあるか。防災教育を徹底して自らを守る能力を高めたい。

2. 年に3～4回、特集号を組んでみてはいかがだろうか。  
3. 人口の増加に伴う災害、化石燃料などの消費による自然災害など多くなるのではないだろうか。

#### 熊谷良雄 国家公務員（筑波大学社会工学系）

我が国では災対法に基づき地域防災計画等が策定されているが、相互比較をすると画一的で形骸化しているといわざるを得ない。防災対策は災害発生、拡大メカニズムに基づいて講じられるべきであり、災害の発生拡大は、地形・気象条件等の地域の特性の他、住まい方にも大きく依存している。したがって、地域の特性に応じた防災対策を立案、運用してゆくには、既往災害の詳細な把握はもとより、地域住民の住まい方に至るまで広範な分析が必要となる。



しかし、地方自治体の防災担当部局員には「生き字引」的な人はほとんどおらず、2～3年の周期で配置換えとなるのが常であり、たまたま災害が発生し防災対策に習熟しても、時期がくれば他部局へ移動となる。このような体制では地域の特性に応じたきめ細かい防災対策は不可能であり、定められた計画、体制の遵守に最大の努力が払われることとなる。これを打破するには、防災担当部局員の専門職化が必要である。これによって、災害発生後の系統的・重点的な応急対策が実施でき、被害の拡大も最小限に食い止められることとなろう。

#### 隈元 一 鹿児島市消防局

今、改めて古いものから順次、予防時報をめぐってみると、社会の進展、住民を取り巻く生活環境の変遷等、災害も時代の進歩とともに複雑多様化し、その対応策も進歩してきています。まさに予防時報により災害の歴史を見ることが出来ます。

これまで、予防時報に災害予防や対応策についての文献が、多くの一流の専門家により発表されていますが、今後も防災の先端情報のよき文献等を提供し続けていただくと同時に、この地球上から、人類の生命、財産を脅かしている災害や事故の予防に貢献くださることを願っています。

#### 黒崎建夫 王子消防署

○外部の人に防災に関する話をする際、大変参考になる記事がある。

○災害の統計的な分析結果を話すと言得力があるので、載せてもらいたい（単なる数字の羅列ではなく）。

○21世紀には、個人の家庭に固定的な防災設備が普及し、家庭からの出火が少なくなる。

#### 鎌崎幸一 助国際臨海開発研究センター

62年度版の防災白書は「高度情報化社会のもつ災害脆弱性の克服の重要性」を指摘している。都市防災の推進、防災意識の高揚、地震予知の推進などは、予防時報を通じ、これまで情報のPRが行われてきたところであるが、21世紀の防災対策として、主要機能の地方分散をテーマに採り上げては。

#### 小石勝俊 毎日新聞社

希望のテーマとしては、ヒューマン・エラーというか、あらゆる事故の究極の原因である人間のミスについて、さまざまなケース・スタディーを中心に、シリーズものとして、採り上げていただければ幸いです。

#### 上月木代次 エッセイスト

○防災 電気・ガスのつけっぱなしがいや。老妻も嫁も私をケチだと見ているようだが、終夜の風呂釜の種火、瞬間湯沸かし器の種火のつけっぱなし、テレビのスイッチだけをOFFにしてコンセントはそのままの状態、電気マットのスイッチをONにしたままの外出、そんなのを私は厳しくチェックして嫌がられる。嫌がられてもいい。嫌な年寄りにあえてなっている。

○編集 特になし。

○21世紀の防災の予測 不用心のことあらばその場でマン

ンが声で警告。すでにその兆しあり。

#### 郷田武喜 久留米市消防本部

私は職業柄災害に対する知識の向上にと諸先生方の説を拝読させていただいておりますが、最近ではNo.145に福田卓氏の「作業災害の絶滅を阻むもの」を何度も読んでおります。なぜと申すのも、これは作業災害だけではなく建築物の防災にも充分活用できると判断したからであります。

ハードの設備面は法令の徹底と設計の理解により大体満足できるものと思います。にもかかわらず人身事故を伴う各種災害は後を断ちません。図2「全産業における事故類型別災害発生状況」を火災原因に置き換えて地域の防災教育に活用させていただいております。それはすべて今後の災害はソフト面に対する関係者、地域住民の理解度にあると判断するからであります。そうして一つでも発生を予防し、国民(地域住民)の幸福を願うものであります。

#### 河野 清 徳島大学工学部土木工学科教授

専門の関係で地震、台風などの記事に関心が深いのですが、最近では、台風災害が少なくなっているものの、忘れてころに大きいのがやりますので、日ごろの備えが必要です。

また、地方都市で車を使う機会が多いと、交通災害・交通事故防止にも関心があります。ルールを守って安全運転をすること、特にスピードを出し過ぎないこと、ゆったりした気持ちで運転することなど、事故防止に必要と思われるます。

最新号の、かくれた公害「地下水汚染」の論文のように、日ごろ見落としがち重要な問題も採り上げられており、バラエティに富んだ内容で、予防時報が一層広範囲の人々に愛読されることを願っています。

#### 国分里美 宇都宮大学工学部電気工学科講師

北関東の地にあって、雷災害防止の課題と取り組んでいます。雷災害は、他の自然災害に比べて規模が小さいためか、一般の関心はあまり高くないのですが、突然の停電による諸活動の混乱なども考慮すると、その社会的損害は無視できません。雷災害を防止するため、避雷設備、耐雷設計などの、いわゆるハードウェア的対策が必要である一方、高度にシステム化された現代の社会では、襲雷の状況に応じて待避や迂回運用の措置をとる、いわばソフトウェア的対策も有効です。このためには、短時間予報の実用化が望まれますが、時間的、地域的にかなりきめの細かな予報となると、まだまだ困難なようです。さしあたり予報はともかく、気象レーダーとニューメディアを活用した、積雲規模の気象実況的確・迅速な情報交換通報システムでも確立されれば、雷災害も大幅に軽減されるはずですが。

#### 興水 厚 労災(含交通事故)研究家

○日ごろ考えていること——防災については、原因の究明が一番問題である。人的なものか、マシンのものか、環境的なものか、があると思われるが、やはり人間的なものが中心とならざるを得ない。それは、コスト面、管理面から一番手近であるということであろう。だが、以上の三つの面でのバランスがどうなるかが焦点であろう。

○今後の編集——行動科学としての防災というか、実際の経験面からの体験記録のようなものはどうだろう。人間中心にはなるだろうが。

○21世紀の防災の予測——コンピュータで防災予測まではっきりこぎつければよいと思う。

小林健一 中央大学理工学部電気工学科

①日ごろの防災への態度

起こり得る各種の災害に対し、一個人としてできる範囲の注意と具体的対策の実行が第一と思われます。たとえば、地震時大型の家具が倒れないように処置をしておくとか、簡単な火災報知器をつけたり、当然のことながら消火器の配備等に気を配っております。また出勤・旅行等外での行動時には極小ラジオやポケットライト等を携帯したり、その行動の大小に応じてコンパクトにまとめた医薬品を持つといった具合です。

大規模な防災対策となると個人の努力だけでは及ばぬところですが、自分自身の身の周りについては、できる範囲で上述のような準備(ハード面)を行い、その結果得られる精神的な余裕(ソフト面)とを併せれば、災害発生時への受動的な対策だけでなく、おのずから防災への能動的な対策となるのではないのでしょうか。

②今後の編集

広範囲で学術的・システマチックな検討、批判はもちろん大事で、第1義的なことはいうまでもありませんが、上述のような個人レベルでの問題も必要かと存じます。貴重な先輩の体験とか、日常実行可能な対策とかアイデア等、視点を変えた編集もあつたらどうでしょうか。

小林 誠 鐘淵化学工業㈱環境安全衛生部

前任の長田氏が定年退職され、私が後任として参りました。予防時報も149号が初めてです。記事の内容は読みやすく、かつ興味あるものでした。今のところこの仕事に慣れることで精いっぱいです。私のテーマのなかでどうしてよいかよくわからないのが「製品安全(PS)」と「高齢者対策」です。機会があれば特集などご企画いただければ幸いです。

小林基宏 神奈川県立相模台工業高等学校

予防時報—工業技術教育の現場での活用

安全教育の教材として、データの豊富さならびにざん新で大きく活用させていただいております。今後、性格検査の結果との相関性についてのデータなどが得られると幸いです。

貴協会の永きにわたる防災事業が継続され、さらに教育現場にも具体的な指針をもたらされるような位置づけが確立されることを期待いたします。

近藤英一郎 相互能力開発研究所

耐震、耐火建造物の現状および今後の方向に関する記事、新素材、新建材に関する紹介の拡充をお願いいたしたく存じます。

近藤英一郎 労働省立東京安全衛生教育センター・職業訓練大学校講師

1. 大都市に災害発生時、道路に充滿している自動車の火災対策はもっと強化する必要があると思います。
2. 都市の公道下に住民100人当たり100t程度の貯水槽設置が必要と考えられます。
3. 貴誌編集の基本方針、記事、写真、質量等は大変結構と存じます。

斎藤平蔵 東京理科大学理工学部建築学科

小生が約10年間、機会あるごとに強調してきたのは、'83 spring 133で述べた「戸を閉める」ことです。耐火建築は、防火区画の扉を閉めて火と煙を防ぐ手法をcompartmentationと呼び、これは船の防水区画の考えと同じです。

最近、日本人は火事の時扉を閉めないからと、煙で作動するよう法改正になりましたが、今まで開いていた扉が突然閉まったことによる恐怖と避難の支障はわかっているのでしょうか。

最近の木造は、ものすごく気密になり、扉の閉鎖は大建築におとらず大切になりました。とにかく事前に大衆にPRする必要があります。もちろん、プロといわれる消防担当者にもです。

斎藤政敏 国防防災科学技術センター

- 災害の生々しい写真をもっと多く入れたほうが良いと思います。
- なかなか防災の件での編集は大変だと思います。編集委員会は設けてあるのでしょうか。もしなければ編集委員会を設けたほうが良いと思います。
- 外国の防災についても、もっと触れて欲しいと思います。

佐伯 實 山陽地区消防組合消防本部山陽消防署

- 防災に対する認識をいかにして持続させるかを常に考えています(住民、職員共々)。
- ホットな記事も編集されてはどうでしょうか?
- 消火、通報、避難諸設備がすべてワンタッチ方式に。特に避難については、だれでも安全確実に避難できるようになる。

坂井芳雄 日本ガス開発㈱

(防災の長期的展望確立のために)

1. 防災に関しての国の干渉(法規制および予算支出)は節度をもって  
一般的に国の干渉は遅延、目的失墜、不経済をもたらす。たとえば建築物、コンビナート、危険物、自動車などの規制の撤廃もしくは緩和の提言があるが、国民、企業、国の関係者は充分耳を傾けるべきである。
2. 危険から身を守る自主的保安の精神を基準に  
人任せの防災が災害の原因。①被害を受けるおそれのある側が技術、情報、権利などを尊重して、悔いのない事前の配慮をすること。②防災には金がかかる。また、その安全度を上げることは極端に金がかかることなので、人任せにはできない。③具体的には教育。日本の風土になじみにくいことなので難しいが、国会議員の不当な行政府に対する発言も含めて対応のこと。
3. 損害保険企業は万全の体制を  
経済界で公然と他企業もしくはその製品の優劣を論じ、

保険の引受を通じて産業界の発展の基礎を支えているのが損保企業。にもかかわらず、消防署の隣の建物の火災保険料が他と変わらないなどというのは一例であっても、何か未熟さを感じる。損保企業は個々に、あるいは協力して、科学技術の重視、検査制度の改善、優良商品の開発など他国にも学び需要に応えるべきではないか。

**坂上 務 九州大学名誉教授**

予防時報の目的の一つは防災であり、特に予測できにくい自然災害現象に対しては自然災害科学があるが、その普及が実施面で最重要課題である。

火山列島で人口過剰な日本、豪雨を頼りにして農業を営み過大人口を支えてきた特殊な国日本は世界一の台風国であり、この自然と人間との関係の実施面の探究が必要である。そのためにはまず小・中学校からの防災思想の教育が必要である。

また、21世紀に対しては、この防災教育のための小・中学校用の副読本作成がまず必要で、次に災害現象の実態把握と予測、ならびに避難救急システムの発展が大切だとと思われる。

**坂本 正 三愛石油研究所**

本誌は、火災予防が目的であるので内容が物理化学的にあるいは火災原因などが主であるのは当然であります。火災防衛関係をもう少し多く採り上げ批判的解説を加えたものを掲載していただければ幸いです。

**佐藤順一郎 町田消防署**

常に新しい感覚で各種の危険要素を題材として編集され、それらから会議、講演等に活用させていただいています。地味で長い研究の結果を、短気で移り気の早い住民の防災、地震対策にするのは難しく、まして受け身から能動的に向けるのは大変です。

地に足がついた対策をこうすればできるという方法等について引き続きご指導いただければ幸いです。

**佐藤 毅 東京新聞編集局長**

私の最大の関心事は、「関東大震災はいつくるか」ということです。そのとき超高層ビルをはじめ、現代文明はどこまで耐え得るのか。どうも真剣に考えている人が少ないような気がします。繁栄におごる日本人に、「予防時報」が専門的な立場からの確かな警告を発していただきたい。私も勉強したいと思っています。

**佐藤忠夫 天気暦象研究所東京出張所**

最近地震や台風等の来襲も少なく、干ばつや冷害等の被害も少なく、良い気候となっておりますので、気象関係の記事が少ないように思われます。私はいつか投稿したいと思っておりますが、気象庁退職後も少しずつ調査を続けております。

**佐野周宣 元高松地方気象台長**

「地域防災計画は、行政機関と住民との約束事である」といいます。気象庁を定年退職して満1年、瀬戸大橋が開通すれば四国の玄関口となる、現在は小さな町に住んでい

ます。地域活性化の夢をかけた壮大な架橋と新都市づくりの工事の進捗に伴い、大きく様変わりしつつあるかたわら、古い町はやたらお年寄りが目につきます。高齢化社会における地域防災で、冒頭の約束が果たせるために少しでもお役に立てばと思っていますが、まだ出番はありません。現役時代に活用させていただいた本誌でもっばら充電中といったところです。

**三東哲夫 親和女子大学学長**

防災問題を棚上げした開発がこれまでもあちこちで行われてきているが、最近テレビでかく然としたニュースが流された。それは東京湾に大きな人工島をつくり、そこに国家機能の中枢部をそっくり移すという大計画がある、という話である。東京湾周縁に、これまでどれくらいの規模の地震がどれくらい多く、どんな分布で発生してきているかを、この立案者たちは調べたことがないのだろうか。

この計画の無謀さを、この予防時報で採り上げて警告してもらいたい。

**嶋 悦三 東京大学地震研究所教授**

気象庁発表の地震は、東京都千代田区大手町の気象庁で感じた地震の強さであって、必ずしも東京を代表するものではないということが、意外に知られていないようである。

地盤の良し悪しにより、たかだか数十mしか離れていない2地点でも、地震による震度が1ぐらい異なることは、それほど珍しいことではない。

自分がどのような土地に住んでいるかを、よく理解することが、防災意識を向上させる上でも極めて重要である。

予防時報としては、専門的な情報を伝えることは、もちろん重要であろうが、上記の問題のように、ごく基礎的な解説も必要ではなからうか。

**島本一志 山口県消防学校副校長**

消防教育に従事する私は、教科書どおりの画一的な講義だけでなく、予防時報で紹介される災害、事故事例や新しい理論等を引用して効果をあげるように努めています。

今後も、国内のことだけでなく諸外国の事例と、これに対する予防対策理論、現場対応の在り方等を紹介いただくことを希望しています。

**島森幾夫 労働安全コンサルタント**

安全に関する問題は、関係をもつ対象範囲が極めて広い。学問の分野はますます細分化・専門化している。各方面の関連かつ最新知識の取得こそ、安全推進の活力である。

この点、毎号楽しみに熟読させていただいている。

**清水一夫 技術師**

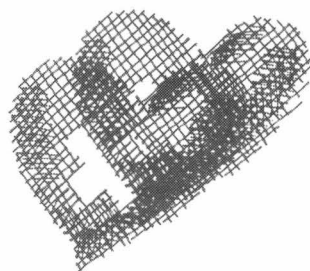
防災・安全行動力は、その時その人がもっていた身体的状況によって大きく影響する。

身近な例を比較的単純な歯科関係にとると、歯牙の硬組織疾患である虫歯による疼痛、高齢従業者の口腔における義歯の不安定などは、安全等に対する注意が緩慢となり、事故頻度を大きくする。こうした面からも安全を考えたい。

# 社会的ルール

八島幸彦

警察大学校長



個人的都合で、約一時間の電車通勤をするようになってから、四年近くになる。そして、最近になって、いわゆる新人類と、我々旧人類や化石人との行動様式に決定的な違いがあることに確信をもつようになった。一言でいうと、新人類には他人とのかかわりについての考え方が欠如しているのではないかということである。大声で話をしたり、ウォークマンの音を外に聞こえるように大きくするぐらいは序の口で、詰めればもう一人座ることができるのに間をあけて座る、足を伸ばして座り、立っている人の邪魔をする程度のことは日常茶飯事なのである。

さればとって、決して意地悪をしているわけでないことは、ほとんどの者が「もっと詰めてください」などという要求に、きわめて素直に従ってくれることでわかる。要するに、他人に対する気配りをする脳細胞が存在

しないだけなのである。

「人間は社会的動物である」という定義がある。群をつくって生活しているのは人間に限らないから、「社会」という言葉には「群」以上の意味があるのであろう。思うに、組織、秩序、分担、意志決定等、もろもろの生活機能を集約的に表現した言葉が「社会」ということになるのであろうか。

いずれにしろ、人間は一人では生きていけないし、文明が進めば進むほど生活役割の分担が進むから、好むと好まざるとにかかわらず、他人との関係で、助け、または助けられる関係が強くなってくる。つまり、「社会」という言葉は、「共助」という言葉に限りなく近くなっていくのである。

ところで、昨年11月から、一般道路における車の前部座席のシートベルト着用義務違反に、行政処分の点数一点が付されることとなり、途端に運転者の着用率が96%台に跳ね上がったことは周知のとおりである。

当時、警察庁交通局長の職を汚していた私は、各方面にあった反対論の説得に汗をかいたものだが、一番強い反対論は、シートベルトをしないで死んだりけがをしても、他人に害を及ぼさないのだから、法が強制すべきものではないという議論、すなわち「死のうと生きようと勝手」論であった。

しかし、今日のように他人とのかかわり合いが強い社会になってくると、一見、自分だ



## ずいひつ

けの損害に思われることでも、実際にはいろいろな害を他人に与えていることが多いものである。

早い話が、交通事故の場合、シートベルトのため物損でとどまれば救急車の必要はないが、シートベルトをしなくて負傷事故になれば、救急車が出動しなければならなくなる。被害が大きくなれば、結局は税金で負担する公のコストも大きくなるのである。

そして、仮に公のコストを除外するとしても、被害が大きくなると、

- ① 保険収支を悪化させ、強制保険料の引き上げにつながる
- ② 重大事故になるほど検証等に時間を要する傾向があるから、それだけ交通規制の時間が長くなり、他の多くの運転者等に迷惑をかける
- ③ 他の事故当事者に、より重い刑事（懲役、罰金）、民事（損害賠償）、行政（免許の取消し、停止）責任を負わせる
- ④ 死亡、重傷事故の場合、車の移動等の応急措置がとれないため、第二、第三の事故の誘因となることがある

等の害を他人に与えることとなるのである。

そして、シートベルトの義務化の是非をめぐる論争は外国にもあり（英国では国民投票まで行った）、いずれも賛成論が勝ちを占め、今日ではほとんどの主要国で義務化がなされているが、義務化賛成論の勝利の決め手とな

ったのは、被害が大きくなると医療費がかさみ、結局は税金引上げにつながるということであったと聞いている。

「シートベルト、車社会の身だしなみ」という交通標語があるが、ここでいっている「身だしなみ」は、何となくファッション的意味にとられやすい。しかし、真の意味は、エチケット、すなわち「社会的ルール」の意味が強い。いわば、「車社会」というクラブの入会規則のようなもので、みんなで気をつけて少しでも被害を少なくする義務があるということであり、「他人に迷惑をかけない」という人間社会の基本的ルールをいっているものなのである。

同様のことが車の盗難についてもいえる。今日、強盗等の凶悪犯の多く（いわゆる過激派の犯罪は100%）は、盗難車を使っているが、盗難車のほとんどは鍵付きのまま路上に駐車していたものであって、自分の財産上の損害だけにとどまっていないのが実態なのである。

他人とのかかわり合いの深さを強調するまでもなく、電車の席を詰めて座るぐらいのことはわかりそうなものだと思うのが旧人類であるが、現実には言わないとわからない人間が増えてきていることは否めない。名前はどんでもいいから、社会的ルールのようなものを学校教育の場でもっと教える必要があるように思うし、我々旧人類も、折にふれ教えていく労を惜しむべきではないのかもしれない。

# イタリア・スタバのダム決壊

村本嘉雄

京都大学防災研究所教授



1985年7月19日、イタリア北部の避暑地スタバで蛍石鉱山のテイリングダム（鉱滓堆積場）が突如決壊し、それによる泥流が47軒の建物を押し流し、268人の人命を奪った。このニュースは、我が国でも翌日の新聞に「ダム決壊、死者不明300——イタリアの避暑地、豪雨で——」（毎日）、「20秒で町を呑む——巻き起る突風、壁のような水煙——」（朝日）などの見出しで報ぜられた。

しかし、2年前のこの災害を記憶しておられる方はおそらく少ないであろう。この年は、3月にチリ地震、9月にメキシコ地震、そして11月には南米コロンビアのルイス火山災害と大災害が相次いで発生し、国内でも長野市地附山の地すべり災害と日航機の墜落事故が、イタリアの災害と相前後して起こった。災害や事故は、新しいニュースか大惨事に關心が移り、当事者が専門家でなければすぐに忘れ

去られるのが常である。特にダムの決壊災害は、我が国ではごくまれであり、本格的なダムの決壊は昭和3年の小諸ダムの事例（死者7人）が挙げられるだけなので、身近な問題として感じた人も少なかったと思われる。しかし、スタバと類似のテイリングダムの決壊事例として、昭和11年に尾去沢堆積場（秋田）の死者375人に及ぶ災害があって、それ以降も犠牲者は少なくとも多量の土砂流出を伴った事故がしばしば発生している。また、昭和28年の大正池（京都）の決壊による水害のように、農業用溜池が豪雨時に壊れて洪水災害を拡大した事例は最近でも多く、こうした小規模な貯水池の決壊でも、都市域や観光地では大惨事を招く危険性がある、いま一度スタバ災害を思い起こしてみることは重要であろう。

災害を受けたテゼロ町は、オーストリアのチロールと接するドロミテアルプスの一角にあって、周辺には有名なスキー場や避暑地が多い。テゼロ町も1970年代から観光誘致に力を入れており、町の中心から3～4 km離れたスタバにも3軒のホテルと20軒余の別荘が建てられていた。問題のダムは、スタバの山腹にあって上下2段からなっていたが、下側のダムは1961年に建造を開始し、それが鉱滓の堆積で限界の高さに達したので、1975年から上側ダムがつけられ、さらに1985年に2 mの嵩上げ工事が進行中であった。容量は上下合わ

## ずいひつ

せて40万トン程度の小規模なもので、高さは全体で55mあったが、周辺は森林で覆われており、すぐ麓のスタバ川沿いの道路からでもダムのあることに気付く人は少なかったようである。

ダムの崩壊は、正午過ぎになんの前触れもなく突如として起こった。丁度バカンスのシーズンで各地から訪れていた避暑客が昼食のためホテル等へ戻っているときであった。ダムから流出した約18万 $m^3$ の泥水塊が、ダム直下の3軒のホテルや別荘をことごとく呑み込み、さらにスタバ川沿いの家屋や樹木等を押し流して、アビシオ川合流点まで3.8kmの河道を約6分間で流れ下った。時速約40kmのスピードである。目撃者の話によると、泥流段波の高さは20m程度で、木が立ったまま流され、土煙を上げて約20秒間で通過したという。災害後2か月たった時点でも、泥流による傷痕や飛沫が河谷の立木等に生々しく残っており、左右に激しく振動しながら流下した状況がうかがえた。

この災害による死者・行方不明者268人のうち、テゼロ町住民は70人で、身元確認のできた人は199人であった。夏季休暇でなければスタバの居住者も少なく、犠牲者は40人程度に止まっていたらうと言われていた。町当局も、ダムの安全性を信じており、豪雨や地震などの前兆現象のない突発的な災害であ

ったので、避難勧告などの手段をまったく講ずることができなかった。また、大爆音を聞いた住民も鉦山の発破程度と考え、ダム決壊と判断して避難した人は少なかったようである。しかし、災害直後の対応は極めて迅速であって、災害発生後の15分後には軍隊が派遣され、その後延べ5,000人にのぼる救援隊が組織されて被害者の捜索や泥流の流出防止工事が行われた。このような素早い措置にもかかわらず、救助者はわずかに16人であった。

ダムの決壊原因については、事故調査報告を入手していないので明確でないが、数日前の降雨とダムの嵩上げが支配的な影響を及ぼしたものと推測された。いずれにせよ安全基準が適用されていなかったダムであって、こうした危険なダムの下流にホテル・別荘の立地などの開発を行った点に問題があった。

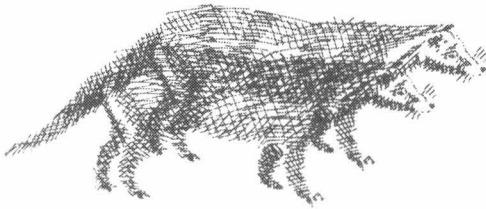
ダムの災害対策には、ダムの安全管理と事故時における防災体制の両面が必要である。西欧諸国では、大ダムの決壊事例が多いことと軍事面の要請もあって、ダム決壊時の洪水予測などが古くから行われており、ユーゴスラビアなどではダム建設時のアセスメントの条件になっている。我が国では大ダムの安全性が高いために、ダム決壊時の対策はあまり問題になっていないが、万一の場合を考えて災害の予測と避難等の対応を検討しておくことが重要であろう。



# ニオイをかぎわける半導体センサーシステム

瀬田季茂

警察庁科学警察研究所法医第一研究室長



私たちは多種多様なニオイのあるなかで日常生活を送っているわけで、結構このニオイが日常生活の防衛に一役かっている。キナクさいニオイがすれば何か燃えてはいまいかと気使い、腐ったニオイのする食物には手を出さない。

動物社会のなかでニオイが特にその本能的行動に大きくかかわっていることはよく知られている。交尾期になると雌犬が独特なニオイ（動物の発するニオイ物質を一般にフェロモンと呼ぶ）をお尻から出して遠く離れた雄犬を呼び寄せる。

力の弱い動物はしばしば群をなして生活しているが、これも自分たちの発するニオイによって他の動物を区別しているからであろう（ニオイの縄張り機能）。ウサギはイタチを、キツネは猟犬を、それぞれニオイを感知して逃

げ出す。逆に積極的に強いニオイを発して敵を逃げ出させたり攻撃を断念させるイタチやスカンクの専守防衛機能などは有名である。

このように、ニオイは動物はもとより私たちヒトの生活のなかでもうまく生活していくために重要な役目を果たしている。

ところで、私たちがニオイをどのように感知し識別しているか、いわゆる嗅覚の本態は、味覚や視覚のような他の感覚に比べるといまだ未知のことが多い。

とにかく鼻で“いき”をする時にニオイを感じずることは経験上よく知っている。これは、鼻腔の上方にある上鼻道にはりめぐらされた嗅上皮に、ニオイが気化して分子状になったものが流れ込むからであり、この嗅上皮に数千万という数で存在する嗅細胞の表面膜にニオイの分子が吸着することになる。

私は、ニオイ分子の嗅細胞への吸着を、ニオイに対する生体の第一次応答と名づけた。この第一次応答では嗅細胞から電氣的インパルスが発せられる。いわゆるニオイの感知である。おそらく、この段階では良いニオイとか悪いニオイとかの識別は困難である。嗅細胞から発せられたインパルスは他の細胞のインパルスとまとまって脳の嗅覚中枢にまで到達し、そのインパルスの情報にしたがってニオイがどんなものであるかを識別するのであろう。

このような神秘的ともいべきニオイの感知と識別機構の中には一つの泣きどころがあ

## ずいひつ

る。それは、ニオイ感覚の疲れやすさ（嗅覚疲労）の問題である。花の香のすばらしさに魅せられて花に鼻をくっつけるほど近づけると、まもなくニオイを感じなくなってしまう。疲労しやすいのは嗅覚のよく知られた特徴である。

ともすると、この嗅覚疲労は日常生活のなかで重大な事態を誘発する場合がある。入浴中にガスの火が消え、後にガスがわずかずつもれているような場合、ガスは部屋に徐々に充満することになり、この間に嗅覚が疲労してしまう。あとでどんなに強烈な悪臭となってもはや感じなくなってしまう、中毒死に陥ることとなる。アパートのプロパンガス爆発でも同じことが言えよう。

ここでだれもが考えることであるが、どんな微量なガスでも器械的に測定できないものであろうか。器械的測定であれば、嗅覚疲労の問題は取り除かれるはずである。現在、都市ガスをはじめとする数種のガスについては、ガスセンサーの型で実際に警報的に利用されている。私は都市ガスにとらわれず、一般的なニオイの感知と識別を可能にする簡易な方法はないものかと考えてきた。

ここで嗅覚の第一次応答である嗅細胞のニオイに対するインパルスの発生に着眼し、ニオイの感知に半導体厚膜素子を利用した。ニオイの分子が半導体に吸着されると、半導体に電子を与えて正電荷吸着という現象を示したり、半導体にもともと吸着されていた酸素

（この酸素は半導体から電子を奪い取る作用をしている）がニオイ分子の燃焼のため消費され、それだけ半導体中の電子は残存するなどの現象が起こる。このことは、とりもなおさずニオイ吸着後に電子（特に自由電子）の増加となり、半導体の導電性が増し（抵抗は減少）電気を通しやすくすることになる。

実際のニオイ物質の感知と識別に当たっては、嗅細胞の個数を増加させる意味で、多少とも性格の異なる5個の半導体素子を組み合わせて使用している。単一のニオイについて二つの異なる濃度(C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>)を作成し、テストボックス中に注入して半導体の抵抗値(R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>)を測定し、

$$\alpha = (\log R_2 - \log R_1) / (\log C_2 - \log C_1)$$

を算出して、これをそのニオイの識別定数とした。5個の半導体に対する識別定数を5軸に配位してニオイの5角型図を得るところとなるが、現在、この5角形図の型から約80種のニオイ物質の識別が可能とされている。ニオイの検出感度は、原ニオイ物質の約1千万分の1程度の空気稀釈まで感知できるようである。

客観的にニオイを測ることは、多くの人たちが追求してきたことである。今回試作した装置が実験室内にとどまらず、いかなる環境の中でも簡易に利用でき、その検出感度も高く、さらには識別能が高まれば多くの場面での効率的利用が考えられ、災害予防にも利用し得る日がくるものと夢みている次第である。

# チェルノブイリの事故による放射能汚染

岡野眞治

## 1 はじめに

昨年4月26日、ウクライナ共和国にあるチェルノブイリ原子力発電所で原子力発電史上最大の事故が発生した。あれから1年を経過し、いまだに環境放射能の汚染が話題になっている。

この間、事故にまつわる数多くの報道、出版物がみられ、技術面、社会面、環境問題、医療を含む防災対策など多くの話題がなげかけられた。

すべての防災、事故、事件についていえることであるが、一つの出来事（天災である地震、噴火等を含め）に際して、その全容の把握には、できるだけ現場に近く入り、直接の情報を得ること、さらに全体の把握のためある程度の距離（事件によっては地球的規模）から観察することが大切である。

今回も、より近い現場において情報を得ることを痛感していた。これは、ビキニ事件のときに海洋調査船（俊鶴丸）による調査に参加した経験からもいえることであった。

幸いなことに、NHK取材班が情報の収集を含め、現地の放射能汚染状況を放射線測定器によって把握するとの計画があり、この方法の相談を受けた。

今回、この現地調査に際し、理研（理化学研究所）において長らく行ってきた環境放射線の測定のノウハウを提供し、併せてデータ解析を行うこととなった。

ここに紹介する内容は、今回のチェルノブイリの事故によるヨーロッパの放射能汚染の調査の一端で、防災にかかわる問題として参考に供したい。

## 2 情報収集

すべての場合に共通であるが、このような大きな事件に際して、いかにして正確で、的確な情報を得るかは最も重要なことである。また、情報を得るためのメディア、方法、正確を期すための基礎内容も併せて選ばなければならない。

環境放射能汚染は放射線測定が基本となる。また、過去に経験した大気圏内核爆発実験による地球規模の放射能汚染のデータや、それらの測定内容も基礎資料として重要である。さらに情報を的確に整理して利用することが必要となる。

まずは環境放射線の測定、特に現地での調査にどのような機器を用いて行うかを定めることが必要であった。

現在、環境放射線の測定機器は、種類、機種が数限りない。また、これらを取り扱う人の経験によってもその利用の組み合わせが異なる。現場で行う放射能測定器は、一般にはサーベメータといわれる放射線の強度を測定する機器が用いられており、今回の事故に際しても幾つかの種類のサーベメータが利用されている。

### 1) ヨーロッパの汚染調査に使用した測定器

環境放射能の影響の把握は、測定によってはまり、測定内容の解析によって結論が導かれる。他の防災においてもいえることであるが、観測→対応→救難→影響評価が一つの流れとなる。

放射線の測定にはどのような手段があるか、また、今回の場合に対応する方法としては何が適しているかを判断しなければならない。

放射線測定器は放射線を検出する検出器と検出



された内容を計測する測定器とからなっている。検出体には、放射線を感じて放電するG-M管、発光するシンチレータ、イオンを作る電離箱などがあり、これと計数器を組み合わせで測定する。これらの測定器は、我々が生活している自然の放射線のレベルから事故により退避しなければならない強いレベルに及ぶ範囲の測定に幅広く利用されている。しかし、これらは放射線の強度しかわからない。

一方、スペクトロメータといわれる測定器がある。これは環境放射線の強度とともに、放射線の内容、すなわちエネルギースペクトルを測定することにより、放射線の発生原因も同時に把握できるものである。今回は、このスペクトロメータを利用した。後に示すが、これが調査を有意義なものとした。

環境に放出された放射性物質の測定には環境試料の採集とその分析によるが、このスペクトロメータによっても実態が把握でき、体内にとりこまれる内部被曝の評価に利用できる。

ヨーロッパの汚染状況を知るためにNHK取材班から相談をもちかけられたのは、事故が報道された10日後の5月8日であった。この時点で、我々はすでに放射性降下物についてかなりの情報を得ている。

理研にあるモニタリングステーションの放射線レベルの数値は、5月5日より有意な増加を示しており、野外におけるスペクトロメータによる測定によってI-131、Cs-137、134、Ru-103の存在が確認され、大気圏内の核爆発実験とは核種成分が異なっていること、すなわち、環境放射能汚染として重要な核種がI-131、Cs-137、134であること、特にCs-137、134が非常に多く含まれていることが知れていた。

取材班は現地に放射線測定器を持参し、現地の汚染状況を調べ、おびたしい情報の内容を確認するとの計画であった。このため、当初サーベメータを用意するとのことであった。さらに、測定したデータの解析を理研でお願いしたいとの相談であった。

環境調査における測定器の選択は、その後のデータ解析に際し、労力、内容、評価に大きな影響

をもたらす。今回のヨーロッパの汚染の実態の把握に、NHKがあえて放射線測定器まで持参して行うのは大変有意義なことで、現場に近い場所での調査は最重要との観点から、できるだけの協力をする事とした。

残念なことに、当時手が自由でなかったので、直接現地で測定に携わることができず、放射線の測定に関して、失礼ではあるが素人の取材班チームがどの程度の情報を把握し得るかは未知の面があった。

今回選ばれたスペクトロメータは、今まで研究開発した測定器の実際の利用の一つの試練にもなる。

スペクトロメータは、環境放射線測定でも限られた専門家の仲間でのみ利用している測定器で、環境放射線の主な成分であるガンマ線をエネルギースペクトル（光でいえば色に相当する）として捕らえ、これを解析して放射線の発生原因を把握するための測定器である。

この測定器は、スペクトルをより分ける分析器とスペクトルを解析する計算機システムからなる複雑なものである。しかし、理研では10数年前よりスペクトルを構成する信号、すなわち検出体に飛び込んだ放射線（ガンマ線）の1個1個のもつエネルギーの大きさをコード化（デジタル化）し、市販のテープレコーダに録音してデータを収集する測定器を開発し、実地に利用している。これは、測定したテープを研究室で再生することにより、あたかも理研にある電子計算機を含む全システムを現地に持参したのと同じ結果が得られるものである。

この測定器は検出体が球型をしており、検出体

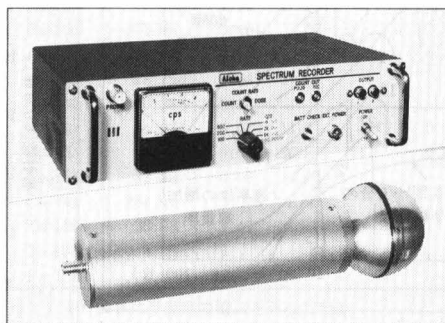


写真1 ヨーロッパの汚染状況の測定に用いられたスペクトルサーベレコーダ(アロカ KK 提供)

による化ナトリウム(NaI(Tl))の蛍光体が用いられており、放射線で感じたエネルギーを光に変えて測定するシンチレーション式の放射線測定器である。写真1が実物で、検出部(下段)と測定部とからなっており、これに市販のオーディオテープレコーダ(ステレオのウォークマンなど)を接続してスペクトルを記録することになる。メータには測定している放射線の強さが示されるようになっている。

この測定の利用の選択が、次に述べるように環境放射能汚染の把握に多大な情報をもたらすこととなった。別の言い方をすれば、この測定器(スペクトロメータ)を利用しなかったならば、ヨーロッパの汚染状況の把握はできなかつたともいえる。すなわち、調査に用いる測定機器の選択の重要性を知る良い例となった。

また同時に、この測定器を的確に使いこなした取材班の努力と技術に感服させられた。

2) 基礎資料

環境調査に際しては基礎資料は欠かせない。測定機器の選択とともにしっかりとした基礎資料を得ておかなければならない。

環境の放射能汚染については、すでに大気圏内で行われた核爆発実験の影響調査の膨大な資料がある。これらは国連報告、シンポジウムの報告、

委員会報告など学会の発表論文以外でも多くの資料がまとめられている。しかし、なによりも経験によって得られた幾つか実際の結果が役立つものである。

図1は、我が国(理研)で観測された世界の大気圏内の核爆発実験による放射性降下物の影響を示したものである。この図は、放射性降下物が地表に蓄積し、時間とともに減衰することによって、環境の放射線レベルがどのように変化したかを示している。

大気圏内の核爆発の場合は、爆発のあった時刻を原点として両対数グラフによって示すと、基準曲線に沿った変化に近いパターンを示す特徴がある。この表現によって過去の影響の様子を比較してみることができる。

今回の場合も同じ見方をすることができる。図1に、今回の我が国の影響を示してある。

しかし、大気圏内の核爆発と原子力発電所の事故とでは少々異なる。すなわち、核分裂した放射性物質は核爆発の場合には非常に多くの異なる半減期をもつ核種の混合物で、半減期の短い核種が多く存在する。したがって、最初のころ(爆発後短時間内)ほど減衰が早い特徴があり、基準の曲線のようになる。

一方、原子炉の事故の場合には、半減期の短い核種も長い核種も運転日数にしたがって飽和して一定となっている。このため比較的長い半減期の核種が多く存在し、放射能の減衰は緩やかである。また、環境に放出される核種も事故の形態によつ

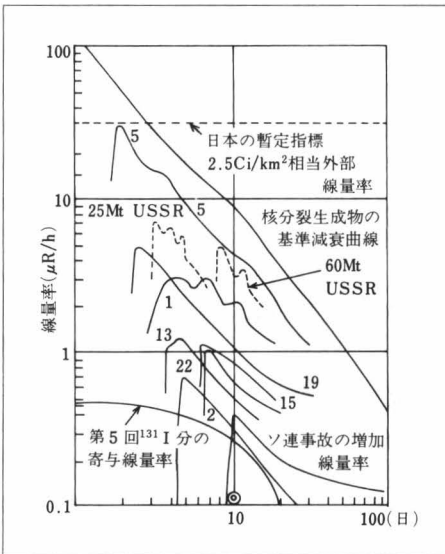


図1 核爆発実験後の経過時間と増加線量率(理研)  
 図中の数字は中国の実験回  
 ◎ソ連事故の<sup>131</sup>Iの寄与

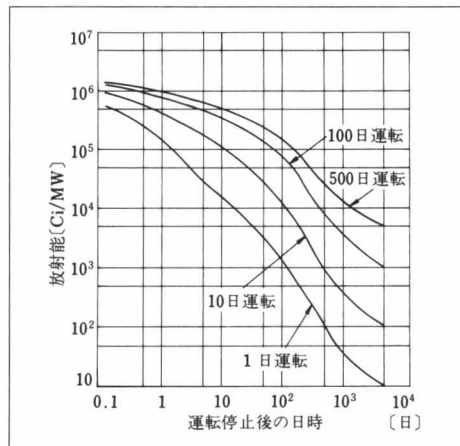


図2 原子力発電の運転熱出力量と停止後の放射能

表1 熱出力1MW180日運転停止直後(1日)

放射能	キュリー
全量	8.2×10 <sup>5</sup>
揮発性物質	1.7×10 <sup>5</sup>
ヨウ素	1.0×10 <sup>5</sup>
希ガス	6.8×10 <sup>4</sup>
<sup>89</sup> Sr	3.4×10 <sup>4</sup>
<sup>90</sup> Sr	6.0×10 <sup>2</sup>
<sup>137</sup> Cs	7.5×10 <sup>2</sup>
<sup>144</sup> Ce	1.6×10 <sup>3</sup>

て揮発性のもの(希ガス、よう素、セシウムなど)が多く存在する。別の言い方をすると、限られた核種のみが多く存在する。

図2、表1は、これに関する基本となる例を示した。

このことは、原子力発電所の事故に際して二つのねらいを指示することになる。

第1は、放出された核種は何が多く含まれているか、その性状(粒子の大きさ、気体を含む化学形等)がどのようなものかを知ることである。

第2は、環境の蓄積量で、蓄積に基づく外部放射線(環境放射線)の増加、さらに動植物を通しての食品汚染である。

第1の放出核種の割合の測定は放射性降下物、または地表に蓄積された放射性核種の分析によって知ることができる。この分析には放射化学分析やガンマ線スペクトル分析が広く行われている。このほか必要に応じ $\alpha$ 線を放出する核種の分析も行われる。

原子力発電所の事故の場合、すでに述べたように希ガス、よう素、セシウムが代表的な元素で、このほか粒子状の元素としてセリウム、ルテニウム、ジルコニウムなどが着目元素で、この同位体である核種の分析がねらいである。

図3は、今回の事故でヨーロッパ(ドイツ)において降下物を分析した例を示してある。これはそれぞれの核種について地表蓄積量で示されており、それぞれの半減期に基づく量の時間変化がグラフ化されている。このグラフは、地表に降下蓄積されたそれぞれの核種とその時間減衰が的確に示され

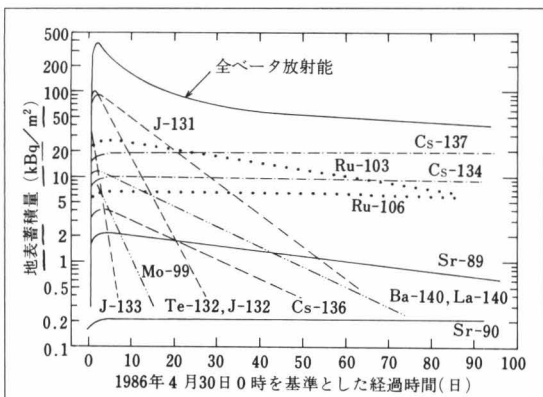


図3 ドイツ・ミュンヘン(ノイヘルベルク)における放射能測定

ており、これが環境汚染の大切な入力情報となる。

第2の蓄積量は、先の図3に示した地表の降下蓄積量のほか、大気からの入力(新たな降下)、地表からの逸脱(流出、浸透など)によって変わる。しかし、一般には初期の降下が主となり、あとは物理的な半減期によるものが基礎となる。

この蓄積量を知るのにガンマ線スペクトルメータが有効である。すなわち、ほとんどの降下核種からは核種ごとに特定のエネルギーをもったガンマ線を放出しており、このガンマ線のエネルギーと強度の測定が現場で行えるスペクトロメータはうってつけの測定器といえる。さらにその場所での試料(土壌試料)の採集と分析により、核種と数値の裏付けが得られる。

表2、表3は、今回の事故で降下した代表核種についての実測値ならびに基礎資料で、核種の分析結果の代表例、ならびに線量率と蓄積量を関連づける定数を示した。

表2 ヨーロッパで採取した試料の放射能分析  
ヨーロッパにおける採集試料から得られた放射性核種の降下量(mCi/km²)9月測定

放射性核種	線量率換算係数 ( $\mu\text{R/h}/(\text{Ci}/\text{Km}^2)$ )*	イタリア コモ	イェブレ	トルコ西
Ru-103	9.7	410	350	24
Ru-106	5.5	440	390	
Cs-137	10.5	1460	5110	32
Cs-134	30.1	630	2510	16
Zr-95	14.0	9.5	14	39
Nb-95	14.5	23	60	42
Ag-110m	50.7	12	77	

\*換算係数は表面一様分布で高さ1mの点の値

表3 ソ連原子炉事故にともない降下した放射性核種比の地域差(例)(Cs137=1.0)

核種	半減期	日本 (26日)	キエフ (48日)	トルコ	イタリア	スウェーデン
Cs-134	752d	0.480	0.425	0.564	0.482	0.547
Cs-136	13.16d	0.217				
Ru-103	39.25d	1.91	17.2	6.18	2.27	0.55
Ru-106	371.6d	0.404	3.33		0.38	0.095
Ag-110m	249.9d	0.005			0.011	0.021
Ba-140	12.75d	0.64	21.0			
La-140	40.28d	0.24				
Zr-95	64.03d	0.013	11.1	4.45	0.024	0.010
Nb-95	34.98d	0.043	36	14	0.16	0.12*
Ce-141	32.5d	0.05	13.0			
Ce-141	284.9d	0.026	8.3			
Te-129m	33.6d	1.49				
Te-132	3.26d	16				
I-131	8.02d	21	55			

注1) 4月26日に半減期の補正を行っている

注2) 日本の値は都道府県の降下物(科技厅のまとめ)の量を用いた(サム効果の補正はしていない)

\* Zr-95による寄与は考慮していない



### 3 測定がどのようになされたか

現地の汚染状況を把握するに当たって、あらかじめ収集した資料に基づいて幾つかの予備知識が必要である。報告によると、ヨーロッパ(西欧圏)の汚染の程度は蓄積核種の主なものが Cs-137 (事故後約2か月経過している)で、多い場所では数 Ci/km<sup>2</sup> (10 Ci/km<sup>2</sup> を上回らない)と見積もられている。このほか、この1/2の量の Cs-134 が混在している。このことから汚染の実体把握の基準を Cs-137 の蓄積量にしばられた。表2に示したように Cs-137 とその半分の Cs-134 の存在から Cs-137/Ci/km<sup>2</sup> の蓄積量を基準にするならば、この蓄積量 (1 Ci/km<sup>2</sup> の Cs-137+0.5 Ci/km<sup>2</sup> の Cs-134) による外部線量率は 25 μR/h となる。この値は大変重要な意味をもつ。

一般に環境放射線で天然の放射性物質に基づく外部線量率は数 μR/h~10数 μR/h の値を示す。すなわち、場所によって約10 μR/h の差は避けられない。上記の数値を考えると、単に線量率(放

射線強度)の測定器の利用によっては10 μR/h、すなわち Cs-137 で400 mCi/km<sup>2</sup> 程度以上でのみ有意な値が認められ、しかも自然の放射線が放射性降下物の蓄積かは明確に分離できないこととなる。別の表現をするならば、10 μR/h の自然放射線を400 mCi/km<sup>2</sup> の Cs-137 の降下蓄積と見誤ることにもなる。また見落とすことにもなる。

測定は汚染濃度が高いと報告されているスウェーデン、フィンランド、南ドイツ、オーストリア、イタリア、トルコなどで、それぞれ屋外でスペクトル測定が行われた。

さらにこの測定器は、実時間で時々刻々自動的にスペクトルがテープに収録されるので、車(自家用車)の中や列車の中(網棚)で連続して測定ができ、降下量の地域差を沿線上の連続測定から知ることができる。

図4は、ガンマ線スペクトロメータにより個人住宅(ベルク氏)の屋内・屋外の放射線測定を行い、自然の放射線(ウラン、トリウム系、カリウムの

表4 ソ連原子力発電所事故に基づく各国のCs-137 推定降下量(キロキュリー)

国名	平均降下量 (mCi/km <sup>2</sup> )	面積 (千km <sup>2</sup> )	国内総降下量 (kCi)
フィンランド	120	337	40
スウェーデン	220	440	100
ポーランド	300	313	100
デンマーク	90	43	4
ユーゴスラビア	150	254	40
フランス	30	547	15
オランダ	70	41	3
スイス	300	41	12
イギリス	150	244	40
オーストリア	200	83	20
ハンガリー	250	93	25
ベルギー	30	31	1
チェコスロバキア	250	128	30
ブルガリア	50	111	6
ルーマニア	200	238	50
トルコ	50	781	40
西ドイツ南部	250	100	25
西ドイツ北部	90	150	15
東ドイツ	120	108	13
ノルウェー	110	324	40
ギリシャ	80	132	10
アルバニア	50	29	2
イタリア	120	301	36
小計			667
ソ連(30 km 圏内)	35400	2.8	100
ソ連領(A)	110	915	100
ソ連領(B)	21	4660	100
ソ連小計			300
(A)ウクライナ、白ロシア、リトワニア、ラトビア、(B)その他ヨーロッパ領			~ 300
アジア、海上などその他の地域			~ 300
日本	3	370	1

全量 ~1300

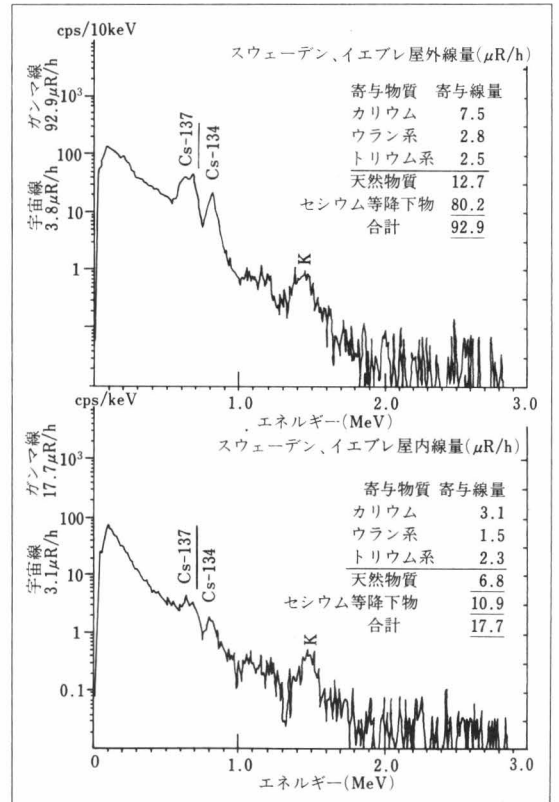


図4 イエブレ(ベルク氏宅)におけるガンマ線スペクトル測定結果

寄与分を分離)と人工の放射線(セシウム寄与)をデータ解析によって明確にしたものである。

また図5は、ストックホルムからイエブレ間の列車内で測定し、自然の放射線、事故に基づく放射性降下物(主としてCs-137)による寄与(縦線内)を分離して示したものである。

これによって明らかなのは、イエブレの駅構内は建物の材料(花崗岩)に基づく自然の放射線強度が高く、人工放射能の降下量の多い Skutskär までの値を上回っているが、イエブレの降下量は Uppsara 程度である。なお、列車内の値を沿線の降

下量(提供された航空機による測定結果)、ならびに降車して測定した値と比較してカッコ内に示した。

これらの測定結果はスペクトロメータの導入によってはじめて得られるといえる。

#### 4 ヨーロッパ汚染の実態

今回の取材班(NHK特集「調査報告チェルノブイリ原発事故(2)ここまでわかった放射能汚染地図」昭和61年9月29日放送:編集後モンテカルロテレビ祭出品、グランプリ受賞)によるヨーロッパの汚染状況の実態は、取材収集資料と現地測定による裏付けからの確にとらえられた。

これらの結果は、必ずしも広いヨーロッパ全域の細部まで正確に表現できるものではないが、今回のような事故、これに伴う災害に対する調査のあり方に参考になる内容が多く含まれていると思う。

今回の調査の内容を考慮してヨーロッパ各国の放射能汚染状況をまとめたものを表4に示した。これはCs-137を代表として示したもので、他の

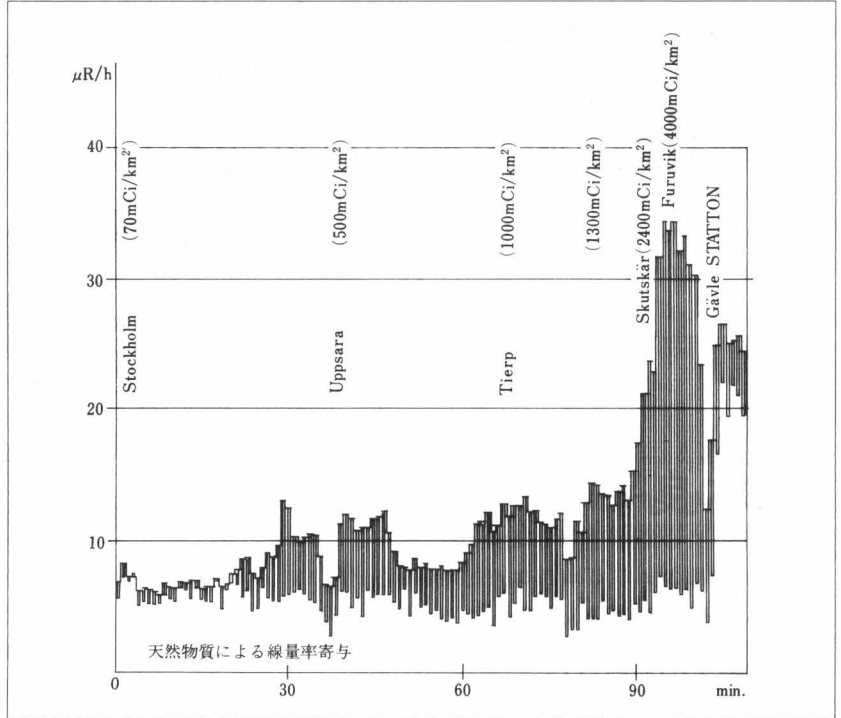


図5 スウェーデン、ストックホルムからイエブレ間の列車内の線量率(μR/h)  
 カッコ内の数値はCs-137換算の降下量  
 車内の値から地域周辺の値に換算するには約3.5を乗ずる

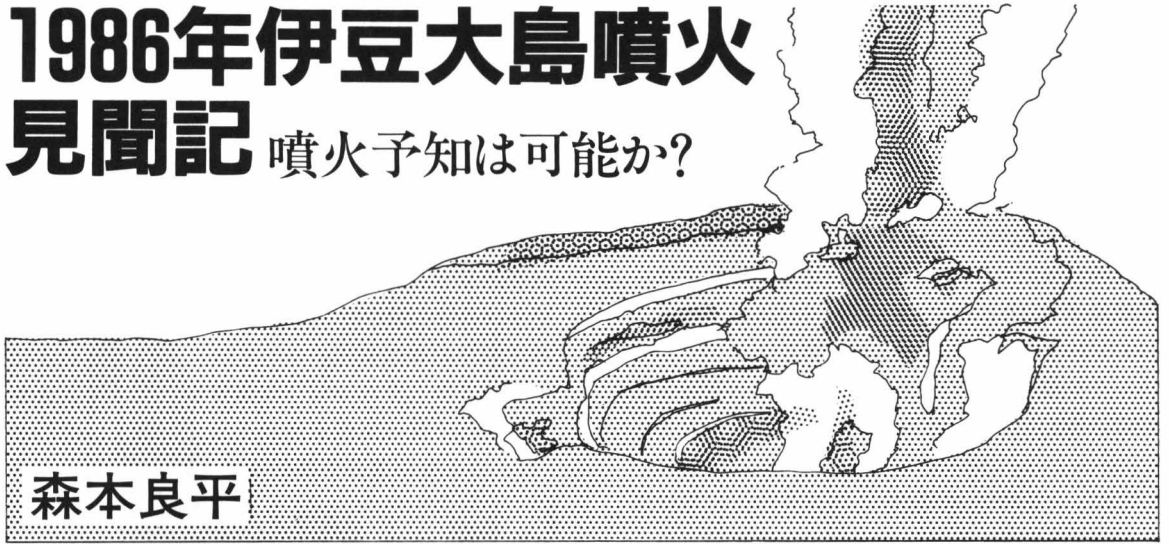
核種については表3が参考となる。また、この表は国別の平均降下量が示されているが、この値は、国によっては1けた以上(スウェーデン、イタリアなど)、ファクタ2~3程度の差があると思われる。表は一つの目安として示した。なお、Cs-137の放出量は事故炉内に存在したCs-137の総量の約20%が見積もられる。

#### 5 おわりに

最初に紹介したように、今回思わざる商業原子力発電所の事故に遭遇し、図らずもNHK報道チームの協力により居ながらにしてヨーロッパの環境放射能汚染状況を把握することができた。これらの内容は、取材チームの並々ならぬ努力と組織の協力によるもので、ここに関係各位に厚く御礼申しあげる。このような事故報告が役に立つことがないことを望んでいるが、一つの災害調査のあり方に参考になれば幸いです。

(おかの まさはる/理化学研究所宇宙線研究室)

# 1986年伊豆大島噴火 見聞記 噴火予知は可能か?



森本良平

## 三原山噴火のあらすじ

昨秋11月15日17時25分、12年振りに三原山火口南縁より噴火を始めた伊豆大島は、ストロンボリ式噴火を続け、溶岩湧出量は加速度的に増大し、19日09時55分、火口より三原山斜面に流出、14時に溶岩流の先端はカルデラの平坦面に達した。23時20分、連続的な噴火は収まり、活動が断続的になった。

ここまでは、1912～1914年の明治大正の噴火、1925～1926年の噴火と同様に、既存の中央火口からの溶岩流出にすぎなかったが、21日16時15分、三原山北方のカルデラ底に割れ目を開き、激しい水蒸気爆発を先駆とする溶岩噴出を始め、続いて劔ヶ峰北斜面にも割れ目を開き、大量の火山碎屑物と溶岩を噴出した。さらに17時47分になって、外輪山の北西斜面にも割れ目火口を生じた。夜陰に向かい地震活動も激しく、噴出した溶岩流が、島の人口密集地の元町に向かったため、島民11,000人と観光客2,000人を島外へ避難させる措置が採られた。噴火は翌朝22日04時静まり、23日11時55分、カルデラ底の割れ目より溶岩の流出をみたが、そのまま沈静化した。12月18日17時30分～21時21分、断続的噴火を再開し島民帰島が危ぶまれたが、

活動は終息し、12月22日、避難生活1か月で全島民帰島も完了した。

12月20日と3月20日の重力測定結果の比較では、カルデラ縁白石山の下を中心に2億トンの溶岩が失われたと解釈される報告が、4月28日の地震研究所月例談話会であった。少なくとも噴火再開にはnegativeな結果である。割れ目噴火は、1421年、岳ノ平であって以来565年間起こってなかったから、噴火のたびに、山腹の割れ目噴火を経験している三宅島の島民と違い、大島住民の受けた衝撃は大きく、観測陣の対応も、勝手が違ったことだった。

しかし、カルデラ全域ではなく三原山火口の極めて限られた場所に、地下から高温の物質が上昇していたことを示す磁気や電気比抵抗の著しい変化が観測されていた。岩石が歪を受けてもせいぜい2γ程度に止まる磁気の変化が50γもあったという。10月24日から火山性微動も起きていた。

このように前兆現象が記録されていたことは明らかであるが、噴火の時期の予告には結びつかなかったようである。

いったん噴火が始まってしまうと、地下の状況が変わるから、前途の予測は困難になって当然である。冷静に判断すれば、水準測量の結果や、島の北部および東南部に発生した道路などの亀裂も、

割れ目噴火に伴う地形変形のトレンドに合っていたと見なされる。今回の噴火は、伊豆大島の噴火史を、時のスパンを数百年以上に延ばしてみれば決して奇異の現象ではなかった。それどころか、割れ目から噴出した溶岩の組成は三原山火口からのそれと異なり、結晶分化作用の進んだ玄武岩質安山岩を噴出し、岩石学上の貴重な資料を提供してくれた。

以上が、1986年伊豆大島噴火の概要であるが、我が国の噴火予知の歴史とその可能性について、多少のエピソードを混えて述べてみよう。

## 噴火の数量的予知

10年前、筆者が地震研究所を定年退官した1977年の8月、有珠山が32年振りに噴火を始め、中央公論社の金子務記者（現大阪府立大教授）から請われるままに「有珠山噴火の記」と題して、門外漢の弁を同社の「自然」誌（休刊中）に書いたことがある。それからちょうど10年、今度は、去年の伊豆大島の噴火に関連して、またしても「門外漢」の筆者が、創刊150号を迎えた本誌に執筆を所望された。偶然とはいいいながら、なんとも不思議な巡り合わせを感じさせられる。

噴火予知は可能か？ という編集者の設問に答えるには、まず噴火予知という言葉の内容を決めておかなければ問題がはっきりしない。地震予知が、地震の起こる場所と時と予想している地震の規模を、場所については府県ぐらいの単位で、時については月ぐらいの時間の幅で、あらかじめ予告するのでなければならぬのと同じように、噴火も、いつ、どこで、どの程度の噴火が起きるかを事前に知るのでなければ、科学的な噴火予知とはいえない。そのような噴火予知の成功例が初めて世界に伝えられたのは、日本の浅間山についてであった。まず、その経過を順を追って述べるのが、誤解されずに設問に答えるもとならうと思う。

四十三山を出現させ、洞爺湖温泉を湧出した、1910年の有珠山の活動を調査された大森房吉博士は、この年、地震の常習地といわれる筑波山麓に地震観測所を設置し、また1909～1914年にかけて活

発な爆発を繰り返した浅間山の湯の平で、火山性地震の観測を始めた。それが一段落した1914年、桜島の噴火調査に赴き、そのときの報告書が現在の桜島火山噴火予知のレールを敷いた。

大森博士は浅間山の観測で、火山性地震に、噴火に伴ったものとそうでないものとを識別された。この施設は撤去されたが、観測は軽井沢測候所が引き継ぐところとなった。地震研究所の前身、文部省震災予防調査会の幹事としての大森博士の超人的活躍は、紆余曲折を経て、結局は今日の噴火予知・地震予知への人脈につながる。

1933年、現地の要望で、峰の茶屋に建設された浅間火山観測所の開所式が8月15日に行われ、翌年5月、東大に寄付されて地震研究所浅間支所となった。その年、地震学科を卒業した水上武博士が赴任、1909年、火口西南2.5kmの湯ノ平で、大森博士が始められた浅間火山の研究が再開されることになる。

1944年12月に内定していた筆者の地震研究所員の発令は、戦争末期と敗戦の混乱で1945年11月、そして、翌年の正月に、理学部地質学教室から、安田講堂の裏手にあった頑丈そのものの地震研究所の2階の研究室に移ると、そこが水上さんの部屋の隣だった。当時は、地震研究所職員総数は30人ほど、助教授は先任の水上武博士に新任の筆者を入れても4人、専任教授は6人で、その最年少が萩原尊礼教授だった。研究者の数が少なかったせいか、研究に個人の性格が強く反映している様子がはっきり見えた。

1931年、水上博士よりひとあし早く地震研に入った萩原教授は、これまた1910年、大森房吉博士が震災予防調査会の費用で建てた筑波の地震観測所から移管された地震研究所筑波支所勤務となり、日本で最も seismicity の高い場所で地震計と取り組んだ。機器設計に強い萩原博士は、のちに振動測定や地殻変動観測計器の開発へと発展した自身の研究の素地づくりを始めた。

水上博士は、軽井沢という、今も昔も日本の establishment の集まる場所で、本邦の代表的な活火山の自然と取り組む立場になる。1910年前後に大森房吉博士によって始められた地震や火山の研究は、ほぼ時を同じくして、萩原・水上という



性格の違った研究者によって、前者は地震予知、後者は噴火予知という、二つの分野が発展したが、この二人の実力者の個人差が、地震と火山という研究対象のもつ差異の上に、さらに重なったように筆者には思える。

今のように electronics の進歩していないころ、火山性地震の震源決定の精度を高めるため、火口を囲む10ヵ所余に設置した高倍率地震計の震源用蓄電池の交換だけでも重労働だった。こうした観測を続けて、水上博士は、浅間山の火山性地震を次のように識別した。

- (1) 深さ1~10kmで起こるタテ波(P波)とヨコ波(S波)の相がはっきりし、地下のマグマの動静を示すと思われるA型地震
- (2) 火口を含む1km以内で集中する初動が不明瞭で、P、S波の相のはっきりしないのが普通なB型地震
- (3) 爆発に先行して、火口底が下からの圧力で破壊される時に発生し、噴出物を放出する爆発地震の3種類である。

この区分は、述語として広く使われている。爆発地震はB型地震より大きく、その最大振幅と、噴出物の量と分布の野外観察から評価計算した爆発の機械的エネルギーとの関係性を求め、噴火の規模の評価に用いた。

戦時中、東南海地震、三河地震と同じように、極秘扱いだだった1043~1945年の有珠山の、昭和新山を生じた活動の調査に当たった水上博士は、有珠山で経験した地殻変動から観察されたマグマの移動とA型地震の震源の移動との一致に気をよくして、浅間山でも、爆発と山腹傾斜の相関を強く打ち出した。

このことは、水準測量の実施で山腹が沈降し山頂が隆起する傾向が知られていたものの、峰の茶屋の近くに置いた石本式シリカ傾斜計の動きが、その特定の岩盤の傾斜を示しているという反論もあって、前兆現象の主眼は、上述のB型地震の発生回数に絞られていった。過去5日間のB型地震の回数の総和から、その翌日に噴火の起こる確率を示す実験式を統計的に導いた。高倍率の地震計でB型地震の回数を数えるだけの便利な方式である。

水上博士は万事慎重で、噴火予知という表現すらなかなか用いず、噴火の前兆現象の研究で押し通した。しかし、海外では大いに評価され、水上方式は各国に“輸出”され、浅間山を見学に来日する外人研究者も多かった。素封家だった博士は、自分の費用で一応結果の出る見通しをつけてから、研究費の申請をした。噴火の予報や警告といった対社会的行為は、大学の研究機関の業務ではないとして、一切ノーコメント、それらは行政官庁である気象庁の軽井沢測候所に任せていた。B型地震の回数と噴火との統計処理による水上方式が完成したのは、松代地震群発(1965~1967年)のころである。

この群発地震の研究を主催したのは、当時の地震研所長だった萩原尊礼教授で、水上教授とは反対に自ら地震情報を流し、地震予知の見切り発車への端緒を開き、地震予知連絡会を結成した(1969年)。水上さんは、地震予知連絡会にはもちろん、のちに永田武会長のもとに発足した噴火予知連絡会(1974年)にも関係していない。

地震予知は、本質的には今も研究計画であるが、松代地震を契機に、政府予算の関係で“実施計画”となり、実際には起こっていない想定された“東海地震”によって、災害対策基本法に加えられた形の大規模地震特別措置法へと進み、観測網は画期的に整備された。高度経済成長という周囲の状況も幸いしたが、もっぱら萩原教授の推進力によるものと筆者は思う。

高度成長の60年代から70年代にはいり、日本経済が石油ショックの打撃を受ける直前、1973年2月1日、浅間山の噴火はB型地震の数が激減していたにもかかわらず起こり、5月末には危険度が100%と地震の数が増大していたのに噴火は起こらなかった。火口の状況が変わって、水蒸気爆発のせいだろうともいわれた。1982~1983年の噴火でも予知はうまくいかなかったが、この噴火で火口内の崩れが一掃されたから、今度は、また水上方式で予知できるという担当者もいる。

1783年の天明の大噴火で、軽井沢に軽石を降らせ、次に火砕流を流し出して北麓の部落を埋め、鬼押し出しの溶岩を流して終わった活動は、日本に最も多い安山岩火山の噴火のフルコースを見せて

くれた。それからの200年間、特に大森博士や水上博士が研究されたころの浅間山は、山頂の火口から火道を上昇してきたマグマを噴出させるブルカノ式噴火を繰り返していた。つまり、火口が同じような状態を保っていた。水上方式は、そういう自然条件の下で成立した実験式だったのである。火口の状況が変われば成立しにくくなくても不思議ではない。

定量的な噴火予知は、特定の火口が、一定の状況に保たれているときに成立する。火口の状況が変われば、また別の実験式を考えねばならない。それは、急場に間に合うことではない。そういうときは、ただ危いぞと警告を発するだけのものになる。水上さんによる噴火予知の成功が周囲からいわれた1947～1949年ごろは、浅間山は、8月ごろになると決まったように爆発していた。しかし、もし、浅間山が天明の噴火に相当する活動を始めた場合に、それを事前に予告できるだろうか。おそらくは危険の警告にとどまるだろう。

---

## 地震予知と噴火予知

---

噴火は、地球内部の物質が地表に出てくる。したがって、通り魔のような地震に比べて現実的であり、場所も局限されてくる。大地震でも、日本では、若狭湾から伊勢湾にぬける地帯を除いて、M=8級のは震央が海底だから、海岸に隆起地形を残すぐらいで、被害の復旧が早いから跡形がない。痕跡をはっきり残す火山噴火と違う。

前触れのほうも、大地震ほど音無しの構えで、噴火と違って前兆現象がとらえにくい。噴火の予知は、地震に比べて手掛かりになることが多い。

頻度からも、今、予知の対象にしている大地震のほうは、震源域を考えたら百年か千年に1度である。活火山の噴火は20年か30年、休止期の長いものでも300年ぐらいである。場所も時も、大地震よりは限定され具体的である。

水上さんが慎重に沈黙を守れば守るほど、噴火予知の神話と信頼性は高まっていた。実験式を示すほど高級でなくても、警告を出す程度なら大地震よりは容易である。ただ、大地震は起こる起

るといってれば、20年先か50年先か、あるいは明日起こるかもしれないなどと発言しても許容されるが、噴火口を前にしては、そのような発言はできない。

人間いつかは死ぬとわかっていても、いつ死ぬかわからないから、なにも考えずに生きている。死期を予告されて平静に暮らせる人はよほどの人物である。安定大陸に比べて、災害国日本の住人は、自分だけは大丈夫だと思っているからこそ平気である。危険が予想される火口近くに観光施設がひしめいている昨今の状況では、警告など気やすく出せるものではない。

高感度地震計のように敏感だった水上教授が、噴火予知の研究を静かに実施できたのには、1953年、米軍が黒斑山を山岳訓練に使用したいと申し出たのを、火口から4 km以内は地震計測の結果にノイズが入るという理由で立入り禁止措置をとったからである。この演習地反対のお墨付が抗議の防壁になっていたともいえる。火山については、警報を出したり、災害予想図を出すことのほうが抵抗を受ける。なんとも奇妙な社会状況なのである。

地震予知のほうは、駿河湾という空白地に、地震発生のメカニズムを示すモデルを設定し、災害発生予想図を広範囲に示しても、不特定多数の人間が相手であることが、火山地域の観光業者にみられるような、特定の人の利害に直接つながることがなく、予知への抵抗もほとんどない。災害に巻き込まれる人口、被災地の面積、ともに大きい大地震の予知発言が自由で、被災地が限定された具体的な火山災害の予知の方がかえって抵抗を受けるとは、なんともおかしい話である。

大森博士を皮切りに、萩原・水上両博士と、地震研の前任者を話の種にして、昔を語りすぎたかもしれない。もう少し昔の話を続けて、筆者も調査に加わった伊豆大島の1950～1951年の噴火当時のことに触れる。

当時は、今のような甲信越から南関東一帯をカバーする観測網はなかったから比較できないが、少なくとも調査中、多少その前後も含めて、島の外でも中でも地震を意識しなかった。中央火口丘三原山の中央のpitから組成の均質な溶岩を湧出し、水の低きにつくように、火口原内に溢流させ

ただで、外輪山の外に噴出物を積もらせることもなかった。

1911～1914年の明治大正の噴火も、噴出物が中央火口丘内に限られていた。したがって、外輪山の外側の露頭で観察される地層には、この2回の噴火は記録されていない。去年の噴火では、最初に噴火した三原山の既存の火口から、わずか5日間で、前回、1925年7月16日から9月23日まで70日かかって溢出させた量の溶岩を、またたく間に流出してしまった。噴出量の増加が加速度的で、噴火の激しさも周辺の地震活動も活発だった。

「先生！この前のときはどうでしたか？」という中村一明教授からの電話に、「英文の報告に詳しく書いてあるよ。しかし、今度はこの前とは全然違うよ。とにかく騒々しすぎるよ」と答えた。前回の噴火のあと、島の発展には天水を溜めるだけではどうにもならぬと、地下水探査を始めた大島開発(株)の調査に協力便乗して、詳しい地質調査をまとめて学位論文にした中村君である。大島の地質に一番詳しい同君は、流行のglobal tectonicsの研究で、海洋底調査から戻ったところだった。水を求めるために調べた大島火山が、マグマと地下水脈との出会いで今度の騒ぎになったとは、皮肉な話である。

---

## 黒板に書いたモデル

---

等しく自然観察とはいっても、植物や動物を観察するのと違って、とりとめもなく広くて大きな、地球とか宇宙空間を対象にしていると、どこからとりついてよいのかわからない。といって、手をこまねいては一向に埒があかない。適当な視点を決めて観察する適当な作業仮説が求められる。

生物としての人間が、自然のなかから本能的に学びとってきた生活の知恵の蓄積の上に、日月の変化、季節の繰り返し、天体の方位の決まった動きなどを静かに眺めて、自然界に潜む規則性を読み取り、その時代なりの自然観を持ったのであろう。現代人は、先人の残してくれた膨大な量の知識、加速度的に増え続ける情報に埋まっている。というものの、観測装置を送り込める宇宙空間、大

気や海洋などの soft earth と違って、固い岩石に包まれた solid earth のなかからの情報入手は、いまなお容易ではない。地表での限られた断片の情報をつなぎ合わせて、地球内部のモデルを描く。自己の主観をそのまま強調できる芸術家のような表現の自由度は、自然科学者にはない。だれもが納得する客観的な観察事実を、矛盾なく結んで行くための討論を重ねて、黒板に書いては消し、書いては消していく作業が、研究といえよう。

今、伊豆大島を囲んだ地域について、かれらは、どんな画を描いているのだろうか？

地震予知計画によって整備された甲信越から南関東にかけての地震活動を示す図面がある。これは、いつ、どこで、なにかが起こって生じた振動を、各地の地震計が記録した結果をまとめたものである。

駿河湾という“空白域”に描かれた“東海地震”の発震モデル地区を避けて、1974年1月の伊豆半島沖地震(M=6.9)、1978年1月の伊豆大島近海地震(M=7.0)、1980年6月の伊豆半島東沖地震(M=6.7)と騒がしく、1983年正月にも大島の近海では群発地震が続き、伊東付近の群発地震は、先ごろまで時折その活動が活発化している。しかし、群発地震で注目を引く伊豆半島東沖は、日本では極めて珍しい“単成火山群”で、群発地震の常習地でもあり、大島とは別個の火山活動である。

1983年10月3日から4日にかけて15時間、1962年以来21年振りに割れ目噴火をした三宅島や大島の噴火と、茨城県沖の地震活動が連動しているともいわれる。確かに最近よく揺れている。去年の大島噴火の前には、大島西岸野増沖から伊豆半島の稲取にかけての、伊豆大島近海地震の震域につながる大島西方での地震が群発し、噴火のときは大島の西北および東南で、噴火後は、島の東南海域での地震活動が高まった。大島周辺の海域をも含めて地震活動は高まり、その場所も移動した。

これらはいずれも、広域の地震活動をモニターできる設備が地震予知計画で整備された成果である。遅れて出発した噴火予知連でも、集中観測を、有珠、浅間、桜島などに続いて大島でも実施していた。陸地に分布する地層や岩石の分布状態は、周辺地区はもちろん、伊豆大島については、中村

一明君の詳細な火山層序学的研究、一色直記博士による地質調査所図幅と、前回の噴火当時に比して格段の優れた地質図ができています。

問題は、陸地の正確な地質図に比して、海底についての資料が乏しいことである。海深を示すチャートはあっても、関東南部の海底についての知識は格段に乏しい。地震計測より知られる上に述べた大地震で発生した断層や、応力分布から推定されるにとどまる。

大島火山それ自身の噴火の長期的な見通しは、その活動史が示してくれる。1421年の噴火は、割れ目噴火の記録を求め、外輪山の外側の山腹での噴火活動は、決して珍しい事件ではなかった。しかし、外輪山での堆積物から読んだ編年には、明治大正以来の噴火の記録は記録されない。火山層序学からは、短期予報の資料は期待できない。もし噴出物の堆積した記録から忠実に予告すれば、大爆発の警告を発する結果になる。爆発的噴火をして、気体成分を放散したあとで、液状の溶岩を流す活動になるのが、噴火の物理化学である。今回のカルデラ底で起きた21日の爆発でも、温泉ホテルが利用している地下水脈とマグマが、地下で遭遇して水蒸気爆発をし、カルデラ底を破壊して火山砕屑物を抛出、そのあとで溶岩噴泉をあげているのをTVはよく示していた。このような形式の大規模な噴火になって、初めて外輪山の上に砕屑物や溶岩を残すことができるからである。

地質学は、長期の定性的な火山活動の一般傾向を示すのに有効であっても、人間の生活時間に見合う予報は期待できない。火山ガスは状況の変化が激しくて、採取地点の設定維持や、永続して記録を得る技術上の困難を伴う。やはり、各種の地球物理学的測定を併用して、静穏な時から観測を継続しなければならぬ。何事もない平穏時の退屈を我慢しなければ、噴火の予知は不可能である。

---

## 医学と地学

---

伊豆大島の今度の噴火に関する百家争鳴の議論も、4月8日の火山学会・地震学会共催の討論会で、ひとまず収まったかのようなのである。それに先

立って、同じ東京で開かれた日本医学会の総会では、外部の講師を招いて、専門化の進む医学のなかで、医療を受ける患者の人間性をも考慮尊重していこうという“医の倫理”の問題が取り上げられたように聞いている。

医学と地学、とりわけ固体地球科学とは似かよったところがあって、地球内部に原因のある地震や火山噴火の研究は、地球を人体に例えての内科診断学と呼ぶことができる。ただ、固体地球での“病変”は、地震や噴火それ自体は短期間の現象であっても、それが起こるまでの地下での準備期間は、短くて30年、数十年、数百年、千年の長さも珍しくない。一週間の地表生活のために17年間を地下で過ごす蟬の話どころではない。医師の誤診は患者の病状によってチェックされるが、地学上の判断は、地震にしても噴火にしても、起きるか起きないかの極めて簡単な回答を要求される。回答者の質を問わず答えは同じである。知識や経験が豊富で、資料が多いために、専門家のほうが結論を出し難い場合すらある。回答結果だけでは批判できない。

がん病棟の病室に医局員同士の会話が、なにかの混線筒抜けになったらどうということになるだろう。混乱が起こることは想像に難くない。大地震や噴火の起こるたびに伝えられる混乱・誤解は、病院の医局と病室の話が一緒になって、医学の専門家も患者も見舞客も equal footing で、ガヤガヤやっていることのように思われる。

---

## あとがき

---

学術専門書の投稿規定には、論文の内容についてと文献の引用の仕方については、著者がその責任を負う旨が明記されているのが普通である。この文章では、後者の文献引用に関しては、筆者の現在の状況では、絶対的正確を期しにくい。したがって、この文は学術論文ではない。筆者が、これまでに見たり聞いたりした記憶をたどって書いた“少数異見”のたぐい、“名誉教授のたわごと”と聞き流してもらったほうが筆者の気持ちも楽である。

(もりもと りょうへい/東京大学名誉教授)



# 半導体工業ガスの危険性

## ——特にシランの燃焼性について——

幸田 清一郎

### 1 はじめに

半導体製造には多種類の気体原材料が用いられているが、これらには自然発火性や爆発性を有したり毒性の大きなものも多い。しかし、その諸性質が一般に周知されておらず、また、なかには実際に明らかにされていない場合もある。半導体工業の急速な発展に伴い、えてして安全の問題がなおざりにされるおそれもなきにしもあらずである。筆者らは、最近シラン類の燃焼性に関して基礎的検討を進めているので、その面を中心として、半導体工業ガスの危険性について1、2の知見を記したい。

表1 半導体製造プロセスに用いられる気体の例と用途<sup>1)</sup>

用途	膜の種類	成分ガス	バランスガス
結晶成長	—	SiH <sub>4</sub> , SiH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> , SiCl <sub>4</sub> , SiHCl <sub>3</sub> , AsH <sub>3</sub> , PH <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> , Ar
ドーピング	—	PH <sub>3</sub> , AsH <sub>3</sub> , B <sub>2</sub> H <sub>6</sub> , SeH <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S, BF <sub>3</sub> , 他	H <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> , Ar, He
膜生成用	SiO <sub>2</sub>	SiH <sub>4</sub> , SiH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O, N <sub>2</sub> O, NO, CO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> , Ar, H <sub>2</sub> , He
	Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub>	SiH <sub>4</sub> , SiH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , N <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> , Ar, H <sub>2</sub> , He
エッチング	SiO <sub>2</sub>	CF <sub>4</sub> +H <sub>2</sub> , CHF <sub>3</sub> , C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> , C <sub>3</sub> F <sub>8</sub> 他	
	Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub>	CF <sub>4</sub> +O <sub>2</sub>	
	多結晶Si	CF <sub>4</sub> , SF <sub>6</sub> , CCl <sub>3</sub> F, 他	
	AlおよびAl <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	BCl <sub>3</sub> , CCl <sub>4</sub> , Cl <sub>2</sub>	
	Cr	Cl <sub>2</sub> , CCl <sub>4</sub> , CCl <sub>4</sub> +O <sub>2</sub>	
	GaAs	CCl <sub>2</sub> F <sub>2</sub> , CCl <sub>4</sub>	
	Mo	CCl <sub>2</sub> F <sub>2</sub> +O <sub>2</sub> , CCl <sub>4</sub> +O <sub>2</sub> , CF <sub>4</sub> +O <sub>2</sub> , 他	

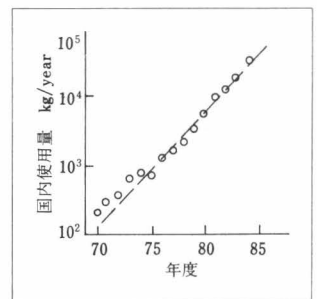
### 2 半導体工業ガスの種類

半導体製造プロセスに用いられる気体の種類とその用途を表1<sup>1)</sup>に示す。半導体工業の進展に従い、その種類はますます増加している。高压ガス取締法で定義される高压ガスに含まれるもの、含まれないものを併せて100種類以上にのぼると思われるが、使用量が実験室用の年間数kgと小さなものから大量に流通しているものもある。代表的なシラン(SiH<sub>4</sub>)を例にとると、図1<sup>2)</sup>に示したように年々増加してきたことが読み取れる。

昭和34年に、世界で初めてのシラン製造プラントが日本で運転開始されたが、この時のシランは、ほぼ全量が半導体シリコンの多結晶棒の用途であった。昭和40年ごろからエピタキシャル成長用にボンベガスの状態で市販されはじめ、さらにその後、ICの保護膜(SiO<sub>2</sub>など)、アモルファス太陽電池用、ファインセラミックス用などとして使用量が増大した。昭和61年度の使用量は50トン程度である。

このような半導体関連産業の急速な発展に伴い

図1 シランボンベガスの使用量の推移<sup>2)</sup>



関連メーカー数も増加している現状と、気体原材料の危険性にかんがみ、昭和60年8月に高压ガス保安協会によって、特殊材料ガス災害防止自主基準<sup>3)</sup>が刊行されている。

この自主基準においては、表2に掲げるものを特殊材料ガスとしてその対象とし、また、これら以外の表3に示すような、半導体産業で用いられるが汎用ガスに類するものについては、すでに各種の基準があるので、それらにゆだねるものとしている。

表2 自主規準における特殊材料ガス<sup>2)</sup>

I. シリコン系	シラン	SiH <sub>4</sub>
	ジクロロシラン	SiH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>
	三塩化シラン	SiHCl <sub>3</sub>
	四塩化ケイ素	SiCl <sub>4</sub>
	四フッ化ケイ素	SiF <sub>4</sub>
	ジシラン	Si <sub>2</sub> H <sub>6</sub>
II. ヒ素系	アルシン	AsH <sub>3</sub>
	フッ化ヒ素(III)	AsF <sub>3</sub>
	フッ化ヒ素(V)	AsF <sub>5</sub>
	塩化ヒ素(III)	AsCl <sub>3</sub>
	塩化ヒ素(V)	AsCl <sub>5</sub>
III. リン系	ホスフィン	PH <sub>3</sub>
	フッ化リン(III)	PF <sub>3</sub>
	フッ化リン(V)	PF <sub>5</sub>
	塩化リン(III)	PCl <sub>3</sub>
	塩化リン(V)	PCl <sub>5</sub>
	オキシ塩化リン	POCl <sub>3</sub>
IV. ホウ素系	ジボラン	B <sub>2</sub> H <sub>6</sub>
	三フッ化ホウ素	BF <sub>3</sub>
	三塩化ホウ素	BCl <sub>3</sub>
	三臭化ホウ素	BBr <sub>3</sub>
V. 金属水素化物	セレン化水素	H <sub>2</sub> Se
	ゲルマン	GeH <sub>4</sub>
	テルル化水素	H <sub>2</sub> Te
	スチビン	SbH <sub>3</sub>
	水素化スズ	SnH <sub>4</sub>
VI. ハロゲン化物	三フッ化窒素	NF <sub>3</sub>
	四フッ化硫黄	SF <sub>4</sub>
	フッ化タングステン(VI)	WF <sub>6</sub>
	フッ化モリブデン(VI)	MoF <sub>6</sub>
	四塩化ゲルマニウム	GeCl <sub>4</sub>
	塩化スズ(IV)	SnCl <sub>4</sub>
	塩化アンチモン(V)	SbCl <sub>5</sub>
	塩化タングステン(VI)	WCl <sub>6</sub>
	塩化モリブデン(V)	MoCl <sub>5</sub>
VII. 金属アルキル化物	トリアルキルガリウム	GaR <sub>3</sub>
	トリアルキルインジウム	InR <sub>3</sub>

### 3 半導体工業ガスの諸性質

半導体工業ガスの種類は多岐にわたり、それらの性質について一般的に述べることは困難である。ここでは、幾つかの代表的な気体について重要と思われる性質を、表4に示した。これらはいずれも、高い燃焼・爆発危険性と強い毒性とを併せ持っているため、取り扱いに充分の注意が必要であることがわかる。以下には、シランの燃焼性について述べる。

### 4 シランの燃焼反応性

シラン類の化学反応性は、以下の3点によって特徴づけられる。

- a) 生成熱が正であることに対応した潜在的な熱

表3 自主規準における汎用的なガス<sup>2)</sup>

I. 半導体等の製造に使用されるガス		
ハロゲン化炭化水素	四フッ化メタン 三フッ化メタン 二フッ化メタン 六フッ化プロパン 八フッ化プロパン	CF <sub>4</sub> CHF <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub> C <sub>3</sub> H <sub>2</sub> F <sub>6</sub> C <sub>3</sub> F <sub>8</sub>
ハロゲン・ハロゲン化物	フッ素 フッ化水素 塩素 塩化水素 四塩化炭素 臭化水素 六フッ化硫黄	F <sub>2</sub> HF Cl <sub>2</sub> HCl CCl <sub>4</sub> HBr SF <sub>6</sub>
窒素酸化物	一酸化窒素 二酸化窒素 一酸化二窒素	NO NO <sub>2</sub> N <sub>2</sub> O
その他	硫化水素 アンモニア トリメチルアミン エタン プロパン トリメチルアルミニウム	H <sub>2</sub> S NH <sub>3</sub> N(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> Al(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>
II. キャリヤー等に使われるガス(キャリヤーガス)		
	水素 ヘリウム 窒素 酸素 アルゴン 二酸化炭素	H <sub>2</sub> He N <sub>2</sub> O <sub>2</sub> Ar CO <sub>2</sub>

分解反応性。生成熱とは、珪素と水素からシランをつくるのに要する熱のことであり、これが正であるとは、シランが珪素と水素に分解する反応、



が発熱的に進むことを意味している。

b) 強い還元性を有し、酸素、ハロゲン類などの酸化剤と激しく反応する性質。

c) 塩基によって触媒される加水分解反応性。この結果、水素が発生する。

シランの燃焼反応性は、上述のb)の範ちゅうに属するが、以下に我々の進めている研究を中心に少し詳しく述べてみたい。

### 1) シランの対向流拡散火災

火災には、伝播性をもった予混合火災（燃料と酸化剤である空気があらかじめ混合された気体を予混合気といい、この気体中に生じた火災を予混

合火災という）と、燃料と酸化剤が相互に拡散混合しつつ燃焼する拡散火災がある。拡散火災は伝播性を有しないので、その分だけ安全である。産業で用いられる燃焼形態の多くは拡散火災の分類に入る。また、たとえばシランが配管から漏えいして大気中で燃えるようなときも、拡散火災の形態をとる。

拡散火災の燃焼の諸特性や火災構造の解析のためには、特に実験的に都合良く工夫されたシステムを用いるのがよい。代表的なのは、燃料と酸化剤との向かい合った流れをつくり、両方の気体の衝突面の近傍に火炎を形成させるものである。これを対向流拡散火災という。我々は、この方法をシランの燃焼性の研究のために用いた。

図2に、実験のシステムを示した<sup>4)</sup>上下方向に向かい合った中心の円管から、それぞれ空気とN<sub>2</sub>で希釈したシランガスとを噴出させる。その外

側には、二重にN<sub>2</sub>を流して外気との遮断を確実にした。図で左の窓からレーザー光を燃焼部に照射することもできる。

### 2) 火災の形状と発火・消火の限界

対向した上下円管から、それぞれほぼ等しい流速で、空気とシランの入ったN<sub>2</sub>とを流すと、中央に衝突面ができる。シランの濃度を0からスタートさせて次第に増加させていくと、ある濃度に達したところで火炎が発生するのが認められる。つまり、口火等がなくてもシランが空気に触れるだけで発火する。

表4 代表的な半導体工業ガスの諸性質

ガス名	シラン SiH <sub>4</sub>	ジクロロシラン SiH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	アルシン AsH <sub>3</sub>	ホスフィン PH <sub>3</sub>	ゲルマン GeH <sub>4</sub>
外観	無色透明の気体	同左	同左	同左	同左
臭気	胸のわるくなるような臭い	刺激臭	ニンニク臭	魚の腐敗臭なしニンニク臭	刺激臭
沸点/℃	-112	8	-62	-88	-88
融点/℃	-185	-122	-117	-133	-165
対空気気体比重	1.11	3.51	2.70	1.18	2.66
標準生成熱/kJmol <sup>-1</sup>	34	-314	66	5	91
燃焼性	空気中で自然発火	空気中100℃(60℃の報告もある)以上で自然発火	空気中で燃焼	空気中で燃焼自然発火するとの報告もある	空気中で燃焼
熱安定性	室温下で安定370℃以上で分解を始める。触媒存在下ではより低温でも分解	室温下で安定かなりの高温で分解	室温で分解することがある。加熱により容易に分解	室温下で安定600℃近傍で分解を始める	室温下では安定とされる280℃以上で徐々に分解
水との反応	弱アルカリ性の水で容易に加水分解	急速に加水分解	水に溶けて徐々に分解	—	水とは、アルカリ性、酸性でも反応しない
毒性	刺激性、腐食性など	刺激性、腐食性など	刺激性、腐食性、窒息性、臓器毒性など	刺激性、腐食性、臓器毒性など	窒息性、臓器毒性など
許容濃度*/ppm	0.5	未決定	0.05	0.3	0.2

\* 米国産業衛生医学会による1976年値

たとえば、図3中で流速 $U$ を $30\text{cm}\cdot\text{s}^{-1}$ の一定値に保ってシラン濃度を増加させた場合、B点で火炎が発生する。次いで、逆にシランの濃度を減少させていくと、発火に至った濃度よりもかなり低い濃度になって火炎が消えるのが認められる（図3中のC点）。

この発火と消炎の限界の濃度は流速に依存するが、この間の関係を図3中の曲線で示した。図中 $C_1$ の曲線が消炎限界、 $C_2$ が発火限界に対応する。 $C_2$ より右側の条件下では常に火炎が存在し、 $C_1$ と $C_2$ の間は、いったん発火した火炎のみが維持される領域となっている。また、これらの曲線は右上がりになっている。このことは安全上からは重要である。つまり、配管等からシランが急速に漏れいしても発火しないことがあるが、大量に漏れいした後に自然に発火したり、または発火せずに滞留する可能性があることを意味している。

シランの濃度が4%以下の火炎は薄い青白い火炎であるが、4%を越えるとオレンジ色に輝くようになる。このオレンジ色の発光は、シランの燃焼で生じた $\text{SiO}_2$ 固体が熱せられて固体の放射を出しているものである。

図4には、シランの火炎の直接写真とレーザー光の散乱写真とを示した。火炎の中ですでに $\text{SiO}_2$ の固体ができているために、レーザー光の散乱光が流れの方向に沿って写っている。右側の図(C)はその関係を説明したものである。このように、シランの火炎では直接固体が析出するのが普通の炭化水素火炎とは際だった特徴である。

### 3) 燃焼の生成物と火炎

#### 温度

固体生成物は $\text{SiO}_2$ であるが、気相には何が生成しているかを、排気をサンプリングしてガスクロマトグラフィなどで調べたところ、シランの濃

度の小さな火炎からは水素が生成することがわか

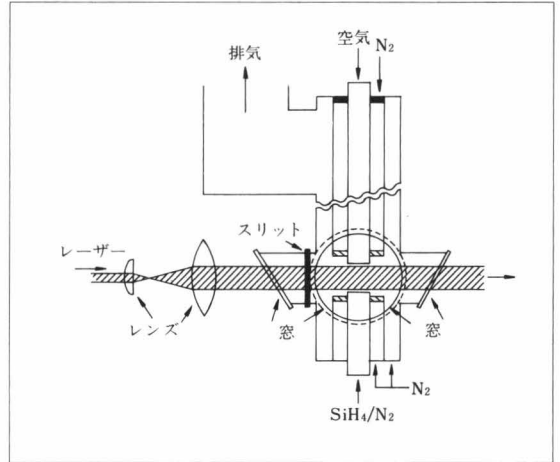


図2 シランの対向流拡散火炎実験装置<sup>4)</sup>

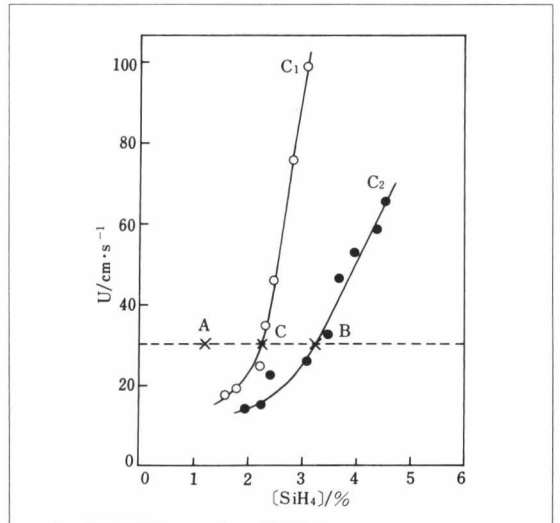


図3 シラン火炎の発火と消炎領域の流速 $U$ およびシラン濃度への依存性<sup>4)</sup>

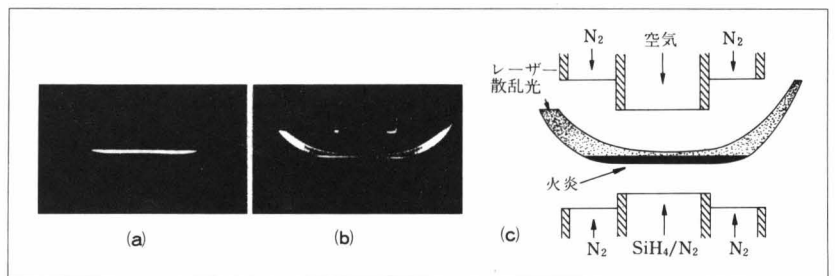


図4 シラン火炎の構造<sup>4)</sup> (a)直接写真(シラン濃度3%) (b)レーザー散乱写真(同左) (c)火炎構造模型



った。燃焼前のシランに対する消費されたシランおよび生成した水素の量の比を図5に示す。この量的な関係から全体としての燃焼反応は、シランの濃度が低いときには、



シランの濃度の高い時には、



のように表せることがわかった。

火炎の温度はそれ自体としての興味もあるが、延焼の危険性を判断するためにも重要である。熱電対を火炎の中に挿入して測定した温度と、計算による温度(断熱火炎温度)とを表5に示した。

計算は、燃焼反応により発生した熱によって燃焼生成物がどこまで加熱され得るかを求めたものである。火炎の中で固体が生成し、これから放射によって熱が外へ失われやすいため、測定された温度が計算による温度よりかなり低くなってい

るものと考えている。

この実験方法で得られた最低の火炎温度は750 K (約 500℃)であり、通常の炭化水素類の火炎に比べて格段に低い値になっている。このように、低い火炎温度でも燃焼が維持できることは興味深く、この特徴は、表4に示した半導体工業ガスについてかなり一般的であろうと予想される。

#### 4) 爆発限界

シランの爆発限界としては出所不明確のまま、よく0.8~98%という値が用いられてきた。最近、化学技術研究所のグループによって、ステンレス製の容器を用いて中心で白金線を熔断した点火による実験が行われた<sup>5)</sup>。

その結果によると、シランと空気の混合ガスの爆発下限界のシラン濃度は1.35%とされた。ところが、図6に示すように混合ガスにN<sub>2</sub>を添加していくと、下限界がさらに下がっていくことが見いだされている。その最も下がったところでは、シランが気体の全量の0.65%でも発火するとされる。また、N<sub>2</sub>の代わりにArを用いた場合には、その値は0.2%という驚くべき小さな値であった。逆に燃焼に必要な限界の酸素濃度を求めると、シラン-空気-Arの混合気体では、酸素の濃度0.2%が燃焼の限界とされた。

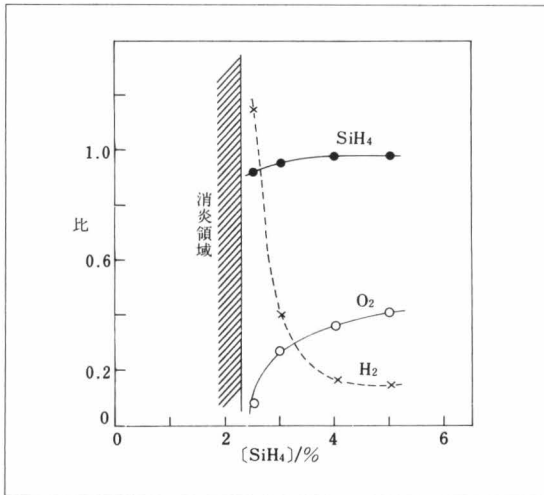


図5 燃焼によるシラン、酸素の消費と水素の生成<sup>4)</sup>

SiH<sub>4</sub>: シランの燃焼による消費量/燃焼前シラン量  
 O<sub>2</sub>: 酸素の燃焼による消費量/燃焼前酸素量  
 H<sub>2</sub>: 水素の発生量/燃焼前シラン量

表5 シラン火炎の測定温度(T<sub>obs</sub>)と断熱火炎温度(T<sub>ad</sub>)

SiH <sub>4</sub> /%	T <sub>obs</sub> /K	T <sub>ad</sub> /K
2.5	760	1050
3.0	850	1270
4.0	1030	1520
5.0	1250	1700

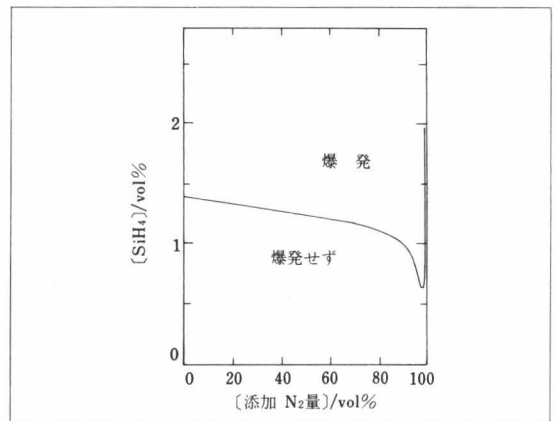


図6 シラン-空気-窒素系の爆発限界<sup>5)</sup>  
 室温、初期圧力1kg cm<sup>-2</sup>での実験結果

このように、通常は可燃性ガスの爆発危険性を減少ないし解消させるはずの $N_2$ やArが、場合によっては逆の作用をするところに保安上の大きな問題点がある。同じ意味で、普通は強力な消火剤であるハロン類が、むしろシランに対しては支燃性ガスの役割を果たすという報告<sup>6)</sup>もあり、注意を要する。

## 5 半導体工業ガスの火災と爆発事故

昭和47年10月に、宮崎県の半導体関連工場においてシランを含む排気の配管で火災が起り、生産設備にもかなりの損害を生じたことがある。一般に、可燃性のガスが漏えいして燃焼する火災はガス火災であって、建物火災や石油火災などとは異なった消火方法を適用する必要がある。

ガス火災の特徴は、

- a) 火災が生じているときには、空气中に放出されたガスは直ちに燃え尽きるので、漏えいを止めることによって火災を止めることができる。
- b) 空气中に放出されたガスに着火しないときには、爆発限界内の混合気を作って滞留し、爆発する危険性が残る。

シランの場合には漏えいすると、ほとんどの場合自然発火するので、むしろ安全であるともいわれているが、流出の条件によっては発火しないで爆発混合気を滞留させる危険性があることを前に述べた。また、シランの場合は、消火したいとしても適当な消火剤は知られていない。

シランは正の生成熱を有するものの、今のところ分解爆発性は知られていない。分解爆発性とは、いったん反応が開始すると、添加ガスなしに自分自身の分解反応熱により爆発的に反応が継続していく性質のことである。アセチレンや酸化エチレンについては、よく知られている。分解爆発の伝播のためには、ある程度高い分解火災の温度が必要であり、シランの場合には生成熱の値がそれに

必要なほどには大きくないのではないかと考えられる。しかし、まったく安全であると言い切ることは許されない。

ゲルマンについては、実際に分解爆発によると思われる容器爆発事故が起こっている。これは昭和59年11月に、輸入されたゲルマンの容器の荷下ろし作業中に起こったものであり、高圧ガス保安協会の調査報告書<sup>7)</sup>がある。シランの生成熱は約 $34\text{kJ mol}^{-1}$ であるのに対し、ゲルマンのそれは $91\text{kJ mol}^{-1}$ と大きい。

以上の2件は典型的な例であるが、これら以外にも幾つかの半導体関連工場での事故例がある。

## 6 おわりに

シランの燃焼・爆発性に関する研究を中心にして、半導体工業ガスの危険性について述べてきた。これらの気体の多くは、燃焼・爆発性と強い毒性とを併せ持ち、また多数の異なった性質のガスが共存して用いられている。このため、事前の安全対策が非常に重要なものとなる。また、企業秘密などの壁に阻まれることなく、正しい情報が作業従事者や周辺の住民に対して与えられなければならない。気体原材料の安全や環境保全に必要な知見を得るための基礎研究のより一層の充実も望まれるところである。

(こうだ せいいちろう/東京大学工学部助教授)

### 参考文献

- 1) 白井：応用物理、**52**、597 (1983)
- 2) 林：特殊材料ガス特にシランガスの安全工学講習会資料 (1987)
- 3) 高圧ガス保安協会：特殊材料ガス災害防止自主基準(1985)
- 4) 幸田、藤原：第21回国際燃焼シンポジウム (1986)
- 5) 堀口、浦野、徳橋、岩阪、近藤：高圧ガス 24巻 p.143 (1987)
- 6) 佐藤：特殊材料ガス特にシランガスの安全工学講習会資料 (1987)
- 7) 高圧ガス保安協会：特殊材料ガス容器事故調査報告書 (1985)

座談会

# 救急隊から見た都市社会

出席者

- 池田泰則**：東京消防庁救急部救急医務課  
**上條昭夫**： 〃 警防部総合指令室  
**久野雅教**： 〃 四谷消防署（現臨港消防署）  
**小林則雄**： 〃 第八消防方面本部  
**松浦善行**： 〃 日本堤消防署  
 司会  
**塚本孝一**：元日本大学教授／本誌編集委員

## 急病、事故も アルコール絡みが多い繁華街

**司会** はじめに、東京都には救急車がどのぐらいあって、1日に何回ぐらい出場するんだというようなことを池田さんからお話しいただきたいとします。

**池田** 救急出場の件数はこのところ、毎年2～3%台の伸びを示しています。昭和61年は、年間32万5,931件で、1日平均で893件の出場です。これは、1年に都民の36人に1人が利用している計算になります。これだけの件数を、現在160隊の救急隊で処理しているわけで、1隊当たりになると約2,000件ですね。1日5件から6件ぐらいの出場という状況です。

どのような事故に出場しているかをみてみますと、急にお腹が痛くなった、胸が痛くなったというような急病が約52%、次が交通事故の21%、一般の負傷14%の順になっていまして、この順はここ数年変わっていません。

**司会** 32万件というのは大変な件数だと思うんですが、10年前、20年前はどうだったんですか。

**池田** 昭和41年は13万1,160件、51年は24万6,682

件です。ですから20年前に比べると、今は約2.5倍ですね。

**司会** すごい増え方ですね。東京は非常に範囲が広いんですが、地域によって出場件数など違うんでしょうね。

**池田** 救急隊別でみると、新宿御苑救急隊が160隊中1位です。ここは、新宿の歌舞伎町界わいを持っているわけですが、昭和61年は3,189件です。それから、渋谷、池袋というような繁華街を受け持っている救急隊は、やはり出場件数が多く、4

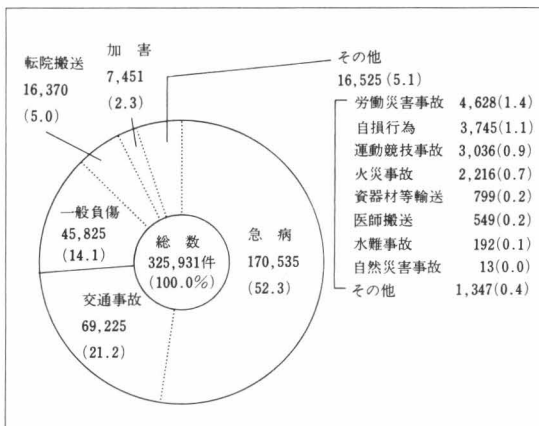
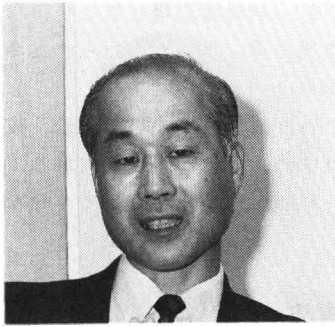


図1 事故種別救急出場件数(昭和61年)東京消防庁管轄区域内



池田泰則氏

位、5位を占めています。

繁華街以外では、足立救急隊が2位で、江戸川の船堀救急隊が3位と多いんですが、あの地域は住宅団地が多く、夜間人口が多くなるという事情もあります。

**上條** 行政区別でみると、世田谷区が一番件数が多くて、年間大体1万8,000件ぐらい、あとは大田区、新宿区、足立区、江戸川区という順で、これがベスト5です。やはり、件数は人口に比例する部分も大きいと思います。

**司会** 地域的な特徴というのはどうですか。歌舞伎町あたりは、一般の住宅街とかなり違う面があるように思われますが。

**久野** 新宿は繁華街とターミナル駅をかかえている関係で、出場要請の事故内容が全体の数字と若干違います。たとえば、急病は東京消防庁全体では52%ですが、新宿は56%と高い。これはアルコールに絡んだ急病が多いんです。次に多いのは全体では交通事故ですが、新宿の場合は一般的なけがです。これも酒に酔って階段で転落した、あるいは転倒したという事故で非常に多くなっているわけです。

また、加害事故は全体では2.3%ですが、新宿の場合は6.7%となっています。これも酒を飲んでけんかするというようなことで、とにかくアルコールに起因した事故が非常に多い。救護する方をみると、新宿区の住人じゃなくて、ほとんどが区外の方なんです。まさに繁華街の特性といえるんじゃないでしょうか。

**小林** 年齢層の特徴もありますね、繁華街には。

**久野** そうですね。やっぱり若者が多いです。20歳代が圧倒的に多くて791件、次が30歳代で406件となっています。

## 日に何度も 救急要請する人がいる山谷

**司会** 日本堤のほうはどうか。山谷をかかえていますか。

**松浦** 日本堤1、2丁目、清川1、2丁目を中心に、簡易宿泊所などを生活拠点として暮らしている方がたくさんいるわけですが、この地域への出場は、昨年1年間でちょうど1,700件でした。当署の総出場件数は4,800件でしたから、いわゆる山谷地区の出場は約35%となっていますね。

事故の内容では急病が55%と最も多く、次が飲酒して転んだりする一般負傷で18%と、ともに全体より多くなっています。それから、けんかですね。これもやはり飲酒に起因していますね。

また、冬になると凍死事故などもあります。早朝出場してみると、まったく冷たくなっているんです。

**司会** 統計では、深夜の出場というのは少ないですね。山谷の事故は時間的にはどうですか。

**松浦** 生活のサイクルからだと思いますが、夕方から0時ごろまでが多いですね。

**司会** 歌舞伎町あたりはどうか。

**久野** 歌舞伎町の場合は、19時から出場が多くなってきて、ピークに達するのは23時台です。ほかの時間帯に比べて、圧倒的に多くなっていますね。

歌舞伎町は、0時を過ぎてても人があふれています。サービス業者も遅くまでやっていて、3時ごろ出場しても、まだお客の出入りがみられるという状態です。

**司会** 地方へ行くと、駅の周辺でも深夜にはあまり歩いている人はいなくなるんですがね。

**久野** 靖国通りなんかタクシー待ちの客がたくさんいまして、交通渋滞で救急車が現場までなかなか行けないんです。

**司会** 何時ごろまでですか。

**久野** 夜中の2時、3時までそういう状態です。

**小林** そうですね。私も火災で出場したことがあったんですが、あのタクシーにはびっくりしましたね。あれを見れば、出場件数が多いのもうなずけます。

**久野** 歌舞伎町1、2丁目という繁華街は、0.25km<sup>2</sup>

ぐらいしかないんですね。その狭い区域に、年間の出場件数が1,500件ぐらいあるんです。

**司会** 先ほど、山谷で朝行ったらもう冷たくなっていたという話がありました。あの地域にはちょっと我々にはうかがい知れないようなこともあるんでしょうね。

**上條** 山谷の人たちのなかには、寂しいのか何回も救急要請してくる人がいるんですね。1日に3回とか、多いときには10回をこえることもあるんです。偽名を使って、胸が苦しいとか言って119番で救急車を要請してくるんです。電話を受ける勤務員のほうも、こういう人の声を覚えていて、あなたはだれだれでしょうと言うと、そうだとするようなことになるんです。

そこで山谷には、山谷緊急保護センターがありまして、保護した人のデータをコンピュータで管理していますので、同センターと連携をしながら119番の対応をしているんですよ。

**司会** そういう119番への電話で、いちいち出場させられたんでは困りますね。

**上條** そうですね。対応する時間が長くなりますし、1日に何回も同じ人のために出場するのは、他のもっと困っている方に大変な迷惑がかかるわけですから。

**池田** 難しいんですね、こういう問題は。同じ人だとわかって、胸が痛い、お腹が痛い、何とか

してくれと言われると、結局は出場せざるを得なくなり。もし本当に重い病気だったら、ということもありますから……。

**久野** そういう人たちは寂しいんでしょうね。夜中でも119番へ電話すれば救急車がきてくれる、隊員が話を聞いてくれる、だからどうしても呼んで話をしたいんだ、という人が結構いますよ。

## 多いオートバイ事故、休日渋滞のなかでヘリも出動

**司会** 八方面は三多摩の山のほうまで受け持っていますね。都心の繁華街をかかえたところとは違った特徴があるんでしょうね。

**小林** 曜日別にみると、全体では土曜日の出場が最も多くなっていますが、八方面の場合は日曜、祝日が多いですね。観光地をかかえている特徴といえるでしょう。

特に奥多摩町とか瑞穂町、檜原村では、急病事故より交通事故のほうが多いんです。普通はどこでも急病事故が最も多いんですが、ここでは逆転しています。

**司会** 交通事故がそんなに多いんですか。

**小林** 一例を挙げますと、奥多摩有料道路だけでも年間155件もあります。

どういう事故が多いかといいますと、ほとんど

オートバイ絡みの事故です。オートバイと乗用車とか、オートバイとオートバイ、あるいはオートバイの単独事故とか。

**池田** 日曜とか祝日で、交通が渋滞しているところで事故が起きますから、救急車がなかなか現場に到着できない、救護したけが人を医療機関に搬送するにも時間がかかる、という問題があるんですね。それで、最近ではヘリコプターも活用していますね。

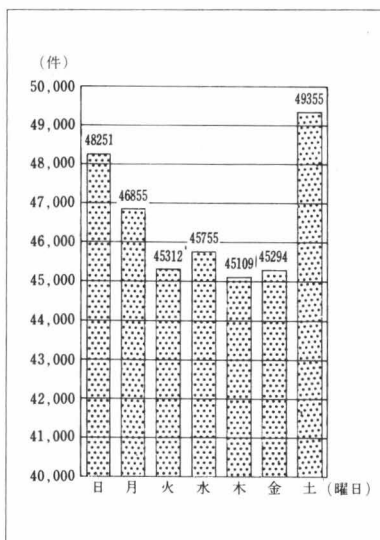
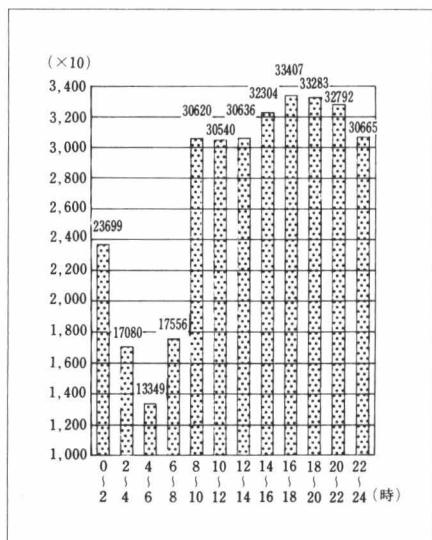
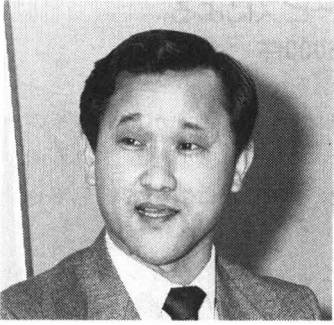


図2 時間帯別出場件数(昭和61年)東京消防庁管轄区域内

図3 曜日別出場件数(昭和61年)東京消防庁管轄区域内





上條昭夫氏

**司会** ヘリの運用状況はどうなんでしょうか。

**小林** 奥多摩有料道路は19kmぐらいあるんですが、3件ぐらいの事故が短時間に起こると、救急車だけでは時間がかかり過ぎるんですね。ですから、奥多摩有料道路のわきにあるヘリポートにとりあえず搬送して、ヘリで病院へ搬送するわけです。そうしないと、多摩方面の救急車が全部出払って他の救急要請に応じられなくなりますから。

**司会** これから暖かくなると多くなるんでしょうね、夏なんか特に。

**小林** 夏も多いですね。とにかくオートバイで走れる時季が多いですね。いつだったか、テレビで奥多摩有料道路の事故の問題を採り上げていましたが、たしかに八方面の救急活動の一つの特色と言えます。

## 大雪で救急車フル稼働 大雨で119通報急増

**司会** テレビの話で思い出したんですが、テレビを見ていて印象に残っているのは、59年の冬の大雪のときに女性が転ぶところが映っていたんです。

大雪のときなんかは、出場件数は多くなるんでしょうね。

**上條** 今年も雪が何回か降りましたが、先般の雪のときも、転んだりしてけがをした人が32人おりましたね。骨折して入院した人も2人いました。

**司会** そうするのは、やはり女性のほうが多いんですか。

**上條** いいえ、統計では男性の方が多くですね。女性の場合は若い方が多いですね。これは、雪の日でも勤めに出なければなりませんから、そういう人が多いということだと思います。

それと、自宅の周りでの事故というのは、大体老人と決まっているようです。

**池田** 東京の人は雪に慣れていないということで、雪に合った履物というか、精神の集中というか、そういう配慮ができていくんじゃないでしょうか。

**久野** 実際そうですね。20cmも30cmも積もっているのに、長靴を履く人は少ないですね。革靴がほとんどです。

**司会** 59年のときは何件出たんですか。

**上條** 東京は、59年1月19日からの雪がすごかったんですが、19～22日までの4日間で1,293件の出場でした。このときは、救急車がフルに動いても足りずに、非常時用の予備車まで全部活用しなければならぬような状態でした。

**司会** あのくらいの雪になると、救急車が足りなくなっちゃうんですか。

**上條** そういうことですね。ただ、雪道ですから救急車もスピードをあげられませんので時間がかかるんですね。救急車がスリップ事故を起こしたんでは困りますから。

**松浦** あのとときは、日本堤から足立区の方に出場指令がありましたね。普段では考えられないことですが。

**司会** 雨はどうですか。大雨が降ると救急車が忙しくなるということはあるんですか。

**上條** 大雨で影響を受けるというのは、通報が多くなるということですね。

大雨で多くの住宅などが床下浸水になりますと災害救急情報センターの119番受信表示の赤ランプが全部点滅になる状態で、そうなりますと、現在119番は401回線あるんですが、それでも非常に電話がかかりにくくなります。

**司会** 具体的にはどんな内容の通報なんですか。

**上條** マンホールから水が吹き出している、風で近くの店の看板が落ちそうだ、なんとかしてくれ、という要請がたくさんくるんですね。

このような内容のときは、状況によっては近くの消防署から調査に行ってもらいますが、自分で措置できるものはやっていただくようにしています。しかし、そういうことで119番がかかりにくくなるということは、真災害の通報ができなくなり、決して好ましい状態とは言えないわけですね。

ですから、最寄りの消防署の電話番号を記録しておいて、消防署を利用するというようなことを考えていただければ幸いですね。

**司会** 雨でそういうことになるとは、ちょっと意外な感じがしますね。雪だけじゃなくて、東京では雨にも慣れていないということでしょうかね。

**小林** 普段は川に水がほとんどないのに、一気に増えるからびっくりするんでしょうね。もう床下まできそうだとか、きているとか、そういう通報が軒並みきますから、すぐに回線がふさがるわけですね。

**上條** そういう通報も川の流れと同じで、上流から下流へ移動するんですね。たとえば、八王子からの通報が多いという情報を八方面から聞くと、じゃあそろそろ23区内も多くなるなということですね。

**池田** そういう通報は、大体地域が特定されるでしょう。

**上條** そうですね。神田川や石神井川の流域とかに特定されますね。

## 消防テレホンサービスによる 救急出場も年間6000件

**司会** 昔聞いたことがあるんですが、夏休みの終わりごろには、駅への出場が多いとか。避暑帰りの人が具合が悪くなって、駅に着いて救急車を呼ぶというような……。

**上條** 夏だけでなく、暮の帰省ラッシュとか、正月もターミナル駅は多いですね。東京駅の場合は丸の内救急隊受持ちですが、1日の出場件数の半数近くが東京駅という指令になります。

**司会** 事故の内容ではどのようなが多いんですか。

**上條** 転んだというのが多いです。それと、急病でお腹が痛いというのがかなりあります。東京駅に着くまで我慢してたというケースですね。

上野駅なんかでは、スキー帰りというのも多いです。現地で骨折して、東京の友人に電話して何時何分に上野に着くから救急車を頼んでおいてくれというのがあるんですね。救急車を予約する

表1 救急出場件数の事故種別推移 (昭和40~60年)

東京消防庁管轄区域内

年次	総数	火災事故	水難事故	風事水害	交通事故	労働災害	労働災害	運動競技	一般負傷	急病	自損行為	加害	急病	自損行為	加害	転院搬送	医師搬送	資器材等送	その他
40	121,865	1,984	267	50	29,956	3,621	1,252	14,446	58,970	3,387	3,643	4,289							
41	131,160	1,986	256	96	33,396	4,771	1,452	15,117	61,210	4,127	3,900	4,849							
42	142,710	2,081	231	23	35,869	5,331	1,341	16,653	67,407	3,609	4,619	5,546							
43	157,832	2,236	218	7	40,259	5,493	1,290	18,914	75,667	3,654	4,858	5,236							
44	178,828	2,381	217	6	47,081	5,440	1,296	20,726	86,605	3,729	5,489	5,858							
45	191,890	2,593	203	1	45,839	5,540	1,460	22,432	98,956	4,144	5,713	5,009							
46	208,155	2,364	224	9	45,406	5,484	1,489	25,279	112,275	4,176	5,970	5,479							
47	215,621	2,240	230	14	41,955	5,618	1,681	27,044	120,041	4,524	6,171	6,103							
48	240,419	2,560	225	10	41,334	5,894	1,744	31,272	138,584	4,292	6,916	7,588							
年次	総数	火災	水難	自然災害	交通事故	労働災害	労働災害	運動競技	一般負傷	急病	自損	加害	転院搬送	医師搬送	資器材等送	その他			
49	247,559	1,084	197	41	36,653	5,107	2,081	39,002	139,690	4,184	7,775	7,812	126	196	3,611				
50	253,476	1,110	185	18	37,972	4,589	2,450	40,583	141,450	4,406	7,958	8,524	162	229	3,840				
51	246,682	1,079	143	16	38,398	4,850	2,405	39,983	134,836	3,932	7,688	9,336	217	204	3,595				
年次	総数	火災事故	水難事故	自然災害	交通事故	労働災害	労働災害	運動競技	一般負傷	急病	自損行為	加害	転院搬送	医師搬送	資器材等送	その他			
52	254,709	2,591	125	5	40,853	4,379	2,574	40,874	137,346	3,917	7,672	10,393	2,924	231	825				
53	255,853	2,485	103	21	42,555	4,634	2,589	41,507	136,027	3,702	7,335	11,083	2,768	300	744				
54	263,141	2,223	103	166	46,006	4,594	2,745	42,459	137,463	3,372	7,435	12,634	2,976	232	733				
55	280,395	2,218	87	35	50,258	4,273	2,638	43,622	148,011	3,096	7,577	14,377	3,181	209	813				
56	282,886	2,264	80	11	53,994	3,333	2,697	43,588	148,458	2,927	7,533	14,269	2,692	142	898				
57	289,090	2,059	69	28	59,833	2,741	2,537	44,999	148,678	2,878	7,601	14,508	2,042	133	984				
58	300,299	1,994	57	10	63,495	2,695	2,455	45,197	156,601	3,204	7,318	14,554	1,170	611	938				
59	307,420	2,221	80	3	62,563	2,666	2,472	48,553	160,728	3,108	7,378	15,147	846	646	1,009				
60	317,375	2,021	115	22	68,601	2,878	2,571	46,310	166,764	2,991	7,070	15,519	711	759	1,043				



久野雅教氏

ことはできませんから、そういうケースには原則として受付しませんで、駅に着いてから必要があるなら要請してくださいと回答しています。

**司会** スキーでけがをしても現地で治療するわけでしょ。上野に着いて緊急に処置する必要はないんじゃないですか。それでも救急車を要請するんですか。

**上條** そういうケースは、大体上野に着くのが夜で現地では一般の診療時間に間に合わなかったというのが主な理由となっていますね。

**司会** 消防テレホンサービスがあると聞いていますが。

**上條** 東京消防庁には119番とは別に消防テレホンサービスというのがあるんですが、そのテレホンサービスで救急要請をしてるのが年間5,898件あります。これらのなかには都外とか国外からの電話もあるんですね。たとえば、ブラジルから国際電話が入り、東京におばあちゃんを残してきたんですが、今電話があって何か具合が悪いらしいと言っているのを見に行ってくださいとか。

**司会** そういう場合はどうするんですか。

**上條** とりあえず詳しい住所と電話番号を聞きます。それから、東京に親しい知人があればその連絡先を聞いておいて、救急車を出しています。

消防テレホンサービスには、病院を紹介してくださいというのが多いんですね。それで容態をよく聞くわけですが、なかには、左の胸部が痛くて肩に引っ張られるような痛さで、青い顔をしているということと言われるわけです。そうなりますと、私どもの方では心臓疾患の疑いもあると考え、病院紹介ではなく救急車を出すというケースもあります。結果をみますと、重症の心臓病だったということで、消防テレホンサービスも非常に重要

な業務になっています。

**司会** そういうテレホンサービスがあるということは知らなかったですね。

**池田** テレホンサービスの利用は年間かなりありますね。

**上條** テレホンサービスは61年で24万8,367件ありまして、このうち8万1,579件は多摩地域です。

**司会** 消防テレホンサービスの番号は119とは別にあるんですね。

**上條** 都内23区は212-2323です。

**小林** 多摩地域は0425-25-0119です。

**司会** 消防テレホンサービスがそんなに利用されているということは、知っている人がたくさんいるということでしょうか、私は知らなかったし、まだ知らない方が多いんじゃないですか。大いにPRしたいですね。

## 救急医療施設が充実するなかで 一番困る深夜の歯科

**司会** 少し話題を変えまして、何年前でしたか病院のタライ回しがニュースになりましたね。受け入れる医療施設の体制というのは、今ではどうなんでしょうか。

**上條** 今では、都内の506病院の診療の情報を収集してまして、そのうち100病院には病院端末装置というのを設けています。これは、刻々変化する医療情報、たとえば内科と脳外科の診察は可能です、入院ベッドもあります、という各病院のホットな情報がコンピュータに入力されるようになっていきます。

**司会** その情報は、災害救急情報センターにあらかじめ蓄積しているんですね。

**上條** そうです。100病院については、常に新しい情報が入力されるわけです。それ以外の病院については、各消防署の救急隊が病院から聞きまして、それをコンピュータに入力するようになっているんです。

ですから、タライ回しは起きないようにしています。

**久野** 困るのは、眼、耳、歯の疾患ですね。昼間の時間帯なら大体、診療病・医院があるんですが、

深夜の時間帯ですとないんですね。特に、歯科が一番問題じゃないでしょうか。

最近、歯科医院はビルの中に開業しているんですね。夜になると、自宅へ帰ってしまうわけです。ですから、歯が痛くて苦しんでいても、搬送する先が見つからないわけです。

**松浦** 日本堤のほうでは、結核の患者で病院がなくて、出場してから帰ってくるまで3時間、4時間というのがありますね。結核というと病院に限られますので受け入れ病院がなくて、多摩地区、大田区、葛飾区というように遠くなる人が多いんです。

去年だけでも結核の方を30人ぐらい搬送しましたね。

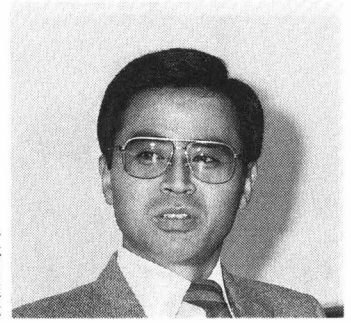
**上條** そうですね。病院探しをねじり鉢巻きでという感じがありますね、救急隊と災害救急情報センターで懸命になって。救急告示病院以外の病院にもかなりお世話になっているのが現状です。

**池田** 事故が発生した場所から最も近く、適切な診療を受けられる病院へということで救急車を運用しているわけですが、今のお話のようなことで、疾病によってはかなり遠くの病院へ行かざるを得ない場合もあるわけです。家族の方にしてみればなぜそんな遠い病院まで行かなければならないのかという疑問をもつこともあると思いますね。

**久野** 今は医療技術が高度になっていますから、患者側は高度の医療を受けたいと望むわけですね。そこで、大学病院など総合病院での受診ということになるわけです。ところが、大学病院などでも入院できないこともあるわけで、傷病者や家族との板ばさみとなり、搬送先を決めるのに救急隊も苦労しています。

**司会** そういう患者や家族の希望というのはどこまで聞くんですか。

**池田** 傷病者や家族の方からの依頼を受けて搬送する場合は、どうしてもその病院に行かないと本人のためにマイナスになる疾病であること、希望する病院での受け入れが確実であること、さらに傷病者の症状からみて、希望する病院まで充分安全に搬送できることや搬送に要する時間など、もろもろのことを判断して、可能な限り救急車を運用しているということです。



小林則雄氏

## もう一步応急処置の範囲を広げて 1人でも多く救命したい

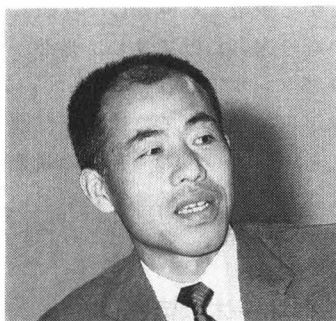
**司会** 急性疾患や交通事故などを考えると、現場での、あるいは搬送中の応急処置が重要な場合が多いと思うんですが、その応急処置によって1人の人間の生と死が分かれるかもしれないわけですね。救急隊員の行う応急処置というのは、どんなものなのかお聞きしたいですね。

**池田** 医療行為というのは、医師免許を持った者でなければ行ってはいけないことになっているわけですね。ですから、医師でない救急隊員の行う応急処置にもおのずから限界がありますが、当庁の救急隊員は228時間の救急医学等に関する専門教育を受けています。また、隊長になるには、さらに114時間の教育が必要です。

228時間の教育の内容は別表のとおりですが、具体的には、出血に対しての止血、骨折に対しての副子による固定など、けがの手当て、窒息などで呼吸が感じられない、脈も触れないというような場合の心肺蘇生法などの技術と、疾病や外傷の病態生理と救急処置についての医学的知識を習得して、現場あるいは搬送中の救急車内で傷病者に手当てを施します。

**司会** そういう救急処置というのは、今やられていることで充分だとお考えですか。

**池田** そうですね。現在の救急処置の内容というのは、自治省消防庁で基準を示してありまして、その範囲内で行っているわけですね。ただ我々とすれば、もう少し救急処置の範囲が広がってれば救命できたんじゃないかなという事例もありますので、もう少しやりたいという気持ちはありま



松浦善行氏

すね。そのためには、もちろんもっと教育を充実させなければなりません。

**久野** 窒息に対する気管内挿管なんかはやりたいですね。窒息して呼吸ができない状態だと、生命の危険は分・秒単位の問題ですから、病院に着いたときには手遅れだった、ということになりかねません。

**司会** そういう機器を持っているんですか。

**池田** いや、現在はそういう機器は持っていませんね。だから、それぐらいは一応やりたいというわけです。

**上條** 現場から搬送先の病院まで距離がある場合は、近くの病院に寄って応急医療をしてもらうことがあるんです。そこで気管内挿管とか点滴なんかをやっただけ、そこの医師に救急車に乗っていただいて、大学病院などに搬送することがあるんです。

もし応急医療をしてくださった病院がいろいろな事情から、救急車に医師が乗れないとなります

表2 救急業務についての講習

科	目	時間
1	救急業務に必要な基礎知識	228時間 以上
2	傷病者の観察	
3	意識、呼吸及び循環の急性障害並びにその救急処置	
4	急性中毒及びその救急処置	
5	急性疾患及びその救急処置	
6	外傷及びその救急処置	
7	各種事故による傷病及びその救急処置	
8	妊産婦等の取扱い及びその救急処置	
9	特殊な傷病者及び死亡した者の取扱い	
10	応急養生法	
11	止血法、包帯法及び副子法	
12	傷病者の看護管理	
13	各種救助法及び搬送法	
14	救急・救助資器材の管理及び使用法	
15	救急情報通信	
16	救急業務に関する実地修練	
17	その他必要な事項	

※救急業務等に関する条例施行規則（東京都）より

と、気管内挿管や点滴をしたまま救急隊員だけで傷病者を管理していくことに問題が残ってしまいます。ですから、救急隊員の救急処置の範囲が拡大され、そこまでできるようになれば、より一層救命ができると思います。

**司会** 救急の現場での具体的なお話で、一般の方が知らない話がいろいろあるだろうと思いますが。

**松浦** 現場に行きますと、家族の方などが行った応急手当てで、適切でないものを見掛けることがあります。

たとえば、ひきつけを起こした、舌をかんじやいけないということで、舌をかんでもいないのに割りばしやスプーンを無理やり入れようとして口の中を傷つけているとか、また、指をちょっと切ったぐらいの傷でも、血を止めなければいけないということで、腕の上のほうを強く細いひもで巻くとか、という手当てです。あるいは、倒れた原因が脳内出血と思われるときなどは、動かしちゃいけないということで、寒いトイレの中にそのまま寝かしておいたりするんですね。このようなときは、みんなで静かにお部屋に移動して欲しいと思いますが。

**久野** そういうケースは、交通事故の場合なんかもよくありますよ。動かしたらだめだということで、雨の水たまりに顔をうずめたまま倒れている人……。

**松浦** ありますね。動かしちゃいけないという意識が強いんですね。たしかに、むやみに動かすことはいけないと思いますが、みんなが協力してできるだけ静かに、交通事故なら安全な場所へ、病人なら暖かい部屋へ移してあげることが必要だと思いますね。

## 一般の人たちにももって欲しい 応急処置の知識

**司会** そうなると、一般都民の教育が必要ですね。

**池田** 各消防署で応急手当ての指導をやっておりまして、一般の方々に参加していただいているんです。気道確保とか人工呼吸法、止血法など、生命に直接かかわってくる手当てを中心にマスターしていただいています。48年にスタートしまして、



年間40万人ぐらいの方が参加していますので、今までに延べ500万人ぐらいのオーダーにはなっているんです。

明日は我が身じゃないですけども、知ってさえいれば役に立ちますので、決して無駄になることはありませんから、是非参加して覚えてもらいたいですね。

**上條** つい少し前に、足立区のほうで、生後20日の乳児がミルクをのどに詰まらせるという事故がありました。以前にも、ミルクを詰まらせたことは何回かあったらしいんですが、呼吸が止まるまでにはならなかった。ところが、今度は呼吸が止まって真っ青な状態になってしまったということで、119番通報があったんです。このときの模様を少し話しますと、最初の言葉が、どうしたらいいんですかという問いかけだったんです。そこで、災害救急情報センターとしては救急車を出場させなくてはなりませんから、場所を聞きましてすぐ救急車を出しましてから、応急手当ての指導をしたわけです。

こういうときに、応急手当ての講習を受け、知識をもっていらっしゃる方は、理解が速くてスムーズにことが運ぶんですが、まったく知識をもちあわせていない方に理解していただくには、どうしても時間がかかってしまうんですね。

**司会** それはもちろん電話で指導するわけですね。

**上條** そうです。幸い、そのときは隣の奥さんが消防署で講習を受けたことがあるということで、顔を横に向けて詰まったミルクを口で吸い取りなさい、それから人工呼吸をしなさい、と話したんです。そうしたら、あ、呼吸がまた出ました、という喜びの声が伝わってきまして、救急隊が着いたときには呼吸が戻っていたということでした。

**司会** 随分いろんな、まったく聞いたこともないような話があるんですね。

**上條** 私たちの願いとしては、やはり応急手当ての知識や技術は、できるだけ多くの方々に身につけていただきたいということですね。電話でお話しておりますので、つくづくそう思いますね。

**池田** 救急車が現場に着くまでには、都内の場合、平均5分かかるんですね。だから呼吸が止まった、心臓が止まったという方を5分間何もしないで、

救急隊が駆けつけてから手当てを開始したのでは、救命するにはもうかなり遅いわけですね。当然、救命の確率もかなりダウンするわけです。

ですから、救急隊が到着するまでにできるだけ応急手当てをしてもらうというのは、人の命を助けるという面では非常に重要な部分であるということ、庁を挙げて取り組んでいるところです。

## 大事故での救急、救助一体の活動は 消防機関の強み

**司会** 57年でしたか、日航機が羽田で墜落して多くの重軽傷者が出ましたね。ああいうときは災害救急情報センターは大変でしょうね。

**上條** たくさんの負傷者が発生した事故では、まず初めに負傷者が何人いるか把握することが重要なんです。それによってどのぐらいの救急車を出場させたらいいか決めるんです。こういう事故に備えて、出場させる基準ができておりまして、一度に10台ぐらいを単位に出場させることになっていますが、これも事故によって一度に20台ぐらい出場させなければならないということもあります。

また、最近ではマイクロバスとか消防車両も負傷者を搬送するため活用しています。

**池田** 日航機墜落事故のときは、事故発生後4分ぐらいに運輸省の東京空港事務所の消防課から、東京消防庁の災害救急情報センターに事故の一報が入ったんですね。乗客166人、乗員8人の計174人いたわけですね。これだけ多くの負傷者を機内から救助、あるいは病院への搬送ということで、117隊の消防部隊が活動に当たりました。

その117隊も陸から海から空からということで、消防ポンプ車、救急車、ヘリコプター、消防艇など、当庁の機動力をフルに活用して救助・救急活動に当たったわけです。人員は消防職団員だけで665人、時間は約10時間を要したんですが、あのような事故は、救急活動だけでなく救助活動も必要なんですね。救急と救助が一体になって活動できるというのは、やはり消防機関の強みだと思います。

**司会** 最近では、日航機の墜落事故が負傷者が一番多いんですか。三菱重工ビルの爆破事件とどっちが多いんですか。



塚本孝一氏

**上條** 都内では、やはり日航機墜落事故が一番多いですね。重傷者が多かったということでは三菱の事件のほうですが。

**司会** 一度に大勢の負傷者が出るんですから、現場でも大変でしょうね。

**池田** 負傷者全員を一度に搬送できませんから、現場では優先順位を決めなければなりません。そのために、救急隊員だけでなく、地区医師会のドクターにきていただいて、負傷程度の選別や救急処置・搬送順位などをお互い協力し合いながら活動します。

**司会** 救急車1台に、大体何人乗れるんですか。

**上條** 救急車の定員は8人ですから、軽傷なら救急隊員を除いた人員となりますので、5人ぐらいですね。

表3 多数の傷病者が発生した救急事故 東京消防庁管轄区域内

事故月日	内 容
昭35. 4.23 6.18	安保闘争 (死傷者773人、救急出場台数112台)
昭37. 5. 3	三河島事故 (死傷者590人、救急出場台数54台)
昭41. 2. 4	全日空機遭難事故(東京都) (死傷者133人、救急出場台数1台、消防艇6艇)
昭41. 3. 4	カナダ航空機火災(東京国際空港) (死傷者72人、救急出場台数21台)
昭47. 6.23	国電日暮里駅集団救急事故 (死傷者158人、救急出場台数26台)
昭49. 8.30	丸の内(仲通り)爆発事故 (死傷者393人、救急出場台数30台)
昭52. 5.13	新興海陸運輸倉庫爆燃火災 (死傷者21人、救急出場台数10台)
昭54.10. 3	京王線電車二重衝突事故 (死傷者50人、救急出場台数11台)
昭55. 8.19	新宿西口京王百貨店前バス放火事件 (死傷者23人、救急出場台数10台)
昭57. 2. 8	ホテルニュージャパン火災 (死傷者66人、救急出場台数22台)
昭57. 2. 9	羽田沖日航機墜落事故 (死傷者162人、救急出場台数32台)
昭61. 3.23	西武新宿線田無駅電車追突事故 (死傷者141人、救急出場台数21台)

**司会** 重傷は。

**上條** 重傷は1人です。

**池田** 現場での第一のポイントは、地元の医師との連携プレーですが、もう一つのポイントは、現場で救護活動を行う場所をできる限り広くとり、しかも救急車の進入路、それから退出路を確保して、救急車がうまく回転してスムーズに搬送できるようにすることだと思います。

**司会** 最後になりましたが、久野さんと松浦さんから、救急隊員の喜びをお聞きしたいと思います。お話を伺っていると、大変ご苦労が多いと思うんですが、どんなときに喜びを感じられるのですか。

**久野** 窒息なんかで呼吸も感じない、脈も触れないという人を救命して、お礼にこられたときは、やはりうれしいですね。人を助けるのが私たちの仕事ですが、やはり救急をやっていてよかったなと感じますね。

それから、この前住所不定者を病院に搬送したことがあるんです。そこで体を洗ってやって、寝巻に着替えさせてベッドへ寝かせたんです。そしたら、その患者さんが涙を流して泣いているんですね、うれしかったと言って。このときは私もちょっと考えさせられましたね。

**司会** そういう感動的な体験ができるというのは救急業務だからですね。

**松浦** 最近のことなんですけど、86歳のおばあちゃんが朝、モチを食べて窒息したんです。救急車が着いたときには仮死状態で、呼吸も感じないし、脈も触れなかったんですが、救急処置をして病院に搬送したわけです。この方は4日後に元気になって退院したということがありました。

また、そういう重大な事態じゃなくもっと軽い事故でも、元気になって退院したということで、感謝の気持ちを電話とか手紙とかでいただくことがあるんですが、そうしたときが私としては救急の仕事をしていてよかったなという気持ちになりますね。

**司会** そういう気持ち、よくわかりますね。

長時間、いろいろ興味深いお話をさせていただいてありがとうございます。これからも皆さんのますますのご活躍をお祈りして、座談会を終わりたいと思います。



# 住宅・共同住宅における 火災危険の解明と 人命安全対策

富田益雄

## 1 はじめに

都知事の諮問機関として設置が定められ、学識経験者等30人からなる火災予防審議会（会長：和達清夫埼玉大学名誉教授）は、昭和47年11月に発足以来これまでに数々の答申がなされてきた。

第7期審議会に対しては、昭和60年5月に「住宅・共同住宅における火災危険の解明と人命安全対策」について諮問され、このテーマについては人命安全対策部会（部会長 岸谷孝一前東京大学教授、現日本大学教授）が担当し、約2年間にわたる数多くの実態調査や審議・検討を経て、去る3月26日に答申がなされた。そこで、今般答申された内容等についてその概要を紹介する。

## 2 諮問の背景

東京都における火災の約7割を占める約5,000件は建物火災である。またこの比率は、過去10年間ほぼ同様の傾向を示している。

この建物火災の件数のうち50～60%は住宅・共同住宅からの火災であり、そして、建物火災による焼死者のうち70～80%は住宅・共同住宅等にかかわる火災から発生している。

また、焼死者の実態については、図1に示すとおり、火災件数と同様に焼死者総数は漸減傾向にあるが、自損行為を除く住宅関係火災での焼死者

発生の比率は漸増傾向にあり、このうち65歳以上の焼死者も同様に増加傾向にある。

一方、住宅の構造・工法別による防火研究の進展ならびに家庭用各種防災機器の研究・開発による住宅の防火管理の進展等、住宅関係火災に対する人命安全の諸施策は、多面的になりつつある現状といえる。

このような社会的背景を踏まえて、住宅・共同住宅等住まいにかかわる建物での火災危険を調査・審議し、必要な人命安全対策を探るために諮問されたものである。

## 3 審議方法

住宅関係火災の火災危険の解明と人命安全対策の審議に当たっては、非常に多面的要素の検討を要するものと判断したことから、審議会では、次に掲げることにより審議・検討を推進している。

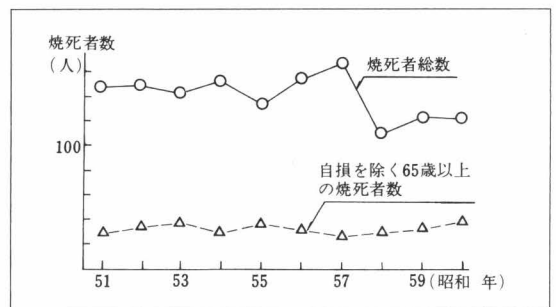


図1 東京消防庁管内過去10年間の焼死者数の推移

1) 重点審議項目の設定

住宅関係火災に関する過去の分析および関係文献等により、次に掲げるように、人命安全対策に大きく関与すると思われる9つの対策項目を抽出し、これを重点審議項目として審議・検討の柱としている。

- ア、居住者構成別による人命安全対策の在り方について
- イ、人命安全対策上必要な防火管理、防火意識等の在り方について
- ウ、人命安全対策上必要な隣保共助体制の在り方について
- エ、避難および消火・救助がしやすい間取り・開口部等、建築計画および管理の在り方について
- オ、出火原因別の防火対策の在り方について
- カ、生活用品等収容物に対する防火対策の在り方について
- キ、住宅用防災機器の在り方について
- ク、建築構造・工法および建築設備の差異等による防火対策の在り方について
- ケ、ホームオートメーション(HA)の普及に伴う防火対策の在り方について

ここで、居住者構成別による安全対策の検討については、いろいろな家族構成を表1に掲げるとおり類型化し、その重要度に応じた審議を実施している。

また、これに関連して前ウに掲げる隣保共助については、出火住居の近隣者の期待する対策として、老人等防災弱者宅の火気器具等防災環境の整備や火災等緊急情報の連絡体制の確保、居住者と連携した避難・誘導・救助および扉閉鎖訓練の実施等初期対応体制の推進を目的として審議・検討

表1 居住者構成別、人命安全対策の重要度

○：重要 ◎：最も重要

家族構成	在宅状況	通常時	家族の外出による1人の場合
健常者のみの家族 健常老人を含む家族		○	○
健常者の1人暮らし 健常老人の1人暮らし		○	—
非健常者を含む家族 非健常老人を含む家族		○	◎
非健常者の1人暮らし 非健常老人の1人暮らし		◎	—

を行っている。

2) 建物形態の特性と住宅関係火災の事例分析

都内過去5年間の住宅関係火災事例を、前1)に掲げる重点審議項目別に関係する要因を抽出し、多重集計や数量化第Ⅲ類によるパターン分析等により、その特性を把握している。

また、当該住宅関係火災の分析に当たっては、次に掲げる建物形態を集計のキーに設定して行われている。

- ア、戸建住宅
- イ、戸建併用住宅
- ウ、低層共同住宅
- エ、低層併用共同住宅
- オ、中・高層共同住宅
- カ、中・高層併用共同住宅

3) 各種文献や実態調査

老人用緊急通報システムを含む家庭用各種防災・救急用設備器具、住宅内収容可燃物等の状況および住宅の構造・工法の差異による防火性能の高低等、審議会の審議・検討に必要な実態調査、ならびに住宅の防火安全にかかわる各種文献の調査結果が審議に活用されている。

4 住宅・共同住宅の火災危険の解明にかかわる各種実態調査

1) 住宅関係火災事例の実態把握

都内過去5年間（昭和55年1月1日～59年12月31日）の住宅・共同住宅・寮・寄宿舎等、住居部分から出火した12,515件の火災について、重点審議項目に深くかかわる137種類のデータにて多重集計が実施されている。

この結果、建物形態別にみると、43.9%(5,493件)は戸建住宅の火災であり、焼死者のうち46.2%(154件)も、同様に戸建住宅の火災であることなどが把握されている。

2) 住宅関係火災のパターン分析

火災による死傷者発生要因の解明を目的として、次に掲げる火災形態のそれぞれについて数量化第Ⅲ類による多変量解析が実施されている。

ア 拡大火災（全焼、半焼、部分焼）のうち、焼死者が発生した火災（2,047件）

イ 拡大火災（全焼、半焼、部分焼）のうち、焼死者が発生しなかった火災（1,580件）

ウ ほや火災のうち、焼死者が発生した火災（1,857件）

エ ほや火災のうち、焼死者が発生しなかった火災（7,895件）

この結果、図2のとおり、拡大火災（全焼、半焼、部分焼の火災）では、焼死者発生領域に含まれる重要度の高いカテゴリーとして、老人・身体

障害者等の1人暮らしなどによる家族構成ならびに死因がCO中毒によるもの等が存在することなどのほかに、次に掲げることについて把握されている。

① 死傷者発生火災と発生しなかった火災とを合わせて分析した第2次分析によると、拡大火災における死傷者発生の有無は、出火直後における居住者の初期対応の適・不適、および近隣者による初期対応の有無により影響されるものと推定される。

② 第2次分析によると、ほや火災における死傷

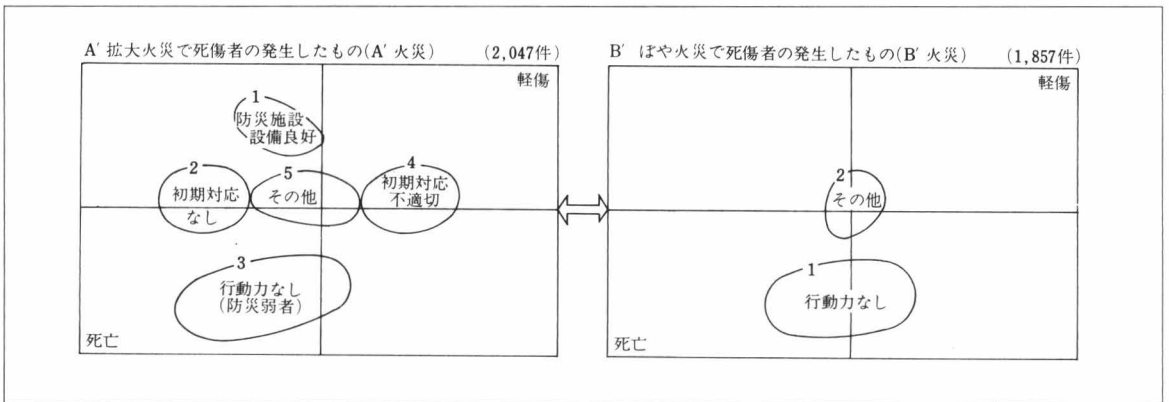


図2 数量化第Ⅲ類による死傷者発生火災のパターン分析結果

比較・検討 類似点 死傷者発生要因  
相違点 ほやで止まった要因

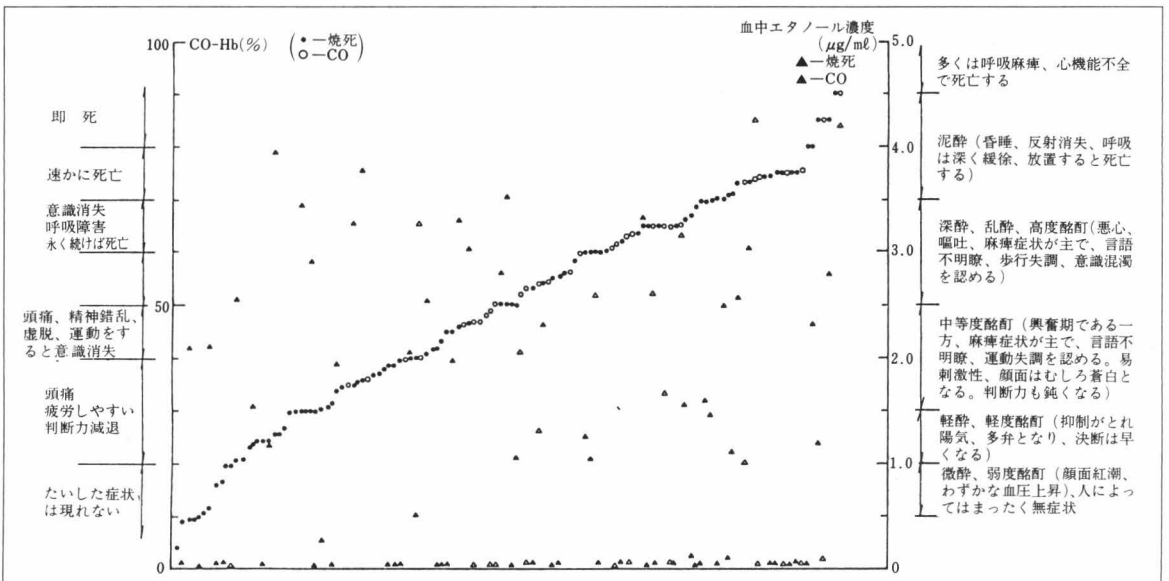


図3 CO-Hbと血中エタノール濃度との関係

(注) 横軸に127のサンプルを、CO-Hb（左縦軸）の少ない順に並べ、同サンプルの血中エタノール濃度（右縦軸）を、同軸上にプロットした



者発生の有無は、出火直後における居住者・隣人等の初期対応の適・不適により影響されるものと推定される。

3) 火災による死者の一酸化炭素ヘモグロビン(CO-Hb)の実態について

住宅関係火災のパターン分析結果では、焼死者発生にかかわる重要度の高いカテゴリーとして「死因としてCO中毒による」ものが掲げられたことから、東京都監察医務院の協力を得て、23区内の過去5年間の死者127人のCO-Hb、血中エタノール濃度の実態について調査した。

この結果、当該調査対象のなかに、致死量の3倍以上の濃度の青酸反応が存したのもみられ、青酸の致死量が血中濃度約3 $\mu\text{g}/\text{ml}$ と考えられることから、青酸(シアン)ガスを吸ったことによつて決定的な致死因子となっていることも考えられ

ること、また、CO-Hbと血中エタノール濃度との関係(図3参照)などについて把握されている。

4) 住宅内収容可燃物等の実態調査

都内93の住宅内の台所・老人用室等の、収容物の質・量とその状態等、および火気器具数等について調査が行われている。

この結果、単位面積当たりの収容可燃物量は、台所が平均27 $\text{kg}/\text{m}^2$ となっており、他の調査部位に比較して高いが、管理状態は他とほぼ同様であることなど(図4、5、表2参照)が把握されている。

5) 家庭用防災関連機器の実態調査

ホームオートメーション(HA)の実態を調査するため、HAメーカーの施設見学、ヒアリング等を実施した。

この結果、HA機器は家庭内機器を自動・遠隔管理できる機能を有し、このなかで火災等の情報が処理されるにもかかわらず、これらHAの性能や施工管理については、仕様書等の統一化が図ら

図4 部位別管理状態(部位別比率)

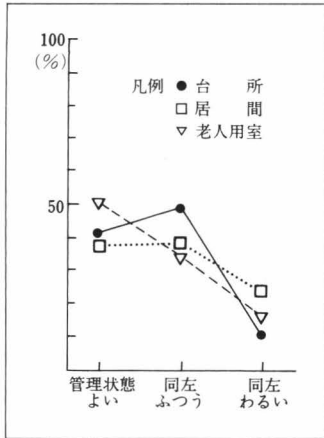


表2 調査部位別管理状況の判定結果 ( )内数字は割合を示す

	台所	居間	老人用室	計	備考
管理状況良い	23 (30.3) (40.4)	28 (36.8) (38.4)	25 (32.9) (50.0)	76 (100%)	
管理状況ふつう	28 (38.4) (49.1)	28 (38.4) (38.4)	17 (23.3) (34.0)	73 (100%)	
管理状況悪い	6 (19.4) (10.5)	17 (54.6) (23.3)	8 (25.8) (16.0)	31 (100%)	
計	57 (100%)	73 (100%)	50 (100%)	180	
備考	図4				

(注) (A) (B) (A)の数字は、縦列に対する比率を示す (B)の数字は、横列に対する比率を示す

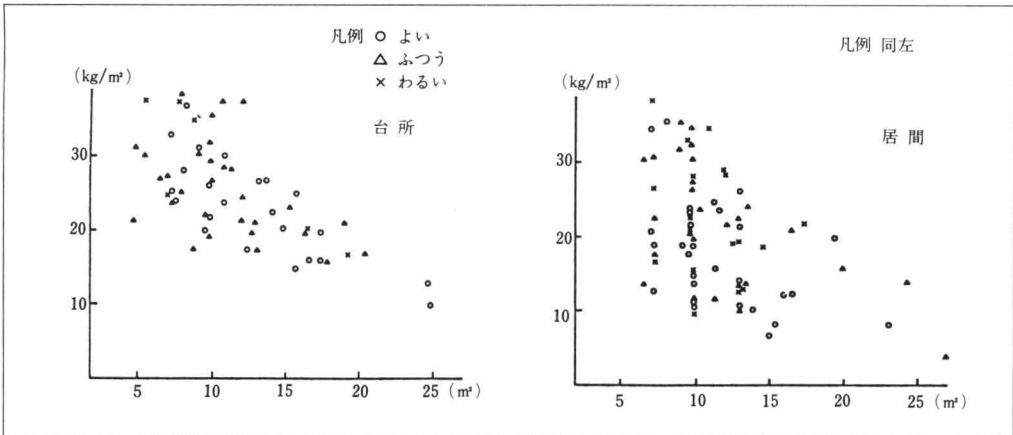


図5 調査部位別における管理状況の差異による収容物量

れていない現状であることなどについて把握されている。

## 5 答申内容の要約について

### 1) 高齢者・非健常者にかかわる人命安全対策

高齢者・非健常者、特に、1人暮らし高齢者等にかかわる住宅の出火時の初期対応のうち、避難誘導や救助については、隣保共助に期待することが有効であり、隣保共助がこれらに有効に機能するように自治会組織等が整備される必要性について答申されている。

### 2) 家庭用防災機器の活用による人命安全対策

出火時の初期対応行動のうち、隣保共助には期待しにくい火災の発見や初期消火については、家庭用の自動火災報知設備やスプリンクラー等の自動消火装置の導入による発見・初期消火の自動化を推進することについて答申されている。

### 3) 毒性の強いガス・煙等にかかわる

#### 人命安全対策

火災により発生する一酸化炭素(CO)等の毒性の強いガスや煙は、住宅関係火災における焼死者発生に著しく影響することについて答申されている。

このため、火災が拡大する以前の初期段階における有毒ガスや煙を有効に感知し、警報を発することのできるガスセンサーの開発や火災感知器等の導入について検討する必要がある。

一方、有毒ガスや煙から早期に避難するため、出火室の扉の早期閉鎖が必要で、日常からの階段や廊下に面する扉の閉鎖の習慣づけ、ならびに不燃材料等による扉の設置にかかわる指導等の推進が必要である。

### 4) 生活用品にかかわる人命安全対策

家庭内に持ち込まれる可燃性の生活用品の管理は、火災の拡大等に影響するものであることから、これらの管理・整理には充分配慮する必要があることについて答申されている。

このことから、特に高齢者等の防災弱者宅における着衣・寝具等の防災化を推進すると同時に、火気使用設備・器具について高齢者でも使用が容

易で、かつ使用者の特性を考慮した火気器具の開発に当たる必要がある。

## 6 今後検討を要する項目

### 1) 火災による死因の生理学的検討の推進

死因にかかわる酸素濃度との関係も含め、死因と発生するガスとの因果関係を科学的に検討する必要があること。

### 2) 一般住宅にかかわる防災関連基準等の整備

無人住宅で火気使用設備・器具の遠隔操作・自動管理が可能なホームオートメーションの進展による新たな火気環境の出現、また、高齢者の1人暮らし等防災弱者の独居化、短期占有化共同住宅の増加等に伴う新たな防火管理上の問題の出現等に対応するため、当該住宅にかかわる防火安全の指針・基準等を策定する必要があること。

### 3) 国際化に伴う協調と動向の把握

国際協調と動向の的確な把握、および火災研究の国際交流や消防関係機器の国際規格化・研修制度の充実等、積極的な対応のための在り方を検討する必要があること。

## 7 おわりに

生活の基本要件である衣食住のうち、住についての防火安全対策という難問に2年間取り組んでいただいた訳であるが、審議の途中でも過去の関係する文献や住宅の安全にかかわるたくさんの方の提言等が存しており、これらを整理・統合するだけでも多くの労力をいただいております。さらに本審議のための貴重な実態調査が盛り込まれていることから、非常に意義のある答申であると感じている。

ここに、熱心にご審議いただいた岸谷孝一部会長、安倍北夫小部会長(早稲田大学教授)をはじめとして火災予防審議会人命安全対策部会の各先生方に厚くお礼申し上げると同時に、快く調査に応じてくださった東京都監察医務院の徳留省悟先生に深く感謝の意を表すところである。

(とみた ますお/東京消防庁予防課長)

# 交通心理学研究の動向

長塚 康弘

交通心理学は、これまでどのような発展をしてきたのか、現状はどうか、について若干の資料と経験を基にして考え、我々交通心理学研究者の今後の課題について私見を述べてみたい。

## 1 交通事故に関する 心理学的研究の初め

心理学の歴史を約75年ほどさかのぼると、ドイツの心理学者で、のちにアメリカに渡り、応用心理学の創始者の一人とされるミュンスターベルグの「市街電車運転者の検査法」という研究に出会う。これは彼の著「心理学と経済生活」(1912)の中に出ているのであるが、恐らく、この研究が交通事故との関係において行われた初めての心理学的研究ではないかと思われる。

当時の日本で、交通問題にかかわる心理学的な研究はみられない。自動車も普及しておらず、交通事故が問題にならなかったためであるが、他方、日本の心理学もようやく発展の緒についた時代だったからである。

自動車交通の先進国アメリカでの状況はどうだったのだろうか。

ローアといえば、その著「自動車運転の心理学」

(1960)によって、我が国でも知られたアメリカの交通心理学者であるが、同書によれば、アメリカでは1930年前後から交通心理学研究が始まっていたことがわかる。ローアは、1928年にオハイオ州立大学で運転行動に関する実験心理学的研究を開始し、のちにアイオア州立大学の運転研究所に移り、「自動車運転の心理学的原理」(1930)を公刊した。彼はその後も「自動車運転能力の測定法」(1936)、「自動車操縦に必要な精神—身体的条件の分析」(1941)、「停止信号の効果向上のための文字の構造」(1947)、「種々の照明下におけるナンバープレートの視認性に影響を及ぼす要因」(1944)、「軍事要員の運転適性測定のための集団式筆記試験と心理学的検査との比較」(1955)、「運転パフォーマンス規準の開発」(1958)など、多くの論文を発表した。前記の「自動車運転の心理学」は、これらの論文等の集大成であった。この本の序文で、ローアは「本書の内容は実験的に信頼される資料に基づくものであり、意見や見解によるものは含まれていない」と述べ、実証的な交通心理学研究の必要性を説いた。

このほか、知能検査の研究で有名なヴェクスラーが、1926年に「タクシー運転者のための検査法」について研究していることも、初期の研究例として注目されよう。

防災基礎講座

また1929年には、モスらが長距離連続運転における疲労の研究を報告した。マサチューセッツおよびハーバードでは1933年に始まり、デュシルバおよびフォースが運転者検査装置や知覚反応時間などの研究を行っている。

## 2 我が国における 初期の交通心理学研究

今日の我が国の交通心理学研究の展開に影響を及ぼしていると思われる広義の交通心理学研究の先駆けは、一つは1920年ごろに設置された東京帝大附属航空研究所航空心理部におけるパイロットの選抜法、心理検査法、あるいは高空における心理・生理作用等の研究であり、もう一つは、終戦前後の運転事故の激増に対応するために、旧海軍で航空安全の研究を行っていた心理学者を配属して1946年に発足した運輸省運輸局保安科学研究室における、運転事故の心理学的対策研究であると思われる。なかんずく、後者は、鶴田<sup>1)</sup>が述べているように「国鉄内に心理学専攻者が定着して、本格的に交通問題の心理学的課題に組織的・具体的な研究に取り組んだ端緒といえる」のである。

しかしながら、テーマを狭義の交通心理学研究、すなわち道路(自動車)交通事故に関する心理学的研究に絞ってみると、組織的研究がその緒についたのは1955年ごろだったと思われる。日本応用心理学会第19回大会(1955年)で、東北大学の大脇教授の提案によって、同学会に「交通事故防止対策委員会」が設置され、交通安全問題の研究体制の確立促進方を関係各方面に要請し、共同研究が開始されたのである。同年秋に開催された第20回大会での交通安全シンポジウムは、その最初の問題提起の場であった。

このような努力を経て、翌1956年秋の第21回大会では、共同研究の分担者による研究成果が19題目について発表されている。共同研究の目的は、

代表者の大脇によれば、「現今いよいよ多発し、かつ重大性をも増しつつある我が国の交通事故に対し、その発生要因を、人間を研究する心理学の諸角度から検討し、交通事故防止の具体的対策に連なる諸原理を導き出し、法規、教育指導、交通環境等の改善に有効・適切な見解と施策とを、心理学的見地から提供しようとするもの」であった。

そして1960年の第26回大会では、各種の適性検査についての評価研究を含む交通安全問題シンポジウムが開催され、白熱した討論が行われた。

初期の交通心理学研究の締めくくりとして述べておかなければならないのは、警察庁科学警察研究所交通安全研究室における研究である。同研究室は1959年に創設され、数名の心理学者が配属され、運転者の心理的特性をめぐる運転適性研究に鋭意取り組み、多くの運転適性検査の開発と運転者の指導に関する研究をはじめ、交通違反を取締り、運転者行動、歩行者行動等、幅広い研究を行ってきているのである。

## 3 日本における最近の交通心理学

長山も述べているように、「交通問題で、心理学的視点から解決が求められる課題は数多い。」

1985年11月に京都国際会議場で開かれた「第22回国際応用心理学会議<sup>註)</sup>日本開催記念国際シンポジウム」において、長山は「日本における交通心理学」と題する報告を行い、上のように述べるとともに、現在の日本における交通問題にかかわる七つの心理学的課題領域を挙げた。

- 1 道路、施設、自動車などの改善
- 2 心的負担と疲労
- 3 交通行動(運転者および歩行者)
- 4 事故発生メカニズム
- 5 事故者の特性と運転適性
- 6 交通規範と違反行動
- 7 交通安全教育、運転者教育および安全キャン

ペーン

長山は、日本における交通心理学研究が運転適性とその検査法の開発に重点を置いてきたこと、今日では運転者行動、事故発生メカニズム、運転者教育の領域での研究が活発に行われるようになったことを述べている。事実、このような傾向は、私が所属する日本交通心理学会の最近十数年間の研究（シンポジウム等を含む）にも認められる。運転者教育に関する研究発表がもっとも多く、これに交通安全教育、運転と知覚、運転行動、運転適性・適性検査の開発、運転中の心身反応、道路・交通環境、高齢者の交通安全、速度知覚、運転態度・構え、夜間運転、女性ドライバーの特性および飲酒運転などが続いているのである。

交通心理学的研究は、日本心理学会および日本応用心理学会でもほとんど毎回数件ずつ発表が続けられている。このうち応用心理学会では、一昨年に続いて今年度の大会でも、交通心理学に関するシンポジウムが予定されている。テーマは、前回が「安全運転態度の問題」であり、今回は「交通心理学と社会的要請の問題」となっている。

注) 同会議は1990年7月22日から6日間、同会議場において開催される予定である。

## 4 外国における最近の交通心理学

### ——西ドイツの例——

#### 1) 西ドイツ連邦道路交通研究所について

昨年10月、私は日本学術振興会の派遣研究者として、西ドイツ、オーストリア、およびイギリスの交通心理学事情に触れるという幸運な機会をもった。主に西ドイツ連邦道路交通研究所に滞在し、同研究所内外の交通心理学者多数と面談し、情報交換や意見聴取を行った。帰路には、ウィーンのオーストリア交通安全監督局交通心理学研究所、およびロンドン郊外の英国運輸道路研究所を視察し、11月1日に帰国した。文字どおりの短期出張

であったが、これらの国々の交通心理学研究の一端に触れることができた。ここでは、西ドイツ、特に前記の研究所での見聞の一端を記し、読者の参考に供したい。

西ドイツ連邦道路交通研究所への訪問の契機を与え、滞在中にホスト役となってくださったのは、同研究所事故研究部局の評価部長 Prof. Dr. クロイ<sup>2)</sup> であるが、同教授の話や資料を基に研究所の概要をまとめると、次のようになる。

西ドイツはもとよりウィーン、ロンドンの研究者も「バスト (BASt: Bundesanstalt für Straßenwesen)」と略称していたこの研究所は、「人、自動車、道路、環境、および社会の多様な関係のなかで発生する諸問題を研究するために、1951年に西ドイツ連邦交通大臣によって創設された技術・科学研究機関である。当初は、道路建設関連の研究が多かったが、1965年には、研究活動は道路性能および交通安全研究へと拡大された。1970年には連邦議会において、この研究所を西ドイツにおける交通安全および事故研究のセンターとすることが決議された。現在、BAStは連邦交通省に対する科学アドバイザー役として、政府の交通政策の細目と基準の決定に重要な役割を果たしている。1938年には、ケルン市東部約15kmの現在地に新築移転した。

研究所は道路建設技術、道路交通工学、事故研究および本部の4部局から成る。このうち事故研究部局の研究部には、心理学・教育学・社会学群、医学者群、車両工学群および道路工学群が、評価部には評価・指導群(2群)および科学情報業務群があり、研究計画・調整部と効率監査部の各3群と協力して職務を遂行している、道路交通の総合研究所と考えられる。現在の所員数は約350人である(数年以内に500人に増員する計画である)。このうち110人が研究者および技術者であり、80人は上級公務員である。心理学者は8人である。所長、部局長および部長は、ほとんどすべてが教



防災基礎講座

授 (Prof.) と博士 (Dr.) の双方、または Dr. の称号をもつ研究者である。

2) BASt および関連機関の研究と

実践活動の例

西ドイツ交通心理学の動向の一例として、BASt が中心になって策定し、関係機関と密接な連絡をとって進められている「違反運転者および飲酒運転者教育」の実際について紹介しよう。

クロイ教授が私に熟っぽい調子で説明されたのは「交通違反や事故運転者を法的な制裁や処罰・処分でおどかすだけでは、そのような行為を減らすことはできない。交通科学者は、彼らが無事故・無違反運転者として成長できるような改善プログラムをつくり、それを基にした教育を行わなければならない。危険なドライバー群を自動車交通から排除するという考え方ではなく、排除という措置は例外的なものになるようにしようというのが運転者改善教育課程のねらいである」という考え方である。

このような目標のもとに、BASt では、1978年に「事故・違反自動車運転者の教育課程」作成のためのプロジェクトチームが編成された。クロイ教授が中心のこのチームには、全国の「技術管理協会(TÜV: Technischer Überwachungs-Verein)の医学心理学研究所(MPU)のうち、ハノーバーのヴィンクラー、ラインラント(ケルン)のシュナイダー、バイエルン(ミュンヘン)のヘーベンシュトライトの各Prof. Dr. が、また、ケルンの学術協会「交通の中の人間」からはDr. シュペーラーが、そしてBAStからはDr. ハイน์リヒが、というように、西ドイツ交通心理学界のリーダー格の研究者が加わり、6年間の研究ののち、1982年に最終報告書を提出した。

彼らは、違反運転者全体を単一の方法で教育しても効果をあげることはできないと考え、

- ① 青少年運転者改善のための課程
- ② 事故・違反多発運転者改善のための課程

- ③ 飲酒運転者改善のための課程(初回者向けおよび常習者向けの2コース)

という複数のプログラムをつくったのである。しかし、別個の課程とはいえ、②と③には、1)指導者はすべて一定の訓練を受けた心理学者とする、2)8ないし10人のグループセラピーを原則とする、3)事故・違反を含む運転行動や経験、日常生活様式を自己分析させ、理解の深化を図る、などの共通する特徴もある。

次には、これらの課程のうち、筆者がその実際に触れた飲酒運転者教育改善課程について記そう。

この教育が主として行われているのは、先に言及したTÜVの医学心理学研究所および「道路交通における運転免許教育、運転者訓練および違反運転者教育協会(AFN: Gesellschaft für Ausbildung, Fortbildung und Nachschulung im Straßenverkehr e. V.)」である。

BASt 滞在中、私はクロイ教授の紹介でAFNを訪ねた。AFNは、交通教育教材の開発と教育の実施を主目的としている。午前中の面談ののち所長のDr. シュペーラー<sup>3)</sup>から、当夜グループセラピーの予定があるからと、予定外の出席を勧められた。

夕刻6時、私はケルン中央駅内のインターシティホテル2階の小部屋に向かった。出席者の交通の便と雰囲気づくりを考慮して選ばれた会場である。私の参加について出席者の了解が得られ、入室した。女性1人を含む8人が白いテーブルクロスを中にして着席していた。各自の前には名札が立てられていた。ミネラルウォーターを前に会は始まった。

出席者の一人が教科書を2~3ページ読み説明した。次いで、当夜の報告者2人の確認をしたあと、最初の1人が氏名、生年月日、出身地など自己紹介の形で話し始めた。話は次第に運転歴、違反事故歴、飲酒習慣、家族および家族関係、家庭の内外でのトラブルの状況と自分の言動などに及



んでいった。この話を Dr. シュペラーは箇条書き的にホワイトボードに細かい字で丁寧に書いていった。話は約1時間10分に及んだが、その間、シュペラーはわずかに簡単な質疑をはさむだけで、あとはグループ内のやり取りが多かった。Dr. シュペラーによれば、この方法が反復飲酒運転者の教育課程のモデルの一つで、アドラーの理論を基礎にした「個人心理学モデル」だとのことだった。

参加者は飲酒運転が習慣化した者である。飲酒と運転に関する平易な知識をテキストを通じて学ばせ、それを自分の経験に関連づけることによって飲酒運転を回避させようとするのである。グループ療法の中で自己と自分の生活様式を充分に見つめさせ、分析を深めて自己洞察能力を向上させ、アルコールの助けによって避けてきた課題に取り組むことができるように援助するのである。

飲酒運転反復者の教育課程には、このほかに、グループダイナミクス理論に基づくものと、行動療法理論に基づくものがあるが、ここでは割愛する。

ちなみに、西ドイツでは<sup>4)</sup>、飲酒による運転免許の取消しは、1) 40 mg% 以上の血中アルコール濃度 (BAK) 状態で運転し事故を起こした場合、2) BAK が 130 mg% 以上の状態で運転した場合、に強制的に行われる。毎年約14万人が飲酒運転による有罪判決を受け、少なくとも3か月以上の取消し処分を受ける。

飲酒運転反復者などは、一定の免許取消期間のうちに免許証の再交付を希望することができるが、その場合には、MPUで適性検査を受けなければならない。検査の結果、「適性あり」と判断された場合は免許証の再交付が受けられる。「再教育可能」の判断がでた場合は、前記の飲酒運転者教育課程をきちんと修了し、運転者として安全であるという心理学者の鑑定書を提出することによって免許証が再交付される。「適性なし」の場合には、免許取消しは継続される。

## 5 西ドイツ交通心理学界の活動状況

以上の B A S t 関連のほかの西ドイツの交通心理学の現況を知るうえで参考になる資料が二つ手元にある。一つは、ドイツ心理学会会長の Prof. Dr. ヘッカー<sup>5)</sup> 編集の「交通心理学の進歩 (1)」(1985)である。編者をヴッパータール大学に訪問したときに贈られたもので、第25回ドイツ交通心理学会での研究発表論文集である。同氏はパーソナリティ・差異心理学・交通心理学研究者である。もう一つは、1986年、第28回の同学会プログラムである。

第25回大会では、

1. 運転時の情報摂取と情報処理 (道路交通での見えに及ぼす調節・輻輳の影響、熟練運転者の有効視野、運転時のストレスと認知など)
2. 交通教育と運転者教育 (違反運転者教育の学習プログラム、省エネを目的とした運転行動など)
3. 交通行動(飲酒時の精神集中遂行行動の経過、葛藤場面での交通行動など)
4. 適性診断法(遂行行動能力の交通行動予測性、運転適性診断における質問紙法の適用可能性など)の領域において、25人の報告が行われている。

また、昨年度の学会では、会長のヘッカー教授が「交通心理学研究の展望」と題して講演を行ったあと、「交通安全」をメインテーマに次の11区分で32人が報告した。

1. 職業運転者 (運転行動に及ぼす荷重の影響、運転能率に及ぼす疾病および薬物の影響など)
2. 道路交通における高齢者問題 (老人の安全についての OECD/WHO 専門家集団の研究成果、歩行者としての老人など)
3. 交通心理学研究 (交通安全への心理学的研究の貢献、基礎研究と交通心理学、交通における危険判断と意志決定など)
4. 交通と環境 (交通機関の選択、交通事故10%減のための安全活動など)

防災基礎講座

- 5. 交通とマスメディア(マスメディアにおける交通安全の仲介と促進、交通安全のイメージなど)
- 6. 交通安全研究における特殊所見(事故から学ぶこと:被害を通じて人は賢明になるなど)
- 7. コンピュータによる交通診断学(交通遂行行動の時間的変動のコンピュータによる診断、コンピュータによる運転適性診断の展望など)
- 8. 交通教育学と交通診断学(道路交通における慎重な動作は教習所教育によって求められるか、運転適性診断の質の確保など)
- 9. 交通取締り(道路交通への取締り強化の心理効果など)
- 10. 交通と価値/基準(心理学者の科学的見地からみた自己責任、連帯責任および安全意識など)
- 11. 運転者の方向感覚(見知らぬ町での運転者の方向感覚の問題:主観的判断と客観的観察など)である。

発表者は、東ドイツ、スイスおよびオーストリアにもまたがっており、この学会がヨーロッパ・ドイツ語圏交通心理学会と呼ぶべき国際色のある学会であることがうかがわれる。また、大学のほか研究所関係者の発表も多い。運転時の知覚、認知、情報処理、心理・生理、基礎的研究と交通心理学の関係、運転適性とその診断法など、我が国でもよくみられる研究テーマと並んで、交通教育、運転者教育および環境心理学的な研究テーマも多いことが特徴的である。共同研究やBAsTからの依託研究が多いことにもよるのであろう。

## 6 交通心理学、今後の課題

我が国の交通心理学研究は、初期の適性や適性検査に傾いた研究から一歩進んで、運転者の変容を図る教育の問題<sup>6)</sup>や、高齢者や身体障害者の運転の問題など、時代の流れを反映した領域へと歩み始めているように思われる。そのような状況では、従来の心身機能等についての基礎的研究と並

んで、運転への臨み方、態度についての研究が不可欠になる。

「事故防止心理学において適性の問題がある程度の水準に達した現在、適性以外に考えるべきものは態度の問題ではなからうか……」。これは、日本応用心理学会第52回大会(1985)でのシンポジウム「安全運転態度をめぐって」の企画者である丸山<sup>7)</sup>が述べたことである。当時も私はそう思ったのだが、今、この原稿を締めくくる時点でも、このテーマは適切な課題設定であると思われる。

我が国には、現在、自動車事故発生の防止を目的に、主として職業運転者の適性診断および指導・教育・管理を業務の一つとする特殊法人「自動車事故対策センター」があるが、私が交通心理学の立場から、同センター(新潟主管支所)における事故惹起運転者との面接指導に関与してきて思うことも、態度の問題なのである。

事故運転者における運転という職業、職務および作業に対する消極的な態度、事故を起こすに至るまでの心理過程にみられる無意図的態度・構え、事故惹起後の外罰的態度などが目立つのである。話は少しそれるが、交通三悪として問題視される暴走、酒酔い、一時不停止あるいは無免許などの行動も、それらをコントロールできない態度に問題があるのである。「よく見ていなかった」という場合、視力や注意力、あるいは視野などの、いわゆる適性に問題があるというよりは、よく見ようとする態度、構えに欠けるという問題があると言わざるを得ないのである。

態度や構えの問題から、いろいろの課題が派生してくる。「問題になる態度を、どうすれば変容させることができるか」「人格の変容を図る方法は?」これは臨床心理学の課題に結びついてくる。ドイツ心理学会では、会員約210人のうち約80%は臨床心理学者であるというが、このような側面と関係があるように思われる。

また、態度変容が長年月にわたって生ずる変容

過程であることを思えば、それは、発達心理学の課題となる。「路上での交通の良否は、人と人との力動関係に依存する。道路使用者間の対人関係を良くするにはどうするか」——これは、社会心理学的な課題になる。

運転者教育の効果をあげるためには、適切な指導計画・内容等とともに、指導者の資質が重要である。飲酒運転反復者教育に、十分な訓練を受けた心理学者を充てている西ドイツでは、成果をあげつつある今なお資質の高い指導者の必要性が力説されている。<sup>2)3)</sup> 本気で事故防止を考えるならば、運転者指導者の養成と適切な配置は、今後の大きな課題である。

運転者の情報処理(知覚)過程が問題にされることが多いが、動態での研究は極めて少ない。よくいわれる動態視力も、観察者が静態(停止状態)で「動く視標」を観察したときの視力である。距離知覚・判断、錯視、明所視・暗所視など、感覚・知覚心理学的現象の動態での研究も残された課題である。よく「クルマに乗ると人が変わる」といわれるが、この問題なども静的状態においてではなく、動的状態においての研究が待たれる。

事故との関係において運転疲労が問題になることが多い。その場合、しばしば「2～3時間走ったら休憩することが望ましい」などと言われる。これも経験に基づく提言として意味はあろうが、もっと重要なことは、提言の根拠を解明することである。疲れた場合の人間(運転者)の心理機能の変化と、その事故への結びつきの過程についての研究である。知覚(認知)はどう変容するのか、思考や判断はどう変わるのか、そして、変容する場合、どのようにして事故にかかわるに至るのかという基礎過程についての解明である。

以上のような諸課題は、すでに多くの研究者によって指摘されたことのあるものである。それにもかかわらず研究に進展がみられないのは、心理学における、いわゆる基礎的部門と応用的部門の

研究者間の交流が乏しいこと、共同研究体制が少ないことなど、研究費面の問題をも含む我が国の研究体制に改善すべき点があることを物語る。

我々交通心理学研究者は、交通事故という問題の除去を図るための具体的な心理学的方策を研究すべきではあるが、同時に、方策を効果のあるものとするために策定の基礎となる確かな資料を準備することにも力を入れなければならない。上に示した幾つかの課題は、いずれも基礎的な課題である。このような課題に対する関心の高まりが必要となってくる。

現在、日本交通心理学会の会員は70人を数えるにすぎない。これは交通心理学会の基盤の弱さを物語る。会員増もまた、我々交通心理学界関係者に課せられた大きな課題なのである。

(ながつか やすひろ/新潟大学人文学部教授)

#### 参考文献

1. 鶴田正一:1981 国鉄における心理学的研究の推移、応用心理学研究 6, 25-36.
2. Kroj, G.:1986 Alternative Maßnahmen zum Führerscheinenzug. Forensia, 7, 123-141.
3. Spoerer, E.:1979 Einführung in die Verkehrspsychologie. Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt.
4. Schneider, W.:1987 The West German experience in drink driver improvement courses. Med. Sci. Law, 27, 57-60.
5. Häcker, H. (Hrsg.):1985 Fortschritte der Verkehrspsychologie (1). Verlag TÜV Rheinland.
6. 深沢伸幸:1987 認知的動機づけの手法を用いた運転行動の変容に関する研究、産業・組織心理学研究 1, 1-10.
7. 丸山欣哉:1985 安全運転態度をめぐって、日本応用心理学会第52回大会発表論文集 1.

交通心理学に関する論文が掲載される学会関係雑誌として、次のものが参考になる。

1. 応用心理学研究 日本応用心理学会編集
2. 交通心理学研究 日本交通心理学会編集
3. IAATSS Review (財)国際交通安全学会編集
4. 交通科学 大阪交通科学研究会編集

# 干ばつの規模

田瀬則雄

## 1 はじめに

渇水は洪水に対する水文現象であるが、渇水あるいは干ばつへの対応や研究は洪水問題と比べて少ないようである。この大きな原因は、二つの現象の発生の仕方の違いにあり、生命に対する危険度は、洪水の方がはるかに高いからであろう。すなわち、洪水は短時間で発生し得るが、渇水は渇水と認められるまでにかかなりの時間がかかるのが普通である。

日本の災害史には干ばつが数多くみられ、国家体制を揺るがすものも出現している。<sup>1) 2)</sup> しかし、「干ばつに不作なし」といわれるように、日照に恵まれ豊作になることも多かった。特に、近年は灌漑施設の整備によりこの傾向が強い。

一方、1964年の東京渇水、1967年の北九州・長崎渇水、1971年の沖縄渇水、1973年の高松・松江渇水、そして1978年の福岡渇水など、大都市における水の絶対量の不足などに関連して、渇水の問題が大きく採り上げられてきた。すなわち、水資源の不足あるいは渇水の問題は、農業よりも生活・活動用水や工業用水の不足など都市的問題へと移ってきている。

タイトルに干ばつ、文頭に渇水、そして水不足、あるいは日照りと似たような用語が現れたが、それぞれ意味、意味合いは異なると思われる。

岩波書店の「広辞苑」によると、

渇水＝降水のないため水の涸れること

渇水期＝水の涸れる時期、日本では冬季  
旱魃＝長い間雨が降らず水が涸れること、ひ  
でり

旱害・干害＝ひでりによって生ずる農作物な  
どの災害

日照・旱＝長いあいだ雨が降らずに水が涸れ  
ること、かんばつ

という定義が載っている。しかし、水不足は掲載されていない。

一方、研究社の「新和英中辞典」によると、

渇水＝ drought, shortage of water, water  
shortage,

干害＝ drought damage,

旱魃＝ drought, a long spell of dry  
weather,

日照り＝ dry weather, drought,

水不足＝ water shortage,

と英訳されており、drought という単語が共通用語として使用されている。

このように、おのおのの用語に明確な差があるわけではなさそうであるが、なんとなくニュアンスの違いはある。干ばつ、日照りは夏季の暑い時期に起こり、自然現象の要素の大きいもので、農業生産活動への影響が中心である。水不足は自然



現象も大いに関係するが、供給と需要のバランスといった社会的な要因が強い。渇水はこれらを総称するもっとも使いやすい用語である気がする。

ここでは、渇水という用語を drought に対応して総称的に使用することにすが、基本的には渇水は雨が降らないから起こると考える。

## 2 渇水の指標

渇水を一義的あるいは客観的に定義するのはなかなか難しい。渇水現象への観点あるいは立場、特に被害を受ける対象によりその定義は異なってくる。気象庁では、干ばつを「干害の要因となるような大規模な水不足をきたす異常天候」と定義している。<sup>3)</sup> そのほか現在までに、多くの研究者が気候学的渇水、水文学的渇水、農業的渇水など、渇水をいかに客観的に定義したらいいかを検討してきたが、なかなかいいものはない。<sup>4) 5)</sup>

定義ができれば、それに対応する渇水の指標や表現法が考えられる。この際、先に述べたように、渇水現象が長期間の集積結果であり、広範囲に及ぶという特性を考慮する必要がある。たとえば、渇水強度、渇水量(不足量)、渇水(継続)期間、渇水地域(範囲)などを総合的に表す必要がある。

渇水の強度あるいは不足量を表す指標としてよく使われるのは、

- 河川(湖、貯水池)の水位や流量(貯水量)
- 土壌水分(不足)量
- 雨量の期間総量やその平年値に対する比や%
- 無降水継続日数
- 雨量、気温、蒸発量などを組み合わせたもの
- 給水制限量
- 上記の発生確率

などである。このなかでもっとも一般に使われるのは、ある期間の雨量の総量と平均(年)値に対する割合であり、基本的指標である。日本では平年値の70%以下の場合に渇水が発生するといわれている。無降水継続日数もよく使われる指標であるが、日本の場合、特に太平洋側ではその最大値が冬季に現れる傾向があるので、統計的な処理には

注意が必要である。

日本の水資源は表流水が基本であるので、河川の流量、湖沼の貯留量は利水上の重要な指標である。特に近年は、ダムの貯水量が都市の水事情を直接左右するようになってきている。

土壌水分量は、畑作における重要因子であり、蒸発散量も含まれたより総合的な指標である。雨量、気温、蒸発量などによる水収支の指標である Thornthwaite の水収支<sup>6)</sup>、アメリカでよく使われている Palmer Index<sup>7)</sup> などと同じと考えてもいい。

組み合わせ指標としては、降水量(R)と気温(T)を使った干ばつ指数  $\sqrt{R+400 \cdot T}$ <sup>8)</sup> などが挙げられる。

給水制限量は、都市での水不足による不便度を表す指標として最近よく新聞などにも登場している。節水率(%)の日数積算値(%・day)である。

頻度やその発生確率を求めるために、上記の指標(変数)の分布型を求めて渇水の強度や規模を表現することは一般的であるが、このためにはかなり長期間の観測値が必要である。

これらには時間的要素がほとんど入っていない。雨量では期間という時間が入っているが、渇水がいつ始まって、いつ終わったのかは、渇水が終わってからでないと判断できないことも多い。ただし、台風などの大雨により終了することも多い。

渇水の広がりに関する研究はほとんど行われていないので、広がりを表す指標はほとんど開発されていない。日本の気象庁などで使われるのが、平年値に対する百分率により等値線を描き、渇水の広がりを表現する方法である。筆者は平年値に対する%の代わりに発生確率を求めて等値線を描き、渇水の発生規模を検討したことがある。<sup>5)</sup>

以下本論では、降水量を中心に渇水の発生、その規模などについて簡単に述べてみる。

## 3 渇水の発生状況

渇水は、長時間の集積結果であり、しかもかなりの地域を覆う現象である。その基本的原因は地球の規模の大気の循環の異常にあるといえるが、そのメカニズムについての明確な答えは得られて

いないのが現状であろう。

日本で渇水が発生するタイプとして、

(A) 全国的な猛暑・干天型

(B) 北日本の冷害と共存する型

(C) 北陸地方の豪雨と共存する西日本干天型  
が挙げられる。<sup>9)</sup>

Aタイプは亜熱帯高気圧が北上した場合で、空梅雨型である。1924年、1939年、1973年、1978年などがこのタイプに属する。

Bタイプは亜熱帯高気圧が南に偏った場合で、1934年、1964年、1971年がこのタイプになる。

Cタイプは大陸の高気圧が強い場合で、南北で

対照的な降水分布を示す。1947年、1967年などがこの例である。

図1に、代表的な年の年降水量の分布を5段階に分けて示した。<sup>10)</sup>すなわち、年降水量を正規分布と仮定し、全体を15、20、30、20、15%に分け、降水量の多い方から非常に湿潤、湿潤、平均、乾燥、非常に乾燥として示してある。年により大きく変動すること、それぞれの状態がある程度の範囲をもって分布しているのが理解していただけると思う。なお、Cタイプの年(1947)の分布の南北の対照は顕著である。

渇水がいつ起こるのか、あるいは、発生頻度は、

という疑問に答えるのは先のメカニズムの問題と関連して依然として難しい問題である。この答えのヒントとして、渇水発生  
の周期性の検討が行われている。

日本の年降水量の経年変化には、ブリュクナー周期とみられる34~36年の周期が顕著であると報告されている。<sup>3)</sup>近年では1924~1949年  
が乾燥期間、1950~1966年  
が湿潤期間である。

また、干ばつの発生には5年周期説があり、西暦年数の下1けたの数が4と9の年に頻度が高いという興味ある結果もある(図3参照)。この5年周期は太陽黒点のおよそ10年周期の黒点極大期と黒点極小期に対応している、極大期前後と極小期前後で発生する渇水のタイプが異なることも報告されている。<sup>11)</sup>

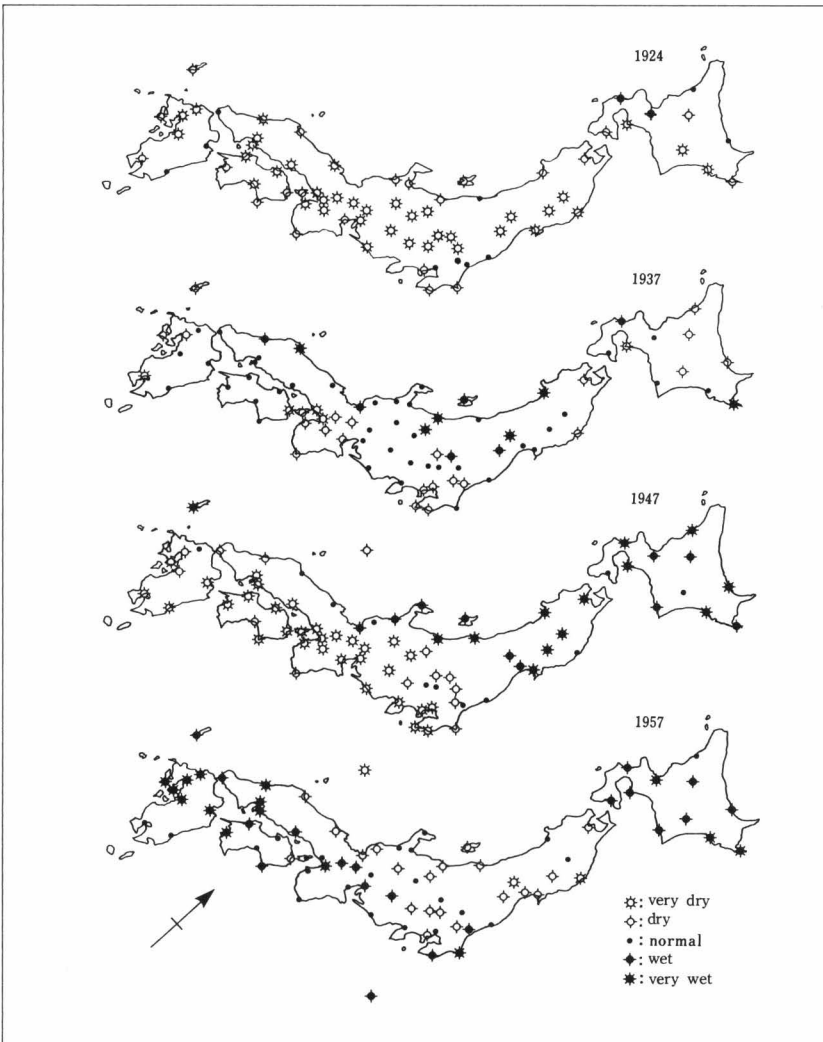


図1 年降水量の分布

### 4 渇水の発生規模

渇水が発生した場合、それがどのくらいの期間続き、どのくらいの地域を覆うかについてはあまり知られていない。日本の場合、初夏から秋までの間で半年以上続く渇水はほとんど発生していないが、福岡など大きな水源を持たない大都市では、1978年のようにかなり長引くこともある。半乾燥

地域などでは雨期に雨が降らないと1年以上も続くこともある。

図2は、年降水量が正規分布をすると仮定して求めた再現期間の等値線図である。また、図3には1921～1970年について再現期間2、10、20、50、100、200、500年以上の渇水の地域の面積（ $A_2$ 、 $A_{10}$ 、 $A_{20}$ 、 $A_{50}$ 、 $A_{100}$ ）を計測、集計した結果を示した(表1参照)。

$A_2$  は年平均降水量が平均値以下の地域の面積率を示しているが、この経年変動は、当然のことながら全国平均降水量の変動<sup>12)</sup>と類似しており、1950年代の湿潤期間が読み取れる。 $A_{10}$ 以上になると、より明確に湿潤期間と乾燥期間が現れる。 $A_2$ の最大は1924年の95.9%、そして最小は1923年の0.4%である。再現期間の長い渇水の面積は必ずしも $A_2$ の大きさに比例していない。 $A_2$ は50年間すべてで発生しており、その平均は53.4%、そし

て最頻値は70%付近となる。

再現期間100年の渇水はほぼ5年に1回、日本のどこかで発生していることになり、その渇水が覆う平均面積は1,130km<sup>2</sup>(約35km四方)であるが、最大面積は37,000km<sup>2</sup>(約190km四方)となり、首都圏を完全に覆うことのできる広さである。

大きな干ばつが発生した年(1924、1926、1936、1947、1970年など)は、 $A_{50}$ 以上の面積が大きいこ

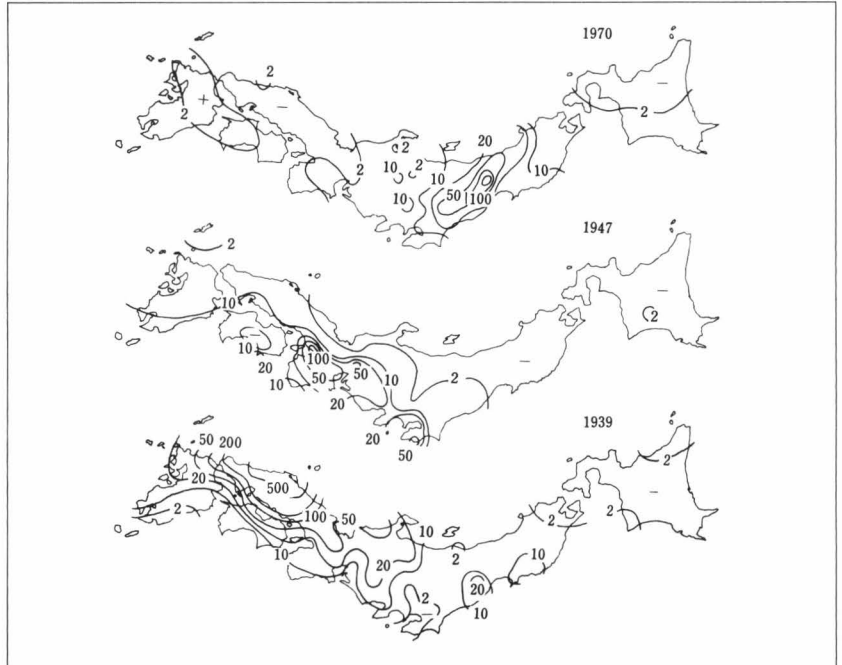


図2 再現期間(年)による年降水量の分布

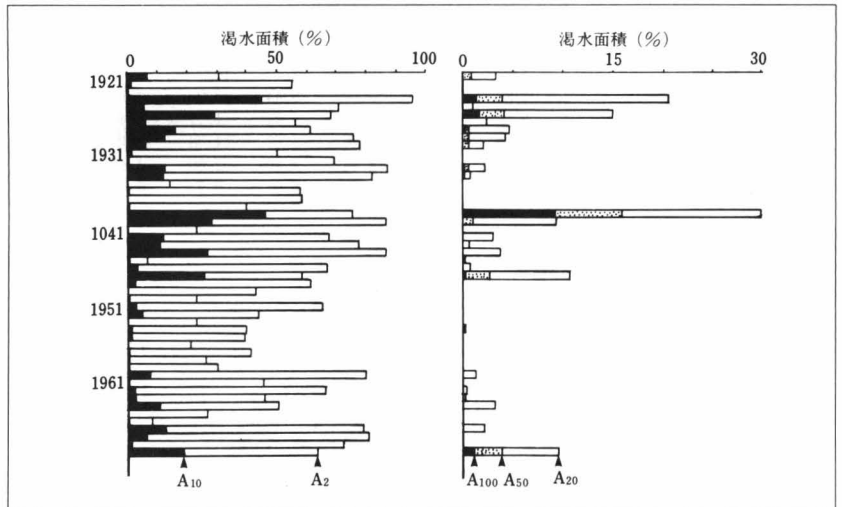


図3 渇水面積の経年変化

とがわかる。今世紀最大の干ばつが発生した1939年は、 $A_{10}$ 以上の面積がいずれも50年間で最大であるが、 $A_2$ は75.2%(12位)と必ずしも大きくない。すなわち、大干ばつは必ずしも日本全域を覆うようなものでないが、当然のことながら再現期間の大きい渇水の面積が広く、 $A_{10} \geq 15\%$ 、 $A_{50} \geq 5\%$ 、 $A_{100} > 0$ のような条件を満たすものであるといえる。

図2をみてわかるように、日本全体の中に幾つかの渇水地域が形成されていたり、渇水の地域は幾つかの渇水のセルからなっている。ここで等値線が閉曲しているものを一つのセルと定義し、セルの数と渇水の強度や面積の関係をまとめた(表1)。セルの発生は空間的に独立のものでなく、当然のことながら、再現期間が長くなると同時に発生する数が少なくなる。再現期間100年以上の渇水セルが二つ以上同時に発生することはほとんどない。渇水セルの面積は逆J字型の分布をし、小さい面積のものが多い。ただし、再現期間2年のセル( $C_2$ )は特異で、70%付近にも極大が現れる。 $C_2$ の場合、1~2つ発生したときはかなり広い範囲を覆うことが多いが、多数発生したと

きは渇水の面積はむしろ狭くなる傾向がある。再現期間が10年以上の場合は、セルの数が多くなれば渇水の面積も広くなる傾向にある。

### 5 地域の形状と渇水の発生

前章では、日本全土を対象として渇水を考えてみたが、今度はある特定の地域について考えてみる。ここで特定の地域とは、関東地方とか近畿圏とかでなく、細長い地域とか、円形をした地域とかを指す。また、南北に細長いか、東西に細長いかの違いにより渇水の影響の受け方が異なるのかななどを少し検討してみる。

図4は、地域の形状と渇水となる面積の関係をモデルシミュレーションで求めた一例である。<sup>13)</sup>これは、年降水量の空間的構造(従属性)を与え、多地点の年降水量を発生させ、ある基準確率( $q$ )よりも少ない雨のメッシュ地点で渇水が発生したとして計算したものである。ただし、空間構造は等方性を仮定している。ここでは8メッシュの地域を考えているが、細長い地域の頻度分布が他の比較的固まった地域のものとは異なっているのがわか

表1 渇水面積と渇水セルの統計値

再現期間		2年	10年	20年	50年	100年	200年	500年
渇水面積	発生年数	50	42	25	15	9	5	1
	非発生年数	0	8	25	35	41	45	49
	平均(%)	53.44	7.59	2.63	0.69	0.28	0.15	(0.04)
	最大(%)	95.9	46.1	29.9	15.9	9.2	6.6	(2.0)
	発生年平均(%)	53.44	9.03	5.25	2.30	1.54	1.49	(2.00)
	発生年標準偏差(%)	24.04	11.66	7.25	4.06	2.93	2.84	-
渇水セル	全発生数	144	98	49	22	10	5	1
	平均発生数	2.88	1.96	0.98	0.44	0.2	0.1	0.02
	発生年平均発生数	2.88	2.33	1.96	1.47	1.11	1	1
	平均セル面積(%)	18.56	3.87	2.70	1.57	1.38	1.49	(2.00)
	標準偏差(%)	25.19	6.99	4.94	3.40	2.80	2.84	-
	最大(%)	95.9	42.9	29.5	15.9	9.2	6.6	(2.0)

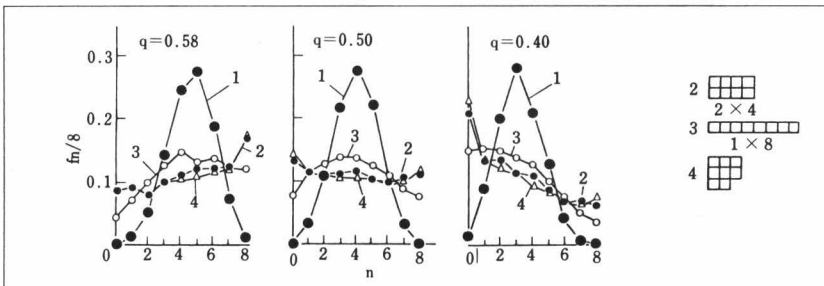


図4 地域の形状と渇水の確率(1はそれぞれのメッシュを独立としたときの二項分布)

る。すなわち、細長い地域の場合、全域が渇水になる、あるいは逆に渇水でない確率が小さくなる。正方形や円形の地域は、全域が渇水になったり、ならない確率が高くなる。

降水の空間構造に方向性があると、その方向に沿ってはより同じ傾向が現れやすいということになる。日本ではこの方向性(異方性)が顕著で、東西方向の従属性が南北方向よりも大きいのが普通である。

これらのことは、渇水対策の一つとして水源地

を多様化し、なるべく離す、あるいは給水システムを細長くすることが有意義であることを暗示している。もちろん、自然の流域を無視することはできないし、経済的、技術的、環境的問題も検討しなければならない。

日本の場合、梅雨、台風、そして冬季の降雪と降水源は多様であり、これらを考慮した流域間輸送などの可能性は大きい。なお、これを考えるためには現在の水利用、水資源開発の見直しを行い、開発のための開発でなく、水循環や環境の保全という立場から水の有効利用を図るべきであることを付言しておく。

## 6 おわりに

渇水は基本的には自然界の揺らぎにより発生してきた。しかし、近年は社会的な要素が大きくなって、以前は対応できたような揺らぎに対しても水不足が発生するようになった面もある。また逆に、利水施設の拡充によりかなりの少雨にも耐えられるようになった面もある。特に都市型渇水では、都市の水需要・供給構造、社会的背景などが大きなウエイトを占めてきている。<sup>14)</sup>

菅原<sup>15)</sup>は、渇水は自然科学(特に水文学)的な問題ではなく、社会科学、政治学、民族心理学の問題であると指摘しているが、この傾向はますます強くなってきている。しかし、この視点から渇水を検討するためには、まず自然科学的な事実を明

らかにしておく必要があるだろう。

(たせ のりお/筑波大学地球科学系)

### 参考文献

- 1) 建設省土木研究所(1979): 渇水時の水管理に関する計画学的研究・土木研究所資料、第1508号、245p.
- 2) 畠山久尚編(1966): 「気象災害」共立出版、446-9p.
- 3) 気象庁(1972): 季節予報指針・下巻、15章、161-180p.
- 4) V. Yevjevich(1967): An objective approach to definitions of continental hydrologic droughts. Hydrology Paper 23, Colorado State University, 18p.
- 5) 田瀬則雄・高山茂美・市川 当(1982): 日本における渇水の空間的発生特性、第2回水資源に関するシンポジウム前刷集、485-490p.
- 6) 気象庁(1979): 昭和53年夏の干ばつ調査報告、気象庁技術報告、第98号、64-65p.
- 7) W. Palmer(1965): Meteorological drought. Research Paper No. 45, U. S. Weather Bureau, 58p.
- 8) 広瀬元孝(1969): 干ばつの気候特性の予想に関する研究、防災科学技術総合研究報告、第20号、47-58p.
- 9) 朝倉 正(1979): 気象からみた1978年干魃の解析、水利科学、No. 126、21-38p.
- 10) N. Tase(1982): Regional occurrences of wet and dry years in Japan. Ann. Rep., Inst. Geosci., Univ. Tsukuba, No. 8, 37-40p.
- 11) 根本順吉(1967): 1967年夏～秋の西日本の干ばつについて、天気、14(12)、1-7p.
- 12) 久保木光熙・平沼洋司(1976): 日本の降水量の長期変動、水利科学、No. 111、27-36p.
- 13) N. Tase and V. Yevjevich(1978): Effects of size and shape of a region on drought coverage. Hydrological Sciences bulletin, 23, 203-212p.
- 14) 池淵周一・嶋田善多(1982): 渇水の地域的特性とその要因構造分析、京大防災研究所年報、第25号B-2、297-315p.
- 15) 菅原正巳(1980): <水文雑誌V>渇水について、水利科学、No. 131、55-74p.

## 寄贈図書のご紹介

次の各図書の寄贈を受けましたので、ご紹介させていただきます。

### 安全への知恵袋 セーフティ50

小林実著 東京法令出版発行

B 6 判 157ページ 700円

### 火山噴火予知と防災—ドキュメント伊豆大島

伊藤和明著 岩波書店発行

A 5 判 63ページ 250円

### 新日本今昔物語—ちょっといい旅の話

崎川範行著 全国出版発行

A 5 判 264ページ 1,300円

### 日本の自然⑥ 日本の平野

市原実+水収支研究グループ+応用地質研究会編

平凡社発行 A 4 変形判 121ページ 3,800円

### 北海道 森と水の話

東三郎著 北海道新聞社発行

B 6 判 202ページ 1,400円



# 地震活動の地域的特徴

## 東北

尾池和夫

### 1 はじめに

伊達政宗が松島瑞巖寺を造営した翌々年、1611年には、会津で内陸型の地震があり、続いて三陸沖で巨大地震が起こって、大津波が三陸から北海道の沿岸に押し寄せた。

1611年9月27日(慶長16年、旧暦8月21日)マグニチュード(M)6.9の地震が会津の直下に起こった。岩代西部や会津若松で被害が大きく、若松城も壊れた。社寺や民家の倒壊・大破は2万余戸に及び、死者3,700人と推定されている。山崩れが会津川や只見川をせき止め、あちこちにたくさんの湖や沼ができた。

同じ年の12月2日(旧暦10月28日)、M8.1の巨大地震が三陸のはるか沖に起こった。震源が陸からは遠く、地震動による被害は軽かったが、大津波によって、伊達領内で死者1,783人、南部・津軽で人馬の死1,000を超え、三陸地方では家屋の流失が多く、溺死者1,000人を超えた。岩沼付近でも家屋は皆流失し、北海道東部にも溺死者があった(理科年表による)。

これらの東北の地震の少し前には、1596年の京都の地震で秀吉のいた伏見城の天守閣が大破したり、浅間山が大噴火したり、ともに多数の死者を出した。1605年には東海・南海の巨大地震があった。天下統一から江戸幕府の初期にかけて、日本

列島は地下でも激動期を迎えていた。

### 2 三陸海岸の津波

三陸とは陸前・陸中・陸奥の総称である。このはるか東方沖に大地震の巣がある。

歴史資料に登場するこの地域の最初の巨大地震は、869年(貞観11年)7月13日、M8.6の地震である。三陸海岸を大津波が襲い、多賀城下では溺死者約1,000人と記録されている。富士山が北西の山腹から噴火し(貞観6~7年)、溶岩流が人家を埋めた少しあとであった。

前に述べた1611年のM8.1の地震の次は、1677年の地震(M8.1)による津波の被害であった。

1896年(明治29年)6月15日、M7.6の地震による津波は北海道から牡鹿半島に至る海岸で被害を出した。波高は綾里で38.2mに達し、死者は21,959人に達した。

この日は、たまたま旧暦5月5日、端午の節句であった。男の子を持つ家々ではそのお祝いが行われていた。また、同時にこの日は、日清戦争から帰った兵士たちを迎えて村々では式典が行われていた。岩手県の山田町の警察官派出所に、この時の貴重な記録が保管されている。救助活動に当たった浅利和三郎巡査が、和紙に46ページにわたって書き残した記録である(1981年6月15日、N

H K総合テレビ)。

この年、春以来近年にない大漁で村は活況を呈していた。いわしの大群が連日押し寄せ、マグロの大漁が続いた。村ではいろいろの不思議なことが起こっていた。あちこちの井戸水がかれたり水位が下がったりした。3月から地震が続いた。

6月15日の朝にも弱い地震があり、何回も続いた。午後7時32分、5分間ほど弱い地震動を感じた。10分ほどしてまた揺れた。春以来のものなかでは小さい方だったので、だれもあまり気にしていなかった。

海の異変に気づいたのは、荷揚げをしていた海産物問屋の若者たちであった。怪音が海から聞こえ、船が大きく傾き、海底の岩がむき出しになるのが見えた。家々では、帰ってきた兵士を迎え宴もたけなわであった。午後8時7分、津波の第1波が押し寄せてきた。人々は祝いのご馳走とともに波にさらわれた。8時15分、2回目の波が押し寄せ残った家をも流し去った。ちょっとしたことが明暗を分けた。ちょうど入浴中で、風呂桶ごと山に打ち上げられて助かった娘さんもいた。

田野畑村では98人の死者を出した。津波は29mの高さまでやってきた。海面から20mの高さで海辺から200mほど奥の畑に、22トンと推定される大岩がある。この時の津波で海から打ち上げられた岩である。津波のエネルギーは私たちの想像を絶する規模なのであろう。

この大津波の2か月半後、8月31日にM7.5の陸羽地震が起こった。秋田県と岩手県の境に近い内陸地震であった。

1933年(昭和8年)3月3日の三陸地震津波でも地震動による被害はなかったが、津波による死者は3,008人であった。やはり綾里では25.0mの波高が記録された。

岩手県の田老町には今、高さ10mの防潮堤がある。明治29年の津波と昭和8年の津波の被害を受けて、昭和9年から当時の田老村では村の費用で防潮堤をつくった。田老町は津波の被害を防ぐ対策のモデルとなっているが、そこでも現在防潮堤の外側、つまり海側に住宅を建てて住む人がいる。

これほどの大災害の繰り返しが歴史の事実としてあっても、人は数十年の間にその恐ろしさを忘れてしまうのであろうか。

あとで述べるように、三陸沖の地震は日本海溝に近く海岸からは遠くに起こるが、金華山沖から南側の海底の地震は、もっと海岸近くで起こる。したがって、津波だけでなく、地震動による被害も大きい。

1978年6月12日、金華山の東方沖約60kmにM7.4の地震が起こった。震源の深さは約30kmであった。仙台市を中心として宮城県、岩手県、福島県など広い範囲に被害があった。死者27人、負傷者1,227人、建物の全壊651戸であった。特に仙台市などの新しく開発された住宅地の被害が目立った。階段状に造成された宅地が崩れ、新しい家が下にくろがり落ちた。それでも壊れないパネルハウスと宅地のもろさが対象的であった。耐震基準のとりの鉄筋を入れていなかったブロック塀が倒れて人命が失われた。仙台市内では75mm以上の径をもつ主要な水道管だけをみても30か所以上で破壊され、7,000戸が断水し、給水車に並ぶ長蛇の列がしばらく続いた。

太平洋側では、チリ地震津波の教訓をも忘れてはならない。1960年5月23日に、チリ沖の海底でM8.5の巨大地震が起き、24日午前2時ごろ、その地震による津波が三陸海岸をはじめ日本の太平洋側を襲った。三陸では波高5～6mで、日本での死者は119人、行方不明20人であった。

三陸海岸は、典型的なリアス式海岸で、自然のつくり出した美しい景色が続く。しかし、この海岸は津波の被害を受けやすい地形でもある。歴史に繰り返してきた津波の被害を忘れることがあってはいけない。

### 3 日本海の津波

1983年5月の日本海中部地震(M7.7)の犠牲者のほとんどは津波によるものであり、その2/3は地元の住民ではなく、他の土地からきた人々であった。津波警報の遅れと、津波に対する認識の甘さ

が重なって、被害を大きくした。

津波を各地の検潮記録から詳しく検討した結果、羽鳥徳太郎氏は、大陸沿岸からの反射波が日本の沿岸にやってくることによって、地震から2時間もたったあとに大きな波高の津波が押し寄せてきた、というメカニズムを明らかにした（地震研究所彙報、1986）。図1は、石狩と輪島の検潮記録であるが、ここでは、直接伝わってきた波よりも振幅の大きな波が大陸から反射して押し寄せてきた。図1のAとCは、それぞれソ連沿海州と朝鮮半島南部から反射してきた波と考えられる。

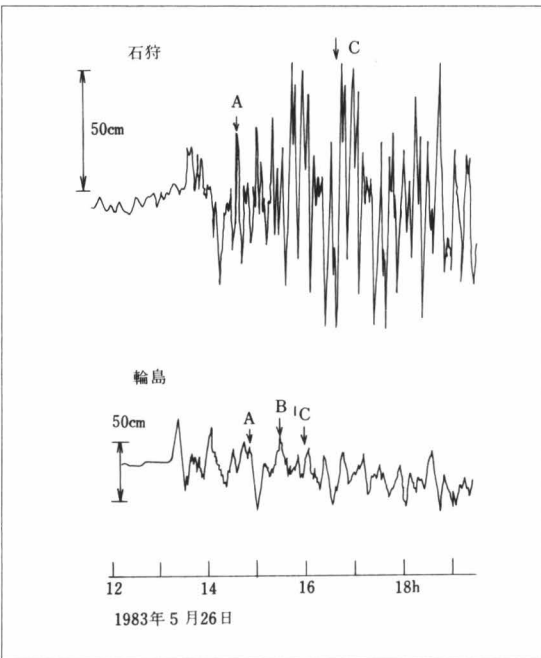


図1 1983年日本海中部地震のときの津波。石狩と輪島の検潮記録

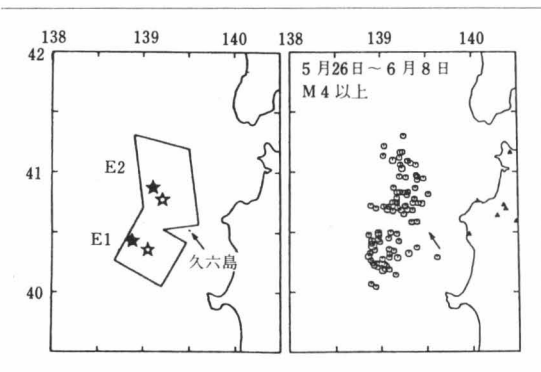


図2 1983年日本海中部地震の本震の破壊面(左)と主な余震(右)  
(田中和夫らによる)

震央から遠く離れた山陰などにも、次々と反射波が押し寄せた。地震から2時間以上たって最大の波が押し寄せたことは過去にもある。1964年の新潟地震のときには、津波警報が解除されたあとに最大の波があり、国会でも問題となった。1983年の地震のときには、地震発生から9時間以上たって、津波警報は解除された。

日本海中部地震の発生のメカニズムは詳しく調べられ、多くの地震学上の重要な発見があった。この本震は、24秒の時間を置いて起こった二つの大きな破壊であった。図2のように、まずE1の破壊が始まり、24秒後にE2の部分の破壊が始まった。これらの破壊面は、日本海から東北日本側に約20度の傾きで潜り込んでいる。東側の岩盤が西側の岩盤の上ののし上がるように逆断層型のすべりが生じた。二つの破壊域の間に久六島があり、この島は地震によって25~40cmほど沈降した。のし上がった上盤の背後に沈降の領域が生じたのである。このような南北約100kmに及ぶ海底の急激な変動によって津波が起こされた。

日本海沿岸に津波をもたらせる地震は、三陸沖の地震に比べると頻度が低い。それだけに人々もその教訓を忘れやすい。

現在の青森県北津軽郡十三には、中世後期、十三湊(とさみなと)が隆盛を極めていた。夷島(えぞがしま、北海道)と本州とを結ぶ拠点の港町であった。この十三湊も、1340年に大津波で破壊されたと伝えられている。十三湖と日本海をつなぐ水戸口は、そのころ、現在の位置よりはかなり南の方にあつたらしい。

#### 4 内陸の地震

東北地方の内陸には典型的な逆断層がある。その一つである千屋断層は、1896年(明治29年)の陸羽地震の際に活動し、上下に最大3.5mもずれた。地質学者の調査結果によれば、千屋断層は最近数十万年活動しており、平均変位速度は1000年当たり0.8~1.0mと推定される。明治の陸羽地震と同じ規模の地震が3000~4000年に1回の割合で発生

したと考えていい。

典型的な逆断層というのは、地表面に沿う横ずれがなく、断層を境として一方の岩盤がもう一方の岩盤の上のし上がるようにずれる型の断層である。1983年の日本海中部地震の震源と似ている。陸羽地震のとき、どのようにずれたのかを詳しく観察するため、1982年9月23日から11月6日、千屋断層研究グループは断層を横切って掘削調査を行った。秋田県仙北郡千畑町字中小森の水田を地

主さんのご厚意で広く使用することができて、この調査は大成功を取めた。

明治の地震の後の調査報告から地表でずれが確認された所に、地表のずれを横切って、まずバックホーで荒掘削が行われた。大きな溝を掘るわけである。この溝は5本掘られ、最大のもは長さ20m、深さ3～5mであった。この溝の壁をねじり鎌やシャベルを使ってきれいに削り、そこに1mごとに目盛をつけて精密な観察ができるようにする。さらに壁面を小森沢からくみ上げた水できれいに洗い、壁面の様子を丁寧にスケッチする。壁面の小石の一つ一つ的位置を測り、形を正確にスケッチする。このようにしてできた貴重なスケッチの一枚が、図3である。最近の堆積でできた礫層の上に明治のころの水田の土があり、その上に基盤の泥岩がのし上がっている。断層面は立ってはなく、意外に低角であったことも判明した。詳しい調査の結果、明治の地震のもう一つ前の活動は、今から3500年ほど前に起こったということもわかった。大地震の発生時間間隔が、前に述べた平均変位速度からの推定とよく一致していることになる。

このときの調査壁面の一部は、関係者の深い理

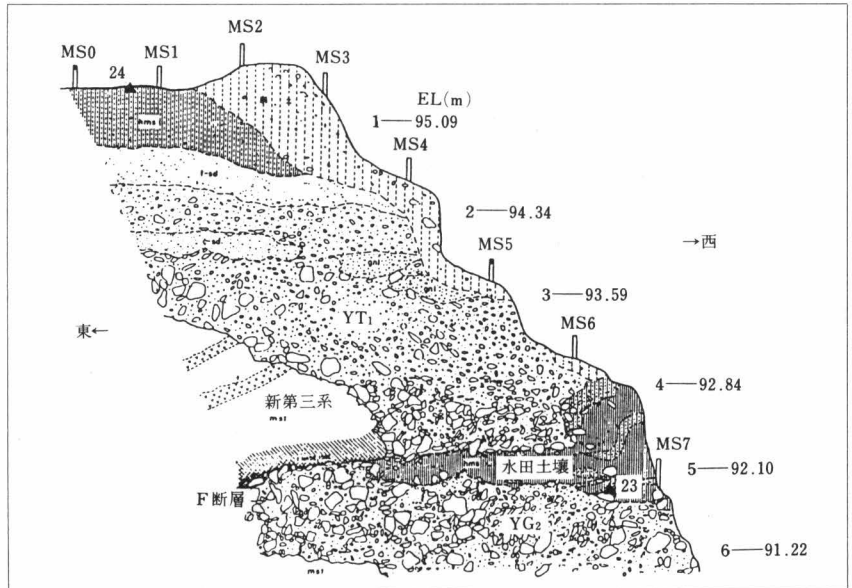


図3 千屋断層の掘削面のスケッチ(千屋断層研究グループによる)

解と尽力によって秋田県文化財に指定され、現在も保存されている。

千屋断層が次の大地震でずれるのは何千年か先のことであろう。だから今この断層の活動を心配することはない。しかし、同じような断層はたくさんあり、そのなかには歴史の資料からも地震の発生が確認されていないものがある。このような断層を掘削して調べれば、前回の活動がいつで、繰り返し時間がどの程度かということがわかるはずである。

## 5 東北地方の構造

日本列島は、本州を中心に多くの島弧から成り立っている。九州から南西には琉球の島々から台湾へ、本州から南には伊豆から小笠原の島々が延びる。北海道からは北へカラフト、東へ千島列島が続き、それぞれの並びが地球物理学者の興味を引き付けている。本州の西南日本側は大陸的な構造を持っているが、東北日本側は典型的な島弧・海溝型の構造を持っている。本州は一つの大きな弓なりの島弧ではなく、東北日本の島弧が中部地方で西南日本の大陸的地殻に出会い、現在それを

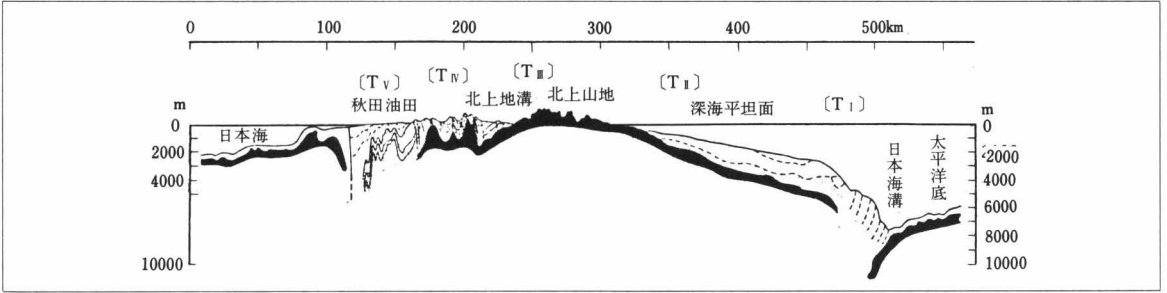


図4 東北日本の地殻上部の断面

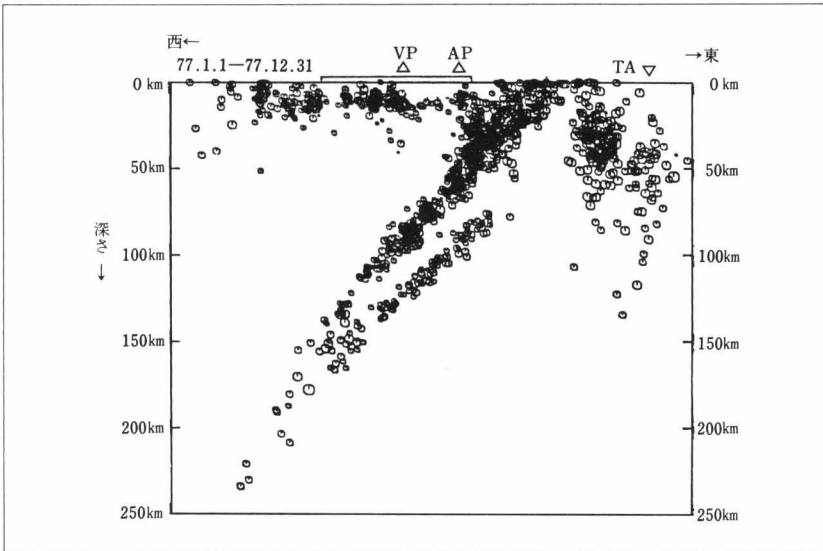


図5 東北日本の地震の鉛直分布(高木章雄らによる)

西向きに押し続けていると考えられる。

東北日本を東西に切ってみよう。まず活断層や地質構造の調査結果から地殻上部の様子を描くと、図4のようになる。東側の日本海溝から太平洋プレートが東北日本弧の下に沈み込む。日本海東縁でも小規模な沈み込みがあるか、あるいは始まろうとしている。全体としては東北の陸はアジア大陸に向かって西へ動き、日本海沿岸に沿って圧縮力を解消するため大規模に縮んで、しわだらけの構造(しゅう曲)ができた。そのしわに秋田や新潟の油田が生まれた。

1896年の陸羽地震は日本海側のしゅう曲帯の東の端の動きであったと考えられる。そこから三陸にかけての内陸には浅い地震はあまり起こっていない。その辺りに火山の並びの東縁があり、この縁を火山フロントと呼んでいる。図5は、北緯39度

と40度の間の地震を鉛直断面にプロットしたものである。1977年の1年間の地震活動を示している。

地震の起こり方をみると、この地域の浅い地震は、太平洋プレートとの境界近くに集中する地震と、秋田県・岩手県の境近く、つまり火山フロントから西に集中する内陸地震と、秋田県沖の日本海東縁部の地震の三つのグループがある。

深い地震は、沈み込んだ太平洋プレートの上面

に沿って起こる地震が日本海溝から深さ150 kmぐらいまでずっと続き、さらに、その面に平行して70 kmぐらいの深さから200 km以上の深さの所まで、沈み込んだ太平洋プレートの内部にもう一つの地震発生面がみえる。この二重深発地震面は、東北大学の微小地震観測網の精度の高い連続観測によって初めて発見されたもので、世界の地震学者を驚かせた。これらの地震を起こす力のメカニズムを詳しく調べると、上面の地震はプレートの沈み込む方向に押し圧縮力によって起こり、下面の地震は同じ方向にひっぱる力によって起こっていることも判明した。

沈み込んだ太平洋プレートの先端は日本海の西部の下600 km以上にまで達し、その辺りでも大きな深発地震をときどき起こしている。それらの活動は中国大陸内に起こる地震とも無関係ではない。



東北日本の下に沈み込む太平洋プレートの運動は、三陸沖に大津波をもたらせるだけではなく、西南日本や朝鮮半島・中国大陸の地震にまで影響を及ぼす東アジアの主角を演じているのかもしれない。

図6は、気象庁が全国的に地震観測網を展開した1926年以後のM7以上の浅い地震の活動を示したものである。大地震のあとに続いた余震の分布を囲んで示してある。一回の大地震で大体その囲まれた範囲の岩盤が破壊されたと考えていい。

三陸沖の地震は日本海溝に近い所で起こり、地震動による被害は与えないが、大津波を発生させる。宮城から福島沖に起こる地震は陸に近く、両者の分布は金華山沖を境にしてまったく異なっている。この境の辺りに太平洋プレートの断裂があり、沈み込みの様子が異なっている可能性が大きい。

この付近に、1983年の日本海中部地震の直前、顕著な群発地震活動があった。このような群発地震は、他の構造線と考えられる所にも同時に発生しており、秋田県沖の歴史上最大級の地震の発生を前にして広い地域で前兆的地震活動が発生していたことがわかってきた。このような広域での地震群の異常活動が大地震の予知に役立つかもしれない。今、そのメカニズムが詳しく調べられている。

火山フロントが真ん中を縦断している東北地方では、火山の活動に伴う群発地震もよく起こる。最近噴火していなかった火山で群発地震が発生し始めると、地元の人々の不安は大きい。

青森県の岩木山は噴火の記録もあり、活動のたびによく鳴動や地震を伴う山である。岩木山の歴史を調べた田中和夫らによると、1571年以来30件の活動の古記録がいろいろの資料から見いだされた。

資料に残された最初の本格的な噴火活動は1600年(慶長5年)であった。「島の海火口爆裂し、土石砂塵を飛ばし、白昼暗し、其後火口崩れて八木沢を押し出したり」(岩木山神社資料)というようになりかなり激しい活動であった。また、津軽古事記などに大地震があったという記載がある。

1971年春、私たちは岩木山麓の嶽温泉に泊まりこんで地震計を雪の中に設置した。岩木山の沢で

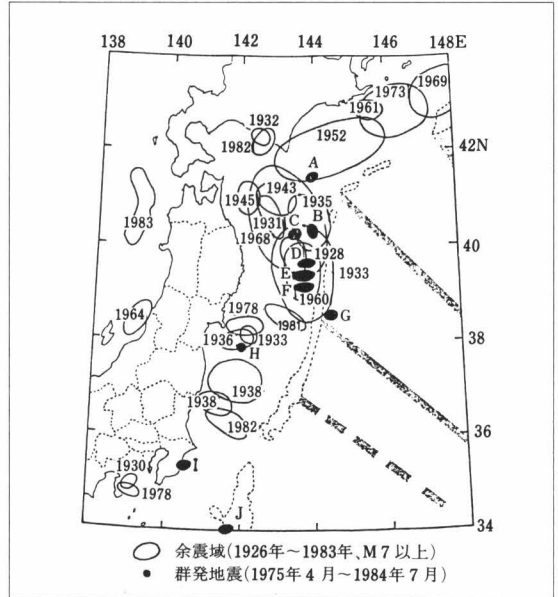


図6 1926年以後のM7以上の地震活動(高木章雄らによる)

いろいろの異常現象が地元の人たちに発見されたためである。岩木山の麓ではリングの枝切りが始まっていた。まだ雪が深く、バスの屋根の上をスキーが飛び越えていく光景と、宿でご馳走になった山ブドウの酒と、まだ京都には見られなかった大きなリングの「富士」の味が今でも強く印象に残っている。

1972年11月から岩木山付近に群発地震が起こり始め、ついにM4.1の地震が起こった。有感地震も100回近くなった。このころから東北のあちこちに群発地震が盛んに起こった。東北の群発地震活動のピークは、1926年以来幾つかある。1930年代と1978年のピークが目立つ。1933年の三陸地震津波を起こした地震や、1978年の宮城県沖地震の発生に関係があるのかもしれない。

東北内陸の群発地震は火山フロントに沿って分布している。日本海と太平洋に挟まれた島弧の地殻内に働くストレスの微妙な変化を、この火山フロントは敏感に反応して我々に知らせてくれていると考えられる。それらの情報から大地震や噴火の前兆を読み取る努力をすることが、地震学者に与えられた課題である。

(おいけ かずお/京都大学防災研究所助教授)

## 予防時報150号への メッセージ

下坂 實 東京都立大学名誉教授

私は損害保険料率算定会の災害科学研究会委員を長期務めました。委員は物理、化学、機械、電気、建築、気象など、専門科学者で組織されています。私は水による消火関係の研究担当でしたので、上水道関係の研究が基礎になりました。

予防時報はそのところから引き続いて愛読しています。予防時報は、私の専攻以外の災害関係解説を平易に説いてありますので、いずれも興味深く読め、話題を豊富にすることができます。江戸時代の絵図なども楽しみです。

下鶴大輔 東京農業大学教授・火山噴火予知連絡会長

災害列島日本に住むには自然災害に対する十分な理解と認識が重要である。そのための提言をしたい。

各都道府県は、それぞれが被っている、あるいは被るであろう自然災害に関する特別の教科を、中学校あるいは高等学校に組み込むべきである。それは郷土史教育の一環でもあるし、先祖がいかにかに自然と闘い、どのような災害を受けてきたか、また、今後も同じような災害にさらされるであろう郷土をどのようにして守ったらよいかであろうか、というような内容のものとなろう。

白岩正光 浅草消防署

消防の仕事に身を置く者として、災害のない明るい街づくりの一助になるよう祈りながら、貴誌を活用させていただき、毎日働いております。今後も、常に今日的な問題を、国の内外を問わず、災害事例や論文などを通して教えていただけますよう御期待申しあげます。

末石富太郎 大阪大学

「リスク認識の市民的ジャーナルを」

日本では、「安全」や「防災」という言葉は社会的に多用されているが、「リスク」といえば「危機」という訳語しかないように、意識も欠如しており、研究対象にもなりにくい。市民的にも、ある危険に過剰反応するか、まったく忘れてるか、つまり安全と危険の二元的扱いに陥っている。

高度技術化社会では、都市空間そのものが未知のリスクに満ちており、この認識を市民社会化する必要がある。リスク研究のためには専門分野ごとに行われている高度安全技術の論文よりも、予防時報の情報の方が役に立っている。生産企業にとっても安全策やメリットの宣伝ばかりでなくリスクをキャンペーンすべき時代が近づいている。このような新しいメディアとしても先導役を期待する。

菅原進一 東京大学

安心時代への指針

何事にも“あいまいさ”の原則を考慮して対処しなくてはならなくなりつつある現代では、リスクの予測と防止に関する技術開発が極めて重要になっており、これらと不可分の関係にあるのが保険であり、保険は文化を育み、文明社会を支えて行く基石であると、私は思います。

その石が硬いのか、軟いのかは大いに興味のあるところですが、貴誌は、こうした問題に対し、実にタイムリーな話題を提供しておられ、まさに新時代への羅針盤というにふさわしいものです。

杉村民子 暮らしの手帖社

○地震、火災、水害、事故……普段から注意していても防ぎきれないのが災害だ。せめて個人としては災害が起こったとき、たとえば地震のときならすぐ消火するとか、自動車では逃げないとかの行動が、災害をより大きく、悲惨にすることを防ぐことになる。またいざの場合、慌ててしまつて適切な行動をとることができないということも起こる。そんな場合も、うろたえないで行動ができるように心構えをしっかりしておくことが大切である。いざの場合にも一人一人が落ち着いて行動できれば、パニックも防げる。事故も大きくならない。そのようにできたらと思う。

○したがって、災害が起こったときの啓蒙や心理的側面などについても、今後の編集に入れてもらいたい。

杉本幸雄 防衛庁

いまだに火には消火器、ガスにはガス警報器という時代ですが、もう一步踏み込んで、火に対しては自動的に消火する、あるいはガスに対しては自動的にガスを止めるというようなものの常設化を進めていく必要があると思います。現にそういうものを完備した家もありますが、それほどまでに大々的なものでなく、安価で取り付けやすく、利用しやすい……そういうものがいいと思います。

また、漏電火災における自動消火器とか、自動的に電気を切るブレーカーとか、通信設備が必要になってくるものと思われまふ。

これだけ世の中ひらけているわりには、なぜか消防署では一家に一台消火器を……とやっている。特に一人で暮らすものにとって自動消火器というのは有り難いだけどもあまりない。今後、ますます高度化する社会において、消火器の使い方を教える時代はもう終わっているように思います。少なくとも半自動化への方向を考えていかねばいけないと思います。

杉山英男 東京理科大学工学部教授

地震のない国では、建築の新工法の安全性は20～30年もすれば明らかになるが、地震国では大地震の洗礼を受けてみなければ安全性は実証されない。その意味では、鉄筋コンクリート造をはじめとする新工法は立証未了で、超高層建築も例外ではない。

私が特に気にするのは、鉄筋コンクリート造と軟弱地盤における杭打ち基盤である。このことを考えると戦慄を覚える。シロウトは、このことを知らずに21世紀の京浜葉の在り方を論じたりしているが、この地域の軟弱地盤への過

度の社会資本の投入は心すべきであろう。大地震後の東京、廃都や、それに先立つ遷都、分都なども早急に議論しておくべきだろう。私は21世紀の日本の凋落は、大地震による京浜葉の崩壊が引き金になるのではないかと考えているくらいである。

なお、私がここで東京崩壊、京浜葉の破壊という場合、建物損傷による建物機能喪失が原因になると考えており、人命損失が多発するような建物被害は考えていない。現在の日本の建築構造の設計技術や施工技術は、それを案ずるほどには低水準ではないからである。

しかし、個人の財産保全まで保証する立場に立って、設計のフィロソフィーや設計手法は組み立てられてはいないし、それを保証できるほど、施工技術に確かさはない。

誤解のないように最後に強調しておくが、「危険」と「実証未了」とは、別物だということである。飛行機を一度も飛ばしたこともないのに、飛行機の設計理論だけが先行しているような状態に似ている、と言いたいのが私の本音だ。

#### 鈴木 淳 富山地方気象台

毎日ニュースで事故や災害の載らない日はありません。でも、その原因やこれからの防災については、あまり書かれておりません。事故や災害に当たって運が悪かったではすまされません。

私たちの生活において、一番大切なことは、身の周りにある事故や災害につながる芽を見つけ、確認し、充分な安全に気を配らなくてはなりません。単に損害保険にはいつているからではすまされません。より安全な生活をめざさなければなりません。このことに、予防時報は十分に役に立っています。

それは、一般の人にもわかるように書かれているし、実際に起きた例に基づいているだけに、読者はより深く考えさせられます。

#### 鈴木成一 技術士

歩車道の区別のないカーブ道で、ガードレールの端に衝突した反動で車とは大分離れた所でガードレール殺人事件が起きた。危険防止にはずいぶん役立ったであろうが、新設したガードレールが新しい危険の種になったのである。危険防止の新しい対策が新規の危険性をつくらないように充分な考察が必要である。

#### 妹尾安知 (株)松美舎役員

会社経営に携わるものとして、労働災害に常に関心を寄せています。最近までの労働災害の研究や統計など、どちらかというと生産工場向けのものが多いのですが、第三次産業の就業者が急増するなかで、第三次産業、特にサービス業の労働災害も増えています。従業者の高齢化も含めてサービス業の業態から災害内容、原因は多様化しており、この面の災害防止の研究を深めることを望んでいます。

#### 空本吉造

創刊号からおつきあいをして感慨無量です。防火が主体的だった初代のころが、防火専門者としてはひとしお懐かしい。今は各方面の防災に拡大され、立派な成長ぶりに拍手しております。小生も来年は傘寿を迎え、本誌と共に歩

んだ感があり、今でも座右の一友としています。

#### 高野公男 マヌ都市建築研究所

○戦後40年間、都市・社会環境にどのような変化があり、安全・防災問題が展開されてきたか、災害実態・防災技術・制度・災害観などの側面から大きな流れを回顧する特集を企画したら面白いと思います。

○文明化・人工環境化が一層進む21世紀の都市社会のなかでは、自然と共存しながら安全を確保する社会・生活の在り方が追求されてゆくのではないのでしょうか。

#### 高橋浩一郎

災害の防ぎ方は単純ではなく、ハードの面とソフトの面があります。ソフトの面としては、たとえば都市計画などがありますが、これは難しく、また整備には年月がかかりますから、この面をもっと考える必要があるかと思えます。また、災害を防ぐことは最後は個人の問題になりますので、教育というか、PRというか、これが防災の一つの要となるのではないのでしょうか。発展を期待します。

#### 高橋末雄 国立防災科学技術センター

1. 表紙の次の折込絵は、強い印象を与える有益なものとして期待している。
2. 事故一歩前のハッとする事故は、本事故1件に対し29件あるといわれている。ハッとする事故は、単なる個人の恐怖感や話としてではなく、必ず記録整理し、対策のための資料として生かす必要がある。
3. 事故が起こるたびに予想もしないものであったというコメントがでる。人間である限り絶無にするのは極めて困難であるが、不注意ミスによるものだけはダブルチェックにより相当程度防止できると思われる。人によるもの、機械によるもの等、有効なダブルチェック手段を欠いてはならない。

#### 竹内吉晴 東京タイムズ社

三宅島、大島の火山噴火などにみられるように、災害源のエネルギーは巨大だ。災害に強い街づくりはもちろん必要だが、同時に、災害源の予知がもっとも大切であろう。いかに速く、いかに正確に予知できるか、そして人々が安全な場所への避難、心の準備などをいかに余裕をもってできるかが、大災害を防止するカギだと思う。

予知体制、観測体制の整備、強化にはいくらお金をかけてもかけ過ぎということはない。国、自治体がこの面で巨額な投資をすることを切に望む。

#### 竹下安日児 国士館大学工学部教授

重点的な特集記事を中心として、災害の歴史またはカレンダー、随筆等とわずかなスペースの中に多彩な内容が盛り込まれているのが、この時報でしょう。したがって、多少専門的にも読めるし、一般的な味わい方もでき、バックナンバーは大切に製本・保存して、いざという時の資料にしています。良質の用紙も目を引きますが、レイアウトもよく、秋田先生など筆のたつ編集局を羨ましく思います。

#### 田島光豊 宇治市消防本部

今日まであらゆる災害の防止について詳細なデータ、資料が幅広く掲載されており、仕事にも何度か資料として活用させていただきました。“災害は忘れたころにやってくる”の格言のとおり、時代の進歩と発展により、自然環境の変化は、人間がつくりだす災害と人間の力ではどうすることもできない自然の災害、また、それを包括した災害とに分かれ、災害の未然防止はいつの時代になっても欠かすことができないものであり、時代のニーズにあった季刊本として、今後も発刊されますよう祈念いたします。

#### 橘 房夫 勸日本防災協会常務理事

日本防災協会は、火災がおきてから消すよりも火災を未然に防ごうという予防消防行政の一環を担う防災業務を行っております。そうした立場から貴誌「予防時報」を愛読させていただいております。

日ごろ、防災を通じて考えることですが、欧米諸国に比べ、日本人の「水と安全をお金で買う」という意識は、依然として低いように思われます。ある意味では、恵まれた環境に暮らしてきたとも言えますが、21世紀を迎えた環境を予測するとき、災害の多様化は急速に進むと思われ、その予防対策も、それらに即応できるものにせねばと痛感します。

#### 田中 収 大月短期大学地学研究室

防災は、小さい子供のときから、自然の中で思いっきり育ち、災害との対応を等身大で体得していくことが重要である。また、地域の老人は孫たちに、昔からの土地利用の仕方、災害のくせ等を語り継がせていくことが極めて大切である。大自然に対して、ハードな対策だけでは限界がある。防災の基本は、一人一人が自分の住んでいる地域を良く理解することから始まる。21世紀は、人間がつくりだす災害のリスクがより大きくなってくると考えられ、防災アセスメントの研究をより進める必要がある。

#### 田中徹雄 上越地域消防事務組合

ここ数年の火災発生件数は全国で平均6万件。そのうち、主婦によるうっかり型の火災と焚火の不始末、および子供の火遊びによる火災原因が多いことから、自主防災組織の育成（主婦、少年、幼年）と、消防財源の強化で近年の消防力の整備は、逐年推進されているものの、いまだ充分とはいえない状況にあり、今後ますます大規模化かつ多様化する災害に対処するため、積極的に消防に対し財源を充当してほしい。

#### 田辺 稔 大宮市消防本部

私が貴誌を初めて読ませていただいたのは昭和53年ごろだったと思いますが、消防職員として消防のことばかりに眼を奪われていた自分にとって「防災」という言葉の意義を改めて考え直すための強烈なインパクトを与えられたことが昨日のように思い出されます。広い視野・観点から見た「防災」について、客観的・具体的かつ詳細に記述された記事に数々の教えを授けられ、日常の業務や自己啓発に大いに役立させていただいております。

#### 田原勝昭 函館市西消防署

- 火災予防面では、幼児に対する防火教育の大切さ、ならびに家庭における躾の在り方を再認識するため、関係内容の掲載をお願いいたします。
- 当方は63年7月に「青函博」を開催いたしますが、防災面を含め貴協会の取材をお願いいたします。

#### 辻 信義 名古屋市中消防署長

150号を機に、学術的側面と併せて防災の体験者および実施者のコメントなども採り入れてくださることを希望したいと思います。

#### 辻内純夫 セントラル硝子堺工場

防災、特に工場防災については、物（設備）の面より人（教育）の面が重要視されるようになりました。非常に難しい取り組みが要求されてきています。

人のウッカーリ、ボンヤリからくる誤操作防止をどうすればいいか、また、手抜きによる点検不良をどう防止すればいいか等の問題に直面しています。予防時報の内容はその点的確にとらまえ、一つの指針を与えてくれていると思います。

#### 堤内 學 堤内防災技術研究所所長

産業活動の場における災害は、そのほとんどが人為的原因による人災といえる。これが台風や地震等自然現象を原因とする天災と異なる大きな特徴である。

人災の原因は、設計、装備、据付等の設備面（ハード）、または、それらの取り扱い、運転等人の思考、操作等の人的行動面（ソフト）のいずれをとわず、何らかの意味で人の知識不足や判断ミス等が関与している。人災は、その原因が人によってつくられるものであるから、人によって必ず解決できるとの自覚が必要である。しかし、実際の防災施策はさほど簡単ではなく、防災上の多様・膨大な情報、データ、資金を必要とする。

従来から損保は、この困難な事業へ献身的努力をされてきたが、最近のハイテク災害を含め、今後はますますこの面の役割が増大すると考えられる。より一層の努力と貢献によって、災害は必ず著減し、その結果、損保界も報われるものと確信するものである。微力ではあるが、専門分野の立場から全面的な協力をおしまないものである。

#### 寺島 敦 神戸大学理学部地球科学教室

私は地震災害・地震防災についての研究者の末席を汚している関係上、地域の防災会議に専門委員として「地域防災計画」の作成に参画し、他地域のものも拝読する機会もあるが、いずれもその出来栄は大変立派である。これらが画餅にならないことを強く望みたい。真の防災とは「地域防災計画」を立案することではなく、これを実行することにある。さらに大切なことは、各個人の防災意識を高め、防災を日常生活のなかに組み込んでいくことであると考えられる。「地震」を忘れて「生活」するをモットーにしたい。

#### 富永誠美 全日空・交通評論家

SecurityとSafetyは使われ方と思います。シートベルトはアメリカではイメージを変えたいとSafety beltを使うことに改めました。私は我が国では「安全」をあまり簡単に

使うべきでないと考え、安全ベルトとせず「シートベルト」で進もうと決め、発言しました。文化という言葉が流行しましたが、文化住宅といかにも安っぽい住宅を連想するように、安全ではせいぜい「安全ピン」ぐらいと思っています。安全は安売りするべきではないと思っています。

アメリカには軍隊の中に安全課長があり、隊内の保安ばかりでなく隊外の安全もやっています。行政組織においても、DOTの中にナショナル・ハイウェイ・トラフィックセーフティ・アドミニストレーション「NHTSA」があり、イギリスでは道路局とパラレルに「道路安全局」があって、安全を重視しています。我が国ではせいぜい総務庁に「交通安全対策室」という調整機関があります。

大学には、安全を採り上げているのは横浜国立大学にあるぐらいです。要するに、安全という言葉は安易に使っていますが、本当に安全を重視しているとは思えないのが、我が国です。

#### 長岡謙二 和光純薬工業株

当社企業防災のコントロール・タワーともいべきその一翼を担うものにとって、また、化学物質安全を専門的に担当するものにとって、こよない指針と感謝しております。

直接的には東大工学部の吉田忠雄先生たちのご指導を頂戴し、関連企業とも協同して、化学災害予防の実を挙げて参りたく、また、さらに製造物責任の問題、地震対策などにも積極的に取り組んで参りたく存じます。

#### 長澤 準 今治造船(株)顧問(前船舶技術研究所長)

陸上、海上を問わず防災対策には、事故が起きて初めてその必要性がクローズアップされることが目立つように思う。技術の進歩が急速であれば、ある程度は安全面でのリスクは考えざるを得ないのかもしれない。防災または安全対策の議論が起きると、対策として、どの程度の必要性があるかを判断するに手間どり、実施の遅れとなっていることも多いように思う。

安全問題では、多くの利害や損得が相反する立場の人が絡み、これも対策の実施を躊躇させているのではないだろうか。しかし、人の立場はいつか逆転することも有り得るわけであり、あくまで事の重要性を冷静に評価して勇断をもって必要な対策を実施すべきである。

最近ある漁船の遭難事故に証人として関係したが、犠牲者となった方々の立場がまことに悲惨であることを痛感した。小型の漁船では、親子兄弟が一族で乗組んでいる場合が多く、一たび事故に遭遇した場合は、残された遺族は救いのない悲劇に襲われる。裁判での結末も弱者にとって不利にならぬように願っている。

災害を完全に防止することが不可能とすれば、一たび災害が起きても、被害を最小限にとどめ、最悪の事態だけは避けられるような対策を立てることが、今の社会にとって最も望まれることであると考えている。

#### 長澤雅郎 ニッタン(株)

●防災関係の法令は、だれが読んでもすぐ理解できるものでなければならぬと思う。

防災法令の基本的なものとして建築基本法、消防法がある。両方ともまったく難解で、理解できない文言が多い。

一度根本的に整理してはどうか。同時に基本的な事以外には有資格者に任せ、役所が指導するのは対象物に応じた基本的なことに止めてはどうか。

●国内の地下道、地下街の防災対策について、記事とされては。

大手町、上野、新宿、池袋を是非協会の立場で見、法令上でない問題点を探っては。

#### 中島暢太郎 京大名誉教授(元防災研教授)

私は防災の基本は自然に親しむことであると常に考えています。21世紀に向けて防災はますます情報化に発展していくことですが、機械や行政を過信しないことも大切だと思います。

#### 中島信之

○以前、昭和30年代～50年代にかけて「自然災害の様相」について、それらの記録をもとに調査する業務に従事したことがあるものですが、その当時は、データ処理機器などなく、すべて手作業でした。今やこれらに関する基礎的事実は、ほぼ体系づけられてきたのではないのでしょうか。今後、これらの事柄をもとにいろいろとコンピュータによってシミュレーションしてみる時代ではないかと考えます。これらの編集も採り入れていってください。

○原子力時代といわれてきているうちに、私の住む福井県内には数多くの原子力発電所が稼働しております。果たして原子力利用に問題はないのでしょうか。「思わぬ事態の発生する可能性が多分に潜在する」ように思えてなりません。21世紀に向かって原子力利用、防災を考えてみるのが急務と考えます。

#### 長瀬 章 元消防庁危険物規制課長

災害の予防は、非常に難しいものである。その原因や被害の実態は、しばしば予期しないものとなる。予防は、知識と経験に基づき災害を予測し、事前に手を打つことであるが、関係機関の方や企業の方で防災担当者は、勉強し努力しておられる。そして、住民や企業の職員に防災措置の実行を促して実が上がる。

予防時報は、今後とも予防に必要な知識と災害の実態を読者に提供し、さらに住民、職員が実行してくれるために促進する方途も示されるよう望むものである。

#### 永田暢良 技術コンサルタント

戦後は、乗物の普及に目覚ましいものがありました。すなわち、戦前の船舶・重車両、戦後は自動車、そして21世紀には航空機の時代がくるような気がします。そこで、これら乗物すべてに、より高度な防災対策が、メーカー側からも、行政側からも、採り入れられることを切望するものです。

#### 中村 勲 北羽新報社編集長

「災害は忘れたころにやってくる」と申しますが、今や忘れる余裕すらなく次々と襲ってくるのが現代の災害です。58年に日本海中部地震があり、私たちの住む地方も大きな被害を受けました。特に津波は日本海岸には来ない、という誤った先入観から、能代湾や男鹿海岸で痛ましい犠



死者を数多く出しました。あの教訓は今も胸にずっしりとこたえます。天災といえども、その対応の仕方では被害を最小限に抑えることができます。先人に学ぶ知恵はもちろん、科学の領域でもまだまだ防災対策はこれでいいということはないでしょう。日本海中部地震で身にしみたま体験からも「予防時報」の役割は大きく、もっと多くの人々に読んでもらいたい専門誌です。

**中村和男 工業技術院製品科学研究所**

コンピュータ、情報ネットワークなど高度技術が社会に浸透しはじめ、直接・間接に人間が発揮できる能力は飛躍的に増大し、そしてまた、ロボットや人工知能システムが新たな“人格”をもってその主体性を発揮しようとしています。こうしたなかで生まれてくる新たな災害、犯罪はますます複雑化・大規模化しようとしており、それらに対する対応も社会制度、技術、そして国民意識などを含めて一層総合的・システムの的に進めていく必要があるかと思われれます。

そうした多面的視点を統合的に紹介し、論ずる場としての貴誌の役割に大いに期待したいと思います。

**長安 剛 加藤発条株式会社**

生産システムや社会構造の大きな変化で増えだしてきている「無意識下で起こる自動車災害や労働災害」は重篤になる傾向があり、この引き金となっている主要因は「個人的な身体の不調や半健康(含病的老化)」による影響が大きくなりつつあるのではないかと考えております。

災害防止行動のスタートラインは「健康づくり、体力づくり！」からと、社内はもちろん業界団体や地域防災団体等の活動でPRしております。今後とも学術的な専門情報とともに口絵の拝読を楽しみにしております。

**永山一男 深田工業㈱相談役**

拙宅の書棚には、時代の変遷に伴う防災情報が的確にぎっしり詰まった本誌が2年分ずつ自家製ファイルに綴られて蔵書され、38年間の防災の仕事に役立っている。幅広い分野にわたる防災は、ハイテク、インテリジェント化の時代を迎えてますます複雑性を増し、一日も早くシステムエンジニアリングにより解明され、明日の防災の途の在り方を示唆する要があり、本誌に期待するものである。

**難波政義 倉敷市消防局**

○日ごろの防災について

ここ数年来、世界的にも日本国内的にも、特異な、また大規模な事故災害が発生し、その事後措置、対策に官民総あげて対応しおおかたの解決を見ているが、将来の安寧秩序保持の一層の高揚を図るため、市民・国民一人一人が、防災の安全の防人として一人立ちできる体制づくりのために一步一步確実に前進し、災害のない、火災のない町づくり、国づくりをしたいと思料しております。

○今後の編集について

現在、季刊として発行されており、内容的にも私たち防災担当者の資質向上と、今後の防災行政にかかわる施策に非常に有益であり、感謝いたしておりますが、欲を言わしていただけるならば、ボリュームを少し増して、時代に合わ

せてのもの、たとえば先年の世田谷ケーブル事故にかかわる措置、対策等、各界からの意見を多岐、多様に網羅し、シリーズ的なものとしてお願い、希望します。

○21世紀の防災について

原子力関係およびハイテクノロジー関係対策の防災業務、行政のためのロボット化等のシステム防災が、必要と思料する。

**西川 泰 三祐樹取締役技術本部長、武蔵工業大学非常勤講師 (応用地質学)**

1. 災害、事故を自然科学(技術を含む)、人文科学の両面から総合的解析をすることにより防災の実効を上げ得る。
2. 前号理念によれば、自己の専門分野以外の専門家の思考、知識を学ぶ必要があり、「予防時報」はこの必要に対応した、もっとも優れた参考図書と認められる。
3. 災害の都市型化、農業の停滞、後退が日本列島の気象、地形、地質の特異性から災害を考察することを怠りがちになる傾向を生じ、憂慮される。
4. 震災、火災の例のように避難訓練、情報の速時伝達等は重要なも、住民は常時、警戒警報下にあるを得ず、日常生活における緊張と安穏とをいかに調和されるべきかが重要課題となる。「災害は忘れたころにやってくる」との警句の再評価が望まれる。

**西野和彦 江戸川区役所環境部環境防災課防災係**

高度情報化、高齢化社会を踏まえ21世紀を考えると、私たちは年寄り、寝たきり、他高齢者=防災弱者の防災対策の努力を図るべく、安心して住める街づくりを目指していきたいと思料します。

**西村潤一 京都市消防局**

「防災」ということを、こと行政という側面からみれば、特に消防行政は大変な変化をしてきたといわれています。たとえば千日デパート、大洋デパートの火災を契機に強化された消防法、石油化学の発達に対応したコンビナート法等。しかし、最も忘れてならないのは、消防行政の責任は市町村にあるとされている消防組織法であります。地域に、住民に、密着した形での行政指導を期待できるのが、この法の最大の主旨であり、メリットであるはずですが。

ところが、「消防行政広域論」があって、人員・財源共に市町村では充分対応できないといわれています。これは地方自治制度全般にわたる一つの試練であると思料します。そして、その組織法にかかわる法令改正があります。「国際救助隊」と称して海外へ市町村の公務員を派遣し、機材を輸送する等改正は、充分な討議がされたのだろうか？

なぜ市町村の責任において消防機関が国家的施策に財源をはじめとした制度化の整備を待たずして、また、地元の防災をにおいて海外へでることは、消防行政の一大変化以外の何ものでもないと思料しています。

**西山安武 日本海事検定協会顧問**

原子炉、LNG、その他大量危険物の高速輸送機関(船舶等による)等が発災した場合の、周辺への危害は莫大なものになるとみられるが、最近特に増加しております。しかし、人間生活を保持するうえで、それらは必要不可欠な

ものといえましょう。

このような必要悪というか、必要危険への対応、すなわち技術的、経済的、社会的(政治、社会)、道徳的等、各種分野からみた総合的な防災基準のようなものが策定されれば有り難いなあと、常々希求しております。

#### 沼田 眞 淑徳大学教授・千葉大学名誉教授

都市部の保存樹林のようなものの緑のネットワークをつくり、災害時の避難場所としても機能するようにしたい。防災と広義の環境保全・自然保護を結びつけたい。そのような視点を編集にも採り上げてほしい。

#### 野田重良 大阪市消防局危険物課

災害の原因は大きくハードとソフトに分けられ、特にソフト(人的ミス)によるものが大部分を占めていると言われている。しかし、あまりにも安易に人的ミスとして片付けられる傾向にあるのではないか。人間は不完全でミスを犯す動物であるという前提に、ハード面(設計)で二重三重の安全対策を考えておくべきではないか。それほどハードにコストをかけなくても「防災」を確保できる場合が多い。

#### 野間口文雄 元米国安全工学協会々員・セーフティーエンジニア(石油、原子力発電建設)

防災、安全の理念は人間の長い歴史のなかで育ってきた。太古の時代、人間は野性動物同様、裸一つで生き抜いてきたが、今日(特に人間は冬季)衣料品一つがなければ自然のなかでは生存の保証もない。文化の進展に伴い人間は野性的たくましさを失い、弱体化しつつある。

太古の人間は自然災害と他の野性生物から身を守ることでだけ生存本能を果たせたと思うが、文化の進展とともに、火災、爆発、公害、各種交通事故等、人間自らが作り出した要因により危険にさらされるという皮肉な現象が日常化している。防災-安全は常に最優先に考えなければならぬ課題で、個人、家庭、社会、国家、世界と組織のなかで生きる人間にとってシステムティックに、マクロ的に、ミクロ的に、また水平、垂直的に思考すべきものだ。

防災-安全の哲学——大げさな言い方だが——をまとめあげてみたいものだ。

#### 野本眞一 勸日本気象協会・研究所

一昔前までは自然災害といえば地震、風水害、干害など一時的なものであったが、最近の高度社会においては、これらに人為的なものが加わった二次的なものが大部分である。このような高度社会においては、自然災害に対する認識や研究は発想を変えて進める必要がある。このような見地から予防時報もこれに関連するものが多くなったのは非常に良いことと考える。

今後は、いわゆる境界領域の問題を多く採り上げてほしいと思います。

#### 橋井一雄 日本酸素(本社)

酸素安全のメッセージをお届けします。

『空気中の酸素濃度21%は、我々の生体にとり最も適している。人間の生体の諸機能が、この酸素濃度で最も効率よく働いており、これより低濃度でも、もちろん高濃度で

も、それらの機能は不調となる。メンテナンスや保全の一つにタンク内作業や塔槽類の定修・閉鎖環境での作業がある。事前に酸素濃度(望ましくは19%以上)を確認してから作業を行うことが義務づけられている。酸欠防止としてご存知のことである。一方、高濃度酸素の吸入、一気圧以上の純酸素の吸入というのも、また健康な人にとり無意味である。燃焼性も、酸素濃度30%以上では空気のそれより1.5倍も高くなり、その取り扱いにも危険が伴うので充分な注意が望まれる。

そこで私どもは、作業環境における安全管理の立場から「酸素を空気と思うな！」と教育している。』

#### 橋本礼作 三菱地所㈱建築業務部(元消防職員)

防災に対する考え方は難しく、専門だけにこだわると厳しすぎたりして全体の調和を欠くこともあり、そうかといって他の部門の意見をそのまま聞いてばかりでは成り立たないこともあります。どの辺に目途をおくかということは、将来を展望した上での英知が必要ということで大変なことだと思います。

防災に対する規制というか、考え方というのは、現実には非常に短時間で結果を求められることが多いのに対して、結論はややもすると手遅れと思われるころでないといけないものです。これは困ったことですが、そのためには、時の政治その他に影響されない特別の機関をつくり、構成員たる優秀な人々による結論を早急に出すと共に、その考えをチェックして現実実施に移す方法を考える機関も必要と思われます。そのような風潮をつくる上からも、貴誌あたりが不偏かつ適正な意見を載せることが必要と思われます。

21世紀の防災については、現在の人手に頼っていたいろいろな作業が、人手によらずに機械、装置によることが多くなり、この面の誤作動や機械の融通性のなさなどによる災害を惹起することが考えられます。そのために装置を監視する機械(ロボット?)群と、その機械群のそれぞれの性格を人事管理(?)する人間が必要になる。そんな世の中になるのではないのでしょうか。やはり最後に頼りになるのはその衝にあたる人の英知のいかんだと思います。

#### 長谷川三郎 堺市高石市消防組合消防本部

近年は、国民の防災、安全面に対する認識は、とみに高くなってまいりました。施設、設備はもちろん、魂も入ってきたように思われます。これもひとえに永年にわたる地道なご活躍の賜物と感謝いたしております。これからは民の時代だといわれていますので、高度な、そして具体的な対応が必要かと存じます。監督的な立場よりコーチ的なコンサルタント的な立場で、それぞれの事業所の内面をよく知りよく理解した上でのアドバイザーでなければならぬと考えています。

#### 畠山久尚 日本学士院会員

火災件数と、湿度・実効湿度・温度・風などの気象要素の値とが密接な関係を持つことは、早くから気付かれており、それについての調査も多い。そして、それらを根拠として火災の注意や警戒が行われてきた。ところが、人口は大都市に集中し、建物は耐火造にどんどん変わってきた。

この後者などが曲者で、コンクリートの建物のなかの出火は気象には関係ないのでしょうかと言う人もある。しかし、これもよく調べてみるとちゃんと相関関係がある。もう一つ注意せねばならないのは、夏と冬とで、気象条件の同じ日でも、冬の方が出火が多いということである。これは使っている火の元が多いということである。これは使っている火の元が多いということである。これは使っている火の元が多いということである。これは使っている火の元が多いということである。

#### 羽鳥徳太郎 早稲田大学非常勤講師（元東大地震研）

初めころは火災関係の記事が多かったが、最近ではかなりバラエティある記事が掲載されるようになり、専門外の知識が得られ大変有り難く思っています。特に、災害発生直後の解説記事は興味深く拝見しております。とかく災害は意表をつくものですが、その予防のために予測的な啓蒙なもの、自然災害の記事を多く採り上げていただくことを希望します。

#### 浜 憲治 東京消防庁

- 地震に対する被害状況、予測、経済への影響、地震活動などの掲載は関心が深まる。
- 空気汚染、工場(中小企業)汚水、騒音などの人体に対する影響等をもっと多く掲載してほしい。
- 老人に対する交通機関、建物関係、人体関係などの掲載もよろしく。
- 交通、災害、地震等における心理関係もよろしく。

#### 林 知己夫 放送大学教授

防災の基本は、学童防災教育に始まり生涯教育にまで進むべきものと思っています。これはhow to教育でなく、防災精神のかん養、防災文化の建立に力点をおくべきものでありましょう。

防災教育の成果は、人間のものの考え方に影響を与えるものであり、マスコミ関係者、防災関係者の精神構造が変わり、一般の人の心構えも変わってくるものであります。

#### 樋口健治 名城大学理工学部教授

「災害は忘れたころにやってくる」とか「災害の99%は人間に原因がある」などの名言や諺のとおりと思いますが、この災害に関する人間の研究はまだまだ不十分に思います。そこで、防災の理論的研究の第一線、たとえば、

- 1)人工衛星の打ち上げ時の人の組織ミス
- 2)大型ジェット旅客機のパイロットのミス
- 3)新幹線の運転者のミス
- 4)自動車のドライバーのミス

などについて特集号を考えたらいかがかと存じます。

最近、「あいまい工学」「ファジイ理論」など、人間研究の新しい分野も着々と成果を上げつつありますので一言。

#### 久田俊彦 鹿島建設顧問

- 防災情報ライブラリーの設備がなるべく速やかに実現されることを希望しています。

- 巻頭の災害に関する古絵図(カラー写真)は大変興味深いので今後も続けていただきたい。また、できればまとめて出版されるのも面白いと思いますので、ご一考を煩わす次第です。

#### 廣澤金三 防災コンサルタント

防災の業務に携わっていると多量の資料が必要になってくる。そして、その資料の分析、収集方法、検索等でも頭を悩ませている。「予防時報」も貴重な文献の一つとして活用させていただいている。

現代の、いわゆる「若い世代」に対する防災教育には、国、地方公共団体はもっと力を注ぐべきで、これは平和の基盤でもある。倫理、道徳等が問題になっている現代社会で「防災」を軽んじている心の問題のあるところに気が付いていない人が多いのに驚く。

#### 福井正道 環境装置工業株

先日ある場所で防災を議題とした会に出席したときのことである。「防災に決め手」はあるのか、という従来からよく議論されていることが話題となった。その話題の一つ、二つ。

防災はさいの河原での石積みのものであって、やってもやってもきりのないものであろうと言う人、それは、3Sがまず基本であると言う人、ところが、3Sを実行しているがこれ以上もうやることのないような状態になった工場に仕上げたが、この場合、今流行の言葉ではないが究極のグルメと同じ究極の防災はどのような姿か、と話題の提供有り。結論は、究極の安全とは奥が深く尽きないものである。ただ安全は考えることでなく実行することのみである。その目標は無災害の継続ということに落ち着いた。

この結論? いかがなものだろうか。

#### 福岡正巳 東京理科大学教授

予防時報の内容は平易でわかりやすく、参考になります。編集に当たっての御苦労がよくわかります。

#### 房村信雄 早稲田大学理工学部

「備えあればうれいなし」と諺にあるが、この備えとは単に設備が整っていればよいことではないはずである。物的な備えにもまして精神的な備えが重要である。問題は、物的な備えが完備すると、これに頼るあまり精神的な備えが軽視されがちになることである。

近代的防災設備があるにもかかわらず、いざという時、それらが役に立たないで多数のり災者を生じている例が少なくないことは周知のとおりである。災害を生じないよう努めることは当然としても、思わない原因で災害が生じないとも限らない。万一の災害時に被害を最小限にとどめることも防災の重要な一面であり、それには緊急時に誤りなく対応できる日常の心の備えが必要であることを改めて提言したい。もちろん、筆者は物的設備の進歩の価値を否定しているわけではない。

#### 藤井陽一郎 茨城大学理学部

防災はソフト・ハードの両面にわたり地味な努力のいる活動ですが、今後ますます防災情報の果たす役割が大き

なるものと思われます。自治体でも地域性も加味したデータベースを持ち、ある種の判断は自動的に行う人工頭脳を持った防災システムがつくられていくべきだと思います。同時にこういうことが可能になるには異常現象メカニズム解明がなくてはならず、その研究の進歩を解説していくことも大切です。さらに、被災者救援については善意の寄付などに依存していることも多いのですが、もっと社会的に充実したシステムはつくれないのか、とも思います。

#### 藤木敏雄 スーパーバック(株)

- 日ごろの防災については、各自が勉強していろいろな知識を身につけておくことが大切だと思います。
- 予防時報の今後の編集については、現在のままで良いと思います。
- 21世紀の防災の予測については、自然界の変化が大きいこと、エネルギー源が変わっていくこと、天災地災が発生すると思われる。

#### 藤田敏雄 (株)神奈川県高圧ガス協会

私は長い間、コンビナートの石油化学事業所の防災担当者を経験しているが、最も苦心したのが事故の想定と防災施設の兼ね合いだった。評論家になってはならないこと。このようにしておけばより安全であるという学識経験者の言うようなことをしたのでは、果たして実際の効果があるかどうか疑問であると思っていた。

企業の体制としては、たとえば事故が起きた場合、人身事故や大事故に至らないようにしておくことと考えていた。なぜならば、事故は人と物とで起こすもの、防災対策も人と物があり、これらの組み合わせが予防と制御の基本と思っている。したがって、物と人とを合体した安全技術の確立こそ、今後の課題と思う。

#### 古川俊之 東京大学医学部医用電子研究施設

【防災演習の効果の予測的評価】戦争でもちょっとしたイベントでも演習が大変大切であることはわかっている。しかし、いつ来るかわからない災害を相手の演習は本気になれない問題がある。そこで、演習の効果を定量的に表示した資料があれば、災害演習にかかる費用や労力が割り出せると思う。ねらいは演習も適切な費用/効果費分析の対象とすることを主張したい。

【高齢社会のための安全自動車の開発】自動車は最も優れた個別移動手段であり、高齢社会に向かってますます需要が増すと思われる。しかし一方では、老人ドライバーの運転安全に対する不安や、ドライバー自身の健康の限界などの問題がある。そこで、これらの問題提起への回答として、①自動車の設計上の考慮、②都市交通システムとしての対策など、未来指向の研究がなされるべきと考え、それに見合った記事、あるいは特集を希望する。

#### 星野常雄 (株)サン気象調査役員

私は昭和12年から昭和47年まで気象庁で働かせていただきましたが、昭和23年消防法が施行されたところから損保の火災科学研究会に関係させていただき、防災関係の多くの方々から知遇を得たことを覚え感謝いたしております。火災警報の基準の作成が当時一つのテーマでしたが、そこで

発表した基準作成のための実験式が皆様の評価を得て全国的な普及を見るに至ったことも、懐かしい思い出の一つです。今は予防時報に掲載される関係方面の方々の記事を見聞するのを楽しみにしております。

#### 堀内三郎 日本火災学会長

- ◇今後も、従来どおり、良質の、幅広い、防災情報誌としての発展を希望します。
- ◇技術的側面のみならず、行政面への批判や意見も必要に応じ、掲載されることを望みます。

#### 堀部 清 元日本消防検定協会理事長

巻頭の口絵は貴重なものです。災害の歴史が我々に、先人の経験の何かを訴えています。

最近、縁あってか元の勤務先、日本消防検定協会の評議員に選ばれました。

私がいつも考えているのは、消防では消火活動が大事なことです。やはり「予防」を怠ってはならないということです。最近、山火事頻発の新聞報道を見るにつけ、消防活動の困難の事実とともに、このことをさらに痛感します。

#### 前澤正禮 大阪瓦斯(株)

手元に送られてくる定期刊行物は、まず第一に目次を見て興味のあるものだけを読んでいます。予防時報だけは第89号以来、常に第1ページから読む習慣になっています。内容が豊富であることによるものといえばそれまでですが、読みやすく、その長さも適当で、バラエティーに富んでいるためとおもっています。

定期刊行物の編集ということは、私にも経験がありますので、編集委員会の方々をまとめる事務局の方々の御苦勞のほどが身にしみています。欲を申しますと、執筆の方々へお手紙を差し上げ、掲載文の他にもいろいろとお尋ねいたしたいときもありますので、連絡先を書いてくださると有り難いと思っています。

#### 松元健一 鹿児島市消防局

私が予防時報を最初に手にしたのは第62号でした。以来、現在までファイルして保存してありますが、この度改めて第62号と第100号を取り出して読み返してみ、これが災害の記録であったり、また、多くの教訓のあることを認識いたしました。

第150号をまた一つの節目として、今後さらに話題豊富な機関誌として一層の発展を心から祈念いたします。

#### 三浦豊彦 労働科学研究所

労働災害、職業病、ことに職業病について考えてみると、徳川時代から存在する塵肺は現在も発生しているが、古典的な職業病であっても、その原因となる条件は以前のようにひどいものは少なくなり、有害物濃度は小さく、しかも長期間暴露を考えねばならなくなった。一方、半導体のクリーンルームのように、クリーンといいながら、その内部ではあまり毒性もはっきりしないような物質が使用されていて、これらも目を離すことができない。

このようにみえてくると、職場の健康問題はまだまだわからぬことが多いし、大いに研究が必要である。

**水野正二郎 東京消防庁狛江消防署長**

防災についていつも思いますが、間口が広く奥行が深く、それでいて一時も油断が許されず、常に新しい感覚と機敏な対応が要求されます。

無事故・無災害を目指す努力はもちろんのことですが、安全を基底にした企業経営、家庭生活を強く願ってやみません。

**三角義明 会社員**予防時報の数式

予防時報 = P R 誌 + 専門誌

= 広義の損害保険の P R + 防災の啓蒙

= 高度情報社会の防災指針 + 国民の防災意識の高揚・『稲むらの火』的存在

37年間常に親しみやすさと、奥行き深い専門性を紙面に掲げ、タイムリーに災害の予防を提供し続けてきた予防時報の数式は、ますます拡張し続けていくことと思います。防災情報の提供サービスや各種災害事例のデータファイル化など、21世紀に向けてその役割と夢は膨らむと思います。

**南 哲 神戸大学教育学部助教授(学校保健研究室)**

「予防時報」が届くと、まず表紙をめくって口絵を眺める。防災への心を新たにしたところで、防災言を読む。以下、随筆から全体にわたって目を通すことにしている。

私が所属する教員養成系の教育学部には、現在までのところ、安全関係の講義が設けられていない。したがって、学校安全の取り組みは、21世紀に向けて重要な教育課題の一つであると考えている。今後、本誌が学校安全関係への提言のスペースを徐々に増やして行って欲しいと期待している。

**宮城一男 弘前大学教授(教養部地学研究室)**

いつも愛読しており、また、2度ほど書かせていただきましたが、とにかくレベルの高い他に類例のない貴重な雑誌であり、末永い発行を心から念じております。

**三宅泰雄 地球化学研究協会理事長**

技術の進歩が人類社会の発展に寄与していることは歓迎すべきことである。しかし、一方、技術の誤用や欠陥により不測の事故を発生し、社会と環境に多大の損失を与えてきたことも否定できない。特に原子力という新しい技術に伴う事故は、チェルノブイリ発電所の事故でもわかるように、その影響するところは極めて甚大かつ広範である。原発等の事故防止について、さらに多くの発言を期待したい。

**宮崎雅徳 九州東海大学工学部助教授**

日本の都市災害を考えると、単一災害を考え、さらに副次的な二次災害によることの重大さを身にしみておりますが、今後ますます自然エネルギーの発散による災害が増加すると思います。

**宮寄本弘 気象庁OB(現在防災関係に従事)**

○用語は正確に……

泡粒のように次々と流行語が生まれる昨今、専門用語のなかにも、本来の意義が誤用されたり、明確さを欠く場合が

多い。このため、重大な事故の発生に連なることもある。昨年末、山陰本線余部鉄橋(兵庫県)の列車転ぶく事故の際における「風速」がよい例。マスコミや識者・関係機関の取り扱い、平均風速、瞬間風速、時には風圧としていた。気象用語としては明確な定義があり、防災上にも用いられている。各方面で誤って定着した用語の見直しや、規則や基準などでも、定義を明らかにしておかなければならないことが痛感される。用語は軽薄に扱ってはならない。

**宮沢清治 日本気象協会**

ここ約25年の間、奇妙にも大型台風が大都会を直撃していない。気候が変わったのか原因はよくわからない。この期間、都市化が急速に進み、関西新空港の建設、東京湾架橋などのプランも見受けられる。今後、台風が大都会を避けて進むという保証はない。もし、臨海・海上都市を大型台風が直撃したら、大型災害が連鎖して起こる可能性が大である。

21世紀に向かって、地震を含めた自然災害の子知技術を少しでも前進させたいものである。

最近、防災訓練の若年層離れが指摘されている。号令をかけ、一斉に走り出す訓練も必要だが、多くの災害事例を人々に伝え、災害を正しく恐れさせる気持ちをもたせたいものである。「予防時報」に災害手記のような生々しい体験談も掲載してほしい。

**森 二三男 酪農学園大学教授**

ハイテク時代、高度情報社会といわれる我が国の日常は、快適で便利な生活感に満ちあふれる毎日でなければならないはずである。ところが、たとえば自動車事故抑止問題の現実の一つ採り上げても、なんと矛盾の多い課題であることかというのが偽りのない実感である。輪禍の発生要因は多様なので、その予防や対策も多彩な方法を要請される。しかし、経済効率にのみ左右されて人間尊重に背を向ける風潮を払拭して、人間社会には災禍がパンドラの壺から飛び散ったけれども最後に残った希望があるというギリシャ神話に思念を託し、安全な車社会の実現を目指す努力を惜しんではならないと考えている。

**森 勝治 札幌市消防局**

私は、永年火災現場等に出勤してきたが、昨今、特に強く感じていることがある。それは、昔は民家の火事のととき等、現場についてすぐ目についたのは、初期消火に使ったと思われる空のバケツ等が玄関付近にころがっていたり、また、隣近所の人々の初期消火に協力している姿がみられたが、最近あまり見かけなくなった。

焼死者が増加していることであり、これを抑制するうえからも、あらゆる機会を逃さず、啓蒙活動を展開していく必要があると思われる。

**森本茂次 京都市上京消防署**

世はあげてハイテク時代となり、防災設備の分野もその例外でなく、次々と新しい設備が実用化されてきています。こうした防災設備は日常使用するものでなく万一の事態において間違いなく作動し、機能を発揮しなければならないことは言うまでもありません。



今後ますます新しい設備が登場することでしょうが、やはり人間が正しく操作しなければならぬわけで、ソフト面の対応がつかないかれば、災害の発生や人命の損傷も後を断たないと思います。

#### 森本 博 (財)日本しろあり対策協会会長

編集に望むことですが、総目次をまとめて時には出していただきたいのです。巻頭に載る災害写真は最大の圧巻です。災害の種類は広範ですが、今後も続行してください。機に応じて災害別の特集も考えてください。

ずい筆には災害に関連のあるものを望みます。表紙は本誌の顔です。90号代の方が爽やかな感じがします。一考を望みます。

#### 諸岡武夫 光進電気工業(株)技術顧問 筑波研究学園担当

小生、地震・火山に関して関心深く、第二次大戦中、海軍関係でニューブリテン島ラバウル周辺の地震と火山の観測に従事しました。近年、東海道沖地震説、それに最近の三原山爆発、九州付近、福島県沖顕著地震の頻発など、日本付近の災害地震の周期的考慮にも不気味なものが案じられます。

これらについて、我が国大学等の各防災機関の研究、開発の現況について、ルポルタージュをお願いしたいと希望いたします。

#### 八神巳喜夫 名古屋市瑞穂消防署

一般的に各事業所の方々は、安全は必要であるが生産を先に考えておられるので、各企業の責任ある人々が、予防時報を「座右の銘」とされるよう私は望みます。

先般の149号の記事の中からも一部コピーをして、管理に役立てていただきたいと指導しましたが、もっと多くの方々が購読できるようにしていただけたら災害が未然のうちに防止できると思います。

#### 藪 紘一 出光興産(株)

今後の防災は、各種の情報機器を利用し、さらに先端技術の開発から人工ロボット、無人防災車等多くの自動化、遠隔操作による機械化した活動が主体となると思われるので、新技術紹介コーナー、また、化学災害については未解の分野も多くあり、これらの問題を採り上げた関係資料の掲載も引き続きお願いいたします。

#### 矢部五郎 産業科学研究所

望災か防災か

多くの人は災害を予防するために努力しているが、他方では災害の発生を望む業界もある。

C. アウエンハントが「鯨絵」で指摘したように、昔も今も災害復旧工事の内需拡大効果が期待される点は変わっていない。しかし、災害の程度がひどくなり過ぎると元も子もなくなってしまふ。

防災工事で業界が繁盛するのが理想だが、これにも公共的な防災工事の費用/効果の問題とか、個人や私企業の防災工事は普及が困難となる問題がある。

#### 山下健一 (株)都市建築事務所

建築設計を仕事にしていますので、非常に有意義な記事です。

なお、延焼を防ぐデータ、または危険物建屋の安全距離等の記事を載せてください。

#### 山村 昭 竹中高压工業(株)名古屋工場

私は、化学工場の製造現場に勤務し40年になります。この間、常に安全確保に気を配っておりますが、近年、特に『基本を見直し、より厳しく、地道に努力を』の大切なことを切実に感じております。また、ヒューマンエラーが意外と多いことに驚いている次第です。今後、この種の研究資料を載せていただけたら幸甚に思います。

#### 山本荘毅 東京成徳短期大学教授

文明は、人と物の集積である。集積によって文明は隆盛になるという。確かにそうだが、その反対は成立するだろうか。

人災とは何だろうか。確かに人がいなければ災害はない。対策とは、ヒトと自然がどのように共存するかの妥協しかない。山があるから日航機が落ちる。富士山は高いから崩れるだけでなく、もう少し親切な説明と対策を考えよう。このごろ困る言葉「落石注意」どう注意したらよいの？

#### 吉田忠雄 東京大学工学部反応化学科教授

●物質安全を専門に教育・研究に当たっていますので、防災については、我が国はさらに努力してもよいのではないかと考えています。

●私共は受動的な立場ですのでとやかく言えません。興味ある読み物が出たら読ませてもらっています。

●21世紀防災の予測

私の関係している物質の火災・爆発安全はかなり進歩していると思います。他については残念ながらわかりません。

#### 吉田 稔 (財)日本シャッター工業会

ビルの近代化、高層化に伴い、たくさんのシャッターが建築防災設備として採用をいただいております。たとえば、東京・池袋のサンシャインビルには全体で1,519台のシャッターが設置されております。

これらが非常の際に役立つためには定期点検が不可欠です。業界では、「シャッターの検査基準」JISに則った点検の契約と普及に努めておりますが、それは10%に過ぎません。メンテナンスの完全には実施されているビルに対して、損保料率の面からの優遇措置の実現が望まれます。

#### 渡辺弘之 京都大学農学部

予防時報各号のグラビア(災害の古図)を一冊にまとめていただけないか。貴重な記録である。

#### 薬科恵治 元横須賀市消防本部火災調査係長・現同衣笠児童会館勤務

顧みますと、私は貴誌の88号以来、貴誌によりご教授をいただき、かつ、多様化する各種の災害や、あるいは社会情勢に対しまして、御専門の諸先生に貴重な論説や解説を拝聴させていただき、このために職務の完遂に大いに役立たせていただきました。

# 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＝当協会防災事業室までお寄せください。

## ●第16期奥さま防災博士を募集

当協会では、昭和47年度より毎年、「家庭の防災責任者は主婦である」との考えのもとに、「奥さま防災博士」を募集しています。

今年度も、消防庁ならびに全国消防長会のご後援のもと、「防災通信講座」を設けるなど特に一般家庭の主婦層の防災に対する関心を引き起こすことを主眼に、下記の要項に基づき、第16期生の募集を実施することとなりました。

お心当たり先にご案内いただければ幸いです。

### ＜募集要項＞

- 募集人数：40名程度
- 募集締切：昭和62年8月15日(土)〈消印有効〉
- 応募方法：①表4に掲載されている防災クイズにお答えください。②クイズの解答および住所・氏名・年齢・職業をハガキにご記入ください。また、「博士希望」と明記の上、「日頃の防災心得」についてご意見を一言お書き添えいただき、下記の宛先へお送りください。  
※クイズに全問正解された応募者のなかから選考により選ばれた方に「防災通信講座」のテキストおよび詳しい応募要項をお送ります。
- あて先：東京都千代田区神田淡路町2-9  
日本損害保険協会「奥さま防災博士」係  
Tel. 03(255)1211
- 選考方法：2回にわたる「防災通信講座」の回答および当協会が設定したテーマによるレポートを審査して、優秀な成績を修められた方を奥さま防災博士として表彰します。
- 発表：昭和62年12月上旬
- 賞状・賞品：日本損害保険協会より表彰状ならびに記念品を、併せて、消防庁長官賞ならびに全国消防長会会長賞を贈呈します。
- 表彰式：奥さま防災博士となられた方を東京に招待して、昭和63年1月23日(土)、表彰式を挙行します。

## ●消防自動車55台を全国の自治体に寄贈

損害保険業界では、当協会を通じて、昭和27年

以降毎年、国および地方自治体の消防力強化・拡充に協力するため、各種消防機材の寄贈を行っていますが、昭和62年度は、下記のとおり55自治体に各種消防自動車を寄贈することを（昭和27年からの累計寄贈台数1,692台）、また、東京都に防災機器一式を寄贈することを決定しました。

- 情報司令車 1台 福岡市（福岡県）
- 救助工作車 4台 浜松市（静岡県）  
他3自治体
- 化学車 6台 帯広市（北海道）  
他5自治体
- 水槽車 27台 大宮市（埼玉県）  
他26自治体
- 標準車 17台 平賀・尾上地区消防事務組合（青森県）  
他16自治体

## ●保険の改定

1 「一般物件」「工場物件」の火災保険料の引下げなど（6月1日から）

「一般物件（事務所・店舗等）」および「工場物件」の火災保険料が引下げられるとともに、「修理付帯費用保険金」が新設されました。

また、家財の契約について、従来の「時価払方式」に加え「新価払方式」が新設されました。

2 長期総合保険・積立動産総合保険などの積立型保険の保険料の引上げ（6月1日より）

標記の保険など、建物および家財などを対象とした各種の積立型保険の保険料算出に使用されている「予定利率」が引下げられることとなり（5月13日付で大蔵大臣の認可取得）、その結果これまでと同額の補償および同額の満期返れい金の契約については、6月1日以降保険期間が開始する契約から保険料が引上げられることとなりました。

なお、積立ファミリー交通傷害保険などの積立型傷害保険については、すでに4月10日から予定利率の引下げが実施されています。

※上記の改定について、詳しくはお近くの損害保険会社または代理店にお問い合わせください。



62年2月・3月・4月

## 災害メモ

●3・28 東京都江戸川区中葛西のワイン倉庫事務所から出火。約700㎡焼失。1名重傷。倉庫内の輸入ワインや缶詰等17,000万円相当も被害。石油ストーブに給油中、あふれだした灯油をよくふきとらず点火、引火したらしい。

●4・6 群馬県伊勢崎市波志江町の民家で火災。住宅1棟150㎡全焼。母子4名死亡。

●山火事被害続く（グラビアページへ）。

## ★陸上交通

●2・1 熊本県球磨郡上村の村道交差点で、大型バス（29名乗り）と乗用車が衝突。乗用車は大破。4名死亡、11名重軽傷。

●2・12 栃木県栃木市高谷町の両毛線第2高屋踏切で、普通電車が踏切内に立往生した大型トレーラーに衝突、脱線。乗客36名負傷。

●2・15 東京都世田谷区南烏山の国道20号上り線で、乗用車が並進の車に接触後、反対車線に飛び出し、保冷車と正面衝突。6名死亡。

●2・26 岩手県花巻市柵ノ目の東北自動車道下り線で、雪でスリップした乗用車に、後続の大型トラック、乗用車など計38台が次々追突。1名死亡、15名負傷。

●3・1 千葉県館山市佐野の県道で、7名乗りの乗用車が電柱に衝突後、川に転落、炎上。2名死亡、5名重軽傷。

●3・8 埼玉県羽生市上村君の東北自動車道下り線で、約300mにわたって4か所で計50台が次々衝突。1名死亡、37名重軽傷。トラックが濃霧で視界が悪くなったため、ブレーキをかけたとたんにスリップ。中央分離帯のロープにぶつかり横を向いたところへ後続トラックが追突したものの。事故当時、雪解けて路面

が滑りやすくなっていた。

●3・10 宮城県名取市の東北自動車道下り線仙台南インター付近で、大型トラックなど27台が2か所で次々衝突。うち13台炎上。1名死亡、7名重軽傷。タンクローリーが雪のためスリップし、ガードレールに衝突した後1回転し、中央分離帯わきに停止したのをきっかけに、後続車が衝突したものの。事故当時、路面は凍結状態だった。

●3・21 神奈川県城山町の県道カーブで、乗用車が城山大橋欄干に激突。3名死亡、1名重傷。

●3・26 新潟県西蒲原郡黒崎町の関越自動車道下り線で、大型トラックがライトバンに追突。そのまま暴走し停車中の大型トラック等2台に追突。3台が大破し炎上。3名死亡。

●3・27 岩手県遠野市綾織町の国道283号で、ワゴン車が雪でスリップし、対向してきた大型トラックに接触。はずみで河川敷に転落、大破。4名死亡、5名重軽傷。

## ★海難

●2・3 福岡県宗像郡玄海町沖倉良瀬戸灯標約3.7kmで、フグはえなわ漁船玉吉丸（11t・4名乗組）が高波を受けて転覆。2名死亡、2名行方不明。

●2・4 千葉県銚子市の銚子漁港利根川河口沖約900mの海上で、イワシ巻き網漁船第65惣宝丸（80t・22名乗組）が高波を受け転覆。8名死亡、7名行方不明。

●2・12 長崎県・対馬の三ツ島灯台北東33kmの対馬海峡で、韓国漁船第26テイソン号（39t・11名乗組）が沈没。10名死亡。

●3・31 北海道宗谷支庁枝幸町枝幸港東北東52kmのオホーツク海で、底引き漁船第85初枝丸（96t・15名乗組）と沖合底引き漁船竜宝丸

## ★火災

●2・11 静岡県富士市大淵の私設精神修養施設仏祥院で火災。東棟1、2階部分289㎡焼失。3名死亡。

●2・14 福井県坂井郡金津町の民家ふろ場付近から出火。住宅と物置計2棟約330㎡全焼。6名死亡。

●2・27 神奈川県横浜市鶴見区市場西中町の樹脂塗装業・日本電着工業B棟から出火。隣接アパート、小工場に延焼し、計7棟約1,200㎡全半焼。32世帯54名り災。

●3・18 山梨県大月市の飲食店あけぼの2階から出火。1棟約60㎡全焼。さらに隣接旅館や店舗などに延焼し、計4棟1,075㎡全焼。放火。

●3・19 埼玉県川越市三宝町の民家1階から出火。住宅兼作業所等2棟延べ144㎡全半焼。3名死亡。

●3・21 北海道帯広市の民家1階居間付近から出火。1棟延べ81㎡の内部全焼。幼い3兄弟死亡。



(96 t・16名乗組)が衝突。初枝丸は沈没。1名死亡、5名行方不明。

★航空

●2・17 福岡県福岡市椎原春振山系立拝山の山林に、漁船の捜索に向かう途中の第7管区海上保安本部所属ビーチクラフトMA825機(5名乗組)が墜落、炎上。全員死亡。

★自然

●2・6 東北地方を中心に、北海道から中部地方にわたる東日本一帯でM6.6、約1時間後にM6.9の2回の地震が発生。震源は福島県沖で、各地でガラス破損、電車が遅れるなどの被害。

●4・7 関東・東北の広い範囲で強い地震発生。震源は福島県沖でM6.9。福島県下では、ガラスが割れるなどの被害が相次いだ。また、宮城県下では戸棚から落ちた人形ケースで乳児が負傷。

★その他

●2・10 兵庫県神戸市西区伊小谷町の阪神高速道路北神戸線布施畑橋りょう工事現場で、コンクリートの橋げたが長さ約36mにわたって落下。従業員2名死亡、7名重軽傷。

●3・30 東京都江東区南砂の公園内にある下水道工事現場で、マンホール内で工事中硫化水素ガス噴出。1名死亡、5名重体。

●4・19 東京都千代田区日比谷の日比谷公園内野外大音楽堂で、ロックコンサート中に将棋倒し事故。3名死亡、26名負傷。

★海外

●2・1 台湾・高雄の4階建てホテルで火災。18名死亡、12名負傷。

●2・6 タイ・バンコク郊外サムットプラカン県の住宅地にある皮革製

品加工工場で火災。窓枠に鉄格子がはめてあったため、脱出できなかった従業員など19名死亡。

●2・9 パパアニューギニア、ウンボイ島でM7.4の地震が発生。行政機関の建物、学校、橋などの多くが損壊。少なくとも1,000名が家を失ったらしい。

●2・14 ソ連・グルジア共和国の山岳地帯で、おからの暖冬異変で雪崩、洪水、地滑りなどが発生。同日までに80名以上死亡。

●2・17 ブラジル・サンパウロ郊外のイタケイラ駅近くで、列車衝突事故。乗客70名以上死亡、300名以上負傷。信号ミスらしい。

●3・5 エクアドル・ナボ州一帯で2度の連続地震。これに伴った地滑りとアグアリコ川の堤防決壊のため多くの村落が埋没。12日州知事は死者2,000名、不明3,000名と発表した。

●3・6 ベルギーで大型フェリーが転覆(グラビアページへ)。

●3・15 中国黒竜江省ハルビン市のリンネル工場で爆発。47名死亡、185名重軽傷。

●3・20 エクアドルのグアヤキルとクエンカを結ぶ幹線道路で、週末に大規模な地滑りが発生。バス5台や民家が泥流に飲み込まれ、15名死亡。死者は100名に達する見込み。

●3・24 アメリカ・ペンシルベニア州ナンチコークで、メッキ工場の火災により有毒ガスが発生。16,000名避難。

●4・4 インドネシア・北スマトラ州都のメダン空港で、国営ガルーダ航空DC9型旅客機(45名乗組)が着陸直前、落雷で墜落、炎上。日本人3名を含む29名死亡。

●4・10 タイ南部のサムイ島に向かっていたフェリーが転覆。16名死亡、約50名行方不明。

編集委員

赤木昭夫

NHK解説委員

秋田一雄

災害問題評論家

安倍北夫

早稲田大学教授

生内玲子

評論家

大塚博保

科学警察研究所交通部長

川口正一

東京消防庁予防部長

根本順吉

気象研究家

野村英隆

日本火災海上保険㈱

森宮 康

明治大学教授

山下東洋男

同和火災海上保険㈱

編集後記

◆グラフの写真を選んで、これでいこうと決めたところへ東電大井火力発電所の原油タンク爆発のニュース。急きょ差し替えました。編集の詰めの段階で大事故が起こるというケースは数多く経験していますので、“差し替え”作業もまたかという感じで驚きませんが、災害発生の“またか”は繰り返したくないもの、そのための原因調査はしっかりと願いたいものです。◆昭和25年創刊の本誌は、今号で150号を迎えました。記念のメッセージをお願いしたところ、ご覧のように多くの読者からお便りをいただき、有り難うございました。紙面では割愛しましたが、皆様から励ましのお言葉もたくさんいただき、編集部一同大感激しました。これからもご期待にそう編集を続けていきたいと思っておりますので、よろしくご支援のほどお願い申し上げます。

(山田)

予防時報 創刊1950年(昭和25年)

©150号 昭和62年7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)255-1211(大代表)

本文記事・写真は許可なく複製、配布することを禁じます。

制作=㈱阪本企画室



## 東京電力大井火力発電所で爆発・炎上

62年5月26日午前9時6分ごろ、東京都品川区八潮の「東京電力大井火力発電所」で、発電用2号機ボイラーと2号サービスタンクをつなぐ給油配管の定期点検中、2号サービスタンクが爆発・炎上した。この爆発で、東京消防庁から化学車、消防車など計58隊が出動し消火作業の末、同タンクと隣の鉄筋2階建て事務所約30㎡を焼き、約2時間後に鎮火。他のタンクや工場への延焼をくいとめたが、作業員3名が死亡、1名が重体(27日死亡)、2名が軽いけがを

負った。

調査の結果、爆発したタンク(容量200㎔)内には原油90㎔と、パイプに付着した石油カスを溶かすための軽油60㎔が入っていた。このためタンク内の空間に可燃ガスが充満、引火しやすい状態のところへ、低圧送油ポンプ付近で何らかの火源により最初の爆発を起こし、配管を伝って同タンク内に火炎が走り、大爆発につながったのではないかとみられる。

## ベルギー海岸で大型フェリー転覆

昭和62年3月6日午後7時45分(日本時間7日午前3時45分)ごろ、ベルギー・ゼーブルッヘ港発イギリス・ドーバー港行き的大型フェリー「ヘラルド・オブ・フリー・エンタープライズ」(7,951t・乗員乗客543名乗組)が、出港直後に防波堤付近で突然転覆した。ベルギー・オランダ・イギリス・フランスの各国は、軍隊などを派遣して救出作業に当たったが、深夜のうえ水温も低く、救出活動は難航。また、積載されていたタンクローリー内のシアン系有毒物質も救出活動を阻んだ。転覆直後348名が救助され、61名の死亡が確認されたが、翌4月7日、船体の引き起こし作業の折、176名の遺体を収容。同海域の事故史上最悪の惨事となった。

原因は、船首の車両用入口扉を閉じないまま出港したため、海水が進入してバランスを崩したものとみられる。



# 異常乾燥下 全国で山火事ひん発

全国各地で山火事が多発。特に4月18日から25日の8日間に24か所から出火。計約1,351haを焼き尽くすなど、異常乾燥、強風下の日本列島に猛威を振るった。

民家にも類焼した長野県更埴市の山火事(4月21日)

4月18日から25日までの主な被害(焼損面積20ha以上)

昭和62年5月25日現在 自治省消防庁調べ

都道府県	場 所	出火日時 (頃)	鎮火日時 (鎮圧日時)	原 因	焼損面 積(ha)	損害額 (千円)	避難状況および 民家等の被災状況	空中消 火回数	予警報 の発令
滋 賀	伊香郡西浅井町石仏	4/18 13:30	4/19 15:15	調査中	22	調査中		40	異常乾燥
岐 阜	可児市鳩吹山	4/19 14:40	4/21 17:30	調査中	90	調査中		235	異常乾燥、 火災警報
岡 山	赤磐郡熊山町後山	4/20 13:22	4/21 18:42	調査中	36	調査中		—	異常乾燥
長 野	更埴市高雄山	4/21 9:40	4/23 16:30	たき火	69	調査中	住民264名避難解除 民家 1棟、農業ハウス6棟全焼	229	異常乾燥、 強風
長 野	上田市住吉	4/21 20:20	4/23 9:20	不明	197	253,325		197	異常乾燥、 強風
長 野	上田市神畑	4/21 22:20	4/22 17:09	調査中	45	36,000	住民37名避難解除	—	異常乾燥、 強風
新 潟	糸魚川市美山公園東側	4/21 20:13	4/22 4:30	たき火	25	調査中		—	異常乾燥、 強風波浪
岩 手	釜石市東前町不動沢	4/22 15:11	5/6 9:10	調査中	392.4	550,812	1世帯4名避難、民家2棟全 焼(他に物置等5棟)	460	異常乾燥、 強風波浪
大 阪	泉南市岡中	4/24 11:40	4/26 14:00	調査中	約 150	調査中		222	異常乾燥
福 島	東白川郡塙町鮫川村 東河内一本木	4/24 14:35	4/25 9:38	不明	190.9	379,342	2部落29世帯159名避難解除、 建物(非住)6棟焼損	66	異常乾燥、 強風波浪
香 川	大川郡長尾町多和前山	4/24 16:30	4/25 18:15	たき火	34.4	調査中		25	異常乾燥

# 刊行物／映画ご案内

## 防災誌

予防時報(季刊)

奥さま防災ニュース(隔月刊)

## 防災図書

高層ホテル・旅館の防火指針

石油精製工業の防火・防爆指針

石油化学工業の防火・防爆指針

危険物施設等における火気使用工事の防火指針

コンピュータの防災指針

ビル内の可燃物と火災危険性(浜田稔著)

旅館・ホテルの防火(堀内三郎著)

そのとき！あなたがリーダーだ(安倍北夫著)

事例が語るデパートの防火(塚本孝一著)

目のつけどころはここだ！—工場の防火対策—

人命安全—ビルや地下街の防災—

改訂工場防火の基礎知識(秋田一雄著)

理想のビル防災—ビルの防火管理を考える—

大地震に備える—行動心理学からの知恵—(安倍北夫著)

とつぜん起こる大地震

暮らしの防災ハンドブック

防火管理必携

クイズ防災ゼミナール

倉庫の火災リスクを考える

リクス・マネジメント

電気設備の防災

## 業態別工場防火シリーズ

印刷および紙工工業の火災危険と対策

製材および木工業の火災危険と対策

織布、裁断・裁縫、帽子製造工業の火災危険と対策

プラスチック加工、ゴム・ゴム材加工工業の火災危険と対策

菓子製造、飲料製造および冷凍工業の火災危険と対策

電気機械器具工業の火災危険と対策

染色整理および漂白工業の火災危険と対策

皮革工業の火災危険と対策

パルプおよび製紙工業の火災危険と対策

製粉・精米・精麦およびでんぷん製造工業の火災危険と対策

酒類製造工業の火災危険と対策

化粧品製造工業の火災危険と対策

## 映画

しあわせ防災家族(わが家の火災危険をさぐる) [21分]

森と子どもの歌 [15分]

あなたと防災～身近な危険を考える [21分]

おっと危いマイホーム [23分]

工場防火を考える [25分]

たとえ小さな火でも(火災を科学する) [26分]

わんわん火事だわん [18分]

ある防火管理者の悩み [34分]

友情は燃えて [35分]

火事と子馬 [22分]

火災のあとに残るもの [28分]

ふたりの私 [33分]

ザ・ファイヤー・Gメン [21分]

煙の恐ろしさ [28分]

パニックをさけるために(あるビル火災に学ぶもの) [21分]

動物村の消防士 [18分]

損害保険のABC [15分]

映画は、防災講演会・座談会のおり、ぜひご利用ください。当協会ならびに当協会各地方委員会(北海道＝(011)231-3815、東北＝(0222)21-6466、新潟＝(0252)23-0039、横浜＝(045)681-1966、静岡＝(0542)52-1843、金沢＝(0762)21-1149、名古屋＝(052)971-1201、京都＝(075)221-2670、大阪＝(06)202-8761、神戸＝(078)341-2771、広島＝(082)247-4529、四国＝(0878)51-3344、福岡＝(092)771-9766)にて、無料貸し出ししております。

社団  
法人

日本損害保険協会

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

# クイズ・ザ・防災にチャレンジしよう!!

特別賞

5名様

ビデオカメラ〈VHS〉

ラッキー賞

20名様

ホームベーカリー

チャレンジ賞

50名様

圧力なべ

正解者の中から抽選で——  
**すてきな賞品を  
プレゼント!**



つぎの問題について、正しい答えをお寄せください。第1問は〇〇〇にあてはまることばを、第2問・第3問はイまたはロで。

## 第1問



昭和62年度の防火標語が決まりました。『〇〇〇かな! 気になるあの火 もう一度』。さて、〇〇〇の正しいことばは?  
※予防時報No.149をご覧ください。

## 第2問



昭和61年中の全国の出火件数は約63,000件でした。さて、出火原因でトップだったのは?  
イ) たばこ  
ロ) たき火

## 第3問



9月1日は『防災の日』です。さて、この日が決められるきっかけになった地震は?  
イ) 関東大地震  
ロ) 新潟地震

## 応募要項

- クイズにはどなたでも応募できます。
- クイズの解答をハガキに書いてご応募ください。
- 締切 = 昭和62年8月15日 (消印有効)
- 発表 = クイズの正解と当選者は、女性自身(10月6日発売・10月22日号)、週刊文春(10月8日発売・10月15日号)、主婦と生活(10月17日発売・11月号)誌上
- 宛先 = 〒101 東京都千代田区神田淡路町2-9  
日本損害保険協会「防災クイズ係」

■ 解答例  
③ 正解例  
① 〇〇〇  
② 〇〇〇  
③ 〇〇〇  
住所・電話・氏名・年令・職業

### 日本損害保険協会の防災事業

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

### 日本損害保険協会

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