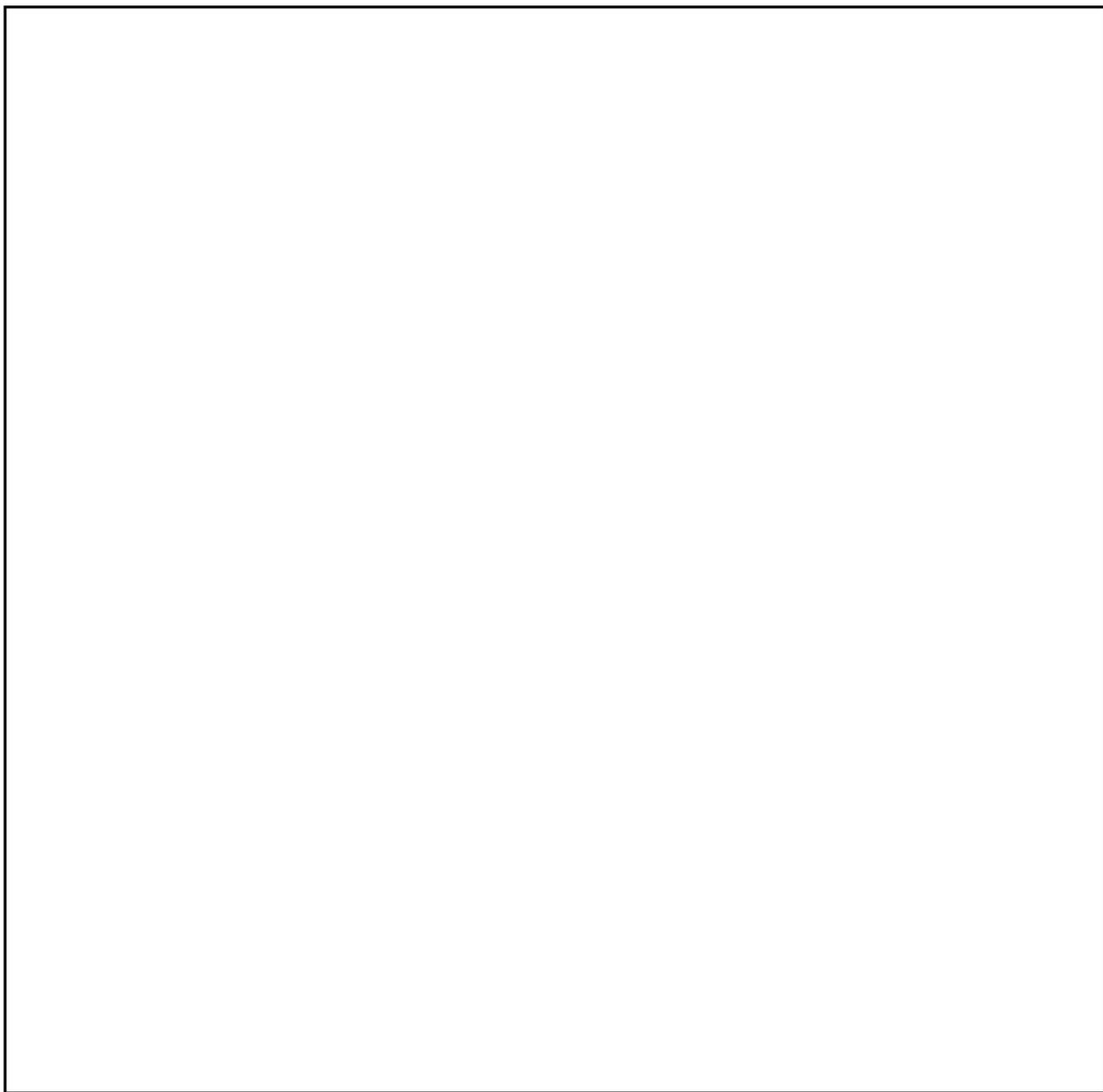


予防時報

1984

winter

136

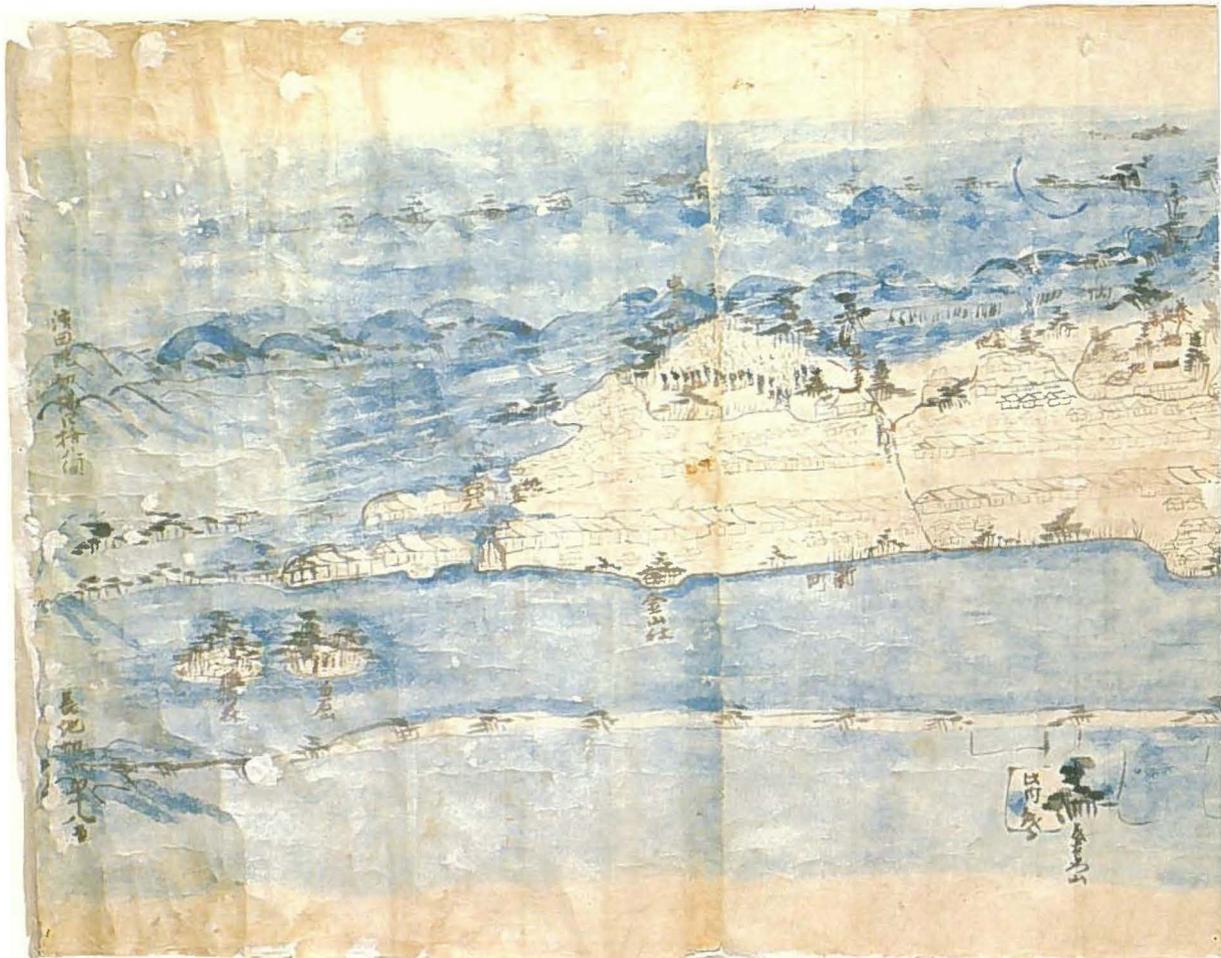


# 1984年地震カレンダー

■日曜日、左肩の小数字は月齢を示す。  
 ●新月、●上弦、○満月、●下弦を示す。  
 各日付の中央の数字は1~4で危険度を示した。  
 4がもっとも危険な日である。

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

**解説** 地震カレンダーはM7以上の日本付近の地震の起時と、月齢の間には統計的関係のあることを利用し、これを実用化したものである。現在、権威筋では、主としてその仕組みが明瞭でないという理由で、その価値を認めていない。また、1983年5月26日の日本海中部地震(M7.7)のごときは、まったく的中しなかったが、過去において'79年9月13日周防灘、'78年6月12日の宮城沖、'76年1月21日の根室沖、'75年4月21日の大分県、'80年2月23日北海道東方沖、同年4月22日静岡県掛川の地震などいずれも危険度4の日に起こっており、統計的にまったく無意味であるとは思われない。現在、地震の時日を指定した予報はなお困難であるので、このような形で危険の可能性の大きい日を指定することは必ずしも無意味であるとは思われず、そのため利用者も多いので、10年以上も毎年発表を続けてきたのである。ところが最近このカレンダーを火山噴火の予想に誤用した人があり、1983年9月中旬の富士山大爆発の不的中を、このカレンダーの指定した危険度の高い日のせいにしてしている。しかしながら、すでに述べたように、このカレンダーはM7以上の地震についての統計的性質に基づいてつくられたものであって、火山噴火の予想とはまったく関係がない。本カレンダーを利用される方は以上のことを承知の上で、くれぐれも誤用なきよう希望したい。(根本順吉)



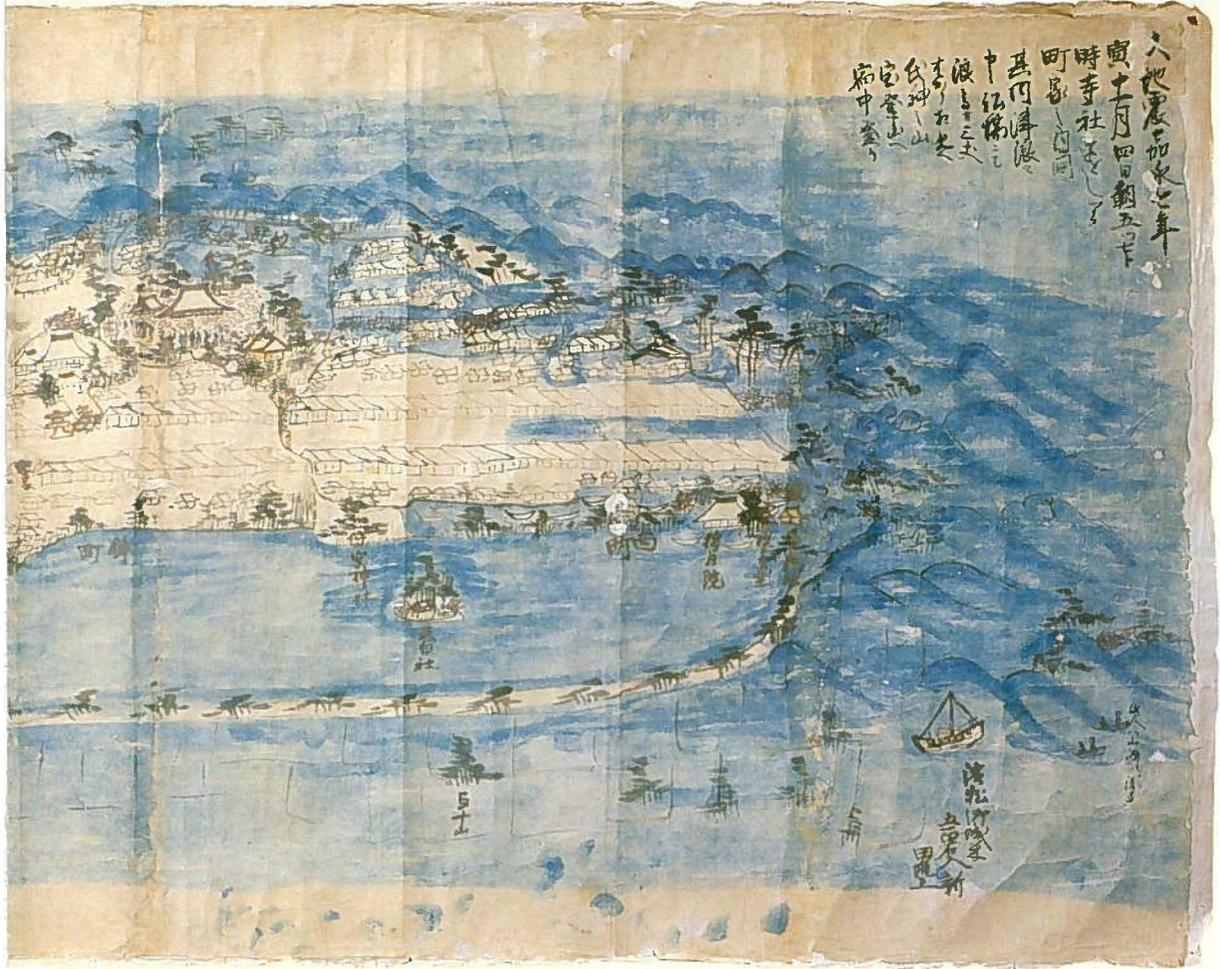
## 舞坂宿を襲った 安政地震津波

遠州灘の海底は大地震発生の常習地帯である。遠州灘と浜名湖との間に町並みを形成している舞坂町は、海拔2 m余りの平たん地。その歴史には、大地震、大津波のつめあとがくっきりと残っている。

遠州灘と浜名湖とを結ぶ今切口ができた明応の地震(1498年)、新居関所が壊れ、今切渡船も中断した宝永の地震(1707年)、舞坂宿の大半が浸水して家屋に大きな被害がでた安政の地震(1854)など。ひとたび遠州灘で大地震が発生すれば、沿岸の舞坂は津波の被害から免れることはできないのである。今また東海地震の発生が心配され、当地でも各種の対策を講じている。

関所の対岸に位置した舞坂は、小さいながらも東海道五十三次の宿駅であった。そのためか、文書などの古い記録も数多く残っている。津波災害に関するものも幾つかある。舞坂町西町の渡辺家に保存されているこの絵図もその一つ。当主から五代前の八郎平(1824年-1901年)が、30歳の時に体験した安政地震の津波被害状況を、タテ42cm、ヨコ104.5cmの和紙に描いたものである。

上(南)が遠州灘。右(西)と下(北)が浜名湖。東西に



貫く東海道に沿って家屋が300軒余り。海拔5m余りの岐佐神社と奉燈山に人々が逃げ登り、津波が収まるのをじっと待っている。何波も襲ってくる津波を不安げに見つめていたことであろう。なお、水が引いたあとの竹やぶには魚が引っかかっていたという言い伝えも残っている。

安政地震による被害の様様を書き留めた古文書を要約すると、舞坂宿の状況は次のとおりである。

「大地震に続いて高さ2丈余り（約6m、絵図には3丈とある）の津波が舞坂宿を襲ったので、海岸の石垣はひとたまりもなく崩れ落ちた。水の勢いは激しく、渡船場から上がったかと思うと、またたく間に南東の方向へ走り、家屋を打ち砕いた。東の方でも提防が切れ、全部の田畑に潮水が入った。宿場は一面、海のようになってしまった。浜名湖のノリソダも1本残らず流されてしまった。渡船場の付近は土地が低いので、角屋（旅籠屋、以下同じ）へはかまのいの上まで水がきた。向かいの正月屋は全壊した。湊屋、笹屋、桔梗屋はいずれも裏から水が入り、半壊した。掛塚屋と茗荷屋は家が新しく、土地も高いので、床まで水が入った

だけです。しかし、渡船場の石垣が崩壊したので渡船の航行に支障が出た。このほか、八丁堰の北の方からも水が入り、道路が押し流されて通行できなくなったため、回り道した」

舞坂宿から中泉代官所へ提出した報告書によると、家屋の被害状況は、流失8軒、全壊8軒、半壊58軒、破損214軒であった。

これほど大きな被害が出たにもかかわらず、犠牲者は一人も出なかったのである。堅固な防波堤があるわけではなく、もちろん、科学技術も情報網も発達していなかった時代のこと。町の地形が津波にまったく無防備だったので、「地震が起きれば、すぐ高い所へ避難する」というのは、津波危険地帯に住む人たちの生活の知恵であっただろう。

しかし、最近は堅固な防波堤や波消しブロックなどの整備が進んでいるためか、長年、被害が出ていないためか、津波に対する危険意識が薄れ、受け継がれてきた津波体験も、風化しようとしている。

予防時報

1984・1

136

目次

ずいひつ	
木は生きている／小原二郎	6
緑と人間／品田 穰	8
天和2年の本郷追分／秋田一雄	10
座談会 災害報道のあり方	12
平塚和夫／広瀬弘忠／村田耕二／力武常次／赤木昭夫	
世界の異常気象／根本順吉	22
長崎水害における自動車被害／高橋和雄	30
高齢化と視覚情報の低下／鈴木昭弘	36
——高齢化ドライバー時代を迎えて——	
ソーシャルスピード／辻村 明／仲井通裕	42
防災基礎講座	
二輪車の力学と安全限界／長江啓泰	49
スプリンクラー設備の奏効事例／斉藤武志	55
非常用放送設備をどう活用するか／藤岡繁夫	60
インナーフロートタンクの安全／中久喜 厚	66
防災言 自主防災は自らの手で／長谷部義雄	5
協会だより	72
災害メモ	73

表紙原画／片山利弘

Triple: Homage to Triangle 1979 Acrylic on Canvas 122×122cm

カット／岡 昌平

## 防災言

### 自主防災は自らの手で

高度な文化生活を営む社会は、より一層平和な社会を望んでいることであろう。これは人間の常で、かつ、万人の願望であり、日常社会の場において、安全な環境を最も期待しているのである。

近年、火災件数はともかくとして、焼失面積は漸減の方向にあり、焼死者についても自損行為によるものを除けば減少している。

自主防災という言葉が用いられてから、もう10年は経過するのではなかろうか。

ちなみに、延焼拡大火災の少なくなった要素としては、まず、都市の不燃化、火気使用設備器具の安全化、消防力の充実強化、住民の初期消火の促進などが挙げられる。そのなかでも最も大きな要素は自主防災に外ならない。

事業所においては、周辺の火災にまでも積極的に応援し、初期消火に成功した例が増加しつつあり、消防隊の到着までにおおむね火勢を制圧している例が多くなってきたことは、真に自主防災体制の実現を図っている証左であると思われる。

「自主防災活動」というスローガンは単なる合言葉ではなく、これを実践してこそ、その効果が実現し、消防統計にも数字として示されるものである。

その意味では、相互に協力し合う国民性というものは、今後ますます助長すべき時代がやってくる。他人は他人、私は私、と個人主義の発展から、ややもすると助け合い精神が欠如の傾向にある都会人の風潮の中で、いざというとき協力しあう仲間は隣近所の住民ではなかろうか。

かつて、ある期間内の火災時における火元付近の協力体制を調査したことがある。火点からおおむね30m以内の人々は、何らかの形で通報・初期消火に協力していることが数字で示された。このような協力体制の輪が広がることにより、地域の連帯性が確立されるのであろう。このことは、関東大地震、空襲火災を「焼けずの地」として守り続けてきた東京の神田佐久間町・和泉町の例をもってしても立証できる。

年間の火災件数のなかで建物火災の約80%が住民の手によりボヤで消火されている現況をみると、単に防災意識の向上のみでなく、行動力の向上がその成果を発揮していると信じていい。

地域は市民消火隊と消防団、事業所は消防計画に定める自衛消防隊の活躍により、各都市や市町村の消防実績の向上も図られていることはいうまでもない。

「世界一平和で安全な都市づくりをめざして」の目標を高く掲げ、1984年も安全な年を築き上げたいものである。

## 長谷部義雄

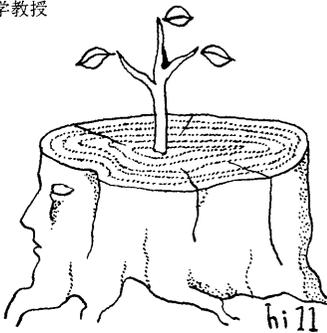
東京消防庁予防部長  
本誌編集委員

# ずいひつ

## 木は生きている

小原二郎

千葉工業大学教授



か心の和むのを覚える。それは一番身近に、一番長く親しんできた材料だからである。木綿も木もかつては生き物であった。化学繊維や木に代わる新材料がいろいろ開発されたにもかかわらず、それらが今も多くの人々に親しまれているのは、天然材料のもつ独特な性質のためであろう。私たちは明治以来、常に新しい材料を追い掛けてきた。そして、天然材料よりは人工材料のほうが優れているとも信じてきた。建築材料についていえば、木よりはれんががよく、れんがよりはコンクリート、コンクリートよりは鉄、さらにガラス、軽金属、プラスチックというように古いものを捨てて、新しいものへと移ってきた。鉄とガラスとコンクリートで囲まれた空間をつくれれば、それが最も文明的な安全のあかしであると信じてきたのである。

だが、最近になって事情は少し変わってきた。木綿や木のよさをもう一度見直そうという動きが出てきたのである。一般に、鉄やプラスチックのような材料は、新しいときが一番強く、古くなるにつれて弱くなる。機械も同じで、性能は年代とともに直線的に下がっていく。ところが木はいささか事情が違っているのである。

いま、1,300年たった法隆寺のヒノキの柱と新しいヒノキの柱とでは、どちらが強いかと聞かれたら、それは新しいほうさと答えるに違いない。だが、その答えは正しくない。なぜならヒノキは、切られてから200~300年の間は、強さや剛性がじわじわと増して、3割近くも上昇し、その時期が過ぎて後、緩やかに下降する。その下がりカーブの、新材とは

二度目のいのち

木綿や木という言葉を知ると、私たちは何

ほぼ同じくらいの強さのところに、1,300年たった法隆寺材が位置しているからである。

つまり木は、切られたとき第一の生命を断つが、建物の用材として使われると再び第二の生が始まって、その後何百年もの長い間生き続ける力をもっているのである。バイオリンは古くなるほど音色がさえるというが、それもこの材質の変化で説明できる。用材の剛性が増すとともに、音色がよくなるのである。したがって、音がよくなるのはある時期までで、その後は次第に元に戻っていくであろうことは想像に難くない。

タテ割りとヨコ割り—————

樹木は気の遠くなるほどの長い歳月をかけて、自然の環境に適合するように、少しずつ少しずつ進化してきたものである。だから、木を構成する細胞の一つ一つは、寒い所では寒さに耐えるように、雨の多い所では湿気に強いように、微妙な仕組みにつくられているはずである。あの小さな細胞の中には、人間の知恵のはるかに及ばない神秘が潜んでいるとみるべきであろう。

木を取り扱ってしみじみ感ずることは、木はどんな用途にもそのまま使える優れた素材であるが、その優秀性を数量的に証明することは難しいということである。なぜなら、強さとか、保温性とか、遮音性とかいった、どの物理的性能を取り上げてみても、木はほかの材料に比べて、最下位ではないにしても最上位にはならない。どれを取っても中ぐらいの成績で、いわゆる優秀の定義に当てはまらないからである。

だが、それは抽出した項目について、一番

上位のものを最優秀だとみなすタテ割り評価法によったからである。いま見方を変えて、ヨコ割りの総合的な評価法をとれば、木はどの項目でも上下に偏りのない、優れた材料の一つということになる。木綿も絹も同様で、タテ割り評価法でみていくと最優秀にはならない。だが「ふうあい」まで含めた繊維の総合性で判断すると、これが一番優れた糸であることは、実は専門家のだれもが肌で知っていることである。総じて、生物系の材料というのはそういう宿命をもつものらしい。

以上に述べたことは、人間の評価法の難しさに相通ずるものがある。二、三の試験科目の点数だけで判断することは危険だという意味である。たしかに、今の社会はタテ割りの軸で切った上位の人たちが指導的役割を占めている。だが、実際は世の中で役立っているのは、各軸ごとの成績は中位でも、バランスのとれた名もない人たちが多いのではないか。天は二物を与えない。頭の良い人はたしかに大事だが、バランスの取れた人もまた人間味豊かで、社会構成上欠くことのできない人たちである。だが、今までの評価法では、そういう人の良さは浮かんでこない。思うに、生物はきわめて複雑な構造をもつものだから、タテ割りだけで評価することには無理があるのであろう。

生命をもっていたものは、たとえ木のように単純な素材でも、無機質の工業材料とは違ったもう一つの神秘的な側面をもっている。いま私たちにとって大切なのは、物から人に視点を移して、発想の転換をはかることではないかと思う。

# ずいひつ

都市の文明は、一面、人間に利便をもたらしたには違いないが、その一面、人間に計り知れない陰の影響を与えつつあるようだ。そのうえ、交通マヒや混雑、住宅難等に過密をもたらすさまざまな歪みの前に途方にくれているかに見える。

都市は、都市の人間はこれからどうなっていくのであろうか。

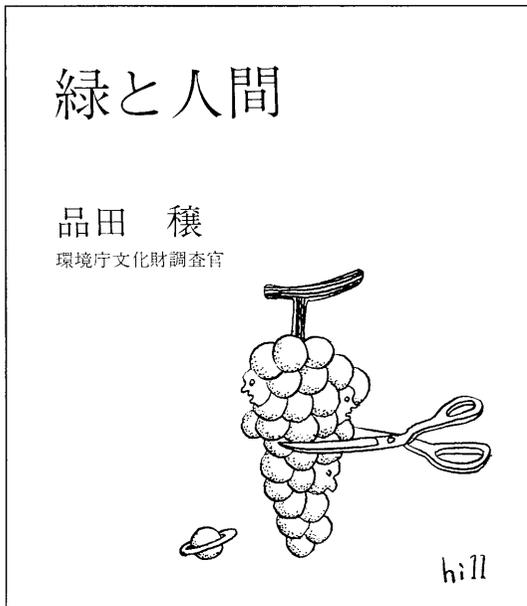
人工化が進めば進むほど、必然的に危険は増えるし、生物としての人間との間で不適合になっていかざるを得なくなる。そうした背景から、規範としての自然が求められるようになってきた。

そうはいっても、自然の何が規範たり得るのかがわからなければどうしようもない。

そこで、まず人間と自然のかかわりのありようを少しでも解き明かそうと、昭和52年から56年にかけて、緑の自然と人間の行動ないし反応の関係を調べてみた。

その結果、自然と人間の間には、太古からきわめて強い結びがあったことをうかがわせる現象がいろいろ見つかった。

たとえば、自然がなくなればなくなるほど、自然を求めて人間を元の状態に戻そうとする働きもその一つである。私たちの調査によると、都市化が進んで人口密度が2,500人をこえ、緑地率60%を割るようになると、もう居住地の緑が少なくなったと感じる。このため、自然を求めて隣接地へ出かけるようになる。そこも開発が進むと、今度は日帰りのハイキングなどが増える。そして、人口密度で9,000



人を超えたころ、日帰りも難しくなると泊りがけの旅行が増えるようになる。

このように、自然がなくなればなくなるほど諦めきれずに自然を求めて遠くまで出かけるようになるらしい。

ところで、自然を求めて出かけたくてもお金はかかるし、時間もかかる。体力だって大変だ。そこで、人口密度で7,800人を超えて12,000人に達するころになると、花を買ったり鉢植えの植物を飾ったりする人が急増する。

このように、自然が失われれば失われるほど、何とかして自然を元へ戻そうとする働きが生じているらしい。元へ戻そうという働きは、寒くなると震えがきたり、汗をかくと水を飲みたくなる現象にみられるように、人間の体に基本的に備わった力で、この力が自然についてもあてはまるということになると、それは人間にとって何か重要な機能にかかわっていることを示している。

元へ戻そうということは、何らかの安定状態があって、そこから外れると緊張が生じ、元へ戻ると安定するということを意味する。そうだとすると、人間が緑の自然に何を求めているかがわかれば、どういう状態が出発点だったかわかるはずである。

こう考えて調査をしたところ、人間が自然に求めているものはやすらぎであり、草原疎開林型の自然が最もやすらぎが高いことがわかってきた。

草原疎開林というと、人間の歴史の中でも進化の初期以来の基本的環境である。そうす

ると、進化の初期に何らかの機能、たとえば見通しがよい草原では外敵が発見しやすいといったことから、草原を見るとやすらぎを感じる方向で結びつきが生じたと考えることもできそうだ。

このような結びつきは、視覚的なものばかりでなく、臭覚や味覚でも起こっているらしい。たとえば、栄養をもたらす熟した果実と香りや味が結びついて、いい香り、おいしい味といつしか感じるようになってきたと考えられているが、これと同じように人間は進化の過程で、自然環境を内部化したといってもいいのではあるまいか。

こうして、自然が骨身にしみついた人間は基本的に自然から離れられないことは確かなようだ。そうだとすると、自然のもっている情報は大変重要な意味をもってくる。

たとえば、安全といっても、その基準は簡単には得にくいのが、生物の生きざまをみる時、確実に安全に対する思想が現れているような気がする。もちろん、思想というような抽象的なものでなく、何万何千万年という長い間の安全戦略の成否が積み重なったからこそ生き残ったという結果を反映しているからに他ならない。

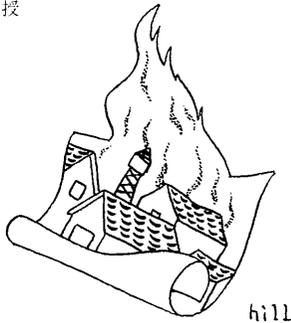
つまり、生物はプラスとマイナスの二進法で何百、何千万年、時には億の単位の時間をかけて生きていくための膨大な情報処理を続けてきた巨大コンピュータということが出来る。我々は、その成果をどうとり出すかが試されているといえそうである。

# ずいひつ

## 天和2年の本郷追分

秋田一雄

東京大学工学部教授



天和2年も押し詰まった12月28日、本郷の追分片町から出た火が、一方は湯島を通って日本橋へ、他は池之端から浅草へ、ここで大川を越えて本所、深川まで燃え広がった。世にいう「お七火事」である。

天和はわずか3年の年号で終わるが、その間の火事には、このお七火事を含めて寂然としないところが多い。事件の発端となったお七の実家が最初に類焼したのはいつだろう。天和元年12月28日、本妙寺から出火して駒込一帯を焼いた火事があるが、それであろうか。また、11月28日に牛込河田窪から火が出て、四ッ谷、赤坂、麻布、芝と燃えた大火は天和元年なのか、それとも天和2年なのか。だいたい、お七火事の火元が本郷追分の八百屋なのか、大円寺なのかも残念ながらわからない。

『日本災異志』（明治26年）は賢明にも天和年間の江戸の火事は説明を省いているので、『武江年表』（嘉永元年）や『東京市史稿』が頼りにされるが、必ずしも明快とはいえない。

それにしても、これらの火事には年の暮に近い28日が重なるうえ、出てくる寺も、かたや明暦の大火と同じ本妙寺、他は目黒行人坂の大火と同名の大円寺である。話はあまりに偶然すぎる。記録の混乱や記憶違いは古くなればなるほど多いし、一度誤りが文字になるといつまでもそれが引き継がれることは、我々もしばしば経験するところで、どれが正しいのかわからないことになる。

ところで、お七火事の舞台となった天和の

ころの本郷通りは、どんな街並みであったのだろう。この火事から7年ほど後の元禄の絵図（元禄2年、相模屋版）を頼りに想像してみると、こんなことになろう。湯島天神を右に見て、本郷に差し掛かると三丁目と四丁目の境あたり、今の「かねやす」と反対の東側に兼康祐玄の店が見えてくる。赤い乳香散なる歯磨き粉の製造、販売を業とする。ただし、この店『江戸鹿子』（貞享4年）や『江戸砂子』（享保17年）では芝口三丁目となっているから、両方に店があったらしい。ここを過ぎると、道は次第に細く寂しくなって、五、六丁目を経て森川宿となる。この間、右手は松平加賀守102万石の上屋敷、水戸中將の下屋敷、小笠原修理太夫8万石の家敷と続く。これに対して左手は阿部対島守9万9千石、本多中務太輔15万石等の敷地であり、両側に御大身の屋敷が並ぶ。もとより赤門などはない。

道はやがて二つに分かれ、左にいくと中仙道、右は高槻街道、またの名が日光御成街道である。分岐点には榎を植えた一里塚が日本橋からの里程を示す。本郷追分または駒込追分と呼ばれ、今の東大農学部前である。この辺の街道筋には森川金右衛門配下の御先手組与力の宿舎が多い。ただし、追分で酒や味噌を商っていた江戸中期から後期へかけての豪商、高崎屋は宝暦の創業というから、このころにはまだないはずである。

中仙道は白山を通過して板橋へ続くが、白山上の少し手前を左に入ると、指ヶ谷へ下る浄

心寺坂の途中に南縁山円乗寺がある。お七の相手役寺小姓のいたという寺で、彼女の墓が今もその寺のそばにある。また、明暦の大火以来、有名な徳栄山本妙寺は、当時の本郷四丁目の西側、小石川に向かう菊坂の右手に税峰山長泉寺と隣り合わせにあった。一里塚までは直線距離で600mほどである。長泉寺は今もあるが、本妙寺はすでにない。道筋だけは今も天和のころとあまり変わらないのはうれしい。

一方、お七火事の火元候補の一つ、大円寺と号する寺を探すと、分岐点の少し北、二つの街道に挟まれた位置に曹洞宗の金龜山大円寺がある。現存するこの寺は、かつて参道の入口が一里塚の近くにあったといわれ、お七の供養のためという「ほうろく地蔵」が寺の境内にある。この地蔵の名は『江戸から東京へ』（大正9～12年）にわずかにでてくるが、何のことやらわからないし、他に記録を知らない。

果たして、お七火事の火元はこの街並みのどこなのだろう。詮索は別の機会に譲るが、大円寺かもしれないという気がする。この寺が「ほうろく地蔵」を建てた理由が、どう考えても納得しにくいからである。なお、参考までに付け加えておくと、大円寺は館林茂林寺の末寺、ときは綱吉が将軍になった直後である。

## 座談会

# 「災害報道のあり方」



出席者

**平塚和夫**

気象庁広報室長

**広瀬弘忠**

東京女子大学教授

**村田耕二**

文藝春秋企画開発本部開発部長

**力武常次**

東京大学名誉教授／日本大学教授

**赤木昭夫**

司会／NHK解説委員／本誌編集委員

### 興味本位の報道

**司会** 災害報道のあり方というのが今日のテーマなんですが、まず力武先生から「こういうのはよくなかったよ」というようなお話をさせていただいて、きっかけにしたいと思います。

**力武** 私の関係では案外ないんですね。気象庁の記者クラブにおられる報道関係の方は、非常によく勉強されていて、その方々のおっしゃることはほとんど間違いない。

ですから、いわゆる大新聞などは大変いい報道だと思うんですけども、興味本位で取材する新聞や週刊誌があって、これが問題ですね。誤解を招く書き方をされるケースがあると思うんです。

これは気象庁の広報の方のほうが経験が深いと思われるので、平塚さんからお話しいただいたほうがいいと思うんですが。

**平塚** 私はあんまり専門ではないんですが、過去1年で気象庁の広報室として一番迷惑を被ったの

は、例の相楽正俊さんの「富士山大爆発説」に関しての、各テレビ局のあり方ですね、週刊誌もそうですけれども……。

テレビ局には、報道局というのと制作局というのがあるんですね。この二つが全然違うんだとは、我々知らなかったんです。報道局のほうは、記者クラブにも入っていて、力武先生の言われるようによく勉強しておられるんですが、問題はもう一つのほうで、こちらは番組をつくるのに一生懸命で……。

**力武** 特に夜中のテレビがいけないんですね。

**平塚** そうですね。それで取材にこられた時に、この説は違うんだということをもっとお話しするんですが、だったら気象庁からだれか出て、それを打ち消すようなことをやってくださいと言うんです。それで出ると、気象庁のビデオ撮りというのは準備もあって割に時間を食うんですが、ごく一部分しか使われなくて、番組の中では気象庁や学者は添え物に過ぎない扱いになっちゃうんです。



平塚和夫氏

それで、しまいうちの地震・火山関係の人が嫌になっちゃったんです。

今年は大宮の地震雲の話があって、7月20何日かに地震が起こるであろうということを、また相楽さんが言い出したとき、民放局がきたんですが、そのとき、報道番組、ニュース番組なら出ますが、それ以外のものには出ません、放送の中で気象庁はこの番組に出ないといっておりますということを言っていたので結構ですから、とお断りしたんです。

具体的な例をもう一つ挙げさせていただくと、相楽さんが2年前に出した本「気象大異変」の中に、キスカの撤退ということが書いてあるんです。

戦争中の話ですから、当時の中央気象台の予報課の体制について、そのころの方にいろいろ聞いて回ったわけです。相楽さんの直接の上司だった人にも、どういう仕事をしたかというのを全部聞いたら、書いてあることと全部違うんです。この本のことは、相楽さん自身も気象庁のOB会会報に、フィクションを入れたとか、一緒にやってくれた編集者が推理小説を手がける人だったから、結構よくできたと書いています。

また、ある記者がキスカの撤退の件を尋ねるので、本人に聞いてみたらということをやったら、その新聞記者が相楽さんのところに取材に行ったんです。そしたら相楽さんは、フィクションを入れないと売れないから、あの部分にはフィクションを入れましたと、はっきり答えているんです。それがちゃんと日本農業新聞に載っているわけです。

その新聞をテレビのディレクターに見せるんだけど、わかってくれないんです。非常に困ったですね。

とにかく報道ということについて、この1年随分勉強させてもらいました。

**力武** 記者やディレクターのなかには、体制側の学者や担当官庁は、民間の一市井の人間の言うことは意識的に無視するんだと、そういうことはけしからんというような発想で話を進めてくる人がいるんですよ。

そんな意識は毛頭ないんですけども、科学的に違っているからだめなんだといっても、ききませんね。弱い者いじめをしているんだと、判官びいきというか、そういう傾向がありますね。

**平塚** 力武先生も大分その影響をお受けになられた……。

たしか、総理府の国政モニターの意見の中にも、根拠がないからといって否定するのは、言論の自由、出版の自由を押さえつけることにならないかと、そんな趣旨のことを言ってる方がありましたね。ですから、先生がいま言われたような感じの人は結構いると思います。

## 情報の作り手、送り手、受け手

**司会** 村田さん、災害報道のあり方についてどんなことをお考えになってますか。

**村田** 報道には送り手とメディアと受け手があるわけですね。送り手には2通りあって、送るべき専門的な、しかも信用できる情報を生み出す人たちと、それをメディアに乗せる人ですね。ですから、細かく分ければ四つになりますが、その四つをきちんと検討した上で、困った報道とかデマを考えるのがいいと思いますね。

受け手にも、もちろん問題がものすごくあるし、送り手のほうにも問題があるんじゃないかと思います。

10年ちょっと前ででしょうか、1人で調べて、月刊文藝春秋に「大地震東京を襲う」というノンフィクションを書いたことがあるんです。そのとき

に、当時の防災会議の人たちに話を聞いて、データを出してもらった。そうすると、素人目でもおかしいな、というデータが出てくるんですね。

たとえば、もし冬期夕食時に関東大震災程度のものが起こったら、23区内の出火は732か所だということです。その場合、住民が自分たちの手で自分のうちの火事を消してくれる期待値として60%と防災会議では踏んでいる。その根拠は、平常時に起こるボヤの80%は自分たちで消している。それから、大正12年のケースでは、地震中にもかかわらず、自分のうちの出火を40%の人たちが自力で消した。その真ん中をとって60%という数字を出したということです。

この数字を基にして防災計画が立てられるんですが、素人目でみてもこれはおかしい。東京の都市ガスの量、プロパンの量、石油ストーブの量、そういうものを考えてみると、消火率60%からスタートした防災計画は作文に過ぎないと思うんです。常識の線で、納得のいく数字から考え始めて、これはどうにもならないことがあるんだということは、正直に言ったらどうだと思いました。

また、たとえば高速道路ですが、これは震度6ならなんとか耐えるが、震度7だったら橋桁が落ちるケースが出ると、関係者ははっきり言ってます。もし震度7で落ちない高速道路が欲しいというなら工費は倍かかる。倍の金を出すか、それとも100年に1回のことだから、それは不運とあきらめて半分の工費で震度6で我慢するか。その結果、安いほうをとったということです。

しかし、ほとんどのドライバーはこのことを知らされてない。知らないから、地震で揺れたって走り続けます。知っていれば、高速道路を走っていて異常を感じたら直ちに車を止めて、みんな車から降りて橋桁にしがみつきます。そうすれば、バタンと落ちたときでも滑り台になって下に降りて助かる、そういう情報を出して欲しいわけです。

災害報道の問題では、報道のデマとかなんとか言う前に、まず最初にそういうことを問題にしたいですね。

**司会** 広瀬先生いかがですか。

**広瀬** 私は少し違った角度から考えてみたいと思うんです。よくない報道という場合、どのレベルでよくないかということですね。

たとえば、平塚さんのおっしゃった相楽説ですね。これと同じような例が、1976年にアメリカであったんです。

USGS（アメリカ地質調査所）が南カリフォルニアに地震が起こる可能性があるという発表をしたんですが、その数か月後に、民間の自称地質学者のミンターンという人がいまして、この人が、これまで中国やイタリア、メキシコなどの地震予知に成功したとあって、マスコミに大々的に報道されたわけです。その説は、地震発生の原因として月の引力を採り上げている点で何やら相楽説に似ているのですが、ともかくこの人が、同じ年の12月にマグニチュード7.3の地震が南カリフォルニアに起こると断言したわけです。この話はテレビや新聞に採り上げられて、かなり大きな問題になったんです。

結局12月20日になっても地震はこないし、そのうちにこれはいい加減な、学歴詐称もはなはだしい、科学者でも地質学者でもなんでもない人だということがわかりまして、騒ぎはやんだんですが、その影響をみますと、確かに人心を混乱させたというネガティブな側面をもっているわけですが、同時に、ミンターンが南カリフォルニアにいついつ大地震がくると言ったことによって、一挙に南カリフォルニア地震に対する世論が喚起されるというポジティブな役割をも果たしたわけです。恐らく相楽説もそういう二面性をもっていると思うんですよ。

**司会** 予知に関するいい加減な情報による人心混乱は、あまり気にしないでいいということですか。

**広瀬** 私は静岡でずっと調査をしているのですが、その中で、民間の地震予知、井戸の温度とか、動物の異常行動、あるいは地震雲であるとか、いわゆる超能力者の占いとかが、そういうものを一般の人々がどのくらい信用しているかを調べたんですが、わりにみんな健全なんです。つまり、これは疑わしいと思われるものは信じないですよ。



広瀬弘忠氏

一番信用するのは、力武先生の判定会の判断です。ですから、あまり神経質にとらないほうがいいと思います。

**平塚** だからといって、私がさっき言った、電波を使って疑わしい情報をあたかも持ち上げるかのような番組をつくるテレビとか、あるいはそれを活字にした週刊誌とか、そういうところの責任まで免罪することにはならないと思うんです。

**司会** 言論の自由には、責任を伴いますね。

**平塚** それから、さっき村田さんが、どうにもならないことははっきり言うべきだと言われましたが、地震は予知できないんですよ、予知体制のあるのは今のところ東海地震です、ということは、常々言っているわけです。いつ、どこで地震が起こるなんて話はまゆつばだということをおわかってくださいと。そういうことを情報の送り手である人たちがなぜわかってくれないのか、きちんと振る舞ってくれないのかという不満を、私は過去1年、ほんとうに持ったですね。

**司会** よく我慢していらっしゃると思いますよ、率直に言って。

**平塚** あと心配されるのは、9月10日から15日が過ぎれば、もう大丈夫なんだと思込ませる作用があるんじゃないかということです。

ところが、地震とか噴火は突発現象なんですよ。いつあるかわからないから、常々備えておくということが、やっぱり基本になっていないと困ると思うんです。個々にいろんな予知が出て、それらがいままで全部狼少年だったから、今度いざ

国で出した時に、それはどうなんだという感覚が出てしまうと、せつかくの地震予知・防災体制が損われるんじゃないかと心配するわけです。

**司会** ほんとうのときに役に立たない。

## 災害報道の宿命

**広瀬** 静岡で調査したときに、マスコミの情報量を調べたんです。東海地震説が発表されてから今年の1月まで、78か月になるんですが、この間、NHKの地震報道、これはニュースだけなんです。東海地震関係の平均をとりますと、1月に12、3回やっている。それだけローカルニュースを地方でやっています。

SBS というTBS系のローカル局もほぼ同じ回数です。新聞も大体同じです。ですから、マスメディアが地震に大変関心をもっていることはわかるんです。

さっきのよくない報道の例、疑わしげな情報を伝えて、混乱した行動をおおるような一部マスコミのネガティブな側面、私は、これはマスコミ報道の一種の宿命だと思うんです。災害報道そのものの中にニュースバリューを追求ということがあられるわけです。

たとえば、非常に劇的なところだけ放送したり記事にする。そうすると、読む人、聞く人々に誤った災害のイメージを与えるわけで、報道にはそういう宿命があるといっているいいでしょう。

**力武** ベルーのアメリカの学者による地震予知騒ぎのときには、ラジオ報道は延べ1,000時間に達した。新聞の紙面は40万cm<sup>2</sup>に達したと書いてあります。

それから、ギリシアの例では、これは完全に新聞に振り回された感じですね。フロントページ・ストーリーというんですか、見出しでパッと出る。そこで、よく読むと否定しているんです。ところが、つい派手な見出しに振り回されちゃう。

**広瀬** 週刊誌と同じですね。だれとだれが結婚か？ というのがあって、最後を読むと、結婚しないと（笑）。

**村田** 念のために申し添えれば、なかにはそういう週刊誌もあると。

松代地震の時は私も現地へ行ったんですが、この松代地震の報道に使われた絵は、NHKのニュースを含めて、どの新聞もワンショットなんです。上に瓦がついている土塀に亀裂がピーッと走っているんです。いかにもすごいんですね。しかし、松代じゅう歩き回りましたが、ほかには地震の跡が見当たらない。仕方がないから、みんなそれを撮って帰ってくるんです。

**広瀬** 宮城県沖地震もそうですよね。倒壊したビルだけを撮ってる。

**村田** ちょうど絵はがきにおける札幌の時計台ですよ。あれをやるから大変なことになる。

### ノーニュース・イズ・バッドニュース

**司会** 一つ、ちょっと掘り下げていただきたいんですが、相楽説みたいなものを私たちが期待しているという面もあるんじゃないですか。そうでなければ、週刊誌は売れるわけがないんで……。いかがでしょう、なぜああいうものが期待されちゃうのかということとは。

**平塚** おもしろいからじゃないですか。

**広瀬** それは、恐らく我々がもっている一種の願望みたいなものによるんじゃないかと思うんです。我々の心の中には確かにそういうものがある。流言願望なんかもそうです。しかし一方、なぜそういううわさが広まるかという理由になりますと、それは、正しい情報というか、必要にして十分な情報がないからなんですね。

気象庁が天気予報みたいに、いま現在東海地震はこうなっていますよと、詳しい情報をきわめて短い時間間隔で定期的に出せば、疑わしい情報が一般に受け入れられる余地はまったくないと思うんです。

**平塚** 発表としてですか。

**広瀬** ええ。ですから、相楽説もそうですが、一般にうわさのようなものが広まるのは情報のないところを補っているわけで、一種の変則的なコミ

ュニケーションですね。

**司会** 空白は必ず埋められるんですね。

**力武** 毎月東海地震判定会の勉強会があるんです。それは、データを見て、いまこういう状態だと。勉強会が終わると、会長の記者会見が必ずあるんです。

ぼくは立ち会ったことがないからわかりませんが、そこできくと何もないと、会長は言うんでしょうね。ところが、そういうことは何も報道されませんね。

**平塚** 資料は20数ページぐらいのものを配りますが、確かに勉強会の中身は報道されませんね。

**司会** 何もないということちゃんと伝えないのは、確かに最大の盲点かもしれませんね。そのために、いろいろ誤解が生じることはありますね。

**力武** こちらは何もわかっていないのに期待されすぎる面もある。松代の群発地震の時によく言われたんですが、お前たちにはわかっているんだろう。それを黙っているんだろうと。大きな地震がくるに違いないと。

**司会** 民衆の心としては、ですから相楽説みたいなのはリトマス試験紙の役を果たしてくれる。ああいう話が出れば、当局はほんとはどうなのかということを書いてくれるのではないかと。

**広瀬** 特に東海地震について言えば、長期的予知か中期的予知かわかりませんが、かなり高い確率で将来巨大地震がありそうだということが言われていますね。

そういうものが発表されてから、その後何もない。何もないというか、要するに、きちんとした客観的な情報が一般庶民にもたらされていないということになれば、じゃどうなっているんだという憶測を生むわけで、客観的データの欠落部分を心理的に補っていくというメカニズムが働く。ないのは公表できないような事実があるからだという形で、非常にフィクシャスなものが生まれるわけです。

いまの状況は、非常に大きな地震がありそうだということだけがあって、あとがないんですね。

**力武** ベルーの場合は、学者が大統領に情報を届



村田耕二氏

けた。そして閣議が開かれた。そしたら、閣僚の奥さんから世の中にもれたという話を聞きました。

**平塚** こういうことがあったんです。藤沢の人から電話があって、実はうちの女房が気象庁の職員の奥さんから内緒で聞かしてもらったんだけど、判定会が秘かに開かれて、東海地震のあるキッカケをキャッチしたんだけど、発表すると問題が大ききから隠しているんだという話だが本当かというんです。幸い、これは広がらなかつたらしいですが、驚きましたね。

**村田** 災害報道に関しては、ノーニュース・イズ・バッドニュースなんですね。

## 健全社会のコスト

**司会** 広瀬先生は災害報道のインパクトについていろいろ調べておられますが、東海地震の問題ではどうなんですか。

**広瀬** 東海地震で熱海等で非常に打撃を受けたということ、旅行業者のだれもが言うんです。しかし、実際に調べてみると、そんなことはないんですね。

**村田** 有意差は出ないでしょう。

**広瀬** 統計的にはまったく出ないです。ですから、一種の気分の問題といえますか、ムードの問題で、客観的にはなんの根拠もないんです。

**平塚** 伊豆半島の石廊崎のほうで少し前に地震がありましたね。あのときはどうだったんですか。

**広瀬** 熱海はほとんど影響ないんです。その伊豆

半島の先の方はかなり影響があったようだけれども。

**村田** 松代地震のときの湯田中温泉は、あれは群発地震が実際にあったんで、一時期観光客がばつと減ってみんな困ったんです。ところが、やけになって、2泊3日で何人きたら芸者つきの宴会やってまとめて幾らと売り出しましたら、客が戻ってきたんですね。

**力武** その間に地震があったら、ビールが1本出る(笑)。

ツアーをオーガナイズする交通公社や旅行業者が、そこを使わなくなる。それが効くんだと言っていました。修学旅行なんかも、生徒にもしものことがあると大変な騒ぎになるということで、よそへ行っちゃう。

**広瀬** 有珠山で調査を行ったんですが、噴火後間もなくのまだ火山性地震が激しい時には、いまおっしゃったのと同じで、ワクワクキャンペーンというのをやっております、地震がきたらお銚子が1本つくんです(笑)。

そういう状態がしばらくありまして、その後、観光客もだんだん戻ってきてはいますが、現在でも噴火前の客の入りまでには戻らないんです。

あそこも、修学旅行が多かったんですが、噴火後、先生とかエージェンがあそこを避けるようになったんです。危険があるうちはそれもしようがなかったんですが、安全宣言が出たあとも、そういうパターンが踏襲されたわけです。観光客が全体的に少なくなっているので、今や観光業は弱肉強食で、非常に厳しい状況になっています。

**村田** あれは現実に災害があった場合ですからね。予知のデマでは、そこまでは続かないですよ。

**司会** 言論の自由ということと、一方、報道のいきすぎということで実害が出るようなことが起こる。そういうことの兼ね合いとして、報道のコードをつくった方がよいと、皆さんはお考えですか。

**力武** それじゃ、言論統制ですね。

私は地震予知のコードはいると思いますが、言論統制では戦争中ひどい目にあってますから、そういうことはあまりやってもらいたくないですね。

**司会** デマはデマなんだということが言えるほど自由なほうがいいんで、あんまり筋目は立てないほうがいいと。

**力武** ぼくはどっちかという、そういうほうですね。

**村田** 日本の社会は大したもので、そういうデマが出る。それをおもしろおかしく報道する深夜番組もある。しかし一方では、きちんと静かに説得するメディアもある。両々相まって大体うまい具合に落ち着くんですね。

たとえば、話はちょっと違いますけれども、戸塚ヨットスクールでも、ほとんどあらゆるといっていいメディアが紙つぶてを投げて、戸塚を極悪人にしますけれども、それでは魔女狩りじゃないかと対立するメディアもある。そうして、意見が出そろって時間がたつと、どうも少数意見のほう为本当らしいという方向に逆転していくといった具合に、良識がうまく働いていますので、ぼくはコードなんかなくても、日本人の民度は高いから、昔のようなパニックになることはないと思いますが。

**力武** でも、ほんとうにうんざりしましたね、相楽説には。軽犯罪法を使えないかと思いましたよ。

**平塚** うるさいし、迷惑だし、腹も立ったけど、禁止ということは考えなかったですね。

**力武** 禁止条項なんかつくと、逆に作用する場合がありますから、そのほうが怖いですね。

**司会** 力武先生、地震予知のコードは必要だおっしゃいましたが、この間、国際会議で予知の基準がつくられましたね。

**力武** 今年の8月に西独のハンブルグで、4年に1度開かれる国際地球物理学連合の総会がありまして、そのときにワーキンググループをつくって地震予知のあり方について検討したんですね。

目的は、地震予知の可能性が高まるにつれて、専門家または非専門家による地震予知が行われて混乱が起こっている。特に、アメリカ人が多いんですが、外国の地震予知をやっちゃう。しかも、発展途上国では、地震予知の評価機関がありませんから、えらい騒ぎになる。ものすごい実害が起こ

るということで、予知の基準をつくろうということになったんです。

11か国の専門家が集まりまして、予知の内容、予知の評価、予知の発表伝達、特に外国地域の予知という四つの項目について、こういうふうにしたほうがいいということを経世に勧告したんです。

簡単に内容を説明しますと、予知の内容については、当たり前ですが、場所、時刻、マグニチュードをちゃんと入れなければいけない。しかも、数量的に、確率的期待値として予測しなければいけないということで、こうなりますと、素人の方にはちょっとできないだろうと思うんです。

評価については、予知連のような評価機関のあるところでは、そういうところにまず連絡すべきである。評価機関のないところでは、同僚科学者と前もって連絡して、でたらめなものを出さないようにしなさいということです。

発表伝達については、地震予知を含む論文を掲載するジャーナリズムは、怪しげなもの載せない。

外国地域の予知は、社会的・政治的影響について充分熟慮してから始めなさい。当該国の科学者と緊密に連絡してやらなければいけないだろう、とまあ、当たり前のことなんです、これに反したものは、正当な地震予知とは考えないということです。

**広瀬** 私は、日本ではごく素人が参加できる余地があった方がいいと思うんですね。それは迷惑な方はいらっしやるでしょうが、社会的インパクトがあったかないかということで、トータルで考えると、たとえば「富士山大爆発」にしても、あれはおもしろい話ということで、みんなが話題にしただけのことだと思いますよ。現に、私のところの学生などに聞いてみても、相楽説について知っていたのは10人に1人ぐらいのものでしたし、知っていた者もあまりまじめなものだとは思ってなかったようです。

**村田** 疎開した人はいませんものね。

**広瀬** ええ、それで、少し頭のおかしい人が力武先生のところに電話をかけたり、手紙を出したり、



力武常次氏

気象庁に言ってきたりするわけで、私はそういうものは、自由な社会では災害報道に限らず、どんな場合でもあり得るだろうと思うんです。

ですから、それ自体はあんまり採り上げる必要はないのではないかというのが、私の意見です。

**司会** 健全なる社会を維持していくためのコストというわけですか。

**村田** 私もそう思いますね。

## 客観的、科学的情報を与える

**司会** 東海地震が予知されたときの報道でも、これに類することが起こると思うんですが、結局、情報を隠すことはしない、だからうまくいくと、こういうことですか。

**力武** 少なくとも判定会のメンバーのほとんど、いちいち聞いたわけじゃありませんが、雰囲気としてはオープンに対処したほうがいいだろうということ。前会長の萩原先生もそういうふうにおっしゃいましたね。

とにかく、ちょっと怪しくなったらメンバーに尾行がついたりすると思いますから、隠そうと思っても隠し切れないでしょう。

**平塚** 判定会招集の30分協定というのがありまして、招集されましたということを知らせると、受け取った報道機関は30分間伝達しないということになっているんです。

それで、今の尾行のお話で、判定会の前に何らかの動きを察知した社が報道するのは、協定に触

れないという見方があります。力武先生が尾行されて気象庁に入った。見ていたら、ほかの先生も入って行ったと。招集じゃないけれどもデータを見に行っただけだと。先生がこのごろ毎日データを見に行くなんてことは、報道しても別に協定違反ではないというわけです。

**力武** ですから、怪しくなったら気象庁に合宿することになるんじゃないかと、ぼくは思うんですけれども。

いまはまだ、予知の手法が確立しているわけではありませんから、先生方の考え方がそれぞれ違うんです。だから、メンバーが勝手に発言すると、混乱する恐れがありますから、発表は会長一本にしなきゃいけないんです。

地震予知は、ある日突然、データがワーツと変わって、判定会が招集されるというのなら簡単なんです。そうじゃなくて、何年も前から、あるいは何か月も前から、これは変だと、たとえば有感地震があちこちで出て、一般の人たちが変だぞと思うようになりますと、これはえらい騒ぎです。恐らくそのほうがケースとして起こりやすいんじゃないかと思います。

昔の安政東海地震の例などみると、信州とか北陸とかにM 6ぐらいの地震が起こっている。また、関東大震災の前には、関東地方の大地は騒然としていたそうです。そうなってくると、専門家の目つきが変わってくるんじゃないかと思うんです。

**司会** 関東大震災のときの前触れの的なものは、茨城沖に起こった地震のことですか。

**力武** 関東地震の前10年ぐらいは、関東地方の地震活動のレベルがえらく高かったんですが、関東地震が過ぎたら100分の1に落ちちゃった。それがそのまま、ずっと横ばいできた。今度くるときは、やっぱり地震活動のレベルが上がると思うんです。しかし、今はその気配はない。ですから、余計な話ですが、関東大地震は来世紀だと私は思っているんです。そういうパターンを考えると、東海地震の場合も、そういうふうになると思うんです。

**司会** 全般的に、周辺でレベルが上がってくる。

**力武** じゃなかろうかと。

この間、8月8日に山梨東部ですか、神奈川県西部の県境で地震がありました、あれもしくは、もうちょっと大きいのがポカポカくるようになるんじゃないかと思っているんですよ、実は。

そうなると、デマも飛びやすくなるでしょう。

**平塚** 大震法ができてから何回か、9月1日に訓練をやっているんですが、一定のパターンでやっているんです。判定会が招集されて警戒宣言が出る。1日経過して地震が発生しましたと。毎年同じパターンでやると、東海地震というのはこういうもんだと思う人が、だんだん増えるんじゃないかと心配です。時には訓練の筋書そのものを変えた方がいいんじゃないかと思うことがあります。

**力武** 電波メディアは全部そういうことを想定して放送予定を組んでるようですね。

**司会** 人の手当てとか機材とか、そういうふうにかけて準備しているところが多いでしょうね。

ところで、そのあたりのことはクリアーしたとして、次に報道が始まったときに、どういうことに気がつけたほうがいいとお考えですか。

**力武** 広瀬先生、住民はどういう情報を欲しがらるでしょう。

**広瀬** 私はやっぱり実況放送しかないと思うんです。どこそでどういうふうなことが行われている、どうなっているという、部分的な事実をたくさん流すことしかないんじゃないかと思うんです。

**力武** 判定会が開かれて、みんな部屋に入っているときはどうするんだと考えて、OBでいけというわけで、萩原先生がNHKの解説委員になってやることになっているんです。そういう場合には、アナウンサーが言ったってだれも信用しないですよ。

**広瀬** 多少話はそれますが、この2年半ばかり熱海と伊東で調査をしまして、時系列的に半年ぐらゐの間隔で4回同じ人に聞いているんです。静岡県は予知が成功した場合には死者はゼロになると言っているんですが、一般住民の調査では、予知が行われても多数の犠牲者が出るだろうと考えている人が50%に達しているんです。だから、住民は被害を割にドライに考えているのです。

そうしますと、必要情報というのは、あまりバラ色の情報をたくさん与えられるよりも、正しい、多少本人にとってはつらい情報であっても、それを正しく与えることが必要だと思うんです。

いまここで地震が起こったら、ここではこのくらいの犠牲者が出るだろうと、だからそっちへ行っちゃいかんというような、客観的かつ冷静な、科学的な情報を与えるべきだと思うんです。

## 警戒宣言時の報道

**司会** 災害報道に要望するということで、なにか言いもらったことがあれば、お話しください。

**平塚** さっき力武先生は信頼感ということで、萩原先生のお話をなさったんですけど、その場合は確かにそうだと思いますけど、私、普段各局にお願いしているんですが、台風のときに、記者が一人でしゃべったほうが、単位時間あたりの情報が多いんです。気象庁の人間と対話しますと、情報量が減るんです。

**司会** 記者の人が一人でやるようにしたほうがいいというんですか。

**平塚** 私はそう思ってるんです。情報量が多いし、明確に伝わると思うんです。

ところが、臨場感の問題、信頼感の問題があるようで、気象庁から出演しろと言われるんですけど、その点も少し考えていただいたほうがいいと思っています。

**広瀬** ですが、そういうメッセージに対する信頼感は、ある権威づけがあるときに、非常に受け入れやすいわけです。気象庁の職員の方がやったほうが、アナウンサーがやるよりいいと思いますね。

**平塚** やはりそうですか。

**村田** いまアメリカで受けているCBSのニュースショーでも、天気予報だけはミスターYだかZだかという名前の、非常にタレント性のある男が出て、1人でアメリカ全部の天気予報をやるんです。その人がしゃべらないと信用しない。大変な視聴率のようですね。



赤木昭夫氏

**広瀬** そうですね。アメリカでは、テレビで天気予報をやるのは大体専門家ですね。それが、自分の判断でデータを集めて予報を出すんです。

**平塚** それから、東海地震の時は、各メディアの取材に対する対応が大変だろうと思うんです。

2、3年前から始めて、去年の5月に完成したんですが、講堂を改造しまして、各放送局ごとに中継関係の装置を作ったんです。装置の中は各局それぞれ都合のいいように設計したチャンネルや機材が入れてあり、カメラだけ持ってくれば、すぐに放送できるようになっています。新聞社用には、直通電話の接続口を用意して、取材送稿の便宜を図るようにしたんです。判定会招集のときは、そこで取材に応じる。

ところで、招集時にどのくらい取材記者、カメラマンなどが集まるか調べたら200人近いんですね。そして、記者クラブでは、この間総会を開いて、クラブの場所へは非加盟社は入れないという決議をしちゃった。それで、警戒宣言が出たら取材にくると思われる非加盟社をどこで応対しようかと頭をかかえているんです。外国の通信社もくるでしょうし。

それからもう一つ、いまはコンピュータ時代でしょ。気象庁からのデータは、気象庁の計算機が操作しますね。そのデータを報道機関に送り込むわけです。送られた報道機関側が、また自分のところでコンピュータ処理をするわけですが、送り手と受け手とでデータを読みとるコンピュータプログラムがずれると困る。こういう問題も、相互

に打ち合わせするようにしないとまずい、というのが私どもの今年の一つの反省でした。

**村田** ちょっとつけ加えさせていただければ、災害報道には、専門の社会学者や社会心理学者のグループの全面的援助を受ける必要があると思うんです。ことに、パニックとかモップという問題になりますと、これはかなりの程度協力しあう必要があって、そういう点が今後の課題だろうなと、お話を伺いながら思いましたけど。

**広瀬** いわゆる災害報道というと、中心になるのは、速報性ということからいって、どうしても電波メディアだと思うんですよ。いままでの電波メディアは、その名のとおりにブロードキャスティングだったわけですが、災害報道では、ミディウムキャスティングとかナローキャスティングとか、つまり、その状況状況に合わせた個別的な情報を送れるような体制をつくるべきだと思います。

**司会** もう少し具体的におっしゃってください。

**広瀬** たとえば、5月に日本海中部地震がありましたね。あのときに、秋田放送とNHKの秋田が安否情報を流したわけです。だれそれは安全だとか、〇〇学校の修学旅行は安全に避難しましたとか。

**力武** ラジオですか。

**広瀬** ラジオです。テレビはなかなか難しいですけども。でもテレビでもあっていいと思うんです。

**村田** たしか尋ね人もやりましたね。

**平塚** 宮城県沖地震のときもやったんじゃないんですか。

**広瀬** やりました。ついでに言えば、長崎水害のときもやりましたし、その他、各地でいまやりますね。

特にNHKでは、記者が「公共メディアを使って、個人情報も流してもいいのかな」と疑心暗鬼でやっているようなんですね。それをもう少しきちんとさせて、災害の時には、そういう情報を流すんだという規則をちゃんとつくった方がいいと思いますね。

**司会** 私どもにとって参考になるお考えを聞かせていただき、どうも長い間ありがとうございました。(この座談会は昭和58年10月5日に行われました。)

# 世界の異常気象

根本 順吉



## 1 異常気象はどのくらい起こっているか

異常気象とは、30年以上に1回のまれな気象と定義されている。そのような気象が洪水、干ばつ等のさまざまな形をとって人間に影響を与えている回数は、世界全体どのくらい起こっているであろうか。

長年にわたって世界の気象災害について自然誌的な記載を続けているトマス (A.J.Thomas) 氏の記録を使い、1981年の1年間について、そのような異常気象の回数を調べてみたところ、1年間で375件あった。1年は365日だから、およそ1日1

件の勘定になるが、これは平均した話で、一つの異常気象によって、各地に災害が集中している日があったり、また、まったく災害の起こらぬような日があったりしている。1981年は1月と12月に災害が多く、それぞれ41件、50件となっていた。その他の月は25~32件で、平均すると28件である。次に、これらの異常気象がどんな起こり方をしているか調べてみよう。

## 2 世界の異常気象の特長

主として1981年を例にとって、世界の異常気象の特長を調べてみよう。

### 特長1：両極端の異常の共存

これら、空間的と時間的の二つの場合が考えられる。前者の例として、ヨーロッパ・アルプスの、'81年の冬の天候をあげることができる。この冬、

ヨーロッパ・アルプスで、その北の斜面では1951年以來の大雪となり、なだれが道路を寸断し、オーストリアのインスブルグは、気温が平年より2℃も低くなった。これに対し、アルプスの南の斜面では北寄りの風がアルプスから吹きおり、普通のフェーンとは反対の北のフェーン（普通、フェーンというのは南風がアルプスを北に吹きこし、北の斜面で起こる場合をいう）になり、イタリアのルガノでは、元旦に、実に16℃まで升温しているのである。南の斜面では雪も大変少なく、各所で山林火災が発生した。

時間的に異常気象が共存するというのは、干ばつが一転して大雨となるようなことをいうので、1981年は中国の四川省で、7月にそのようなことが起こっている。すなわち、四川省をはじめとする中国各地では前年7月末以来、1949年来といわれる干ばつが続き、何百万人という人々が水と食糧に困ったが、6月ごろから雨が降り出し、7～9月の大雨によって四川省には大洪水が起こり、死者1,700人、180万人もの人が家を失った。四川省では1980年も洪水に見舞われているので、これは2年続きのことである。

1983年春までは、オーストラリアでは何百年ぶりという干ばつが続いていたが、3月ごろから雨が降り出し、これが恵みの雨となって、'83年の小麦の収穫は豊作が伝えられている。

特長2：記録の更新の幅が大きいこと

1981年は北九州で冷害になった。普通、西日本の農業災害といえば干ばつであり、冷害の記録は明治以来ほとんどないといってもいい。冷害となったのは7～8月の多雨と日照不足によるものであるが、福岡の8月の雨量は847mmという、今までの第1位の記録となった。

それまでの第1位の記録は1958年8月の439mmであるから、第1位の記録はおよそ2倍になって更新されたのである。58年8月の第1位は、台風に伴われた集中豪雨によるものであったが、'81年は福岡にはまったく台風がきていない。台風によ

る雨がまったくなくて、台風の集中豪雨を含む従来の第1位を2倍も更新したことは、まったく驚くべきことである。

いま仮に100mを10.3秒で走った記録が10.1秒という記録で更新されたというのなら、スポーツ技術の進歩、体位の向上のようなことで、この更新が解釈できるであろうが、もしそれが100mを5秒で走る人によって更新されたなら、人々はその超人の出現を考えるであろう。福岡の上記の雨量の記録は、この超人の出現に相当することなのであり、私は降雨機構がなにか変わったのではないかと考えているものである。ついでに申し添えておくと、1981年8月の多雨は福岡だけのことでなく、北九州から山口県に及び、東は東北地方の八戸まで、西は東支那海をこえて中国の揚子江中流域まで多雨域が広がっていたのである。

雨量の記録更新の幅は、一般に単位時間が短くなるにつれて小さくなる。たとえば、1時間雨量についていうと、従来の第1位は徳島県の福井の167.2mm(1952年3月22日、低気圧による)であったが、1982年7月23日の長崎豪雨のとき、長崎県長与町役場の187mmによって更新された。24時間雨量は有名な諫早豪雨(1957年7月25日)時の西郷村(長崎県)の1,109mmという記録が、1976年9月の17号台風(長良川の決壊で有名)時の徳島県日早で記録した1,114mmで破られた。この時の日

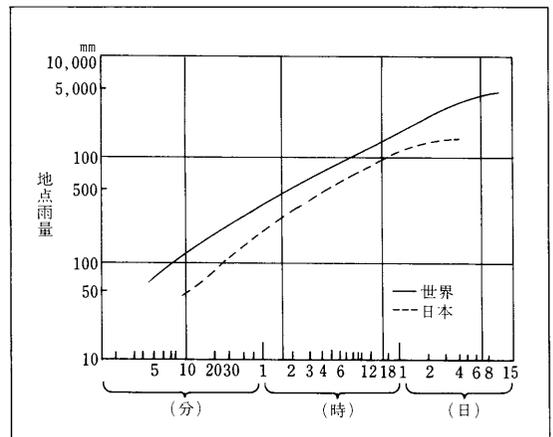


図1 地点雨量の日本記録と世界記録

早の連続雨量は7日間で2,781mmであったが、それまでは奈良県大台ヶ原の1,936mm(1932年8月9日からの8日間、台風による)が記録であった。

日本の記録を世界の記録と比較したのが図1であるが、これをみると、日本では1時間雨量なら200mm、1日雨量なら1,200mm程度は可能であろうと推定されるのである。

**特長3 再現期間のきわめて長い異常気象が含まれていること。**

特長の3は、また再現期間のきわめて長い現象である。1981年8月の福岡の月雨量は、福岡管区気象台で計算したところによると、2000年以上に1回のまれな雨量となっているのである。

すなわち、異常気象の中には、その定義の下限スレスレの現象の中に、何百年、何千年、ものによっては何万年に1度の現象が含まれていることが、きわめて重要である。念のため申し添えるなら、上記のことは統計的にいえることなのである。普通、自然現象は正規分布に近い形で現れるが、正規分布しない場合でも、適当な操作によって、これを正規化することができる。そうした場合、分散を表す標準偏差をSとすると、このSの3倍以上も偏った現象が現れているということである。異常気象問題の発端となった1963年1月には、日本付近ではSの5倍程度、月平均気圧が平年値より低くなり、逆にアイスランド・グリーンランド方面ではSの5倍程度、月平均気圧が高くなり、このような気圧配置はおよそ10万年に1度のまれな形であるといわれた。

1976年夏の南イギリス・北フランスを中心とした欧州の猛暑・干ばつは、およそ500年ぶりといわれた。これと同様な高温は、1983年7月にもイギリスで起こっているが、これは324年間でもっとも高い気温といわれている。図2に、中部イングランドの1976年と'83年の7月の気温を比較した図を掲げたが、これをみても、'83年7月の暑さは76年に匹敵するか、それ以上であることがわかるであろう。

'83年7月は、日本では北海道方面では異常低温となり、根室では10.7°Cという第1位の、釧路では12.6°Cという第2位の記録を示したが、これは、北太平洋北辺部に沿った-3°Cの気温偏差域を反映したものであった。

何百年、何千年に1度という異常は、学問的にも重要なばかりでなく、実用的にもきわめて大切である。このことを次に述べておこう。

たとえば、何十年に1回程度の水害なら、河川の改修とか山がけ崩れの防御ということも、国家予算の枠内で可能であり、従来は、たとえば建設省などで災害復旧費が計上され、さまざまな処置がとられてきた。

ところが、これが何百年、何千年に1度といった規模の水害となると、一定の予算額内でこれを修復することがきわめて難しくなる。科学技術が進歩した時代であるから、考えの上では可能でも、現実的に対策を実行することがきわめて難しくなるのである。それで、数年前から要路者の間で、こんな雨の降り方ではとても対策は立たぬ、ただ逃げる他ないというような声を聞くようになった。地域住民の間でも、たとえば1983年7月の鳥取の山崩れの時のように、住民はとても元いた場所には危険で住む気がしないといっているのである。これはまさに何百年に1度の水害にあった人の実感であり、今後の水害対策等において十二分に考慮せねばならぬことである。

統計的に何百年、何千年の現象というのは、学問的には、私は“母集団の交替、現象と考える。通俗的にいえば“体制の変化、”といってもいいであろう。従来の体制をAとすると、Aを標準とする限り、何千年に1度という現象も、新しく入りつつある体制Bから見限り、きわめてあり得べき状態なのである。気象学的には、気候学的な気団の交替を頭におくなら考えやすいであろう。

異常気象のあり方については、現在なおこれを理論的に展開したものはないように思うが、通常の大気現象への還元主義的な考え方によっては――

たとえば、最近のエル・ニーニョ現象による説明のように、5～8年に1度太平洋域で起こる現象に環元してしまい、何百年に1度という意味を考えようとしないう——解き明かすことはできぬように思われるのである。

**特長4 異常気象には特殊な気圧配置パターンが対応しているらしいこと。**

1963年1月に異常気象が大きな問題として採り上げられるとき注目された気圧配置パターンは、“三波数形式”、といわれる形であった。すなわち、中緯度偏西風に三つの大きなうねりがあり、半ば定常的な顕著な気圧の谷の東側では異常高温が、西側では異常低温が現れ、半球的には高温、低温のパターンが三つずつ交互に現れる形で現れた。

同様な三波数形式は1981年1月にも現れ、北陸方面では、昭和38年(1963)以来、18年ぶりの豪雪に見舞われた。

1981年は、日本は西日本を中心に低温になったが、欧州方面は北欧を中心に、アメリカ大陸ではその東側で低温が同様に現れたのは、1963年1月の場合ときわめて類似しており、これは63年1月と同様な“三波数形式”の卓越と結びついた現象

とみられるのである。

1976年夏のヨーロッパにおける異常高温についてはすでに述べたが、この年は、日本では北日本を中心に低温で、冷害に見舞われている。これと同様に、1983年7月欧州方面が異常高温に見舞われていた時、日本は北日本を中心に低温になっていたことはすでに述べた。これも同じような気圧配置パターンと結びついたものである。

以上の2例でも明らかのように、気圧配置を通じて、遠く離れた地点の天候が対応していることをテレコネクション(teleconnection)という。異常気象は、そのまれな程度が顕著になればなるほどそのスケールはグローバルとなり、テレコネクションによってお互いに結びついているのである。

**特長5 異常気象の様と形**

異常気象で人間に対するインパクトがもっとも大きいのは、半乾燥地帯における持続的な干ばつである。干ばつに対し、洪水の被害は瞬時であり回復も早い。しかし、塩潮のあるような場合は、オーバーフローした水による塩水害があとあとまで残る。

干ばつ、多雨、冷害以外で、異常気象の形とし

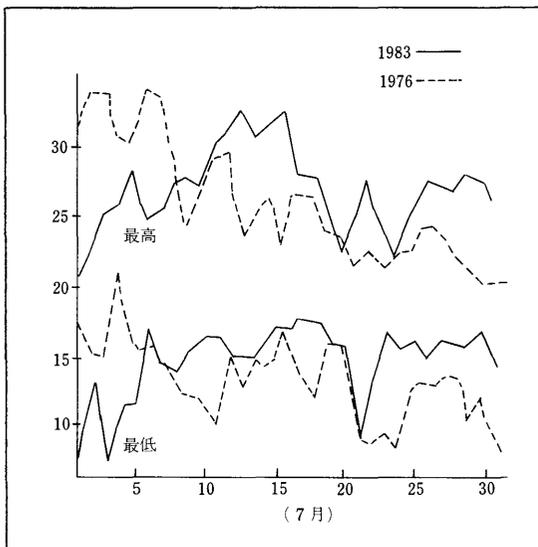


図2 500年ぶりの猛暑となった1976年と324年来の暑さとなった1983年の気温の比較、中部イングランドのブラックネルにおける最高及び最低気温の比較

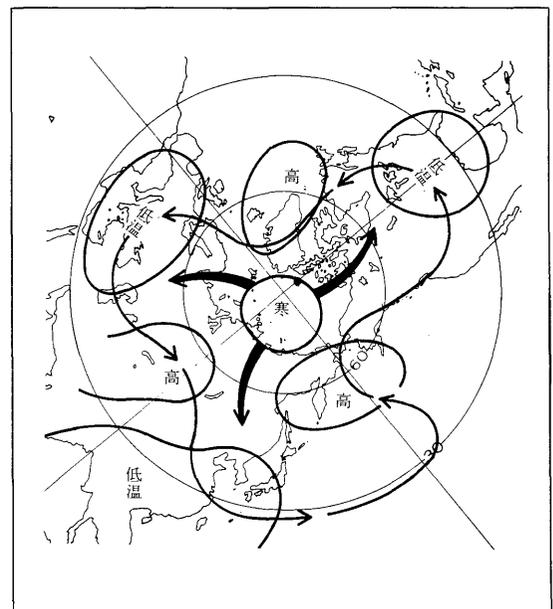


図3 三波数形式(1963年1月)

て注目されるのは、次のようなものが挙げられる。

- a. 熱波——1981年7・8月アメリカ中西部、同年7月30日モスクワでは熱波により36°Cになった。このような高温のときは、山林火害を伴うことが少なくない。
- b. 乾燥地帯の暴風——砂嵐を伴う。
- c. 砂漠地帯の大雨——1年間の雨量が1年間で100mmにもみたぬような所で、数日で200mmも雨が降るといようなことが起こる。
- d. 降ひょう、トルネード——数kgもあるひょうが、インドや中国で降っている。これに当たればもちろん即死であろう。トルネードは北米大陸で毎年顕著。
- e. モンスーン(夏の)による大雨・洪水——このため、東南アジア、インドでは、毎年のように被害を受ける所が少なくない。
- f. 早い冬の訪れ——11月中に暴風雪に見舞われたりすることが東欧諸国で見られる。日本も一般に冬の訪れは早い。
- g. 低緯度地方での雪——1981年1月8日には、シチリアのパレルモで30年よりの大雪、北ア

リカのチュニジアでは同月10～13日大雪のため、樹木が多数倒伏した。

- h. 開発途上国で目立つ異常気象——これは人為的のことながら、通信の発達によって、従来ならほとんど注目されなかった開発途上国における異常気象による災害が目立っているが、自然的条件としては、砂漠周辺の半乾燥地帯においては降雨不安定が目立つことを反映しているのかもしれない。

### 3 異常天候についての最近の話題

最近注目されている1)炭酸ガス問題、2)エル・ニーニョ現象、3)エル・チチヨン噴火について、幾つかの問題点を指摘してみたい。

#### 1) 炭酸ガス問題

1983年10月19日の各新聞はニューヨーク18日共同として、ニューヨーク・タイムズに発表された米環境保護局(EPA)の炭酸ガスの温室効果について、かなりショッキングな内容を報道した。

新聞だけからの情報によると①炭酸ガス(CO<sub>2</sub>)の温室効果による昇温は、一般に予想されている21世紀半ばよりもはるかに早くやってくること、②おそらく7年後の1990年代から顕著となり、気象も大きく変わるだろう。③地球の昇温は少し暖かくなった程度ではなく、ニューヨークの気候が、2100年までに現在のフロリダと同じになるほどの大きな変化である。④地球の平均気温は2040年までに2°C上昇、2100年までに5°C上昇する。この上昇によって極地の雪氷が溶け海面が1.2～2.1 m

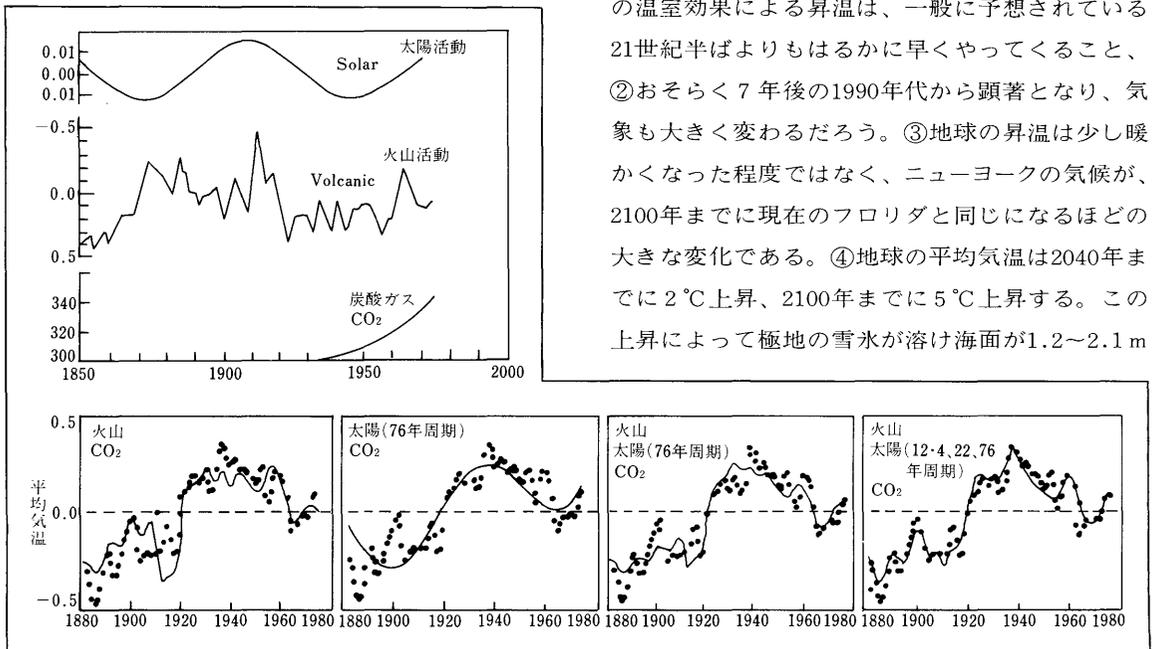


図4 北半球地上の平均気温の変動におよぼす外部的要因のみつものり (Gillilandによる、1983)

も上昇する。⑤温室効果を防ぐために化石燃料の消費を全面的に禁止したとしても、効果の発生をせいぜい数年先に延ばせるにすぎない。

以上の分析結果を100人の科学者にみせたところ、ほとんどの科学者は、地球の気温上昇は控え目にすぎると批判したという。

CO<sub>2</sub>の昇温効果を重視する学者は数多くおり、10年以上まで、ウィルコック(H.A.Wilcox, 1975)は熱汚染の効果も含めて“温室地球(Hothouse Earth)”, を書いたが、今回の発表も、その延長線上にあるものとみられよう。これに対し、一、二のコメントを述べてみよう。

その1.——気候変動は単にCO<sub>2</sub>の効果だけによって起こるものではない。太陽活動、火山活動等の自然的原因や、人為的な大気、海洋の汚染も一つの要因となるであろう。今回の発表では、これらの要因についてはどれほど考慮されているか。

その2.——過去の気温変動を太陽活動、火山および炭酸ガスの三つの要因によって説明した論文にギリランド(Gilliland, 1983)のものがあるが、これをみると、過去の系列はかなり見事に説明されている。以上の三つの要素は現在いずれも上昇傾向にあり、このことから考えるなら20世紀末はかなり高温になることが期待される。

その3.——現在、特にこのような発表が行われた理由としては、1981年の北半球気温の著しい上昇があるであろう。この上昇が何に由来するか現在明らかでないが、2人の学者(JonesとSchönwiese)が独立した論文でこのことを指摘しているので、おそらく確かなことであろう。なお、はっきり計算されたわけではないが、1982年は'81年ほどは上昇していないようである。

その4.——3.に述べた急激な変動は、しばしば科学者の判断を誤りに導くものである。'60年代の初め、極地の気温が急激に下降した時に、学者はこのままではやがて近い将来、氷河期が到来するであろうと懸念したが、'70年代に入り気温は上昇し、現在は平均値に近い値になっている。また、クク

ラ(G.J.Kukla 1978)という学者は、1971~'73年にかけての極地の雪氷面積の著しい拡大を衛星観測の資料から指摘、多くの学者に注目されたが、その後雪氷面積は縮小し、現在は平均状態に近い。その5.——1981年の北半球気温の急激な上昇が何に起因するか明らかでないが、この昇温の全部がCO<sub>2</sub>によるものであると考えるのはかなり無理なことではなからうか。CO<sub>2</sub>の年ごとの増加は連続

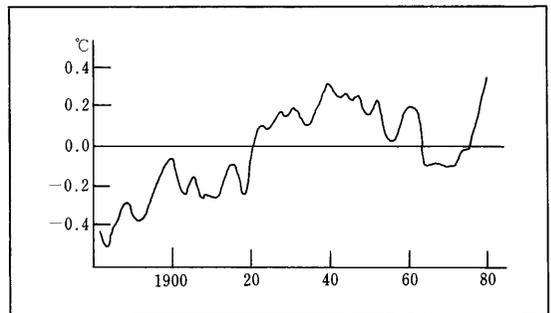


図5(a) 北半球平均気温の長期変動 (Jones他による)

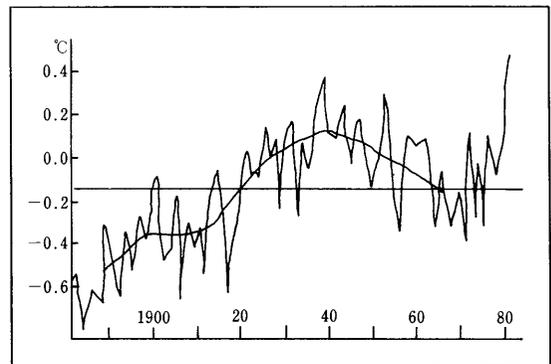


図5(b) 北半球における年平均気温の変化 (C.D.Schönwiese, 1983による。Arch. Met. Ser. B, 32)



図6 北半球における雪氷面積の変化(G.J.Kukla1978)

的なものであり、1981年のような飛躍的な上昇に対応するとは考えにくいからである。

## 2) エル・ニーニョ問題

1976年夏の世界的な異常気象のときも指摘されたことであったが、この由来をシノブチックにたどっていくと、異常が北太平洋の表面水温の異常と結びついているのである。これは、水温の高低にしたがって、その上を流れる偏西風中の気圧の谷の位置が変わり、これによって気温の高低の分

布が作り出されることになるのである。ラットクリフ (R.A.S.Ratcliffe, 1981) は、1976年夏のイギリスの干ばつ猛暑が、大西洋ではなくて太平洋の水温異常と結びついていることを指摘しているのである。

1982~83にかけての太平洋の水温異常は、5~8年に1回現れるエル・ニーニョ(El Niño)現象よりは、はるかに大規模なものである。もしこれが普通にいわれるエル・ニーニョ現象であるなら、その出現度数からいっても、特に異常であるとはいえぬのである。アメリカの一部の学者がいつているように、これはエル・ニーニョがthe Childであるのに対して、その親に当たるparentsともいうべき現象である。普通のエル・ニーニョに還元して説明するようなことでは、到底この大規模な変動の由来はたどることができないであろう。アメリカの学者のなかには、これは1100A.D.以来の大異変だといっている人もあるが、800年以上に1回のこのような現象はなぜ起こったかを考えることが、目下のもっとも重要な問題点なのである。

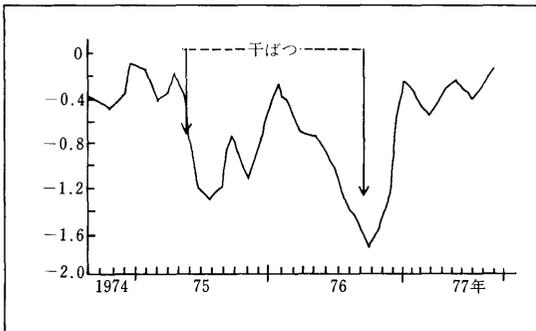


図7 北太平洋の水温の低下とイギリスの干ばつの対応、北太平洋の水温としては150°E以東のアメリカ海岸までのN40以北の水温偏差平均を用う (1981. R.A.S.Ratcliffeによる)

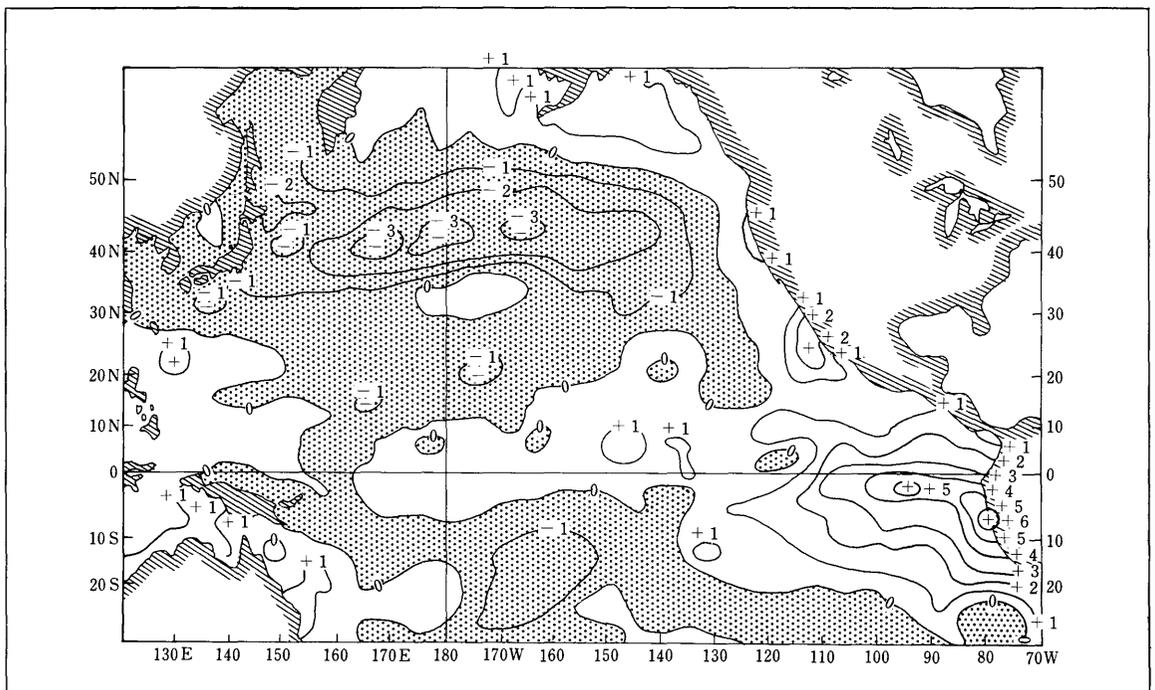


図8 1983年7月の北太平洋における表面水温偏差図 (Oceanographic Monthly Summary July 1983による)

図には、1983年7月の北太平洋における水温分布を示したが、ペルー沖の+5°Cの高偏差域から西に広がる偏差域は、N20以北の北太平洋に現れている顕著な低温域（これは北日本冷害の一因となった）と保証しているように思われるのである。

北太平洋全域に広がった1982年5月以来の大きな水温異常について、現在のところ、これの原因に言及したものはないが、現象的にいえることは、5月来の水温異常に先立って起こっているのは、次に述べるメキシコのエル・チチョン(El Chichin)火山の噴火である。成層圏下部にまで流れ込んだこの火山の噴出物が、まず低緯度地帯の大気大循環に異常をもたらし、その結果、たとえば赤道偏東風の弱化が起こり、その結果、ペルー沿岸部からではなく、沿岸部からはるかに離れた赤道海域から高温が始まっているようにもみられるのである。

### 3) エル・チチョンの噴火

1982年3月末から4月にかけて、メキシコのガテマラ国境近くで起こったエル・チチョンの噴火は、グローバルな地球大気に影響を与えたことにおいて、1980年5月18日のアメリカ・ワシントン州のセント・ヘレンズ(St.Helens)よりもさらに大規模である。それは、次のような噴火の仕方の違いによる。

- ① セント・ヘレンズの場合、噴火の方向は斜上方であるのに対し、エル・チチョンは直上方向である。このためセント・ヘレンズの場合の火山噴出物の上限は20数kmに対し、エル・チチョンの場合は18~38kmの成層下部に広がった。
- ② 噴出した火山灰の量は両火山とも同程度であったが、亜硫酸ガス(SO<sub>2</sub>)、硫化水素(H<sub>2</sub>S)等の火山ガスは、エル・チチョンの場合がセント・ヘレンズの場合の7~8倍に達した。

火山の影響を考えると、火山灰は固体の粒子だから、次第に大気中を落下していき、その滞留時間は比較的短い。これに対し火山ガスの場合にはなかなか落下しない。火山ガスが大気中で反応して形成される粒子はサブミクロン・エアロゾルと

いってはなほ小さいから、この場合は大気中に長時間滞留することになる。SO<sub>2</sub>の場合は大気中のH<sub>2</sub>Oと反応して硫酸(H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)になるが、この硫酸の粒子は硫酸ミストであり、これは成層圏にあってさまざまな影響を与えことが考えられる。

最近2~3年の研究によって、火山の噴火の影響をあとあとまで長引かせることにおいては、火山灰よりも火山ガスの方が大きい働きをしていることがわかってきた。たとえば、1783年(天明3)は浅間山の噴火で有名な年であるが、この年以後、世界各地に大きな異常気象をもたらしたのは、浅間山よりもさらに大規模なアイスランドの同年に起こったラキ(Laki)の噴火であり、このときは長さ25kmの割れ目からSO<sub>2</sub>等の毒ガスが噴出、世界各地に緑の煙霧もしくは乾いた煙霧(dry haze)の現象を起こしたのである。

エル・チチョンの影響は、1982年秋に各地で見られた顕著な夕焼、1982年12月30日の“見えない皆既月食”などの光象から確かめられているか、現実問題として大きな被害を与えているのは、国際線などで極地や高々度を飛んでいる定期航空機のアクリル製の窓ガラスにみられる著しい擦痕である。

筆者は、1983年8月19日上海から成田へパンナム機で帰国した時に、客席サイドの窓ガラスが擦痕でくもりガラスのようになっているのを見て驚いたのであるが、客席のサイドならサービスの低下というようなことで我慢もできるが、飛行機のコックピットの窓は危険だから取り替えなくてはならない。日航だけで昨年秋以来取り替えたガラスの数は132枚、1枚168万円するというから、およそ1億7,000万円の損害ということになる。各国ともこの被害に悩まされているというが、現アクリルの窓ガラスを製造している工場には需要が多いため、在庫はゼロであるという。異常な夕焼は1983年秋にもさらに続いているようであり、今年もエル・チチョンの噴火の影響下からすっきり抜け出しているとは思われないのである。

(ねもと じゅんきち/気象研究家)



自動車の被害調査を実施し、自動車の防水対策を検討したものである。

## 2 機能障害

洪水による自動車の被害と実態と防災上の問題点を、自動車修理工場へのヒアリング、および後述のアンケートからまとめた結果を示す。

### 1) 水位と自動車の挙動

水位による自動車の挙動を表1に示す。

(1) タイヤ半分(10cm)：ブレーキのドラムに水が入るためにブレーキの効き方が悪くなる。

(2) ドアステップ(床面)：マフラーの位置と一致するために、ローギヤでふかし気味に、マフラー内に入ろうとする水を排除しながら走る必要がある。この水深では排気系がダウンするのであまり長く走ることにはできない。水の抵抗と路面のスリップで通常の数倍以上の駆動力が必要である。いったん停止すると次の発進は困難になってくる。自動車を歩道側、高台へ避難させるべきぎりぎりの限界といえる。もし、自動車を避難させられないときは、自動車を放棄すべき水深である。一般には、ハンドルが利かなくなったら、車を捨てろといわれている。

(3) ドア上10～20cm：エアコンの使用などで最近の自動車は室内の気密性が高くなっているために、急激な出水では自動車が浮き出す。その時の水深。

自動車関係者も、水害とは水がゆっくりと増水するもので、まさか自動車が浮いて流されるとは予想もしていなかったようである。

(4) ドア半分：ドアが水圧のために開けにくくなる。今回の水害では、ドア上10～20cmになっても、なお走り続けようとした自動車が各所で見受けられた。自動車には、洗車などで水がとんでいくぐらいの防水しか施されていない。特に電気系統が



写真1

冠水に弱く、ガソリン車では配線などが水をかぶるとエンストとなるが、その主な原因は表2に示すとおりである。マイコンを使用した電子式燃料噴射装置をもつ自動車では、コンピュータのコントロールユニット、センサーが低い位置にあるために、冠水によるエンストが生じた。ディーゼル車では電気系統が簡単なためにある程度走れたという。

自動車が浮いて流されだしたとき、ドア半分ぐらいの水深ではドアが開けにくくなる。その場合、ドライバーは窓ガラスを開けて脱出している。しかし、パワーウインド付きの自動車では、ドア内にあるモーターのリレー部が冠水のためにショートして、窓ガラスが下がらないケースが生じた。自動車の窓ガラスは合わせガラスになっているの

表1 水位による自動車の挙動

区 分	内 容
(1) タイヤ半分(10cm)	ブレーキが効きにくくなる
(2) ドアステップ	マフラーから水の逆流によるエンジン内への浸入が始まる
(3) ドア上10～20cm	車が浮く
(4) ドア半分	ドアが開けにくくなる

表2 自動車がエンストする理由

(1) エンジンの電気系統 (ディストリビューター、コイル、ハイテンションコードなど) からの漏電
(2) エンジン内へのマフラー、キャブレターからの冠水

で、室内に工具でもなければ割ることができない。自動化の進んだ自動車の便利さの裏に潜むよろさがさらけ出された例といえよう。

## 2) 冠水自動車の修理

冠水自動車の修理は機能(メカ)に対するものである。冠水自動車の修理区分について経験がないこともあって、最初のうちは部品交換の基準がはっきりしないなどの混乱が生じたが、最終的に図1に示すような3ランクの修理区分がほぼ確立した。この区分は車両保険の修理区分と同じものである。具体的には、

1. 床下 (ホイール中心、シートの被害なし)
2. メーターパネル下 (ドア半分)
3. メーターパネルまで (ドア全部)

である。これらの区分に伴う修理内容を表3に示す。自動車を冠水させた水は泥水であるために、

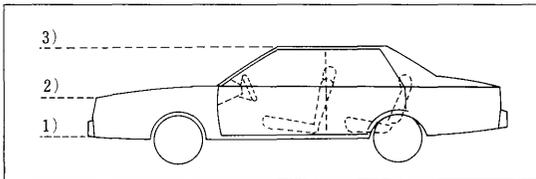


図1 水位による修理区分

表3 冠水自動車の水位による作業内容

区 分	作 業 内 容
1. 床 下	a) ブレーキ：分解、ブレーキオイル抜き替え、清掃、防錆 b) デフ、ミッション、エンジンオイルの抜き替え c) エンジンオイル5回抜き替え (オートマチック車の場合)
2. メーター パネル下 (ドア半分)	1. の他に d) エンジンオイル：キャブレター、オイルエレメント分解、洗浄、交換 e) リレー (ワイパーなど) 交換 f) コンピュータ分解、洗浄 g) スターターモーター・オルネーター分解、清掃 h) 室内：フロア・マットのヘッドロの除去、シートの脱着、シートの清掃
3. メーター パネル (ドア全部)	1. 2. の他に i) メーターの脱着、水洗 j) ラジオ、ステレオ使用不能

表4 冠水自動車にキーを入れた場合の事故

◎ シリンダー内に入った水を圧縮してwater hammer現象を生じ、エンジンのシリンダーを痛める。
◎ 漏電によるショートで火災が発生。
◎ エンジン、ミッション内の水が全体に回って修理に手間がかかる。

泥の微粒子が電気系統、エンジン、室内の内装に入り込んで、その除去に手間がかかった。自動車の室内のにおいの除去も困難で、感覚的な問題のために、再入庫、廃車となったケースが多い。修理が遅くなった自動車ではさび発生などのために修理費が高くなった。

## 3) 自動車の被害とドライバーの取り扱い

ドライバーは、自動車の流失や撤去のことを考える余裕もなく、自動車を放置した。路上で流された自動車は、冠水の他にボディの被害も受けてほとんど廃車になった。流失の危険性のある時は、車内に水を積極的に入れて流失を防ぐのが得策である。自動車を放置する場合に、キーを抜いて人が離れた自動車が多く、ハンドルがロックされて流されそうになったとき、自動車の避難がスムーズにいかないことがあった。翌日からの撤去にも自動車をわきに移せないことがあった。

冠水した自動車の取り扱いを知らないために、自動車修理工場へ運ぶ前に自動車のキーを入れて、表4に示すような2次の被害を生じ、自動車の被害を大きくした。応急措置として、水洗いはさび発生防止、ブレーキ性能低下防止、ガタ発生防止などの点からきわめて有効で被害を小さくする。これらの諸点は、自動車の防災対策を考えるうえで参考になろう。

## 3 ドライバーの行動

### 1) 人的被害

自動車による人的被害は土砂4件(うち市外1件)、出水8件(うち市外1件)である。被災者数は土砂6人、出水12人と推定されている。遺体が車内で見つからない場合、自動車に乗ったまま被災したのか、自動車を放棄した後に被災したのかの区別が不明である。このために、出水による被災者には推定が含まれている。自動車が河川に流された場合には、遺体はすべて車外で発見されている。

出水による被災者を被災場所別に分類すれば、その40%は自動車によるものである。表5は出水

による被災が確実な場合の、被災の状況をまとめたものである。自動車が河川に転落したケースが5件、路上で自動車内の溺死が2件である。矢上町でのタクシーは、実車中で2人の乗客がいたものと推定されている。昭和町での被災者は新車から離れられずに被災している。川上町での男性は2ドアの軽自動車を運転中に被災した。路上で浮いて流されだしたが、ドアが開かなくなって、自動車の後部窓ガラスを手でたたき割って同乗者(母親)を車外に出した。しかし、本人は車内に入ってきた水に閉じ込められたまま溺死した。急激に出水した河川わきには、翌日の状況からみて、人的被害に至る状況が各所で発生したと思われる。そこで、ドライバーにアンケート調査を実施した。

## 2) アンケート調査によるドライバーの行動・判断

豪雨時に運転中のドライバーに、自動車の被災状況、ドライバーの行動、予備知識の有無および今後の防災対策など、53項目についてアンケート調査を行った。545人に郵送もしくは手渡しで配布し、回収数は245人(回収率45%)であった。このうち、運転中の225人を分析の対象とした。男性214人、女性11人で、被害にあったドライバーは20~40歳代の働き盛りの男性に集中している。自動車による外出目的は通勤33%、商用36%(うちタクシー18%)、送迎10%、買物4%など、通常の生活圏内の外出で、被害に遭った場所の通行経験回数は、いつも85%、数回14%、初めて1%と、ほとんどが日ごろ通り慣れた路上で被災している。住所は長崎市とその周辺に集中している。水害発生時が平日の帰宅時間と重なったため通勤・商用のドライバーが被害にあった。

災害当時のドライバーの行動を尋ねたところ、表6に示す結果を得た。高台に自動車を移した割合が低く、半数以上のドライバー(119人)が路上で身動きができなかった。その理由を調べると、当日の交通の状況が「路面冠水などで運行不能」54%、「交通止め」5%、「渋滞」21%と、自動車が物理的に身動きできなかったこと、および「急激(20~30秒)」29%、「早い(1~2分)」48%と、斜面都市である長崎では豪雨による出水が非常に早

く、あっという間に自動車の機能を失うような水深になったことによるものである。事実、自動車の周囲の水の状態を尋ねたところ、「タイヤ半分(10cm)の水深」15%、「ドアステップ(床面)」30%、「ドア半分(タイヤ上部)以上」43%と、73%がドアステップ以上の水深となっている。特に中島川や八郎川の河川わきの道路上では、出水が急激であった。なお、長崎の道路網も放射状になっているのみで、ネットワークとなっていない。また、幹線道路の幅員も不足しているために、普段でも混雑度が1を超えている。災害時に自動車の身動きが取れなかったのは、このような長崎の地形、道路事情も大きく作用している。

豪雨の中を走行中のドライバーの59%が、ドアステップの上まで冠水しているのに走り続けようとした。自動車の機能への過信が指摘される。

路上にそのままいたドライバー119人のうち、89%が最終的に自動車を放置して逃げ出している。次に、自動車を放置したドライバーにその時の状態と判断を尋ねたところ、表7に示すとおり、ぎ

表5 出水による被災者

被災者の性別(年齢)	被災場所	状 況	発見場所
男(20)、女(22)	茂木町	北浦川に自動車が転落流失	北浦川沖合
男(24)	川上町	路上で自動車内溺死	川上町路上
男(27)、男(51)	文教町	浦上橋付近で自動車ごと流失	浦上川 1 人行方不明
男(28)	昭和町	路上で自動車内溺死	女の都路上
男(30)	矢上町	タクシー実車中により災	網場港
男(33)	宿 町	自動車で通行中により災	網場港
女(59)		自動車で通行中川に転落	島原駅海岸

表6 災害発生当時のドライバーの行動(225人)

1. 高台に移した	15%
2. 近くの駐車場などに入れた	20%
3. 歩道などに乗り上げた	8%
4. 路上にそのままいた	53%
5. その他	4%

表7 自動車を放置したときの自動車の状態と判断(98人)

1. 自動車が浮き出す前に危険を感じて放置した	28%
2. 自動車が浮いて流され始めたので危険を感じ放置した	37%
3. 自動車が水によるトラブルを起こしてエンストしたので放置した	29%
4. 消防・周囲の人にいわれて放置した	2%
5. その他	2%

りぎりの瞬間まで自動車にとどまろうとしていたことがわかる。流されだした自動車からの避難行動を表8に示す。浮いて流されだした場合、水深がドア半分ぐらいとなっているために、ドアを開けて脱出できたのは3人に1人、半数が窓ガラスを開けて脱出している。パワーウィンドが壊れて半開きの窓からやっと脱出したケースや、窓ガラスを手で割って同乗者のみが救出されたケースがある。自分では脱出できずに、結局周囲の人にロープを投げてもらって助けられたケースも2件あった。なかには、自動車ごと河に流され、泳いで脱出したケースもあった。同乗者に幼児がいる場合、ドライバーが女性である場合には脱出が困難であった。このように、自動車が生かされてからの避難は、人的被害に至る可能性が高いといえる。自動車が流されだす以前の対応が是非とも必要である。

流失直前まで自動車にとどまった理由について尋ねた結果を表9に示す。この他「商品を多く積んでいた」「国道上にいるために、あとの交通の支障になることを心配した」「車が流されると人が乗った後続車にぶつかることを心配した」「雨のため

表8 流れだした自動車からの避難方法(32人)

1. ドアを自力であけて脱出した	38%
2. ドアがあかないので窓ガラスを開けて脱出した	56%
3. ドアが開かないので窓ガラスを割って脱出した	3%
4. 周囲の人々に救出された	6%

表9 流出直前まで自動車内にとどまった理由(42人)

1. 自動車内にいた方が安全と思った	19%
2. 自動車内にいることが絶対安全とは思わなかったが、車を捨てることにはためらいをもった。 その理由は	
a. 自動車に愛着をもっていた	14%
b. 自動車は高価であり、そう簡単に見捨てるわけにはいかない	21%
c. 自分の自動車でないので、責任を感じていた	26%
d. その他	19%

表10 自動車の構造改善の主な提案

1. 電気系統の防水	41個
2. エンジンの防水	33個
3. ブレーキの改善	22個
4. マフラーの位置、逆流防止	14個
5. 浮き上がり防止装置	13個

に外に出られなかった」「しばらく様子を見ていればこれ以上の危険はないと思った」などで対応が遅れている。

### 3) 気象警報・予備知識の有無

大雨警報の出ていることを災害発生時に知っていたかどうか調べると、無線のあるタクシーを除くと「知っていた」はわずか27%である。この割合は、家庭にいた住民の「知っていた」64%の半分以下である。外出中のドライバーの情報源はラジオのみで、情報入手がしにくいことがわかる。「過去に自動車が冠水したことがある」3%、「運転中に洪水等に遭ったことがある」4%で、ドライバーにとっては初めての経験といえる。

「洪水時の自動車の運転上の注意について予備知識があった」は29%と低く、洪水時の自動車の運転、いわばソフト面について知識がなかったようである。「自動車が洪水(豪雨)に強いと思っていた」は27%である。この割合は、自動車がまったく水にもろいことを考えると、かなり高いといえる。

### 4) 今後の防災対策についてのドライバーの意見

自動車の構造改善が必要かどうか尋ねたところ、災害に直面したドライバーの10人中7人に当たる71%が「必要である」と認めている。主な構造改善の提案を表10に示す。電気系統、エンジンの防水の要望が特に高い。「必要なし」の理由をまとめると、「豪雨時に運転する必要はない」「天災には無力」「めったに生じない」など、主として運転面の対応で充分であるとしている。

自動車の洪水時の運転注意事項の必要性については、実に94%が「必要である」としている。そのPR法は自動車の取扱説明書、自動車学校、テレビ、ラジオ、新聞などの報道機関、講習会など手段を選ばずにあらゆる機会をとらえて周知させるべきだと主張している。

## 4 長崎豪雨による自動車被害の要因

自動車関係者へのヒアリングおよびアンケート調査より要因をまとめると、

- (1) 長崎の地形上の特性から、豪雨は一気に側溝

や河川に流れ込み、あふれた濁流が街路を河のようにした。増水が急激であったために、自動車は浮いて流された。

- (2) 洪水発生時と帰宅時間が重なったために交通渋滞が生じ、かつ、路面冠水のために動きがとれなかった。
- (3) 自動車での唯一の情報源はラジオで、的確な情報がなく、ドライバーは孤立した。しかも夜間であったために、状況判断が遅れた。
- (4) 一般のドライバーは幹線道路の通行が主で、安全な迂回路がわからなかった。
- (5) 自動車が水にもろいということをドライバーは知らずに、自動車の中が安全という過信があった。
- (6) 自動車は高価なもので、愛着があったために、簡単に放棄できなかった。
- (7) ドライバーに洪水時の運転に関する予備知識がなかった。
- (8) どうしても家に帰りたいという意識が無理を生じた。

## 5 今後の防災対策

今回の自動車の被害調査で、車社会における水害ともいふべき自動車災害の実態が明らかにされた。ドライバーにとっては初めての経験であり、自動車の防災対策も洪水対策を想定していなかったことが被害の拡大要因となった。

自動車の風水害による災害は、昭和58年7月島根県西部水害、および昭和58年9月台風10号でもかなり生じていることを考慮すると、今回の水害を教訓に自動車の防災対策を明らかにすることが重要である。ヒアリングおよびアンケート調査から明らかになったことを、ハード・ソフトの両面から列挙すると次のとおりである。

### I. ハード面の対策（構造改善）

- (1) 電気系統、特にリレー部の防水をする
- (2) コンピュータ・センサーの取り付け位置の検討
- (3) マフラー・エンジン下部の防水
- (4) パワーウィンドの緊急時手動可能装置

- (5) 冠水自動車の修理マニュアルの確立

### II. ソフト面の対策

- (1) 大雨警報が発令されている場合には、なるべく他の大型の交通機関を利用すること。路面冠水が始まった場合、車での避難は避けること。
- (2) タイヤ半分(10cm)まで水がきたら、早めに高台の安全な場所へ車を移すこと。高台に行けない場合には歩道に乗り上げた方が自動車の被害が少なくなる。
- (3) ドアステップ(床面)まで水がきたら、自動車を放置し、安全な場所に避難すること。その時は車検証だけは忘れずに持っていくこと。
- (4) 自動車を放置する場合にはキーをつけたままにしておくこと。流失の危険がある場合には車内に水を入れた方がよい。ロープ1本あれば流失を防ぐことができる。
- (5) 冠水自動車はエンジンを始動させずに、自動車整備工場へ運ぶこと。すぐに修理できない場合には水洗いを充分にしておけば、さびなどの被害が少なくなる。

以上のソフト面の対策を自動車教本や取り扱い説明書などに記入して、ドライバーに豪雨時の運転注意事項として知ってもらいたい。集中豪雨が多発する地域では自動車学校、講習会、免許更新時など教育の一環として加えることが望まれる。

自動車の構造改革には時間がかかるであろう。当面は、まずドライバーが自動車は水にもろいということを認識して、「防災意識面で自衛を」といえよう。

## 6 まとめ

今回の長崎豪雨で車社会の実態が出尽くしたといっても過言ではない。この貴重な体験が今後の自動車の防災対策に生かされることを祈ってやまない。

(たかはし かずお/長崎大学工学部助教授)

### 参考文献

- 1)長崎大学学術調査団：昭和57年7月長崎豪雨による災害の調査報告書、昭和57年11月。

# 高齢化と 視覚情報の低下

## 高齢化ドライバー時代を迎えて

鈴木昭弘

### 1 はじめに

近く、我が国が直面する高齢化社会は、その加速度が他国と比較し2～4倍であり、その結果は、世界にない高齢化に進み、欧米諸国とは質的に異なる社会状況となることが予測される。

こうした状況で高齢者の労働能力を賦活し、活力型高齢化社会への発展は、我が国が要求する最も重要なことのひとつと考える。

一方、技術文明の進歩は近代労働環境を著しく変え、その特徴は高速動環境下における視覚労働といえる。

したがって、労働適性として要求されることは、よい動体視知覚をもつということであり、その適性基準として、簡単にいうなら車の運転ができる身体条件ということが出来る。すなわち、運転免許は労働適性の免許証ともなり得るといえよう。

しかし、それには一般的な条件下で事故なく能力をあげるという必要性がある。一般には、高齢者の運転は安全であるという感覚があるが、それは、運転能力を考慮に入れないで運転できるという運転条件が多い。すなわち、仕事の制約に縛ら

れてというより、自己のペースで運転するという条件が多く、さらに多年の経験がこれを補い、かつ、運転者の絶対数が少ないということによって、一見事故が少なく感じられるにすぎない。走行距離当たりの事故件数は、図1にみられるように若年者のそれと比較して決して少なくない報告がみられる。

我が国においても、近い将来こうした状況になることは充分予想される。

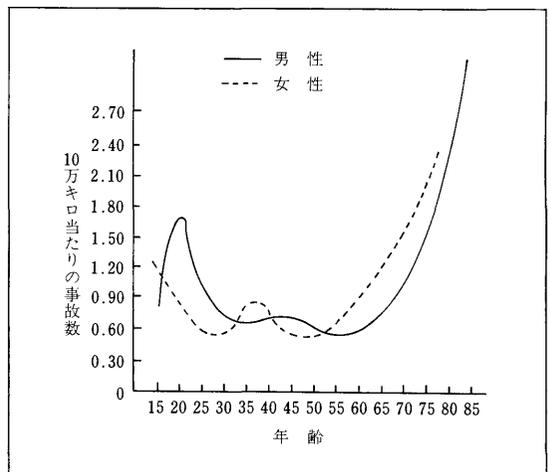


図1 ラウアーによる年齢別10万キロ当たり事故数

また、高齢者の事故・違反の特性は、若年者の速度違反が優位にあるのに対し、高齢者では動静不注意、安全不確認などであり、速度違反は減少する。このことは高齢者が慎重であるという判断はできにくく、速度を出すだけの状況判断ができにくいからと考えた方がいいようである。

実際に、事故者の適性調査をしても、若年者では事故と適性との間に有意の差を見出しにくい、中高年者では有意の差がみられ、高齢者では生理的機能特性の低下が事故に結びつく可能性の大きいことを示している。

## 2 目の老化

加齢とともに生体機能は次第に低下するが、その最も早期に出現するのが目の働きである。

なかでも老眼で知られる目の焦点調節機能は、通常35歳からすでに劣化が生じ、日常の近見視に困難を感じるのが、かつては40歳（俗にいう四十暗がりといわれた）であった。近年は身体条件や照明環境が良くなってきたので、47、8歳がこの

表1 動体視力判定成績の比較

KVA判定 対象群	A群	E群	計
職業運転手無事故	99	15	114
職業運転手事故	16	24	40
計	115	39	154

$X^2=34.355$   
 $X_0^2(0.01)=6.635$   
 危険率1%以下で有意である

KVA判定 対象群	A群	E群	計
少年業過	44	31	75
少年違反	43	21	64
計	87	52	139

$X^2=1.070$   
 $X_0^2(0.05)=3.841$   
 有意でない

KVA判定 対象群	A群	E群	計
少年業過	44	31	75
職業運転手無事故	99	15	114
計	143	46	189

$X^2=19.501$   
 $X_0^2(0.01)=6.635$   
 危険率1%以下で有意である

両眼にて測定

A群は判定においてA、B、Cのもの

E群は判定においてD、D'、Eのもの

近見障害の出現年齢となってきたようである。このことは、ある意味での若返りの可能性を示すものである。この点については後述するとして、この機能のもつ意味について考えてみよう。このような老眼症状は、読書時には困るが、老眼鏡を使用すれば事が足りると考えられ、車の運転や一般的な労働においては、どちらかといえば遠方視が主体であってあまり関係がないと考えられがちである。しかし、先に述べたように、動的視空間での働きについては、大変大きな役目をしているのである。

### 1) 高齢者の視能域

視能域という言葉は筆者が提唱するもので、それぞれの作業において明視を必要とする視空間がある。こうした空間域を考えると、これをどれだけある一定の見え方でカバーできるか、その範囲を筆者は視能域という。

高齢化によって、a.調節力低下、b.水晶体（レンズ）黄色化、にごり、c.網膜の感度の低下（光覚、色覚、感覚時間など）、d.視野の狭さく（生理的感度の低下、老人性の眼瞼下垂、すなわちまぶたの垂れなどによる）、e.眼球運動や両眼視機能の低下、f.知覚中枢などの衰え、といった基礎的能力の低下がある。

これに伴って、i) 静的視力、ii) 動体視力、iii) 視速度、iv) 奥行知覚、v) 夜間視力、vi) 防眩力、vii) 空間視野などの生理的機能の低下が生ずる。

さらに、生理的機能の低下に加えて中枢機能の衰えは、イ) 情報の選別能力の低下、ロ) 処置判断能力の低下、ハ) 将来の予測能力の低下が生じ身体運動機能の劣化を伴って、ニ) 反応の鈍化などが生ずる。

これらの老化に伴う視覚情報に関係する各機能の低下は、静的な視空間では速度・奥行変化を伴わないために、あまり大きな影響を与えないのであるが、動空間になると、それは視覚情報量に非

常に大きな影響を与えることになる。

以上のすべての変化を加えたものが視能率であり、視能域ということになる。これを、視能率を縦軸、視能域を横軸にとって、シェーマで示せば、図2のごとくである。

## 2) 視能率変化とその問題点

以上述べた視覚情報に関係する生理的機能の低下について、二つの問題点がある。

第一に、高齢化に伴い静的な条件での視覚機能は低下を示す。

活動空間の動環境において、その低下は加速・増幅され、かつ、この現象は無自覚である。

第二は、無自覚ということは、自覚することによって、代償的な機能改善が期待できる。生理的能力の正しい管理、装具による改善、作業環境(たとえば道路環境)、使用具(たとえば車両構造)の改良によって、視能域を広げることが期待できる。また、それぞれの作業空間において安全・能率の面から最も必要とする視能域に、高齢者の視能域をずらして適合せしめることによって、その視能率を効果的に上昇せしめるという期待がもてる。

特に後者の問題点こそ、今後さらに深く研究されなければならない点であり、このことが若返り、活力型高齢社会に導くために必要なことである。

もちろん、ここでは最も重要な問題点である視覚について取り上げているが、全身の健康状態の

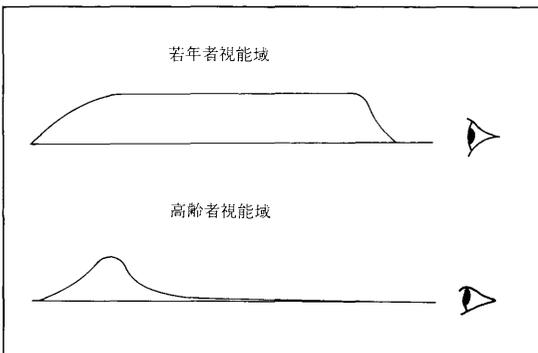


図2 高齢者の視能域

維持はいうまでもないことである。ただ単純な筋力、運動能力というものと比較すると、視覚は劣化が著しく、近代環境において重要であるということである。

## 3 災害原因としての空間における動体視知覚の動揺

実際の動環境における見え方は著しく変様し、人はそれに気付かないところが災害原因としての視覚情報の誤りとなる。関係する動体視知覚として、第1に動体視力があげられる。視力は速度の上昇に伴って低下する。第2に、距離感覚に関係する奥行知覚においても、視距離が遠いほど、移動速度が速いほど距離判断誤差が大になる。第3に、夜間視力と関係深い、暗やみ順応速度は動く視対象に対しては著しく遅れ、まぶしさ現象は増強される。これらの現象は、不均一道路照明状況では動体視力の低下をきたす。夜間の即死、ひき逃げ重傷事故現場の多くは、照明と照明との谷間となり、これらの生理的機能変化と関連深いことを示す。第4に、視野の速度による汚染がある。動体視野計によって測定された空間動視野は、灰色の空間に横たわる紡錐状視野となる。

これらの動体視力、視野変化は、単に視対象物の見誤り、見落しに関係するのみでなく、高速道路における災害と最も深いつながりをもつ感覚機能変化と関係する。すなわち、速度感覚の異常の発生で、実験的に60分間の走行により感覚速度50 km/hは実際速度80km/hとなる。この変化は車間距離の異常接近現象となり、東名高速道路の実測では約18 mが最も頻度が高く、夜間はさらに近接することが明らかになった。

## 4 加齢による生理的特性の変化

災害原因となり、したがって適性としても重要

な視覚機能の要点について述べたが、これらの一部には、当然心理的な要素も含まれる。また、高齢者特有の心理状況など、特に上述の現象に対応する高齢者の構えについては充分検討しなければならない。

### 1) 動体視力

10歳～75歳の2,029人について、動体視力計により測定した結果を図3に示す。55歳以上より動体視力の著明な低下を示し、65歳以上ではさらに低下が加速される。

動体視力と静止視力との生理的メカニズムの相違点は、a.調節機能、b.網膜機能、c.中枢機能のそれぞれにおいて視対象のとらえ方に差がある。この三つの機能は、いずれも加齢によって低下するが、なかでも調節運動の生理的残留動揺と考えられる微動調節の低周波成分の増加は、動体視力低下の要因となる。

したがって、動体視力低下原因としての眼疾患で、高齢者と関係深い疾患は原発性広隅角緑内障、白内障であり、眼機能異常としては遠視および調節力低下、すなわち老視である。また、これに関連して生ずる輻輳と調節の相互関係異常がある。

全身疾患としては、調節衰弱の原因となるすべての疾患が原因となる。このうち、高齢者に関係

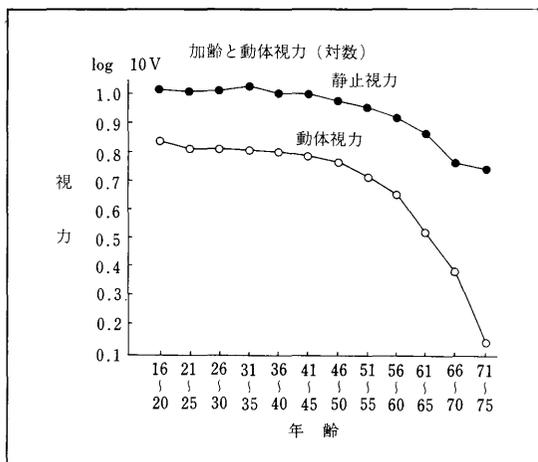


図3 加齢と動体視力

深いものとしては高血圧症がある。さらに、本症に多用される精神安定剤は特に気付かれない強い影響を与える。

### ○薬物と動体視力

Clayton は、二重盲検法により動体視力低下を明らかにし、さらに、アルコール飲用により低下の増強されることを報告し、常用されるこれらの薬物投与への注意を促した。筆者らの実験によると、動体視力は内服後60～90分に最も影響が現れる。同様の影響力をもつものとして感冒薬などがある。もちろん、精神的不安定による動体視力の著しく不良な例が安定剤使用によって改善されるという逆の症例も少数ながら存在する。

### 2) 夜間視力

加齢による夜間視力の変化は、図4に60秒視力を示す。30秒視力においても同様な傾向である。正常基準値0.5よりすると50歳台では要注意、60歳台では危険が多いという判定となる。これらの

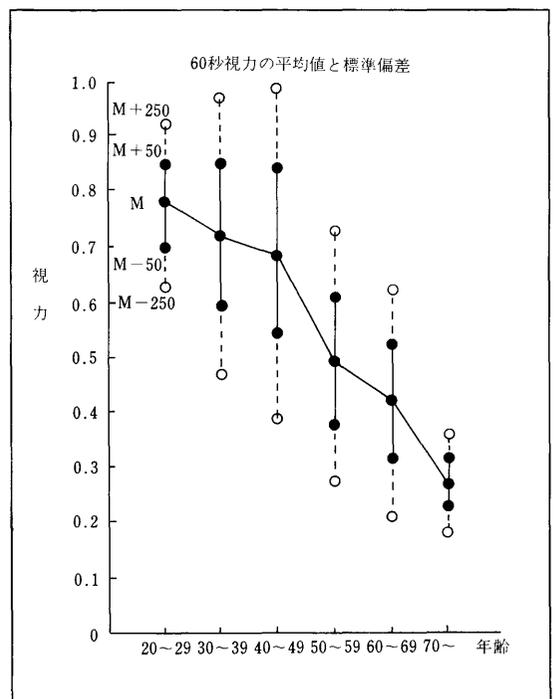


図4 加齢と夜間視力

被検者の同一測定条件での昼間視力に関係なく夜間視力の基準値以下に低下する例が増大する。

その原因は、a.水晶体の着色、b.白内障の出現、c.網膜の変化、d.中枢感覚力、e.夜間老視現象など機能的調応力の低下があげられる。この機能の賦活は、正しい矯正眼鏡によってわずかに上昇を示すが、多くは期待できなく、環境への配慮が必要となる。

3) 視野障害

健康な高齢者の視野障害は一般には少ない。ただし、視野全般にわたって感度が低下する傾向はあるが、あまり問題にはならない。

ただし、眼科学的にいう視野は問題はないが、実用視野という点からは問題がないわけではない。これは、一般に高齢者では上まぶたが垂れてくる傾向がある。いわゆる老人性上瞼下垂である。この場合、瞳孔に上まぶたがかかるほどに細目になると、まぶたを手で上げた場合（図5-1）と、自然にしていたときの視野（図5-2・オクトパス自動視野計で測定したもの）が示すように、著明に上方視野と内側の視野が狭くなる。

このことは、このような高齢者は頭上の障害物

の発見が悪い、また、上方を見上げるごとき視作業は不適であるということになる。また、車両運転などではバックミラーなどが見にくい現象が生

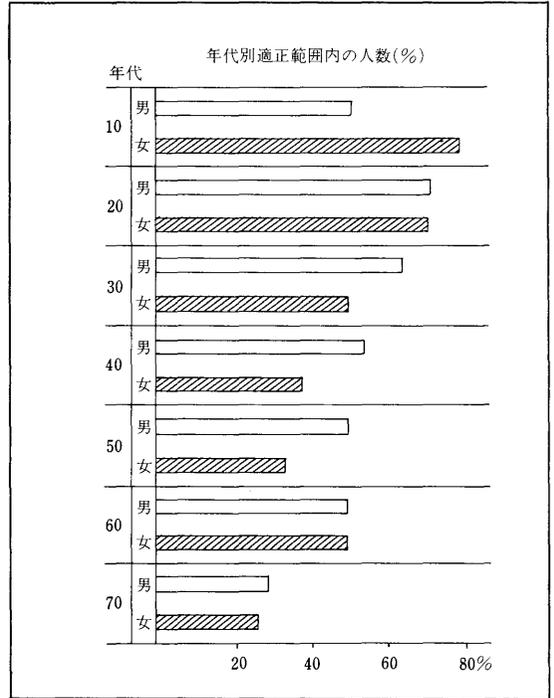


図6 加齢と深径覚

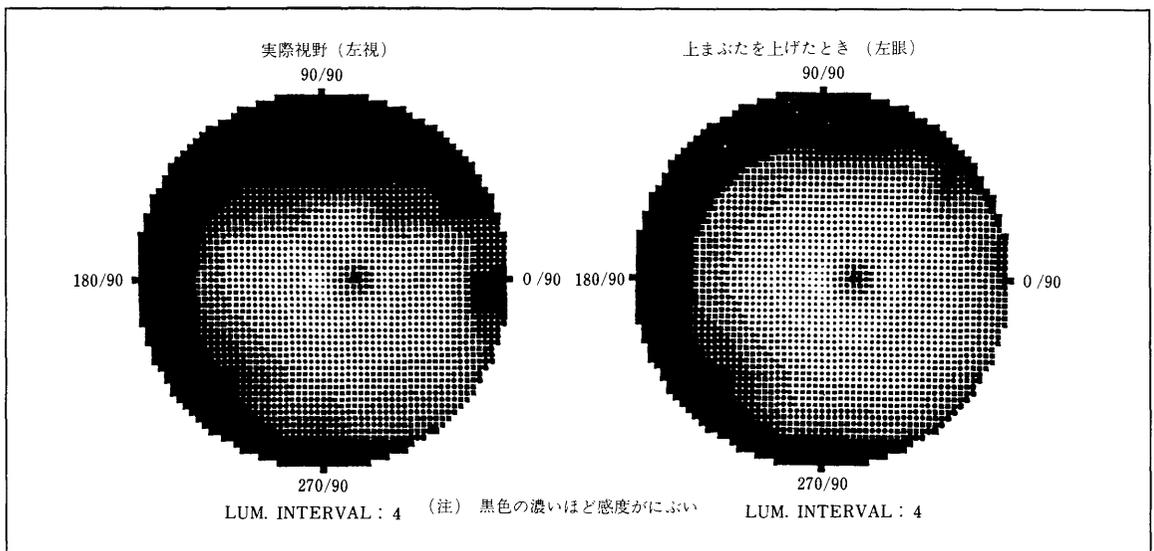


図5-1

図5-2

じやすいと思われる。

環境の整理と、適性と  
しての上方実際視野の測  
定が必要となる。

#### 4) 深径覚(奥行知覚)

加齢による深径覚の適  
性範囲にある人数は、図  
6のごとく50歳以上では  
急速に減少する。しかし、  
本機能の低下の主要因は  
遠視であり、適性眼鏡に  
よってその改善は10~40  
歳の28%に対し、50~70  
歳では67%となる。

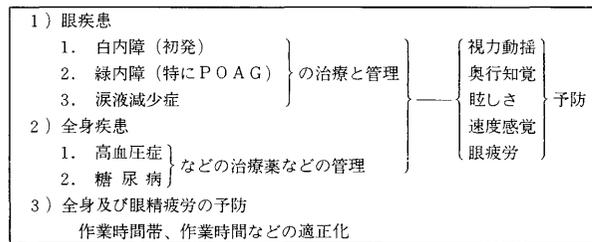
以上、加齢による視機  
能の変化から56~65歳を  
前期高齢者、66歳以上を  
後期高齢者に分類できる。

表2 作業現場における視機能検査一覧(鈴木私案)

視 機 能	測 定 装 置	判 定 基 準	指 導 要 項
○ 5 m 視 力	標準視力測定装置	0.7(両眼視)	最高視力を得るように矯正
○ 中 間 視 力	70cm中距離視力測定装置	0.6(両眼視)	"
△ 近 距 離 視 力	石原近距離視力表	0.6(両眼視)	"
△ 動 体 視 力	動体視力計AS-4A	判定表 C	適正眼鏡使用
△ 夜 間 視 力	簡易夜間視力計	60秒視力0.6(両眼)	"
△ 実 際 視 野	フェルステル視野計	120°(左右両眼) 40~ 45°(上) 60°(下)	自覚せしめる
× 調 節 機 能	調節時間測定法 アコモドポリレコーダー	調節域緊張、 弛緩時間1.5秒	治療
× 眼 球 運 動	メトロノーム法	0.5Hz 視測法で追従可	"
○ 深 径 覚	深径覚計(三桿式)	固定桿±2cm	適正眼鏡使用
○ 眼 圧	シエツツ眼圧計	20mmHg以下	

○ 基本的検査 △ 作業条件によって必要なもの × 特定作業に必要

表3 適性を阻害する高齢者疾患の管理



## 5 高齢者の視覚機能賦活

これまでに述べた加齢による事故の特性、災害原因としての動体視知覚、これの加齢による低下の実態とを総合して考察し、きたるべき社会構造とその活動状況への調和を図る医学が必要である。

### 1) 高齢者視機能管理検査とその基準

調和への第一歩として、適性の正しい把握が必要である。

### 2) 高齢者の視覚機能賦活とその対策

高齢者の多くは、a.機能低下に気付かない、b.あきらめて努力しない、c.医師も機能改善に冷淡な面がある、などの隘路があるが、これらは意識のもちかたで改善できる。

技術的には、第1に適性眼鏡の使用にある。この場合、その作業内容、条件から必要とする各種視能力とその程度を明確にして、調和した総合視

機能を得られるようにする。したがって、人の作業空間である70cmを中心とする視力矯正はその一例である。

第2に、適性を阻害する主要な眼疾患、初発白内障、緑内障、涙液減少症など。全身疾患として高血圧症、糖尿病などの治療と管理。特に治療薬による適性阻害に留意することが機能賦活につながる。

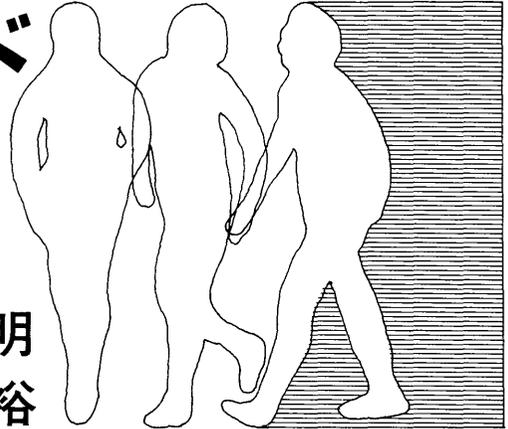
第3に、高齢者の特性から交通環境の見直し、再教育方法、車両構造の検討が必要である。

## 6 むすび

高齢化する社会構造における人と車の調和を視覚機能の面から採り上げ、これに医学の面から取り組むことによって、活力ある高齢化社会に変貌せしめ得る可能性の一端を述べた。

(すずむら あきひろ/愛知医科大学医学部眼科教室)

# ソーシャルスピード



辻村 明  
仲井通裕

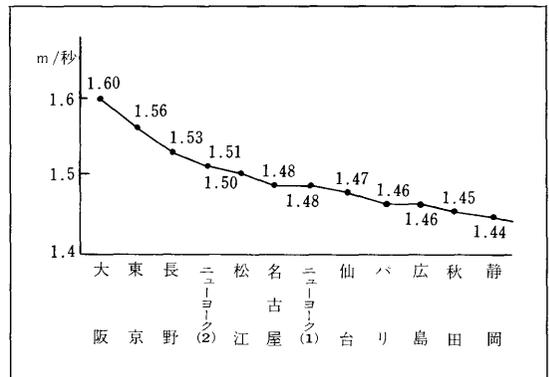
## 1 世界一の速歩き

社会的速度とは何かということは後程詳しく述べることにして、まず、社会的速度の一つの指標として歩行速度を採り上げ、日本の都道府県各地と、外国ではニューヨークとパリおよびマニラでその測定を行ったので、結果をまず図1に報告する。測定の仕方は、県庁か市役所の前の歩道（田舎の場合は一番目抜き通り）10mに白墨で印をし、午前11時前後か午後3時前後というラッシュを避けた時間帯で、通行人約200人をランダムに選んで、10mを行くのに何秒かかるかを測ったものである。通行者の年齢は観察者の推定であるが、さまざまな年齢の人が含まれるようにした。ただし、図1の数字は中年（30代）限定した場合の平均値である。要するに、社会活動の最も活発な年代の人たちの最も普通の状態での歩行速度を測ったのである。図1の数値は秒速であるから、数字にあまり大きな差はないが、日本の県庁所在地のうちで一番速い大阪（1.6m/秒）と一番遅い鹿児島（1.33m/秒）とでは、100m歩くうちに約16mの差がでてしまうし、時速に直すと約1kmの違いになるので、1時間歩くと約1,000mの差がでてしまう。大阪に次いで速いのが東京（1.56m/秒）であるが、日本の代表的な二大都市は、おそらく世界のなかでも最も速い部類に入るのではないかとと思われる。

東京や大阪を上回るとすれば、ニューヨークぐらいしかないのではないかとということで、前後2回にわたり測定したが、1回目が1.48m/秒、2回目が1.51m/秒で、大阪はもちろん東京よりも遅い結果になっている。大阪は、まさに世界で一番速い都市ということになるわけである。パリは1.46m/秒で、日本の都市としては広島とまったく同じ、そして、仙台や秋田とほぼ同じという結果である。花の都パリも歩行速度では日本の地方中都市なみであり、パリジャンは1時間歩くうちに、大阪人に500m引き離されてしまう計算になる。おそらくはヨーロッパの主要な都市はパリなみになるのではなかろうか。

マニラは鹿児島以下であり、しかも、鹿児島との差がかなり大きい。測定者自身が現地での測定時に一目見ただけではっきりとした差を感じたと

図1 各地における歩行速度(秒速)



報告しているが、やはり発展途上国はまだなんと  
いってものんびりしているのであろう。

## 2 社会的速度とは

ソーシャルスピードの「スピード」、すなわち「速度」というのは、元来、交通機関などに使われている概念で、一定空間を移動するのに要する時間、つまり距離÷時間で表される。一定時間内に大きな距離を移動する場合に「速度」は速いといわれ、また、ある一定の距離を移動するのに要する時間が短いほど「速度」は速いといわれる。

この交通などに使われている「速度」の概念を拡大して、一般の社会生活の場面にまで適用してみようというのが「社会的速度」、すなわちソーシャルスピードの考え方である。交通などで使われている「速度」は、一定空間を移動するのに要する時間とも規定されるが、この「一定空間を移動する」というところを「一定の目的を達成する」と置き換えれば、この「速度」の概念を他のあらゆることに適用することができる。

たとえば、ある組織体において、ある政策の起案が行われ、それが決定をみるまでの時間が短ければ短いほど、その組織体の政策決定はスピーディであり「速度」が速いといえることができる。同じように、一つの商品を開発する過程を考えた場合、商品企画の段階から研究開発などの過程を経て、実際にそれが商品として世に出るまでの時間は、同じ商品を生産している企業でありながら、数年前に比べてずいぶん短縮されてきているわけであり、商品開発の「速度」が速くなったといえることができる。

このように、「速度」ということを「空間」固有の領域から拡大して、すべて「一定の目的を達成するのに要する時間」と置き換えたものを「社会的速度」、すなわちソーシャルスピードと呼ぶことにする。とすれば、交通速度などの「一定の空間を移動するのに要する時間」という本来のスピードは「物理的速度」と呼ぶことができよう。また、ここにおける空間移動というのは、当然何かの目

的を達成するためのものであるから、「物理的速度」は「社会的速度」の下位概念となっていると考えることができる。

そして、現代社会においては、交通などの速度だけに限らず「社会的速度」がすべての面でスピードアップされてきており、その「高速化」は低成長時代といわれる昨今においても決して弱まることはないし、また、地域的に大きな相違をみせている。

こうした高速化の原動力は、近代テクノロジーの発達ということであるが、このように高速化した社会の実現は、人々にさまざまなインパクトを与え、過度のスピードやスピード化が、さまざまな社会的病理現象を引き起こしてくることが予想される。この「社会的速度と社会的病理現象との関連」を分析し検討するのが、この研究の基本的な問題意識である。

なお、この研究は、国際交通安全学会の研究プロジェクト（PL：辻村明東京大学教授）として昭和51年から5年間にわたって実施したものである。また、同学会による国際シンポジウムが「高速社会と人間」というテーマで開催され、同名の出版（辻村明編）もなされているが、これらのなかから、幾つかの興味ある資料を紹介する。

## 3 社会的速度の測定

このような新しい概念としての社会的速度を設定すると、次には、それを測定すべき指標を決定しなければならない。さまざまな項目が考えられたが、比較的測定しやすく、また、数量化の可能性があるものとして、次のものを選んだ。

○交通のスピードに関するものとして、

①歩行速度、②自家用車の速度、③自動車のフライング、④自動車の停止位置、⑤渋滞の頻度や規模、⑥公共交通機関の速度、⑦一定地域内の交通信号機の数、⑧歩行者の信号無視行動などがある。

○交通固有の領域から離れた社会生活の速度を表すものとして、物や情報の生産およびその伝達

の速度、さらに、これに関連したサービスの速度がある。

- ①商品の生産や流通の速度、②情報の生産や伝達の速度、③公共施設(役所・病院・銀行など)での待ち時間、④国鉄のみどりの窓口、⑤電話のプッシュホンの普及率、⑥銀行のマネーカードの普及率、⑦スーパーマーケットの普及率、⑧ファストフードの普及率、⑨インスタント食品の消費量

○さらには、社会生活の忙しさを促進するような項目として、

- ①救急車や消防車の出勤回数、②流行の伝達や普及の速さ、③転勤や移転の率、④おしゃべりの速さや方言のテンポ、⑤ネオンサインの点滅のテンポ

などが考えられる。

次に、これらの指標に関する測定結果の内から幾つかを紹介する。

### 移動の便宜性

これは、調査対象都市の最も主要な駅を採り上げ、そこに発着する鉄道の系統別に、平均時速と朝6時から夕方6時までの12時間中の運転本数を調べ、平均運転間隔(つまり待ち時間)をだし、その駅から30km離れた地点まで行くのに、待ち時間をも含めて平均何分かかかるかを計算した。

たとえば東京でいえば、東京駅に発着する8系統(新幹線、東海道線、横須賀線、京浜東北線、中央線、山手線、総武線、地下鉄丸ノ内線)別に前記要領による平均時速と運転間隔をだし、系統別に30km地点に到達する時間(運転間隔の待ち時間も含め)を算出する。それを再び時速に換算した平均値を「鉄道スピード」と名づけた。この「鉄道スピード」の比較だけでも一つの有力なデータになるが、発着の系統が多いということは、それだけ四方八方へと容易に移動できる便宜性の高いことを意味するから、「鉄道スピード」に系統数を掛けたものを「移動の便宜性」とした。

要するに「移動の便宜性」という指標は、ある特定の都市で、四方八方へと自由に30km移動するのに何分かかかるかという数字である。「鉄道スピー

ド」でみると、表1のように、東京(時速37.8km)が最も速く、次いで大阪(時速34.8km)で、この二大都市が他を圧倒的に引き離している。東京は水戸(時速18.9km)の2倍、松江(11.0km)の3倍以上の速さである。

それに系統数を掛けた「移動の便宜性」になると、大阪の方が東京よりも系統数の一つ多いため(厳密に言えば新幹線は梅田駅に発着しないが、新幹線を含めた)、大阪がトップになり(313.2)、次いで東京(302.4)、この二大都市が圧倒的に便利であることを物語っている。第3位は広島(106.5)であるが、なおかつ大阪・東京の $\frac{1}{4}$ の数值である。松江(22.0)に至っては、東京・大阪の $\frac{1}{4}$ といった数值になる。30km離れた地点に到達するのに、これだけ便宜性に差異のあることがわかる。そして、移動の容易さはそれだけ社会生活の速度を速めることになるであろう。ただし、ここで注意しておかなければならないのは、これはあくまでも鉄道に限定した場合の話であって、このほかにバス路線がよく発達していれば「移動の便宜性」は高まるであろう。その意味は、バスをも含めた公共交通機関全体の数値を計算する必要がある。また、仮に公共交通機関全体の数値が計算されても、おそらくは福島・水戸・松江は依然として数値が低いであろう。そのことが逆に、自家用車の普及によって補われていく関係になるかもしれない。自家用車があれば、30km地点に到達するのに逆に田舎の方が速いかもしれないのである。

また、もう一つ注意しておかなければならないのは、東京・大阪の大都市では、なにかの用事を果たすのに、相対的に遠い距離を移動しなければならないのに対し、地方都市では比較的狭い範囲の移動ですむということである。したがって、「生活の便宜性」ということになれば、地方都市の方が数値が高くなることが予想されるであろう。

### ファストフードの普及

待たずですぐ注文品が出てくるファストフードの普及は、社会生活が忙しくなったことの結果であろう。日本には昔から立ち食いそばの伝統があるが、朝飯も昼飯もゆっくと食べている暇のな

忙しい現代生活にピッタリなので、最近是一般商店街やオフィス街にも急速に進出が目立つようになった。ケンタッキーフライドチキンとマクドナルドのハンバーガーはアメリカ産であるが、日本とアメリカにおいて、この種のファストフードがうけているということは、日米社会の、ある面での共通性を示している。私たちの研究では、このファストフードの普及率も調べてみた。

測定の方法はごく簡単で、歩行速度を測った地点を中心にして、半径500mの範囲内に何軒のファストフードの店があるかを調べたのである。地上ばかりではなく、地下街も調べた。その結果は、東京40、大阪8、広島5、松江4、水戸2、鹿児島1という順序になった。東京は都庁中心に半径500mを描くと、東京駅の一部が入ってしまうのに対し、大阪では府庁を中心に半径500mを描いても大阪(梅田)駅は入らないので、数字に大分大きな開きがでている。しかし、東京の場合、東京駅を除外しても30でずば抜けて多い。むしろ、大阪が意外に少ない感じである。大阪は「食い道楽」の町といわれるように、食事については特別にうるさい伝統があって、いくらセカセカしていてもファストフードを好まない気質があるのかもしれない。今後なお検討してみなければならない。

**ネオンサインの刺激度**

測定の方法は、その都市の最も華やかな繁華街で、最もチカチカの激しいネオンを中心にして、一定距離から8ミリカメラで撮影したものを、次の要領で分析した。

ネオンの大きさがまず問題になるが、カメラの位置によって大きさは変わってくるので、今回はとりあえず大きさは無視して、何色使っているかという色の数と、1分間当たりの回数を動きのテ

表1 「鉄道スピード」と「移動の便宜性」

	鉄道スピード(時速)	移動の便宜性
東京	37.8km(8) *	302.4
大阪	34.8km(9)	313.2
福島	22.0km(3)	66.0
水戸	18.9km(3)	56.7
広島	21.3km(5)	106.5
松江	11.0km(2)	22.0

表2 ネオンの刺激度

大阪	1971.6
東京	1165.5
福島	699.4
広島	616.4
松江	553.3
水戸	346.1

\* ( ) 内は系統数

ンポとして「色の数×テンポ」を計算した。そして、カメラの一定の枠内に入るすべてのネオンについてこれを計算し、それらを足した合計が表2である。

東京は世界一華やかといわれる銀座のネオン、大阪はミナミの繁華街をとったが、予想に反して大阪の数値の方が大きい。確かに銀座のネオンは華麗ではあるが、変化のテンポは大阪の方が速く結果的には大阪の方が上回った。これは、歩行速度でも大阪の方が東京を上回ったことに対応しているかもしれない。ともかく、大阪という所は余り周囲との美的関係などは考えず、利益一点張りでセカセカと行動している街のようである。

福島以下の地方都市では、大阪の $\frac{3}{4}$ から $\frac{1}{4}$ の数値であり、のんびりとした印象になる。さらに印象的なことでいえば、パリのシャンゼリゼーなどショーウィンドーを昼光色の電気が明るく照らし出していて、非常に明るいという感じはするが、ケバケバした色彩や激しい点滅のネオンはほとんどみられないので、同じような数値にすればかなり低い部類に属することになるだろう。パリの夜は明るいけれども実に静かなのである。これは、パリの歩行速度が日本の地方中都市なみであったことと対応しているかもしれない。

**交通行動の地域差**

東京と大阪とでは、歩行速度においては有意な差はみられなかったが、その他の交通行動においては著しい違いがみられるので、参考までにこうした行動の違いを長山泰久助教授(大阪大学人間科学部・交通心理学)とJAF(日本自動車連盟)関西支部石田氏の調査の中から紹介しておきたい。

朝9時からの30分間、東京は東京駅八重洲口近くで、大阪は大阪駅太融寺近くの道幅6.8mの歩行者用信号に対する反応を調べたものである。

赤信号に出くわして青信号まで待つのは、東京で47.3%、大阪ではわずか10.5%。頭から信号など無視して通過して行く者は、大阪で61.3%にのぼるが、東京では33.8%にすぎなかった。いったん信号に従って待ちながら、ほかの人が信号を無視して渡って行くのを見て、自分も待ち切れずについて行く人の数も、大阪の方がずっと多くなっ

ている。

次は、電車に乗り込むときの動作である。整列乗車をしないと、われ先にと争うことになり、降りる人をも押しつけてしまうことになりかねない。最後の人が降り終わるのを待たずに、何秒前に乗り始めるかを観察した結果、ここでも東京と大阪とで大きな違いがでている。朝と夕方との平均でみると東京が1.3秒であるのに、大阪はなんと3.2秒なのである。

以上のような歩行者行動の違いは、車の運転行動にも反映している。

水泳競技のときのフライングと同じように、赤信号から青信号が変わるとき、まだ赤なのに見切り発進することをフライングと名づけ、昭和43年に東京は中央区通り3丁目交差点で、大阪は北区桜橋交差点で、青になる前何秒で発進しているかを測定している。その結果、フライング時間の平均は東京が1.74秒、大阪が2.78秒であった。

表3 交通事故(昭和56年)

	東京都(A)	大阪府(B)	$\frac{B}{A}$
交通事故件数	30,843件	37,746件	1.22
1万人当たり事故件数	27.2件	45.5件	1.67
死亡者数	340人	383人	1.13
10万人当たり死亡者数	3.0人	4.6人	1.53



同じことは警笛によるけしかけにもみられる。赤信号で交差点の先頭に止まった場合、青信号に変わっても発進しないしていると、後続車が警笛を鳴らして発進を促す。警笛を鳴らすまで何秒待ってくれるかを測っているわけだが、東京では渋谷・目黒・世田谷方面で、大阪では類似した感じの豊中・箕面・茨木・旭・都島方面で測定した結果、東京では赤から青に変わって発進しなくても平均して4.2秒はだまって待っていてくれるが、大阪では1.8秒しか待ってくれない。

以上、歩行にしろ走行にしろ、大阪人のこのせわしない行動様式が、表3のような交通事故の差にもなって現れているのではなかろうか。

#### 4 イライラとセカセカ

次に、このように社会的速度の異なる地域間で、



人々がストレスやイライラを感じる度合いがどのように違うかということ、意識調査でみてみよう。

社会的速度の「速い」地域、「中位」の地域、「遅い」地域ごとに二つの都市を選ぶというやり方で、社会的速度の指標としては、とりあえず歩行速度をもって代表させ、「速い」地域から大阪と東京、「中位」の地域から仙台と広島、「遅い」地域から高松と鹿児島を選んだ。

質問紙の構成は、

- ④スピードに関したることとして、
  - ①ファストフードの利用
  - ②電話のダイヤル方式とプッシュホン方式との好み
- ⑤待つことに関して、
  - ①エレベーターとエスカレーターの好み
  - ②待つことのイライラ
  - ③時間観念
- ⑥交行動に関したるものとして、
  - ①歩行速度
  - ②歩行者信号の遵守
  - ③整列乗車

について聞いた。そのほかに、精神健康調査という精神医学の方で使われる質問を用意した。

**セカセカ度**

六つの質問項目を総合して、セカセカ度というスコアを出すようにしたが、そのやり方を詳しく説明するといささか繁雑になるので、ごく簡単に説明しておきたい。

(1)エスカレーターの上を歩いていく、(2)ファストフードを利用する、(3)そば屋で後から注文したの方が先にくるとイライラする、(4)時計をよく見る、(5)時計の狂いが気になる、(6)歩行者信号が赤でも渡っていく、といった回答をし

表4 都市別にみたセカセカ度

セカセカ度	高い	普通	低い	計
都市名				
東京	13.2	44.0	42.8	100
大阪	11.6	46.0	42.3	100
広島	6.5	41.2	52.0	100
仙台	9.1	40.7	50.2	100
高松	8.6	41.9	49.5	100
鹿児島	7.2	41.9	51.0	100

たものを、セカセカ度が高いとみなし、その反対を低いとみなして、都市別にみると、表4のようになった。

東京と大阪がやはりセカセカ度が高くなっており、他の四都市はほぼ同じような傾向であり、二大都市と四大都市との間には統計的に有意な差がみられた。社会的速度の速い地域ほど住民のセカセカ度も高くなるという関係がみられる。

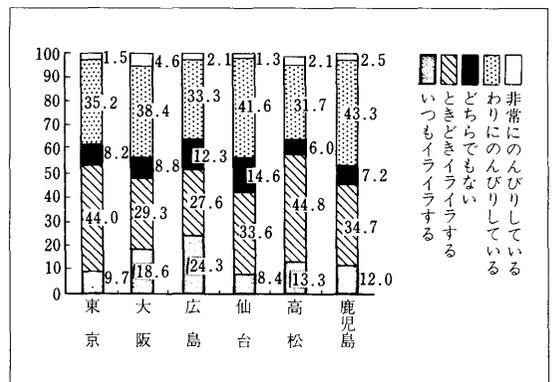
**イライラ度**

では、潜在的な精神異常を示すと考えられるイライラ度は、都市別にみてどんな傾向を示しているであろうか。質問文は簡単なもので、「あなたは毎日の日常生活において、何事でも待たされるとイライラすることが多い方だと思いますか。それとも割にのんびりしている方だと思いますか」というものであるが、都市別にみた結果は図2のとおりである。

「いつもイライラ」と「ときどきイライラ」とを合算すると、東京が53.7%、大阪が47.9%、広島51.9%、仙台42.0%、高松58.1%、鹿児島46.7%となり、東京と広島と高松が高く、社会的速度が速いほどイライラ度も高くなるというきれいな関係は認められなかった。

しかし、大阪人には、セカセカしている割にはあまりイライラ感じないという“したたかさ”“神経の図太さ”があり、高松では社会的速度は遅いにもかかわらず、意外とイライラ度が高いという結果である。これは、高松が実質的に大阪経済圏に組み入れられていて、後進地域の割に先進地域

図2 都市別にみたイライラ度



の様相を呈しているというように考えることができるようである。同時に行った「精神健康度調査」をみても、高松は多くの項目で例外的な反応を示している、先進地域的な特徴を多く示している。低速社会と高速社会がまとりなく入り乱れた社会に精神の病理が発生しやすく、閉鎖的な面と高速化された面との間に生じる文化かつとうをもった高松の場合は、予想以上に不眠、不安、うつ傾向が著しく、おそらく、高松を取り巻くあらゆる環境要因がかかわっているものと思われる。それは、大都市の病理そのものとは異質なものとも思われる。

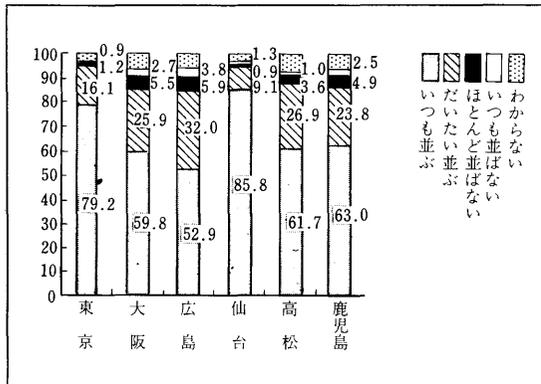
先に触れたように、大阪人はセカセカしている割には、あまりイライラしていないといった傾向がみられたが、都市別をならしてしまっ、セカセカ度とイライラ度との関係を検討してみると、表5のようなになる。セカセカ度が低いほどイライラ度も低くなっている。

個々の都市別にみると、その都市固有の条件に左右されて、あまりはっきりとした傾向がみられなくなるという点があったが、一般的な傾向としては、セカセカ度が高くなると、つまり社会的速度が速くなるとイライラ度も高くなるという仮説

表5 セカセカ度とイライラ度

セカセカ度 \ イライラ度	高い	普通	低い	計
	高い	68.9	7.2	23.9
普通	57.5	8.9	33.7	100.0
低い	39.8	12.6	47.6	100.0
計	50.0	10.5	39.5	100.0

図3 都市別にみた整列乗車



は証明されたということができよう。

社会的速度が速くなれば、社会生活のすべてにおいて、この処理がスピーディに行われることを期待するようになるわけで、何事につけ、それがスピーディにできなかった場合、それだけイライラすることが多くなるのは当然であろう。

### 行動と意識の一致

3で東京人と大阪人との交通行動の違いを報告しておいたが、その客観的な行動は意識の面からも裏付けられているので、一つだけ紹介してみよう。

それは、整列乗車についてである。大阪人は東京人と比べて、バスでも電車でも整列乗車することが少ないと観察されたが、図3にみられるように、意識調査の結果でもそれがはっきりと表れている。「いつも並ぶ」というのが、大阪では59.8%であるのに対し、東京は79.2%に達する。しかし、図に示すように、これは単に東京と大阪との違いだけではなく、東日本と西日本との対比が顕著である。仙台では「いつも並ぶ」が85.8%と最高になっているが、逆に広島ではわずか52.9%で最低、また、高松や鹿児島でも「並ぶ」の比率が比較的低くなっている。これからみると、整列乗車に関しては、社会的速度の高速化や近代化とは無関係に、東日本と西日本という地域差が関係しているようである。なぜ、東日本が秩序を重んじ、西日本がそれほどでもないかという理由の探究は別の機会に譲るとしても、一つの面白い現象である。

### 5 おわりに

社会的速度に関する研究プロジェクトの調査結果の中から幾つかを紹介してきた。

社会的速度の速い社会ほど、潜在的な精神異常を醸成する状態にあるという仮説は、ほぼ支持されたと考えている。ただし、この潜在的な精神異常状態がそのまま顕在的な精神異常状態につながるかどうかということは、さらに精神医学の面からの専門的な分析が必要であろう。

(つじむら あきら/東京大学文学部教授・なかい みちひろ/(財)国際交通安全学会)



# 二輪車の力学と 安全限界

長江啓泰

## 1 車両事故の要因

漸減してきた交通事故死者数も再び増加傾向にあり、路上における車両の構成比をみると、二輪車の増加が著しく、10台のうち3台は二輪車となっている<sup>1)</sup>。このように、多数の二輪車の交通への参入は、二輪車・四輪車が共存する新しい混合交通のあり方を求める状況を作り出している。

車両による事故は当然のことながら、車両、道路、運転者それぞれに関連して発生するものであるが、その要因は二輪・四輪を問わず、主に運転者の要因によるものが大部分を占めている。二輪車は前後に車輪が配置され、停止時や極低速時には車体が左右のいずれかに倒れ込む生来の不安定性を持っており、同時に乗員の身体が露出していることから、事故による損傷の度合いが大きいことが特徴である。したがって、運転者の要因によるものの中で、二輪車自体の力学的特性を理解していれば、事故を避けられたと思われるものも少なくない。

二輪車の動きは、走る、曲がる、止まるの三つの言葉で表現され、それぞれの安全の限界は自然の法則の枠を超えることはできない。ここでは、簡単な物理的法則と対比しながら、二輪車の力学的特性を考えてみたい。

## 2 ブレーキの特性

危険場面からの回避での最終的な有効手段としては、制動によって車両を止めることである。四輪車では、制動の緩急は、ブレーキペダルを踏む力を調節することで行えるが、二輪車では前輪と後輪のブレーキが独立しており、緩急に応じてその操作力を変えねばならない難しさがある。

静止時には、二輪車の重量は図1に示すように前後の車輪が分担している。走行中にブレーキをかけると、路面とタイヤとの間の摩擦で制動力が発生し、同時に同じ大きさの慣性力が人車一体の重心点に前向きに作用する。この慣性力によって二輪車は前のめりとなり、後輪の分担荷重は減少し、その分前輪荷重が増加する。二輪車は四輪車に比べてホイールベースが短い割に重心が高いので、制動の強弱による車輪荷重の移動が大きい。図2は、減速度との関係を示したもので、原動機付自転車は更にその傾向が著しいことがわかる。

動く物体は運動エネルギーを持っており、これに匹敵する仕事を行いエネルギーを費やすことによって速度はゼロとなる。二輪車の場合も同様で、この運動エネルギーとブレーキをかけて車を止める仕事の関係から、制動距離を簡単に計算することができる。

防災基礎講座

- m : 二輪車の質量
- v : 二輪車の速度 (m/s)
- S : 制動をかけてから止まるまでの距離 (m)
- B : 制動力 (Kgf)
- $\mu_b$  : タイヤと路面との間の摩擦係数
- g : 重力加速度 (9.8m/s<sup>2</sup>)

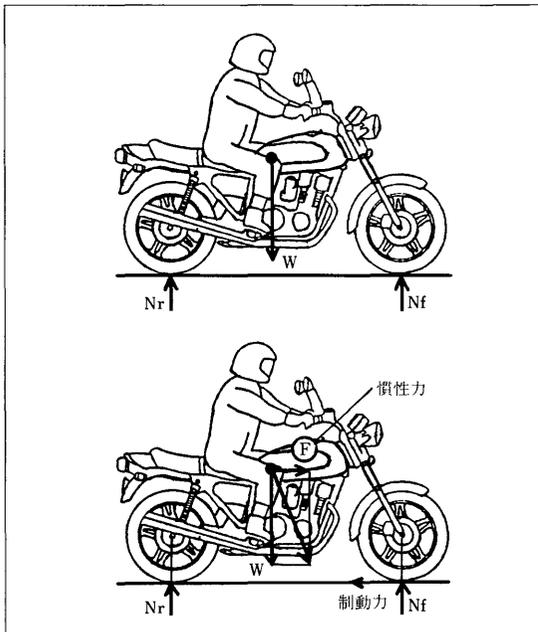
$$\frac{1}{2}mv^2 = B \cdot S, \quad B = \mu mg$$

仕事とは、加えた力にその方向に動いた距離を掛け合わせた量をいい、ここでは制動力(B)と制動距離(S)との積になる。一方、制動力の最大は、車両の重量(mg)と摩擦係数( $\mu_b$ )との積が限度であり、ブレーキレバーやペダルの操作によって、この範囲内で制動力をコントロールすることができる。このことから、制動距離は車両の重量に関係なく、速度と摩擦係数から算出できる。

実制動距離 
$$S = \frac{v^2}{2\mu_b g}$$

ブレーキをかけてから止まるまでの距離は、速

図1 制動力と車輪荷重



度が2倍になると4倍に伸び、また、すべりやすい路面では摩擦力が低く、同じ速度でも制動距離は長くなる。路面の種類や状態によって、摩擦係数は変化し、その大きさは表1のとおりである?

一般に、二輪車は四輪車に比べてブレーキの効きが甘く、制動距離が伸びるといわれている。図3は、車種別に制動距離を比較したもので、原付は制動する直前の速度が異なり、等減速度直線である斜めの直線上で比較できる。結果は、二輪車が持っている制動性能は、四輪車に比べて劣るものではないことがわかる。強いていうならば、原付一種はやや甘く、定積載時のトラックもパニックブレーキでは制動距離が長くなる<sup>3)</sup>。

機械としての二輪車の制動性能は、他の車両に比べて決して劣らないという事実とは別に、利用  
図2 制動の強さと荷重変化

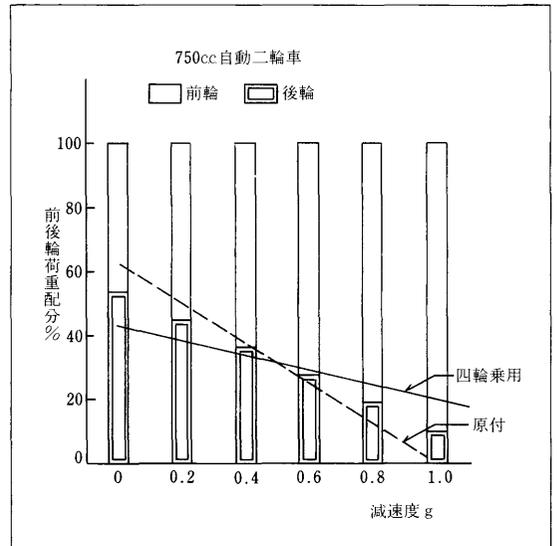


表1 路面の摩擦係数 (50km/h以下)

路面の種類	乾いたとき	濡れたとき
コンクリート、アスファルト(新品)	0.80~1.00	0.50~0.80
(交通により磨かれた部分)	0.55~0.75	0.45~0.65
ばらばらな砂利	0.40~0.70	0.45~0.75
平坦な氷	0.10~0.25	0.05~0.10
固めた雪	0.30~0.55	0.30~0.60

者側の感覚では、ブレーキの効きが良くないとの矛盾はどこに起因するのであろうか。人間が手足や身体で道具を扱う場合、一般的にその限界は、機械の限界と使用者側の技能限界のいずれか低い限界によって定まるものである。四輪車の場合は、ブレーキペダルを力いっぱい踏むと、制動力は自動的に前後に配分される仕組みとなっている。急ブレーキの場合、路上にタイヤのスリップ痕が残るが、強い力で車輪の回転を止めようとし、その力が車輪と路面との間の摩擦力より大きくなると、タイヤの回転が止まりすべるためである。この現象を車輪の固着（ロック）というが、固着が起ると車両の方向性が失われ、尻振りや横すべりが生ずる。

二輪車の制動では、後輪が固着すると車体は左右に横すべりしバランスを崩す。前輪が固着すると方向性を失い転倒する最悪の事態に陥ることになる。したがって、運転者は固着やバランスを乱すことを避けるため、勢い正確に強いブレーキ操作ができず、制動距離に差が生ずる結果となる。表2は、自動二輪の免許取得直後の初心者と5年

乗車歴の経験者について、各速度とも6回の制動を行った結果である。初心者の制動距離の平均値は長く、しかもバラツキを考えに入れると、初心者は経験者の2倍もの距離になることがわかる。

二輪車の制動は、その強さに応じて前後の制動操作力を変える必要がある。これは前述のとおり、制動によって前後の車輪の分担荷重が変化するため、同時に路面状態によって制動力の大きさの限界が変わってくる。図4は、250ccの二輪車について、前後の車輪が固着を起さない最大制動力

表2 急制動の制動距離

制動初速度km/h	30		40		
	L	$\sigma$	L	$\sigma$	
二輪	初心者	4.96	0.52	8.05	0.82
	経験者	3.35	0.22	5.65	0.23
四輪乗用	3.80	0.42	5.58	0.35	

L:平均制動距離 m  $\sigma$ :標準偏差

図4 ロックしない最大制動力

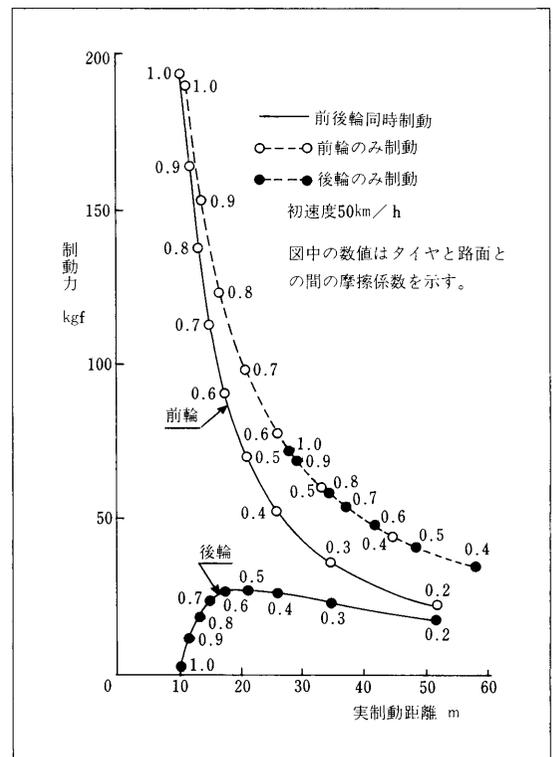
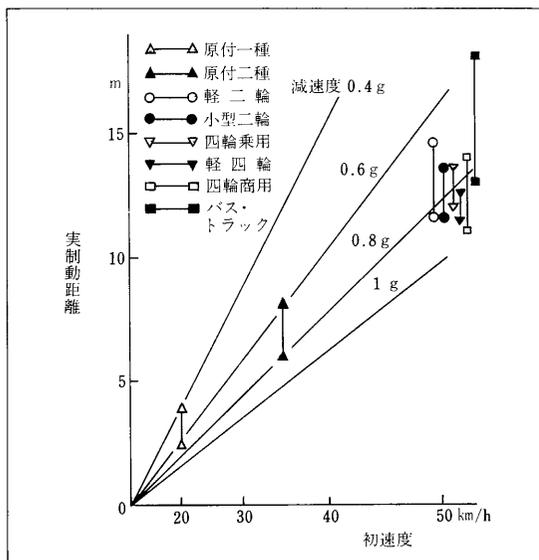


図3 車種別制動性能



防災基礎講座

力と制動距離の関係を示したものである。すべりにくい路面での急制動では、制動力の大部分が前輪でまかなわれ、すべりやすい路面では、後輪ブレーキを活用することで制動距離を短くすることができる。後輪ブレーキだけで止まる場合、仮に路面の摩擦係数が1.0であっても、29m以下で止まるよう強くブレーキをかけても固着を起こすことが、図から読み取れる。

制動距離を短くするテクニックは、前後の操作力を的確に行わなければならない。しかし、危険事象を発見して間髪入れずブレーキをかけることは不可能で、発見してからブレーキが効き始めるまでの時間を空走時間と呼ぶ。この空走時間は、人により、状況によって変化するが、一般的には1秒程度とみられ、ブレーキが効かないまま走る距離は50km/hで13.9mとなる。危険を発見してから止まるまでの停止距離は、この空走距離と制動距離の和であり、この距離を短くするには機能的にも物理的にも限界がある。

危険を早目に察知し回避する、あるいは余裕のある車間距離、控え目の速度が要求されるのは運転者の心と頭で、物理的限界に頼ることなく安全を確保できる人間の知恵であることを示唆している。

### 5 旋回時の特性

四輪車は旋回すると車体は外側へ傾き、急旋回であればあるほどその傾きは大きくなる。これは、遠心力によって外側へ押し出されるためで、二輪車の場合も同様である。しかし、二輪車では車輪が前後に一直線上に配列されているため、遠心力で外側へ倒されないため

には車体を内側へ傾けなければならない。このように、内側へ傾けて旋回する乗り物は自転車や航空機があるが、人間も片足ずつ足を付いているので、二輪車と同じといえる。

乗車姿勢の基本型は、写真1に示すように、車体と乗員が一体となって傾けるリーン・ウィズ、体を深く内側へ倒し込むリーン・イン、車を倒し体を起こすリーン・アウトの3種類である。いずれの場合も旋回するためには車を内側へ引き込む求心力がタイヤから発生し、この力と対抗する慣性力（これを一般に遠心力と呼ぶ）が外向きに人車一体の重心点に作用する。

遠心力と重力との合力は、タイヤの接地点に向かっていけばバランスがとれ、この合力の傾き角を力学的バンク角と呼ぶ。この力学的バンク角は、重力を底辺とし遠心力を高さとする直角三角形をなすので、図5に示すように旋回する半径を $R_m$ とすると、求心加速度と重力加速度の比から求められる。車体バンク角は、図から明らかのように力学的バンク角より深くなり、太いタイヤを付け重心が低い車両ほど深く倒さねばならない。その値は、力学的バンク角に車種によって定まる係数を掛け合わせた値となる<sup>5)</sup>。

急旋回であるほど求心力は大きくなり、速度の二乗に比例し旋回半径の大きさに反比例する。このような求心力は、二輪車の場合、タイヤが傾く

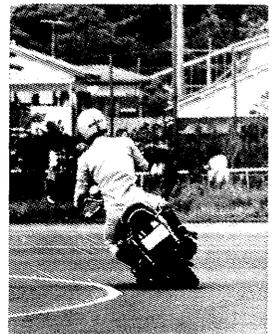
写真1 乗車姿勢



リーン・ウィズ



リーン・イン



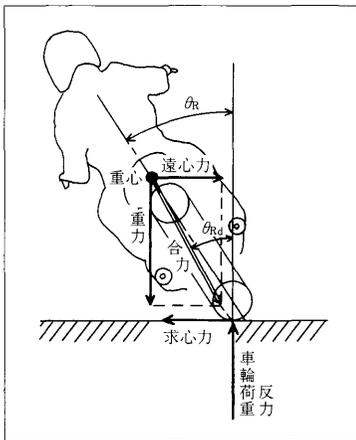
リーン・アウト

ことと横すべりすることによって生ずるが、ブレーキの場合の制動力の大きさと同様に、タイヤと路面との摩擦係数で限界がきまる。タイヤと路面との摩擦力が充分であれば、車体バンク角は求心力と重力の比で定まり、その時の旋回半径と速度の組み合わせは、図6のようになる。

初心者や通常市街地での旋回では、求心力が重力の0.3倍、すなわち、求心加速度0.3g程度といわれる。この旋回は、自動二輪車の車体バンク角で18.3°に相当し、テストコースのように良好な状態では0.8g、42.5°が市販車の限界である。一般の公道では、たとえ良好な舗装路面であっても、時には砂やごみがあり、路面のうねりや段差も多少はある。このような場合、安全を考え経験豊かな運転者でもその限界は0.5g、車体バンク角29.2°程度といえよう<sup>6)</sup>。

図6の0.3、0.5、0.8gの横線と旋回半径一定の曲線の交点に示す数値は、それぞれに対応する速度を示す。旋回半径が短い場合ほど、わずかな速度上昇で必要な車体バンク角は急激に大きくなる

図5 旋回中のバランス



$\theta_{Rd}$  : 力学的バンク角、 $\theta_R$  : 車体バンク角

遠心力 :  $m \frac{v^2}{R}$ 、重力 :  $mg$

$$\tan \theta_{Rd} = \frac{v^2}{gR}$$

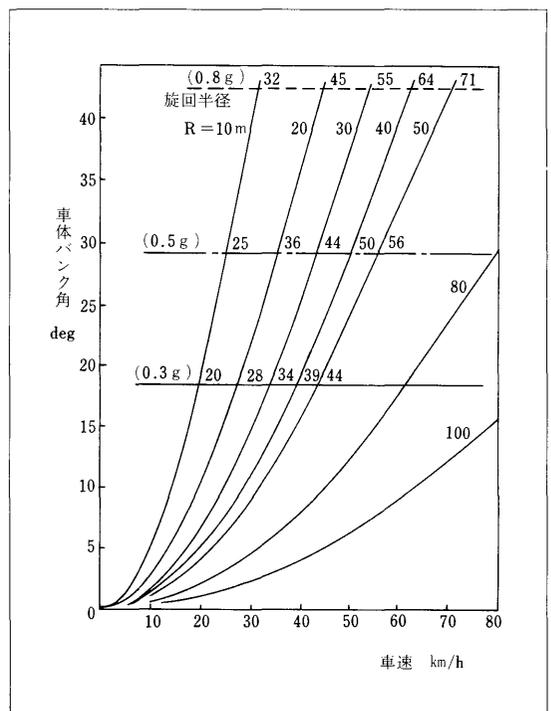
$$\theta_R = (\text{係数}) \times \theta_{Rd}$$

車種	係数
自転車	1.03
モベツト	1.05
自動二輪	1.10
スクーター	1.13

ことがわかる。ブレーキによる制動距離の初心者と経験者とで大きく違うことを知ったが、旋回での違いは車体を深く倒し込めるか否かで差が現れる。一般に、初心者はせいぜい20°程度であり、もし、きついカーブである旋回半径10mのカーブへ25km/hで進入すると、0.3g相当しか車体は倒し込めないで旋回半径が大きくなり16mになる。結果はカーブの外側へとみ出し、ふくらんだ軌跡を描くことになる。一般の路上でこのような状態になると、車両は対向車線にふくらんで入ることになり、止むを得ずブレーキをかけると、タイヤ接地面からは求心力と制動力の二つの力を出すことになり、限界を超えてバランスを失いやすくなる。

二輪車の運転において、カーブの手前で十分に速度を落とし、カーブでのブレーキは禁物といわれるゆえんは、カーブでの車体バンクを、速度を落とすことでゆとりを持たせ、タイヤから出る力

図6 二輪車の旋回速度と曲率



防災基礎講座

は求心力に専念させ、二足のわらじをはかせないという安全確保のためである。

#### 4 二輪車の安全運転と限界

二輪車の動きは、走る、曲がる、止まるの言葉で表現できることは前述のとおりである。ここでは、止まる、曲がるの順に二輪車自体の力学的特性と限界、さらに運転者の限界について述べた。

制動も旋回もともに速度の二乗に比例して、制動距離や求心加速度が増加することがわかった。また、その限界は、ともにタイヤと路面との間の摩擦係数がかかわり合うことも共通点であった。これらは止まることも曲がることも物理的には運動の項目に入るもので、運動の状態を変えるためには力が必要との原理によるからである。今日、道路環境の整備は大いに進められ、路面状態も天候等の変化がない限り安定しているといえる。

このような力学的限界の他に、安全確保の決め手は、運転者の限界を考えねばならない。運転者の限界は千差万別であり、車両の限界で判断し行動することが、事故発生の主要因、特に二輪車事故

では単独事故が多いことが特徴でもあることから考えられる事柄である。

同じ運転者でも、とっさの危険回避を迫られた場合、普段できることもできなくなるという心理的・運動機能的側面が影響を及ぼすことはよく知られている事実である。図7は、直進中前方に障害が発生し、これを車線変更で回避することを想定した実験結果である。車線乗り移り幅は2mで、左右0.9mに並べたパイロンの間を、車体や乗員の体が触れずに完全に取まった地点までの距離を実回避距離とした<sup>3)</sup>。

各速度において、順次乗り移り目標地点を近づけると、余裕のある間は手前で完了するものの、目標が近くなり過ぎると逆に回避距離が長くなるなどの結果を得た。この結果をもたらした要因の一つに、回避信号を受けてから実際にハンドルを切り行動を開始するまでの、いわゆる、反応時間が過度に目標距離が近くなると延びることである。

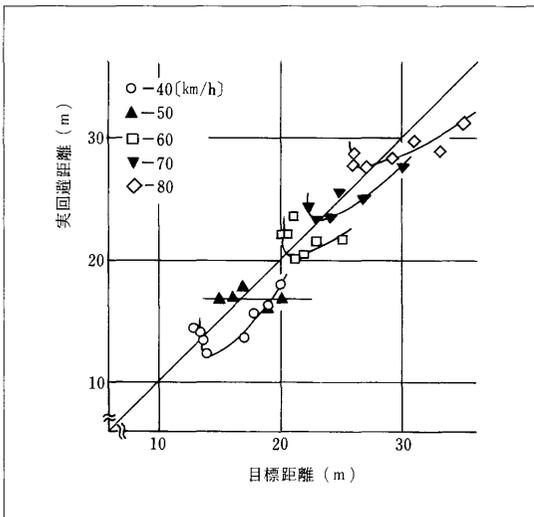
乗り物の安全性は、単に乗り物である機械の安全だけでなく、これを操る人間の行動特性を含めて論じられるべきであると思う。特に、二輪車は運転者の技術に依存する度合いが大きく、車を操作する技能程度と、交通場面における他の車両の動静や危険を予測する頭の働かせ方、心の働かせ方の有機的結び付きが大切である。より安全に、より快適に二輪車を利用するために、ここでは止まる、曲がるの基本的な力学的特性に絞って述べた。

(ながえ ひろやす/日本大学理工学部教授)

#### 参考文献

- 1) 警察庁交通局監修、交通統計(昭和57年版)
- 2) 自動車工学便覧、自動車技術会(昭和49年)
- 3) 長江啓泰:交通参加者としての二輪車、国際交通安全学会誌、Vol.9、No.2、1983.
- 4) 長江啓泰:自動二輪車をめぐるナゾ、自動車学校、No.207、1983.
- 5) 傳啓泰:定常旋回における二輪車の基本特性、機械学会論文集、Vol.31、No.229、昭和41年.
- 6) 長江啓泰:二輪車の操縦性・安定性、国際交通安全学会誌、Vol.8、No.2、1982.

図7 実回避距離 - 目標距離



# スプリンクラー設備の奏効事例

斉藤武志

## 1 はじめに

消火用スプリンクラー設備は、百貨店・ホテル、事務所ビル、あるいは工場・倉庫等の建物火災に消火設備として最も有効であり、かつ信頼度が高いといわれている設備である。その有効性・信頼性を示す資料を集めてみた。

これらの資料は、反面、そのスプリンクラー設備といえども、万能でないことを示している。これらの資料から設備の効用とその限界を見極め、これからの設計・施工および保守管理の参考としていただければ幸甚である。

## 2 スプリンクラー設備の概要

消火用スプリンクラー設備とは、建物の全体にわたり、その天井に給水管を樹枝状に設備し、スプリンクラーヘッド（以下、ヘッドという）を規則正しく取り付け、流水検知装置および主止弁を経て、有効な加圧送水装置（以下、ここでは消火ポンプという）および水源に連結したものである。

一般に、火災のとき、ヘッドが火熱により一定温度に達すると、ヘッドが作動し（ヘッドの感熱体が作動し、放水口が開く）、圧力水がヘッドのデフレクターに衝突して、一定の範囲に散水し消火する。なお、ヘッドが開放して給水管内の圧力が低下すると、一般的に消火ポンプが自動的に運転し、ヘッドに給水し続け、散水と同時に警報装置が作動して、火災と散水を知らせるようになっていく。

## 3 スプリンクラー設備普及のあらまし

1874年（明治7年）に、Henry S Parmalee（米国）が実用的な自動スプリンクラー設備を開発し、コネチカット州ニューヘブンのピアノ工場に設備

した。

1882年(明治15年)に、Fredrick Grinnell (米国)が従来のスプリンクラー設備に改良を加えた(へ

ッドの放水口の栓が、低触点の合金の支柱で押さえられたものに改良され、ベッドから放水すると、

※別表1 (防火対象物)

(一)	イ 劇場、映画館、演芸場又は観覧場
	ロ 公会堂又は集会場
(二)	イ キャバレー、カフェー、ナイトクラブその他これに類するもの
	ロ 遊技場又はダンスホール
(三)	イ 待合、料理店その他これらに類するもの
	ロ 飲食店
(四)	百貨店、マーケットその他の物品販売業を営む店舗又は展示場
(五)	イ 旅館、ホテル又は宿泊所
	ロ 寄宿舍、下宿又は共同住宅
(六)	イ 病院、診療所又は助産所
	ロ 老人福祉施設、有料老人ホーム、救護施設、更生施設、児童福祉施設(母子寮及び児童厚生施設を除く)、身体障害者更生援護施設(身体障害者を収容するものに限る)又は精神薄弱者援護施設
	ハ 幼稚園、盲学校、聾学校又は養護学校
(七)	小学校、中学校、高等学校、高等専門学校、大学、専修学校、各種学校その他これらに類するもの
(八)	図書館、博物館、美術館その他これに類するもの
(九)	イ 公衆浴場のうち、トルコ浴場、サウナ浴場その他これらに類するもの
	ロ イに掲げる公衆浴場以外の公衆浴場
(十)	車両の停車場又は船舶若しくは航空機の発着場(旅客の乗降又は待合の用に供する建築物に限る)
(十一)	神社、寺院、教会その他これに類するもの
(十二)	イ 工場又は作業場
	ロ 映画、スタジオ又はテレビスタジオ
(十三)	イ 自動車車庫又は駐車場
	ロ 飛行機又は回転翼航空機の格納庫
(十四)	倉庫
(十五)	前各項に該当しない事業場
(十六)	イ 複合用途防火対象物のうち、その一部が(一)項から(四)項まで、(五)項イ、(六)項又は(九)項イに掲げる防火対象物の用途に供されているもの
	ロ イに掲げる複合用途防火対象物以外の複合用途防火対象物
(十七)	地下街
(十八)	準地下街
(十九)	文化財保護法(昭和25年法律第214号)の規定によって重要文化財、重要民俗資料、史跡若しくは重要な文化財として指定され、又は旧重要美術品等の保存に関する法律(昭和8年法律第43号)の規定によって重要美術品として認定された建造物
(二十)	延長五十メートル以上のアーケード
(二十一)	市町村長の指定する山林
(二十二)	自治省令で定める舟車

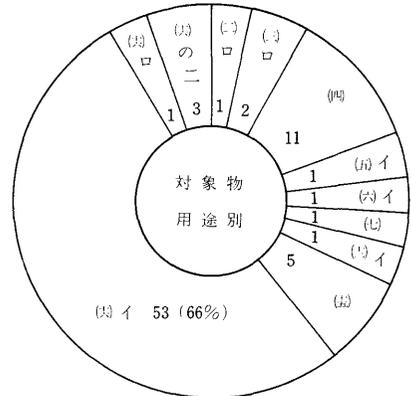


図1 用途別奏効状況  
※項目は別表1を参照。

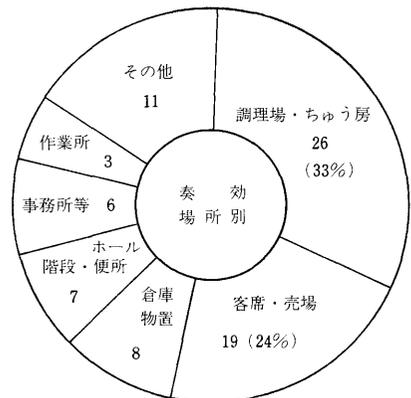


図2 場所別奏効状況

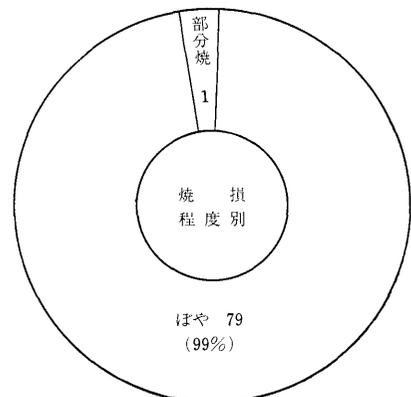


図3 焼損程度別状況

水力で警報できる警報装置が付加された) ことにより、スプリンクラー設備が世界的に認められる

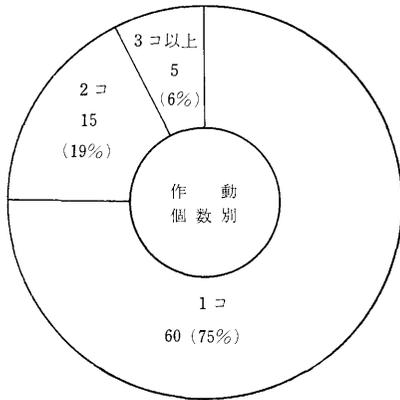


図4 1火災に作動したヘッド数

表1 スプリンクラー設備の業種別奏効実績 (1925~1969)

業 種	スプリンクラーだけで消火に成功したものの		スプリンクラーだけでは消火に成功しなかったものの		火 災 件 数	
	件 数	%	件 数	%	件 数	%
① 学 校	221	91.7	20	8.3	241	0.3
② 研 究 所	293	96.1	12	3.9	305	0.4
③ 事 務 所	481	97.4	13	2.6	494	0.6
④ ホテル、アパート	1,025	95.5	48	4.5	1,073	1.3
⑤ 集 会 所	1,499	96.6	52	3.4	1,551	1.9
⑥ 倉 庫	3,785	91.0	375	9.0	4,160	5.1
⑦ 百貨店、小売市場	6,061	97.2	176	2.8	6,237	7.7
⑧ 工 場	64,594	96.5	2,351	3.5	66,945	82.2
1 鋳 業	375	95.2	19	4.8	394	0.6
2 ガラス製造	496	95.6	23	4.4	519	0.8
3 繊維製造	514	95.3	25	4.7	539	0.8
4 飲料製造	479	88.2	64	11.8	543	0.8
5 ゴム製品製造	1,428	95.9	61	4.1	1,489	2.2
6 食料品製造	2,351	94.6	133	5.4	2,484	3.7
7 皮革製品製造	2,750	96.0	114	4.0	2,864	4.3
8 化学製品製造	3,949	95.2	198	4.8	4,147	6.2
9 木材加工	4,861	90.8	492	9.2	5,353	8.0
10 織 布	6,400	98.1	127	1.9	6,527	9.7
11 製 紙	6,913	96.7	234	3.3	7,147	10.7
12 金属機器製造	9,502	96.9	305	3.1	9,807	14.6
13 紡 績	15,828	98.2	291	1.8	16,119	24.1
14 その他	8,748	97.1	265	2.9	9,013	13.5
(工場合計)	(64,594)	(96.5)	(2,351)	(3.5)	(66,945)	(100.0)
⑨ その他	332	79.2	87	20.8	419	0.5
合 計	78,291	96.2	3,134	3.8	81,425	100.0

\* NFPA "FIRE JOURNAL" Vol.64, No4-July 1970による。

じめた。さらに、1887年(明治20年)に、改良型ヘッド(ヘッドの放水口に低融点合金の輪で押さえられたキャップをかけたもの)が量産されるようになって、スプリンクラー設備が普及した。

その後、1925年(大正14年)には、Mather & Platt社(英国)により、熱感度の高いガラス球式ヘッドが開発されるなど、改良が加えられ、今日に至っている。

我が国においては、1887年(明治20年)ごろ、紡績工場に英国のグリーンネル式スプリンクラー設備が設置されたのが最初であるといわれている。

#### 4 スプリンクラー設備の奏効

##### および不奏効事例

##### 1)東京消防庁管内における統計資料

東京消防庁管内における昭和50年1月から昭和57年12月までの、スプリンクラー設備設置対象物から火災が発生した事例は88件あり、そのうち奏効した事例は80件で、用途別、奏効場所別および作動個数別等を、図1~図4に示す。

ここでいう奏効とは、ヘッドから放水し完全消火したもの、および可燃物に放水し、火災の制圧ならびに延焼防止の効果のあったもの。不奏効とは、ヘッドが障害物、ダクト内火災等により作動

表2 スプリンクラー設備の不奏効の原因(1925~1969)

業種 原因	① 学 校	② 研 究 所	③ 事 務 所	④ ホ テ ル	⑤ 集 会 所	⑥ 倉 庫	⑦ 百 小 売 店 場	⑧ 工 場	⑨ そ の 他	合計件数		
										件数	%	累計%
給水量の不足	4	3	4	13	23	122	83	791	67	1,110	35.4	35.4
断続的の	0	1	1	1	0	38	12	366	5	424	13.5	48.9
遮るもの	1	2	1	5	3	43	4	252	0	311	9.9	58.8
整備不良	1	0	1	2	4	40	4	207	3	262	8.4	67.2
散水障害	0	0	0	3	1	57	11	183	1	256	8.1	75.3
部分防護	8	3	2	9	10	24	11	187	0	254	8.1	83.4
建築構造の欠陥	5	1	2	11	9	10	35	112	2	187	6.0	89.4
装置の老朽	1	0	1	2	0	3	1	56	1	65	2.1	91.5
作動の遅れ	0	0	0	0	1	6	4	45	0	56	1.8	93.3
乾式弁の欠陥	0	0	1	0	0	9	5	38	0	53	1.7	95.0
延焼によるもの	0	0	0	0	1	11	1	36	3	52	1.7	96.7
装置の凍結	0	0	0	1	0	5	4	32	2	44	1.4	98.1
その他	0	0	0	1	0	7	1	46	3	60	1.9	100.0
合計	20	12	13	48	52	375	176	2,351	87	3,134	100.0	

\*NFPA "FIRE JOURNAL" Vol. 64No4-July 1970による。

表3 1火災の作動ヘッド数(1925~1969)

作動ヘッド数	湿式装置	乾式装置	湿式、乾式 いずれか不明	累 計	
	(%)	(%)		件数	(%)
1	42.6	20.1	33.1	29,773	37.4
2以下	61.0	32.7	50.0	43,396	54.6
3 "	70.2	41.5	59.8	50,769	63.8
4 "	76.2	48.7	66.7	55,795	70.1
5 "	80.2	53.7	70.9	59,156	74.4
6 "	83.2	57.8	75.0	61,814	77.7
7 "	85.2	61.3	77.7	63,724	80.1
8 "	87.0	64.2	80.3	65,348	82.2
9 "	88.3	66.4	82.0	66,571	83.7
10 "	89.4	68.5	83.5	67,629	85.0
11 "	90.4	70.3	84.5	68,533	86.2
12 "	91.2	72.4	86.1	69,464	87.3
13 "	91.7	73.8	87.0	69,990	88.0
14 "	92.6	75.3	88.0	70,780	89.0
15 "	93.1	76.2	89.9	71,313	89.7
20 "	95.0	81.0	91.5	73,347	92.2
25 "	96.0	84.3	92.9	74,464	93.6
30 "	96.9	86.7	94.2	75,411	94.8
35 "	97.3	88.6	95.0	75,976	95.5
40 "	97.7	90.0	95.8	76,472	96.1
50 "	98.1	91.9	96.7	77,079	96.9
75 "	98.9	94.7	98.0	77,995	98.1
100 "	99.4	96.3	98.5	78,533	98.7
200 "	99.8	99.7	99.0	79,384	99.8
201以上	100.0	100.0	100.0	79,544	100.0
不明				1,881	
合計	54,158	13,217	12,169	81,425	

\*NFPA "FIRE JOURNAL" Vol. 64, No4-July 1970による。

しなかったり、作動しても散水障害等により火点に放水できなかったり、火災の制圧・延焼防止の効果のなかったものをいう。

2)NFPAによる統計資料

NFPA (National Fire Protection Association)の作動統計資料を、表1~表3に示す。

表1は、スプリンクラー設備が設置された業種別奏効例で、スプリンクラーだけで消火に奏効し

たものが96.2%あることがわかる。

表2は、スプリンクラー設備だけでは消火に奏効しなかったもの3.8%を、それぞれ業種別、原因別にまとめたものである。

表3は、1火災に作動したヘッド数であり、湿式・乾式装置別に表にしたものである。火災件数の約75%はヘッド5個以下で、火災件数の約85%はヘッド10個以下で、それぞれ消火していることがわかる。

3)米国内における奏効事例

1981年~1982年の2年間に、米国内において発生した、スプリンクラーが設備された建物からの火災において、ヘッドの作動した事例が9件ある。その奏効過程と概要を紹介する(NFPA "FIRE JOURNAL" 1981~1983より)。

事例1

1981年1月、ニューヨーク州の研究所(電子)室内で、サーキットボードの機器が加熱し出火。自衛消防隊員が発見したが、ヘッド1個が作動し放水中で、火勢を抑制。隊員が消火器1本を使用し消火した。電子機器を水損したが損害は不明。

事例2

1982年4月、ニュージャージー州の病院の紙類倉庫で、放火による火災。初期火災に6本の消火器を使用し始めた直後スプリンクラーが作動。ヘッド2個より放水し、完全消火した。損害は6,000ドル。

#### 事例3

1982年5月、フロリダ州のセミコンダクター製造工場貯蔵室より出火。スプリンクラーが作動。ヘッド2個より放水。公設消防署の1インチのハイラインで1時間後に鎮火した。損害は625,000ドル。

#### 事例4

1982年5月、ペンシルベニア州の金属加工工場試験室で、レジスターの加熱により出火。スプリンクラー（作動ヘッド数1個）により完全消火した。損害は40,000ドル。

#### 事例5

1982年6月、オレゴン州の合板工場で、合板乾燥機の熱が木くずに引火し出火。自衛消防隊が屋内消火栓を使用して火災の拡大を防いだが、火災は天井まで広がった。合計150個のヘッドが作動し、また、乾燥機内部にも手動のデリュージシステムによるヘッドが設備されており、これも作動（作動数は不明）。公設消防隊が拡大する火災を制圧し、スプリンクラー装置の消火を確保し、消火した。損害は3,580ドル。

#### 事例6

1982年7月、カリフォルニア州の商店（機械商）荷扱所で、自動車の点火装置のショートにより、ダッシュボードとエンジンコードに着火し出火。スプリンクラー装置の給水源は主水道より取水しているが、水道のウォーターハンマの影響により主止弁を「閉」としてあり、作動しなかった。また、消防署の消防活動にも、水の供給がスムーズに行われず、大事となった。損害は6,600,000ドル。

#### 事例7

1982年6月、バージニア州の養老院空室から出火。スプリンクラー（作動ヘッド数1個）により完全消火。放火による火災と推定される。損害は600ドル。

#### 事例8

1982年11月、ミズリー州のプラスチック工場製品倉庫で、放火による火災。ヘッド6個よりの放水、および1½"消火栓を2個使用し、完全消火した。損害は65,000ドル。

#### 事例9

1982年12月、マサチューセッツ州の病院研究棟で火災。一つの建物内において、時間にして20分ぐらいの間隔で、9階医師室と地下カートン置場から出火した。初めの火災はヘッドにて完全消火。20分後の火災も、ヘッドと小型ホースにより完全消火した。原因は両火災とも放火によるものと推定。損害は25,000ドル。

## 5 おわりに

以上の事柄を考察すると、スプリンクラー設備は、自動消火設備としての有効性・信頼性ともに優れているということがいえる。

しかし、前述表2のとおり、スプリンクラー設備の不奏効件数が3,134件（3.8%）あり、その原因をみると、建築計画における防火対策の考慮、対象物の形態等に応じた設計および加圧送水装置の選定、ヘッド配置等を有効に間違いのないように設置すること等により、原因の90%は排除できたと考察される。

このことは、スプリンクラー設備を最高に作動させるよう保持するためには、防火担当者のもとより、その建物に関係する多くの人たちが、常日ごろ注意し、適正な維持管理をすることが最も重要であることを、改めて示唆しているといえよう。

（さいとう たけし／㈱三東工業所消火装置部長）

# 非常用放送設備をどう活用するか

藤岡繁夫



## 1 はじめに

昭和44年に消防法が改正され、附表に示すように、建物の用途別に、規模の基準を定めて非常用放送設備の設置が義務づけられた。

その後の火災の実態や人命尊重の流れを考えると、当時の先見性のある改正に感心している。音声情報(放送)は、情報がそれだけで一つのまとまりをもって完結し、避難や誘導・消火に当たる関係者が、次の行動を選択することができる点で、他の警報音や表示よりは優れている。

法改正とほぼ同時に非常用放送設備委員会<sup>1)</sup>が結成されて、社会的安全性の向上を目的として、システムの改善、維持、普及に努めてきた。現在では、世間のご理解もあって、当委員会が認定した機種数は800種、延設置台数は10万台に達している。

非常用放送設備の主な特徴は、非常用ベルや自動式サイレンを兼ねるためのサイレン音と音声メッセージを放送できることと、電源が停電しても10分以上放送できる非常電源をもっていることである。

これらの機能が有効に働いた奏功例を見聞する度に、我々関係者は心を暖められているが、もっと安全性を向上させようと考えるとき、幾つかの課題を感じるのである。

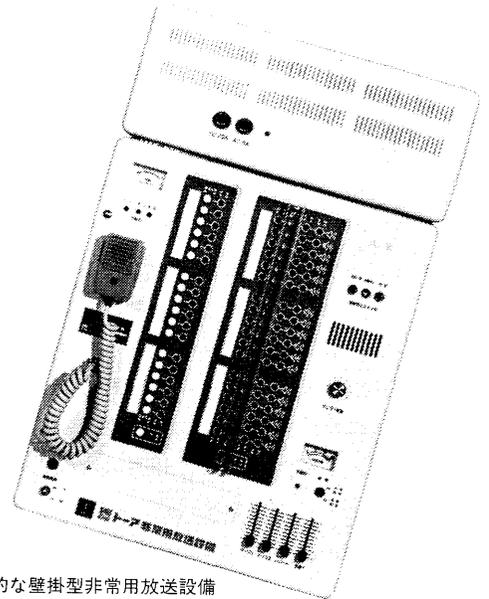


写真 代表的な壁掛型非常用放送設備

それを一言で言うと、パニックに近い状態でも確実に使えるようにすることと、もっと広く活用して欲しいということである。具体的には、

- ① 使いやすい機能を機器に組み込むこと
- ② 簡便なシステムを提供することによって、安全確保・活用の範囲を拡大すること
- ③ 保守点検や日常訓練を、ユーザーが正しく実施し、正しい状態でいつでも使えるようにしておくこと
- ④ 非常用というイメージから多少の抵抗はあっても、業務用にも兼用することによって、投資効果を高めるとともに、使い馴れによって緊急時にも円滑に運用できるようにすることなどである。

特に④に関しては、現在出回っているシステムのすべてが、業務用にも充分使える機能を持ち合わせているうえに、技術基準によって信頼性も一段と高められていることをつけ加えて、積極的に活用することを訴えたい。

- 1) 顧問：関係官庁  
 メンバー：(社)日本電子機械工業会、(社)日本火災報知機工業会、(社)インターホーン工業会で構成

## 2 非常用放送設備の構成

非常用放送設備委員会が認定している機器の操作のシーケンスと、機器の動作状況の概略は次のようになっている。

操 作	動 作
自火報等から非常信号が入る(連動時)、または非常起動スイッチと非常用スピーカセレクターの出火階スイッチを手動で押す。	放送設備は非常モードとなる(業務放送は自動的に停止する)。  出火階のスピーカ回線が増幅器の出力に接続される。  サイレン音が放送される。
非常用マイクスイッチを押し、メッセージを放送する。	サイレン音が停止し、メッセージが放送される。

(非常モード中に、もし停電になったら)

非常用マイクスイッチを放す。

復旧スイッチを押す(連動の場合は自火報からの非常信号が解除されていること)。

非常電源が自動的に供給され、非常放送の機能は継続する。

再びサイレン音が放送される。

非常モードが業務放送モードに戻る。

以上のような働きをするための非常用放送設備の機能ブロック図は、図1のようになっている。

入力端子は非常放送用のマイクのほかに数個の入力を接続できるようになっており、普段は業務用放送に使用される。非常放送用のマイクは、マイクスイッチを経由して増幅器の入力となる。

マイクスイッチは、前に述べたように、サイレン音との切り換えを受け持っており、押されていない時はサイレン側になっている。非常信号入力(自火報等の出火階の出力を受けて、連動スイッチがオンになっていれば、自動的に放送モードが「非常」になるとともに、出力制御部が働いて、出火階と直上階にサイレン音が行くようになっている。小型機器以外では、業務放送時は建物の管理区分で選択し、非常モードでは階別選択できるようなマトリックスが組み込まれているのが普通である。放送設備が連動停止になっている場合は、非常起動スイッチと非常用の出火階スイッチを押すことによって、出力制御部が働き、連動の場合と同じ働きをする。スピーカ回線が短絡した時は保護ヒューズが切れ、その回線は切り離されて短絡の表示がされるようになっている。表示が出たら直ちに回復措置をとらなければならない。

標準的な非常用放送設備が、一般の業務用の用途に対してどの程度の機能をもち合わせているかを、図2について説明する。図2は、壁掛型の30~180Wの非常用放送設備の、業務用の入力端子の配置例である。8個の入力端子をもっており、一例として、図のような入力機器を使うことができる。これだけの種類の入力機器を接続できれば、相当に広い用途に対しても対応できるはずである。もし入力数が足りなければ、ミキサアンプを接

続すれば、ミキサーのチャンネル数だけ入力を増やすことができる。

このように、非常用放送設備は、非常用としての機能と併せて業務用としても充分な機能をもっている。品質面では、消防法施行規則と当委員会の技術基準に従っており、さらに、それを裏づけるための認定試験によって、一段と高い水準に保たれている。最新の電子技術が盛り込まれているにもかかわらず、技術基準で枠決めされていることや、特

注しにくいことなどによって、メーカーが供給する機器はいずれも高度に標準化されているため、ユーザーにとっては経済的にも割安になっている。

それだけでなく、特注的な高度な機器以外は、すべて上記の認定試験に合格したことを表す合格ラベル(図3)が貼付されており、このマークによって、届け出時や現場検査時に多くの項目が省略されることも、施主やユーザーにとって大きなメリットになっている。

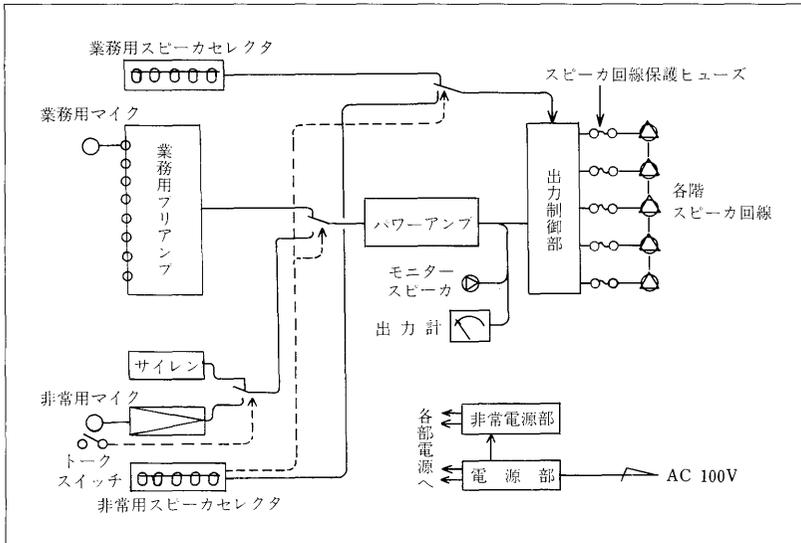


図1 非常用放送設備の機能ブロック図

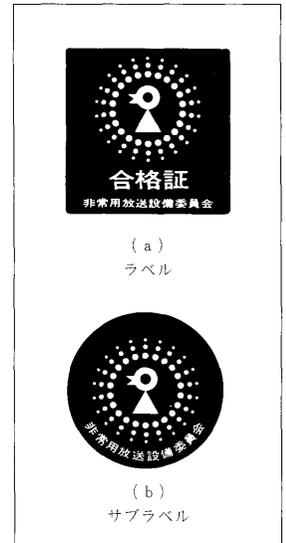


図3 認定マーク

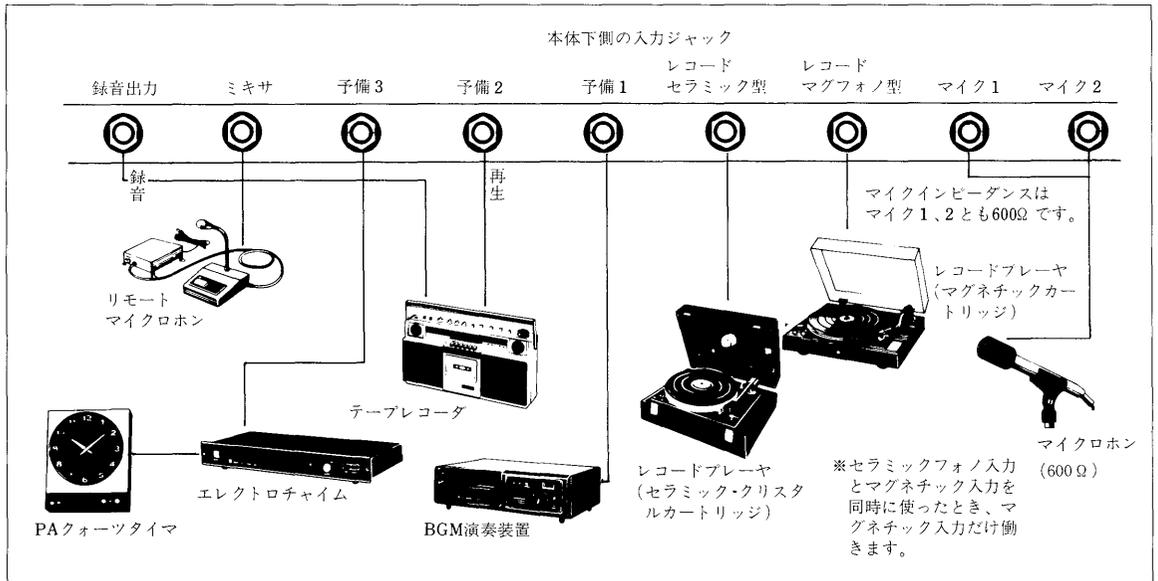


図2 業務用入力端子の配置例

### 3 非常用放送設備の活用例

非常用放送設備が、本来の非常用として、または業務用としてどのように使われているか、さらに、使用上の問題点としてはどんなものが挙げられるであろうか。

#### 1) 病院での使用例

昭和58年9月に、東京都内の某神経科系の病院で火災があった。建物は5階建てで延面積は6,770㎡もあり、神経科系であることから、万一の場合は大変な事故になる可能性もあったが、以下のように手際よく処理された。

まず、火災の発生は自動火災報知機によって守衛室に報知され、勤務中の守衛が、出火場所が3階であることを表示器で確認した。一方、出火階にいた医師も火災の発生を確認し、守衛室へ通報した。守衛は直ちに119番で消防機関へ通報するとともに、非常用放送設備を使用して避難を指示した。

出火階では、医師と看護婦が強化液やバケツリレーによって消火に当たったが効果がなく、駆けつけた消防隊によって消火された。

患者に対しては、避難放送と同時に医師・看護婦、さらには駆けつけた消防隊も加わって、2～5階の患者・家族96人を1階に避難させることができた。

当時の在館者は、病院関係者15人、付添人22人、入院患者77人、その家族8人という構成であり、死者はゼロ、傷者1人という程度で終わった。ただ1人の傷者は、5階の病室におり、付添者がたまたま食事のために4階にいたことと、カギがかかっていたという不運が重なり、消防隊員がカギを借りて救助したと報告されている。

本当に危機一髪で最小限の被害ですんだが、それは消防機関への通報と、放送設備を使つての避難誘導が的確になされたことが最大の原因である。その後の調査によると、設置されていた放送設備は認定品であり、日常の訓練と設備の保守点検とを計画どおりに正しく実施していたことがわかった。

管理者の日常の努力がいきていたことも、本番

できわめてスムーズに運べたことに寄与していると考ええる。

#### 2) 大ビルでの活用例

この例は、地上9階、地下3階、延面積78,000㎡、入居テナント数110社という典型的な大型複合ビルの例である。火災は地下3階の機械室から発生したが、煙がダクトを伝わってビル内に充満し、全員避難が必要になり避難放送を行った。その結果、5,000人も多人数が避難できた。全員が無事避難できた原因と、避難行為の過程で発生した反省点を今後役に立てようと、ダクト火災調査研究会が調査した結果の一部を引用させていただき、以下に紹介する。

##### ① 円滑に避難できた理由

- 火災の規模が小さかった。
- 避難誘導がだいたい適切に行われた。
- ビル管理者の防災意識が高く、普段の訓練が役立った。

##### ② 非常用放送についての評価

- 火災を知った動機としては、非常用放送が61%で最も多かった。以下、煙、非常ベルの順となっている。
- 放送を聞いた人の中で「はっきり聞こえた」人は61%で、34%の人は「聞き取りにくい」と答えている。

##### ③ その他

- 「火災を知った時、不安だった」と「少し不安だった」を合わせると43%であった。
- 避難にエレベーターを使用した人も10%近くあり、反省されている。
- 火災報知の迅速性・確実性に対する有効性は②で評価されているが、放送が音声メッセージを伝達できるという長所を、火災状況や避難経路の指示等にもっと広く活用することが望まれている。

#### 3) 業務用での活用例

非常用放送設備は前にも述べたように、業務放送用に使える十分な機能を備えている。さらに、最も小規模の設備でも30Wの出力があり、3Wで100㎡をカバーできると概算すると、1,000㎡の延

面積に使用可能である。上手なユーザーは効率向上、環境改善、省マネー等にふんだんに活用している。このように、業務用として使われている主な用途を表1に示す。

4) 非常用放送設備としての活用上の課題

1)や2)で述べた実際の事例のほかに、東京消防庁等の消防機関から火災の実態が毎年公表されている。

それらの件数は、年度により、また地域によりバラツキがあるが、総発災件数と放送設備の設置数とに対する使用状況は、おおむね表2のようになっている。

表2から以下のような反省をする。

- ① 発災対象物に対して放送設備の設置比率が著しく低い。保安システムの普及促進を図る上から、使いやすく、用途が広く、かつ安価なシステムを供給して設置範囲を広げる努力をする必要がある。

表1 主な業務用放送の用途

放送の種類 建物用途	案内呼び出し	離れた所からの呼び出し	コマーション	BGM	有線放送	時報・チャイム	夜間の警備員などの呼び出し	ラジオ放送
スーパー・デパート	○	○		○				
パチンコ店	○			○	○			
病院	○	○	○					
商店街	○	○	○	○				
ホテル	○			○				
学校	○	○				○		○
工場	○	○		○	○		○	○
市民会館・ホール	○							
雑居ビル	○	○		○			○	
飲食店	○			○	○			

表2 非常用放送設備の設置、活用状況

区分		比率 (%)	
発災対象物		100	
非常警報設備設置		20	
非常放送設備設置		4.4	100
放送設備使用(奏功)		0.7	15
放送設備 不使用	要あり(不奏功)	0.3	7
	使う必要がない	3.4	78

注1 発災対象物とは火災が発生した件数のうち、消防法施行令別表第1に該当する対象物である  
 2 数値は東京都と大阪市の最近の2年分の統計による

- ② 放送設備を使用したケースでは、すべてが奏功となっているのは心強い限りであるが、使用する必要があるのに使わなかった例が使用した件数の半分近くもあることは非常に残念である。使われなかった例については、パニックを恐れた、使い方を知らない、または気がつかなかった等の認識不足、管理に当たる者が消火活動に従事して放送する人手がなかった等の原因が報じられている。

統計を離れて、非常用放送設備の使いにくさ、点検のしにくさをアンケート調査すると、以下のような不便さが訴えられている。

- ① 非常起動すると、直ちにサイレン音が放送されるため、点検や訓練に抵抗を感じる(動作を理解した人であれば、マイクのトークスイッチを押して起動させれば、サイレンは鳴らないのだが)。
- ② スイッチが多くて、馴れるまでは触ってみようという気が起こりにくい。赤いパネルも、そのようなフィーリングを助長する。
- ③ 明瞭度が足りないことがある。
- ④ 非火災報との関連で連動にはしにくい。

4 非常用放送設備の課題と最近の動き

ここ一年間、海外からの火災事故例は報道されるが、国内では大きな事故がないことは非常に幸いである。しかしながら、過去の大きな火災事例を振り返ると、決して安心できる状態にあるとは言いがたいと考える。非常用放送設備の奏功事例は政令の対象物の1%に満たないこと、そして、奏功例の半分ぐらいが不奏功であるというような状況は、よく管理された状態とは言にくいということである。身近な例をみても、放送設備に使われているマイクロホンのほとんど全部が単一指向性マイクロホンであり、この型のマイクロホンは、口との距離が短くなるにつれて低音が強調されること。したがって、特に声の低い男性はマイクロホンから5cmぐらい口を離して放送した方が明瞭度がよくなることを知って、緊急の場合にも

正しく放送ができるようにしているであろうか等と考えると、関係者としてなお一層努力しなければならぬと痛感している。

これらの心配は関係者の間でかつてない盛り上がりを見せており、前述のダクト火災調査研究会のほか、安全システム研究委員会でも避難誘導の在り方を研究されており、我々非常放送委員会としても安全性の向上のために研究を続けている。これらの多面的な動きの中から、最近の動向を以下に箇条書きで列挙してみたい。

#### 1) ユーザーによる火災の早期報知の研究

デパートやホテルのような接客業では、第一報から火災放送を行うことがパニックにつながったり、非火災誤報に基づく信用失墜につながる心配は当然起こり得る。そのような場合には、たとえば「警備係の皆川（全員）さま、火出（火災発生）さまがおいです。○階電気用品売場までおいでください」などの、あらかじめ用意した暗号で従業員に異状を知らせたり、次の行動の準備を促す方法がとられている。余談になるが、このような工夫や訓練は、デパートでは一際進んでいるように思う。戦前からの特異火災例を分析したケースで、百貨店の人身事故率がきわだって低いことと合わせて、立派な伝統に感心している。日本の病院では避難放送は極力控えられているが、アメリカでは広い範囲の病院関係者に共通の暗号が通用しているようであり、興味深い。

#### 2) 火災時系列からみた情報の伝達

火災が発生してからの時系列に沿って、それぞれの段階でどのような放送を流すべきか等についての研究がなされている。自動火災報知器の非火災報対策や、それと組み合わせた自動放送の採用と相まって近い将来実現することが期待される。

#### 3) 簡易型非常放送設備の導入

放送の有効性は認められているものの、設置率や使用例はまだ低い水準にある。多用途に使い、安価で使いやすい設備を供給することによって、もっと広い範囲で活用できるようなシステムが現在検討されている。

#### 4) 業務放送への活用拡大の促進

業務放送に広く活用することは、ユーザーに経済性の面で報いるだけでなく、共用部分の信頼性の確認を兼ね、また、使い馴れすることによって、緊急時のパニックに近い時でも円滑な避難誘導を行えることにつながる。

是非とも関係者のご理解をいただきたいことである。

#### 5) 日常管理の重要性

非常用放送設備は保守点検が必要であり、いつでも正しく使える状態にするための定期訓練が必要である。特に、ほとんどの機器は非常電源として蓄電池を内蔵しているため、定期的な交換が必要である。点検資格を持ち、できれば設置したメーカーの系列の保守業者に委託することを勧めている。

#### 6) マイコン搭載による操作性の改善

非常用放送設備へのなじみにくさを改善するための、メーカーのきめの細かい対応も進んでいる。特に最近では、マイコンを搭載することによって、日常点検の一部を機器自身が行ってモニターしたり、次に行う操作を表示または音声でガイドしたり操作性の改善を図っている。

## 5 おわりに

以上述べてきたように、非常用放送設備も導入されて満14年を経て、非常警報設備はもとより避難誘導設備としての活躍を期待されるほどの実績を挙げたことは喜ばしい。この設備が政令の対象物のせめて20%以上に設置され大活躍することを願っている。そのためには、コストも含めた使いやすさを提供するための、メーカーとしての努力、ユーザーが正しい保守と正しく活用できるような日常の活用や訓練、そのための委員会としての啓もう活動が必要であることを述べた。

このような機会を与えていただいたことに謝意を表すとともに、関係者の一層のご協力をお願いしたい。

(ふじおか しげお／(社)日本電子機械工業会  
非常用放送設備委員会委員長)

# インナーフロート タンクの安全

中久喜 厚

## 1 はじめに

石油類などの液体燃料の貯蔵に現在広く用いられているタンクには、固定屋根式タンクと浮屋根式タンクがある。これらのタンクからのベーパーロスには、古くから関心が寄せられてきたが、特に固定屋根式タンクの場合、気温等の変化による呼吸作用によってベーパーロスが多いことが知られており、その点に長い年月関心が持たれてきた。もともとは、経済性と安全性の観点からであるが、最近は環境問題上の関心が高まってきている。これらの理由から、外国では30年前ごろから、我が国では20年前ごろから、上記両形式のタンクを組み合わせた形式のタンクが使われ始めた。すなわち、インナーフロートタンクと呼ばれる形式で、固定屋根式タンクの内部に浮屋根を浮かべたものである。この形式のタンクでは、次のような特長があると考えられている<sup>1)</sup>。

- (1) 受け入れ時および呼吸時のベーパーロスの減少
- (2) 大気汚染の減少
- (3) 雨水、砂等の貯蔵液体への侵入量の減少
- (4) 積雪地帯における、通常の浮屋根式タンクの代替とすることができる
- (5) 静電着火危険性の減少

しかし、通常の浮屋根式タンクと異なり、内部浮屋根（インナーフロート）の外側に固定屋根を設けたものと見なされるから、内部浮屋根をくぐり抜けた蒸気が、固定屋根と内部浮屋根との間の

気相空間に滞留しやすいという欠点がある。また、内部浮屋根には簡易な構造のものもあり、その強度、浮力性能等に安全上問題となることがある。

上記のような特徴をもったインナーフロートタンクは、今後、主として大気汚染等の環境公害上の観点から増加する傾向にあると考えられるので、この機会に、この形式のタンクの構造の実態、安全上の問題点等について述べることにする。

## 2 インナーフロートタンクの実態

インナーフロートタンクの構造は、図1に示すようなものである。タンク本体の構造は、通常の固定屋根タンクと浮屋根タンクの特徴を兼ね備え

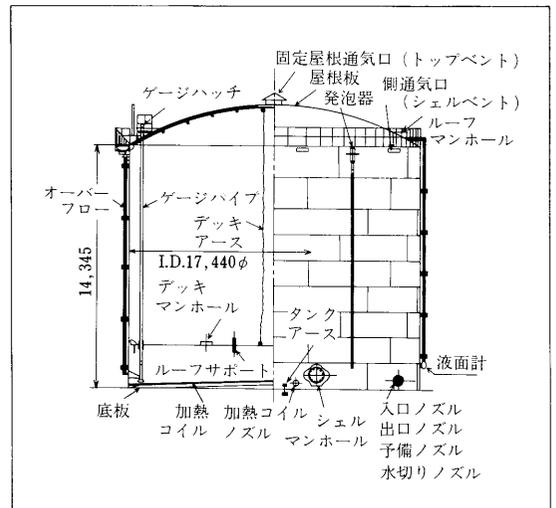


図1 インナーフロートタンクの構造

たものであるが、この形式のタンクに固有の主な特徴としては、一般にタンク内気相空間の換気をよくするために、開口面積の大きい側通気口を設置していることと、内部浮屋根には各種形式のものが使用されていることである。そのほか、内部浮屋根には、雨水のドレンを必要としないためにデッキのこう配やドレンパイプの必要がないとか、固定屋根の支柱等の浮屋根貫通部の多いこと。また、浮屋根下の蒸気を直接外気に放出する外部放出装置を備えている例もあることなど、通常のタンクではみられないことが幾つかある。

昭和57年1月に、石連・石化協関連の事業所におけるインナーフロートタンク196基についてアンケート調査を行ったので、以下にその結果について述べる。

調査したタンク196基の、各種容量範囲別の基数を図2に示す。容量の増加とともに基数は減少するが、10,000kl以上のタンクが36基もあることが知られる。

この形式のタンクを採用した理由としては、環境保全37%、ベーパーロス考慮29%、品質保持19%の割合であった。貯蔵液としては、上記の採用理由の比率を裏付けるように、揮発性の高いものが圧倒的に多く、第1石油類83%、第2石油類11%、第3石油類、アルコール類がいずれも0.5%の割合となっている。

次に、インナーフロートタンクで安全上最も問題となると思われる屋根構造および通気装置の実態を、調査結果を基にして述べる。

1) 屋根の構造

内部浮屋根には種々の形式、材料のものが使用される。内部浮屋根は、次の7種の形式に分類される<sup>3)</sup>。

(1) パン型(図3の(a))

- (2) バルクヘッド付パン型(図3の(b))
- (3) ポンツーン型——ポンツーンを備えたシングルデッキ型の浮屋根である。
- (4) ダブルデッキ型——通常の浮屋根タンクと同じ構造である。
- (5) 簡易フロート型(図3の(c))
- (6) 金属サンドウィッチパネル型(図3の(d))
- (7) プラスチックサンドウィッチパネル型(図3の(d))

なお、諸規格<sup>1,2)</sup>に示されている屋根設計上の留意点を表1に示す。

採用されている内部浮屋根の形式の割合は、ポ

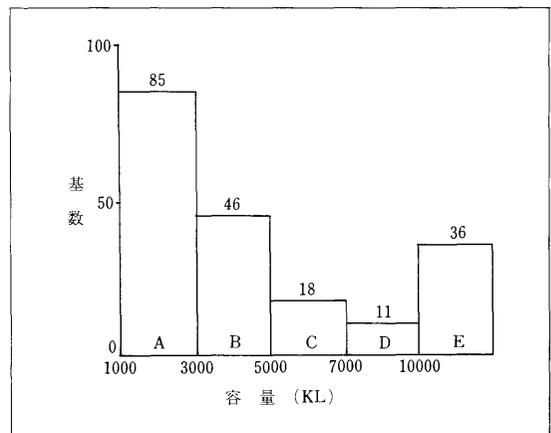


図2 インナーフロートタンクの容量と基数

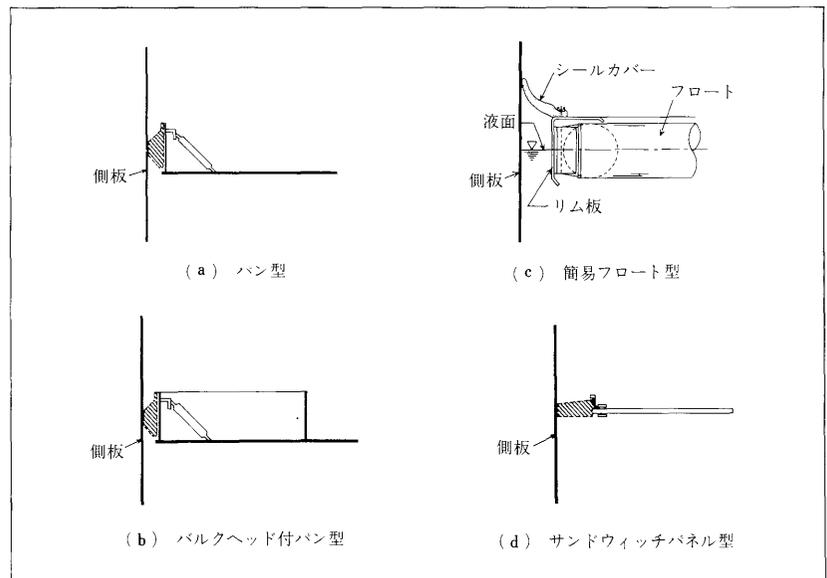


図3 各種形式の内部浮屋根

ンツーン型が過半数を占め59.1%、簡易フロート型19.9%、バルクヘッド付パン型13.3%、パン型7.7%であった。パン型が意外に少なかった。また(5)、(6)、(7)の形式は、アンケート調査に表れなかった。

浮屋根の材質は、炭素鋼66.3%、アルミニウム30.6%、ステンレス鋼0.5%の割合となっている。

内部浮屋根のシール材は、合成ゴム製のもの(クッション材のないものが57.1%、クッション材としてウレタンを使用しているものが24.5%)が大多数を占めている。その他として、テフロン、ポ

リプロピレン等の高分子化合物が使用されているが、側板に金属が接するメカニカルシールを使用している例はなかった。

固定屋根の形式としては、ドームルーフが61.2%、続いて有柱式コーンルーフが27.6%、自己支持コーンルーフが11.2%の割合であった。

2) 通気装置

インナーフロートタンクには、一般に通常の固定屋根通気口、浮屋根通気口のほかに、側通気口(シェルベント)が設けられる。側通気口は、一般にタンク側板頂部に設けられ、気相空間の換気を

促進し、蒸気濃度を減少させ、爆発下限界(L.E.L)以下に保たせることを目的としたものである。側板頂部でなく、固定屋根上に設けられることもある。通気装置に関する諸規格<sup>1-3)</sup>の比較を表2に示す。

側通気口は、図4に示すように、調査対象タンク全体の53.6%(105基)に設けられ、取付個数および合計面積は関連規格<sup>2,3)</sup>に準じている。側通気口を設けていないタンクは全体の35.7%(70基)であり、このうち、不活性ガスシールをしているものが39基もあった。不活性ガスシールの場合、N<sub>2</sub>ガスを50mmAg以下の低圧で使用している例が多い。不活性ガスシールを採用しているタンク39基のうち、常時使用しているものが21基、液受け入れ中のみ使用しているものが17基ある。

部 品 名	API 650 <sup>2)</sup>	BS 2654 <sup>1)</sup>
浮 屋 根	使用材料の材質と最小厚さ; 設計活荷重(2人分-500lb/ft <sup>2</sup> ); 設計内容液比重(0.7); 導体部分のタンク本体へのボンディング; 浮力(死荷重の2倍以上、各種浮屋根に対する仕切り室等破損時の浮力); 簡易フロート型等の気相部凝縮液、漏えい液の返戻設備; マンホール(内径24"以上); 浮屋根およびその貫通部のリムまたはスカートの液面上の高さ(6")	異種金属を使用する場合の腐食; 浮屋根の導性; 電気抵抗の高い周辺シールを使用するときの浮屋根と側板間のボンディング(直径20mまで2本、これ以上のとき最小4本の多重ケーブル); 浮屋根上部に内容液が流出しない構造; 気相部における凝縮、浮屋根上への漏れが予想される場合のドレン装置; 浮屋根上部を歩く必要のあるときの一定の大きさ以上のマンホールの設置
固定屋根	マンホール(内径24"以上); 点検ハッチ(最大75ft間隔、最小4コ、等間隔)	
シール部	気密性; 浮屋根周辺シール間げき(±4"); 浮屋根貫通部シール間げき(±5")	浮屋根周辺および浮屋根貫通部の耐液性のシール; 最大最小シール間げき
浮屋根支柱	設計活荷重(ドレン装置ないとき12.5lb/ft <sup>2</sup> ); 浮屋根最低位置と付属設備(配管等)との位置関係; オーバーフロー条件下の屋根への損傷防止	浮屋根着底時人間が浮屋根上を歩く必要のあるときの浮屋根支柱およびタンク基礎の耐力(0.6kN/m <sup>2</sup> )
センタリング機構	シールセンタリングケーブルの設置等	浮屋根周辺シールにもその役目がありうる
回転防止機構	ガイドポール等	2本以上の固定屋根支柱等
は し ご	浮屋根全移動範囲における使用; 固定屋根からの出入	固定屋根から浮屋根への接近はしごは推奨しない

表2 通気装置に関する諸規格の比較

部 品 名	API 650 <sup>2)</sup>	BS 2654 <sup>1)</sup>	JIS B 8501 <sup>3)</sup>
側通気口	取付間隔(タンク外周32ft当たり1コ、最低4コ、等間隔); 開口面積(タンク直径1ft当たり0.2ft <sup>2</sup> ); ウェザーシールド; 金網(耐食性の粗いメッシュ)	取付間隔(10m当たり1か所、最低4コ、等間隔); 合計開口面積(タンク直径1m当たり0.06m <sup>2</sup> 以上)	同 左 バードスクリーンの設置
固定屋根通気口	開口面積50in <sup>2</sup> 以上のオープンベント; ウェザーカバー、金網(耐食性の粗いメッシュ)	開口面積0.03m <sup>2</sup> 以上のオープンベント; 耐食性の粗い(6mm×6mm)のバードスクリーン	250Aの通気口雨除けおよびバードスクリーンの設置
浮屋根ブリーダバルブ等	浮屋根着底受払い時の通気性能		
不活性ガス封入の場合のP/Vベント	API 2000に準拠		

側通気口には、小動物、鳥などの侵入を防止するために、一般に目の粗い金網（2〜4メッシュ）が取り付けられている。しかし、全体の32%のタ

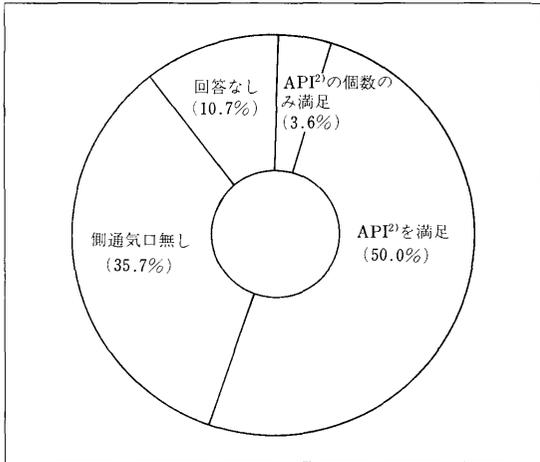


図4 側通気口の設置状況

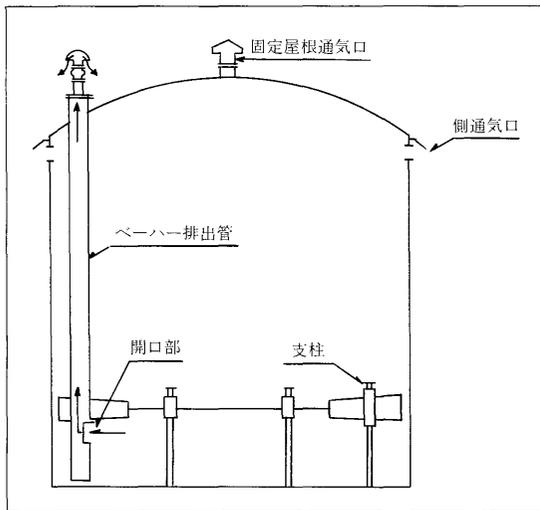


図5 ベーパー外部放出方式の例

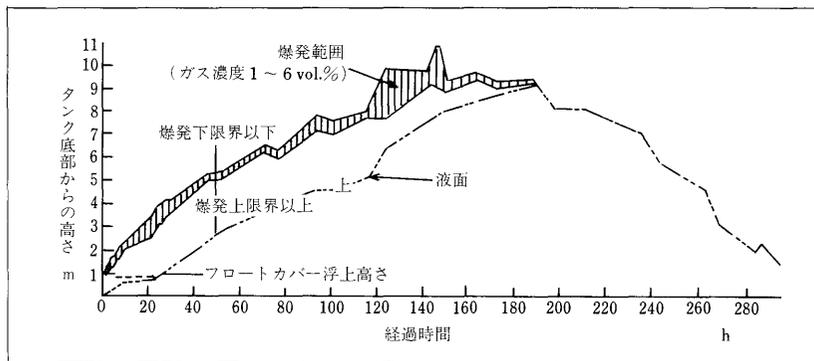


図6 タンク内気相空間の爆発範囲内のガス濃度の液面高さによる変化 (燃料: ガソリン)

ンクで、引火防止用と考えられる40メッシュの金網が取り付けられている。この場合、側通気口による換気効果を悪くするとか、点検・清掃が困難なために、経年使用によるじんあいの付着、寒冷地における氷結などにより閉塞状態となる恐れもある。

固定屋根通気口としては、オープンメントが多く135基に、バルブ付が23基に取り付けられていた。金網は5メッシュ以下のものを多層で使用するか、40メッシュ以上のものを1層で使用する場合が多い。

浮屋根通気口にオートマチックブリーダメントを取り付けているタンクが全体の39.7%あるが、このうち引火防止金網を取り付けてないのが79.6%あった。ブリーザバルブを取り付けているものが全体の32.1%であるが、引火防止金網はほとんどのものに取り付けられていた。

浮屋根着底状態での受け入れ時における蒸気と空気の混合気は、気相空間に放出される場合が多いが、図5に示すような、浮屋根下の蒸気を直接外気に放出する構造を備えたタンクが24%もあった。

浮屋根の接地には、約80%のタンクでルーファース式を採用している。

### 3 タンク内気相空間のガス濃度

インナーフロートタンクにおいては、浮屋根着底状態での燃料受け入れ時に、気相空間のガス濃度が特に大きくなることが知られている。浮屋根が浮上するまでは、浮屋根下で発生した蒸気は、

オートマチックブリーダメントを通して浮屋根上部に押し出され、気相空間には濃度の高いガスが充満し、さらに、浮屋根上部の各通気口等から外部に噴出する。気相空間のガス濃度は、図6に示すように、浮屋根直上で爆発上限界以上、その上

部の0.3～1 mの範囲が爆発限界内、さらに、その上方は爆発下限界(L.E.L.)以下と、層状に分布することが知られている<sup>4)</sup>。爆発範囲のガス層は、液面が上昇するに従って上昇するが、気相空間の温度が高いほど、層の厚さは大きくなる。浮屋根の浮上が終わった後は、時間の経過とともに換気が行われ、ガス濃度は減少し、空間全体がL.E.L.以下となり、その後、浮屋根が浮上している限り、空間部の濃度はL.E.L.以上となることはほとんどないことが知られている。

また、別の何基かの実規模タンクにおけるガス濃度の実測の結果から、次のようなことも知られている。

- ① 気相空間のどこで濃度測定を行うかによって測定される濃度は大幅に異なるが、濃度の高い部分は浮屋根のごく近くに限られる。
- ② 浮屋根の着底状態で張り込む場合、張り込み開始後数時間～2日間ぐらい爆発限界内の部分が存在するが、張り込み流量を抑えることにより、全空間をL.E.L.以下に保つようにすることが可能である。
- ③ 浮屋根浮上状態での払い出しの際、タンク内壁面に付着した貯液の蒸発により、蒸気濃度が一時的に上昇するが、L.E.L.を上回ることはない。
- ④ 浮屋根浮上状態で運転停止の場合、蒸気濃度は無風状態の日が続くと若干高くなる傾向にあるが、数日間無風であってもL.E.L.よりはるかに低い状態にある。

上記の②が、図6とやや異なる傾向にあるが、この場合、図6の場合より側通気口の開口面積が大きかったためであろう。

直径約1 mの模型タンクによる実験結果<sup>5)</sup>では、風速の大きい場合、タンク内が乱流により完全混合し、ガス濃度は急激に減少する傾向を示すが、低風速の場合、吹き抜け効果によりガス濃度は容易に下がらない傾向を示すことが知られている。固定屋根通気口は、気相空間の換気にほとんど関係しないと考えられている。

浮屋根シール部にすきまが生じたり、浮屋根あ

るいはフロートカバーに、腐食あるいは溶接部の不良によって孔が開いた場合には、蒸気が漏えいし、気相空間の蒸気濃度が高くなる。シール部にすきまが生じる原因として、シール材の取り付けが正常でないこと、側板あるいは浮屋根の真円度不良、または、基礎の不等沈下による側板の変形により、許容値以上のシール間隔となること、経年使用による材料の摩耗・劣化等が挙げられる。

浮屋根あるいはフロートカバーに孔が開いた場合、パン型、バルクヘッド付パン型、ポンツーン型浮屋根のデッキ部では、漏えい液の表面が気相空間に露出するようになるため、ガス濃度が高くなる。特にパン型では、漏れがあった場合、浮屋根全面に液が流出し、浮力がなくなって沈没する恐れがある。ポンツーン型のポンツーン部およびダブルデッキ型では、液面が露出しにくいので、ガス濃度が高くなる恐れは少ない。簡易フロート型の場合、液面は露出しないが、フロートカバーに破口が生ずると、そこから蒸気が漏えいし、気相空間のガス濃度は高くなる。

## 4 インナーフロートタンクの火災

### 1) 着火源

インナーフロートタンク内に爆発範囲内のガスが存在するとき、着火源があると着火し、火災・爆発を起こす恐れがある。着火源としては、通常のタンクで考えられている外部火災、静電気火花等もあり得るが、インナーフロートタンク固有の着火源として浮屋根と固定屋根の衝突によって生ずる衝撃火花または摩擦熱が考えられる。浮屋根が固定屋根に衝突するのは、地震による内容液のスロッシング、または誤操作による過張り込み等が考えられるが、後者の場合は、衝突の速度も遅いので、むしろ前者の場合が問題であろう。また、スロッシングまたは過張り込みによって側通気口から内容液が外部に流出し、外部着火源から引火する恐れもある。過張り込みの防止には、液面計による液面の監視、ハイレベルアラームの設置等が考えられる。

インナーフロートタンクでは、通常の浮屋根タンクと異なり、浮屋根シール部に特殊な構造のもので使用されることがあるので、側板との間で急激な撓動があった場合に、摩擦熱の発生等によって着火することのないように、シール部の材質・構造に特に注意する必要がある。

## 2) 火災事故例

インナーフロートタンクの火災事故例は少ないが、それでも外国では幾つかの例<sup>6-9)</sup>が報告されている。タンク周りの流出油火災から引火した例が2件<sup>7,8)</sup>、隣接固定屋根タンクの爆発により吹き飛ばされた屋根破片の直撃による発火例が1件<sup>8)</sup>、プラスチックサンドウィッチ型のパンデッキを持った直径36mのガソリンタンクの側板とデッキの間にすきまがあったために、落雷または迷走電流によってその部分に着火し、火災となったと推定されている例が1件<sup>9)</sup>ある。

インナーフロートタンクの火災では、爆発によって初めから固定屋根が吹き飛ばされる例もあるが、火災発生後、比較的長い時間固定屋根が側板にくっついている例もある。

上記の最後の火災例<sup>9)</sup>では、発火5時間後にやっと固定屋根が崩壊し、火災が急に大きくなったと報告されている。また、パンデッキは、火災発生後比較的早い時期に熱変形のために沈没したようである。

## 3) 消火対策

インナーフロートタンク火災の消火対策について述べる。初め浮屋根シール部だけの火災であっても、火災が長引けば、浮屋根は火災熱を受けて変形または破壊が起こり、油中に沈没し、全液面火災に発展することが考えられるので、火災発生後できるだけ早く側板頂部に設けられた泡放出口から泡を放出し、シール部を泡でカバーしてやる必要がある。NFPA規格<sup>10)</sup>にあるように、浮屋根が沈むか破損することが想定される場合、および非鉄製浮屋根の場合には、通常の固定屋根タンクに要求されるような、全液面火災を想定した泡水溶液放出割合で泡を放出する必要がある。

インナーフロートタンクの火災で、固定泡消火

設備が使用不能となり、かつ、固定屋根が側板にくっついたままの場合、泡を側通気口を通してタンク内に投入する方法が採用されることがあるが、この方法では、特に浮屋根が沈んだときには、泡の火災液面上の展開が思わしくなく、消火に失敗している例がある<sup>6,7)</sup>。このような場合、タンク周りの既設配管を通して、タンク底部から泡を注入する方法の採用も考えられる。

## 5 おわりに

以上、インナーフロートタンクの気相空間の火災・爆発に対する安全性を中心に議論してきた。気相空間の火災・爆発を防止するためには、この部分のガス濃度を爆発下限界より低く保つように換気をよくすること、貯蔵液面からの蒸気の逸散を抑えるのに十分な耐久性、浮力、シール性能をもった内部浮屋根を設けること、受払い設備、付属設備等の運用面における配慮などが必要であることが強調される。また、タンク内への不活性ガスの封入等も考えられる。この形式のタンクの安全性を向上させるために、上記の点について、種種の角度から今後さらに調査・検討されることが期待される。

(なかき あつし/危険物保安協会調査室)

## 参考文献

- 1) BS2654 Appendix E, "Recommendations for Internal Floating Covers," AMD1750 (Aug. 1975)
- 2) API Standard 650 Appendix H, "Internal Floating Roofs," American Petroleum Institute (1980)
- 3) JIS B 8501, "鋼製石油貯槽の構造 (全溶接製)," 日本規格協会 (1979)
- 4) 木下、原島、"フローティングカバータンクにおける可燃性蒸気の拡散," 安全工学, 6 130 (1967)
- 5) 池田、佐藤、小島、浅野、"固定屋根付浮屋根タンクの通気特性," 石油学会誌, 25, 51 (1982)
- 6) G.R.Herzog, Fire Journal, p.93 (Jul. 1973)
- 7) ニュースレター, No.006, 住友スリーエム (1978.5)
- 8) G.R.Herzog, Hydrocarbon Processing, p.165 (Feb. 1979)
- 9) Loss Information Bulletin, No. 400-1, Oil Insurance Association (Jul. 1974)
- 10) NFPA Fire Code No. 11, "Foam Extinguishing Systems," National Fire Protection Association (1977)

# 協会だより

日本損害保険協会の防災活動や損害保険業界の動き、とくに防災活動を中心にお知らせするページです。協会の活動について、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＝当協会予防広報部防災課あてにお寄せください。

## 第12期奥さま防災博士決定

当協会が、消防庁ならびに全国消防長会の後援を得て行いました「第12期奥さま防災博士の募集」には全国から121名のご応募をいただき、厳正な審査の結果、下記のとおり37名の方々を選出しました。

この「奥さま防災博士の募集」は「家庭の防災責任者は主婦である」との考えのもと、全国の奥さま方から特に防災意識が高く、地域防災運動に熱意をもって参加されている方や、地域防災に関し多大な貢献をされている方を募集し、選考のうえ「奥さま防災博士」として表彰するものです。昭和47年以降11期・約530名の「奥さま防災博士」が、全国各地で地域防災ボランティアとして活躍されています。

### 第12期奥さま防災博士(敬称略)

酒井千鶴子(北海道)／今文字・西巻静(青森県)／小谷地孝子・田村ナカ・須藤千代子・山中ナツエ・熊谷エマ子(岩手県)／呂恵子・渋沢清子(宮城県)／柴田佳子・成沢静・松田千代子(山形県)／近藤真紀子・折笠明子(福島県)／竹内カツ子・渡辺好美・佐藤千賀子・山田知子(東京都)／磯ハル子・伊藤則子(神奈川県)／大久保恵美子(長野県)／島幸子(富山県)／松本とよ(石川県)／稲垣喜美子(福井県)／三島隆子・大倉里子(岐阜県)／谷口直子・神谷八重子(愛知県)／塩見鈴栄(京都府)／上坂八重子(兵庫県)／古谷佳子・斉藤三千子(岡山県)／山本イツエ(広島県)／片岡栄(徳島県)／長尾ミヨコ(宮崎県)／寿伸子(鹿児島県)

### 離島関係市町村に小型動力ポンプを寄贈

当協会では離島の消防力強化に協力するため、57年度より小型動力ポンプ(B3級)の寄贈を行っておりますが、58年度寄贈地を下記のとおり決定、11月初旬納品を完了しました。

北海道 礼文町(礼文島)／宮城県 女川町(出島)／東京都 八丈町(八丈島)・青ヶ島村(青ヶ島)・小笠原村(母島)／新潟県 相川町(佐渡島)・赤泊村(佐渡島)／兵庫県 洲本市(淡路島)／島根県 西郷町(隠岐島)・海士町(中ノ島)／広島県 因島市(因島)・大崎町(長島)・内海町(

横島)・福山市(走島)／山口県 萩市(相島)・岩国市(端島)・平生町(佐合島)／愛媛県 今治市(小島)・宇和島市(九島)・岩城村(岩城島)・上浦町(大三島)／福岡県 大島村(大島)／佐賀県 鎮西町(松島)／長崎県 佐世保市(高島)・松浦市(青島)・小値賀町(納島)・三井楽町(嵯峨島)・岐宿町(福江島)・宇久町(寺島)／大分県 津久見市(保戸島)／鹿児島県 出水市(桂島)・西之表市(種子島)・中種子町(種子島)・東町(伊唐島)・大和村(奄美大島)・徳之島町(徳之島)・伊仙町(徳之島)／沖縄県 平良市(池間島)・伊良部町(伊良部島)・多良間村(多良間島)

なお、10月3日の噴火災害によって多大な被害を受けた東京都三宅村(三宅島)に対しても、急ぎ同型の小型動力ポンプを寄贈しました。

### 全国統一防火標語を募集中

当協会では、消防庁との共催により59年度全国統一防火標語を募集しています。入選作品は、1年間、火災予防運動用ポスターをはじめ広く防火啓発活動に使用されます。

### 募集要項

- 応募方法 郵便はがき1枚につき標語1点を書き、郵便番号・住所・氏名(ふりがな併記)性別・年齢・職業・電話番号を明記のうえ下記宛にお送りください。
- ※ 郵便はがきによる応募以外は受け付けません
- 応募宛先 〒101 東京都千代田区神田淡路町2-9 日本損害保険協会「防火標語」係
- 応募締切 昭和59年2月10日(金)当日必着のこと
- 賞 入選作品(1篇)には賞金20万円、佳作(20篇)には賞金各2万円が贈呈されます。
- 選考委員 秋山ちえ子氏(評論家)、川越昭氏(NHK解説委員)、高田敏子氏(詩人)、消防庁長官、日本損害保険協会会長
- 発表 昭和59年3月下旬に、入賞者に直接ご通知します。
- 応募作品はお返しいたしません。同一作品は抽選によって選ばせていただきます。

58年8月・9月・10月

## 災害メモ

### ★火災

- 8・4 兵庫県尼崎市東園田町の園田文化市場で火災。約20店舗1,000㎡焼失、数戸部分焼。
- 8・6 佐賀県唐津市鏡の住宅で火災。1棟約160㎡全焼。3名死亡。放火か無理心中らしい。
- 8・14 北海道網走管内湧別町の道管住宅から出火。1戸60㎡全焼。3名死亡。
- 8・16 愛知県名古屋市中区栄の地下鉄栄駅構内変電所で火災。栄地下街に煙が充満し、約5,000名避難。消防隊員2名死亡、3名一酸化炭素中毒。
- 8・25 福岡県福岡市博多区中洲の飲食店街で火災。7棟延べ約1,100㎡焼失。26店が被災。
- 10・6 愛知県名古屋市中村区の中部電力水主町変電所で火災。名古屋市中村、中、中川区の中心部ほぼ全域で49,000戸停電。都市機能マヒ。
- 10・22 京都府京都市右京区の総合映画制作会社京都映画で、オープンスターの旅籠屋から出火。100㎡全焼。さらに番屋、長屋などに延焼。計12棟1,630㎡全焼。
- 10・27 神奈川県秦野市の住宅で火災。1棟約75㎡全焼。4名死亡。
- 10・28 東京都江戸川区東葛の東京倉庫実業会社で火災（グラビアページへ）。
- 10・31 新潟県西頸城郡名立町役場1階北側から出火。1棟約1,200㎡全焼。

### ★爆発

- 10・28 東京都葛飾区鎌倉のアパート春日荘1階1号室でプロパンガ

ス爆発。1棟132㎡全壊。隣接アパート2棟半壊したほか、半径約50mの40棟でガラス窓や戸が割れるなどの被害。1名死亡、21名重軽傷。ガス自殺らしい。

### ★陸上交通

- 8・5 岩手県二戸郡一戸町の国道4号で、待避所に駐車中の大型トラックにマイクロバスが衝突、バスの前部が大破。23名重軽傷。
- 8・7 群馬県伊勢崎市今井町の県道で、酒酔い運転のトラックが自転車をはね、さらにセンターラインをオーバーし、対向の乗用車と正面衝突。4名死亡、1名軽傷。
- 8・23 神奈川県横浜市緑区の東名高速下り線で、渋滞で止まっていた乗用車にトラックが追突。乗用車は押し出され、次々と6台が玉突き追突。2台炎上。9名負傷。
- 8・27 岐阜県美濃加茂市太田本町の国道41号中濃大橋から、乗用車が木曾川に転落。1名死亡、2名不明。無理な追い越しをしようとして操作を誤ったらしい。
- 9・7 静岡県裾野市の東名高速下り線で、トラックが分離帯を乗り越えてきたトラックと正面衝突。3名死亡。積載の乳牛8頭も死傷。
- 9・11 新潟県上越市長浜の国道8号で、観光バスと乗用車が正面衝突。バスは約50m走り、谷浜駅構内の荷物けん引車に衝突。28名重軽傷。
- 10・18 静岡県賀茂郡東伊豆町の国道135号のカーブで、スピードの出しすぎでセンターラインを越えた乗用車が軽ワゴン車に正面衝突。双方大破。4名死亡、3名重傷。

### ★海難

- 8・13 宮城県本吉郡唐桑町唐桑崎東南約18kmで、タンカー第一英幸丸(992t・13名乗組)右舷に、貨物

船キャバルリー(4,827t・29名乗組)が衝突。英幸丸に亀裂が生じ、A重油360klが流出。

- 8・26 静岡県伊豆半島石廊崎沖約12kmで、貨物船ミング・スプリング(18,554t・32名乗組)と貨物船ベイリー(16,105t・25名乗組)が衝突。ベ号左舷が大破し燃料用重油約300klが流出。
- 9・6 宮城県歌津崎沖約20kmで貨物船第5昇竜丸(499t・6名乗組)が、貨物船宮伸丸(498t・6名乗組)右舷に衝突。宮伸丸は沈没。4名行方不明。

### ★自然

- 8・4 九州・山口地方で猛暑。山口で37.5℃を記録したほか各地で35～37℃を記録。日射病などで3名死亡。
- 8・16 台風5号による豪雨のため、山梨県南都留郡河口湖町の河口湖で1日降水量463.5mmを記録。湖水が増水し、ホテル、民家などで浸水被害。また、同町六首川で土砂崩れのため民家3棟全壊。11名生き埋め。1名死亡、10名負傷。
- 9・24 北海道胆振地方で集中豪雨。登別市を中心に被害続出。同市効外の登別温泉街の登別厚生年金病院裏山が崩れ、土砂が1、2階を直撃するなど、計13戸が全半壊、約1,500戸床上・下浸水。
- 9・25 沖縄県北部伊是名島で竜巻が発生。21棟全半壊。27名重軽傷。
- 9・28 温帯低気圧に変わった台風10号の影響で、静岡県磐田郡竜山村の西川が増水し、3名死亡。愛知県下では増水した川や側溝に転落するなど3名死亡、2名行方不明。同29日、長野県の諏訪湖が増水し、6,000戸浸水。同飯山市の千曲川5か所で決壊し、580戸浸水。
- 10・28 東京都三宅村の三宅島が

噴火（グラビアページ）。

★その他

●8・15 長崎県長崎市茂里町の国鉄梁川踏切で、長崎精霊流しの精霊船帆柱が高圧線に接触。花火や爆竹が爆発。1名死亡、10名重軽傷。

●8・16 長野県茅野市北山の貸別荘で、一酸化炭素中毒のため2名死亡、2名重傷。

●8・25 富山県中新川郡北アルプス立山の山荘で、一酸化炭素中毒で3名死亡。ヒーターの不完全燃焼らしい。

●9・17 兵庫県神戸市東灘区の東灘トーマンサイロ会社南岸壁に接岸中の穀物輸送船マースクセントーサ（30,742t）船底で、清掃中の作業員が酸欠。3名死亡。

●10・23 静岡県駿東郡小山町の富士スピードウェイで、競走車がコンクリート壁に激突。部品が観客席に飛散。2名死亡、3名重軽傷。

●10・30 栃木県宇都宮市石井町の鬼怒川で、ボーイスカウトのいかだ二台が橋脚に激突。3名死亡。

★海外

●8・3 中国・陝西省安康県で、揚子江支流の漢江がはんらんし大規

模な水害。3日現在、避難・救出者は42,000名。また、6月末以来、豪雨のため淮河、黄河流域でも洪水が発生。

●8・6 南アフリカ・ケープタウン約130kmの大西洋上で、タンカーカスティーリョデベルベル号(271,000t・36名乗組)が火災・爆発。真つ二つに割れ後部は沈没。原油約15万tが、流出や炎上。3名行方不明。

●8・9 インドネシア・トルナト島ガマラマ火山が爆発。流出した溶岩が二村を直撃。住民6,000名避難。

●8・25 米・ハリウッドのパラマウント撮影所で火事。約24,300㎡焼失。損害は7億2,000万円。

●9・20 西サモアのサバイ島で、過去2週間にわたり山火事。8,000ha焼失。損害は約90億円。

●9・23 アラブ首長国連邦・アラブドビ北50kmの山岳地帯で、ガルフ航空B737型旅客機(乗員・乗客112名)が墜落。全員死亡。

●10・2 韓国・馬山市の高麗ホテル3階306号室付近より出火。3、4階の客室部分を全焼。8名死亡、41名重軽傷。

●10・30 トルコ東部エルズルム地域でM6以上の大地震。11月3日現在1,330名死亡確認。

編集委員

- 赤木昭夫 N H K解説委員
- 秋田一雄 東京大学教授
- 安倍北夫 東京外国語大学教授
- 生内玲子 評論家
- 岡本博之 科学警察研究所交通部長
- 塚本孝一 日本大学講師
- 徳久俊彦 大成火災海上保険(株)
- 根本順吉 気象研究家
- 長谷部義雄 東京消防庁予防部長
- 森宮 康 明治大学教授
- 吉田勝昭 千代田火災海上保険(株)

編集後記

◆謹賀新年。皆さまのご健勝を心よりお祈り申し上げます。◆昨年は、グラフに採り上げた災害だけを並べても、蔵王・万座の火災、日本海中部地震、山陰を襲った58年7月豪雨、名古屋地下鉄火災、三宅島の噴火、そして静岡のレジャー施設のガス爆発事故と多彩でした。毎年正月になると、今年こそは災害の少ない年であって欲しいと祈るのですが、1年たってみると、残念ながら災害のオンパレード。それでもやはり、今年こそは、と祈らずにはいられません。◆今号の座談会、ニュースバリューを追いかける報道の宿命、デマをデマといえるほど自由なほうが健全な社会のためにいいというお話。結局は、個人個人がしっかりした判断力を持つことが大切ということを感じましたが、あなたはどうか読まれましたか？ 本誌記事に対するご感想などお寄せいただければ幸いです。

(小関)

記事の訂正

前号「日本海中部地震に学ぶもの」安倍北夫著のなかで、スイス人夫妻の津波遭難について、同夫妻が車にたどり着いたところで津波に襲われた記事を所載いたしました。実際は岩場でたどり着く前にさらわれたのが事実とわかりました。取材は、生き残った夫の通訳に携わった人からの直接の伝聞で、現地の新聞にも、目撃者の名入りで、駐車場の車までたどり着いた旨の記事が所載されており、現地ではそれは事実とされてまいりました。混乱のなか、言語の障壁（素人の通訳で、しかも現場にはいなかった）、目撃者の誤認（他の日本人で車にたどり着いて逃げたり、あきらめて車を放置して逃げたものがある）等が重なり、このような伝聞になったものと思われます。

謹んで訂正をさせていただきます。（安倍北夫）

予防時報 創刊1950年(昭和25年)

◎第136号 昭和59年1月1日発行

編集人・発行人 守永 宗

発行所

社団法人 日本損害保険協会

101 東京都千代田区神田淡路町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＝(株)阪本企画室

# 溶岩流阿古地区のお 昭和58年(1983年)

# 三宅島噴火

58年10月3日午後3時30分ごろ、三宅島（東京都三宅島三宅村）が噴火。雄山中腹の二男山から南南西に約3km走る割れ目から溶岩が吹き出し、三つの大きな流れとなって流出。同島西部の阿古地区の集落に流れ込み、同地区は約60戸を残し全滅となったほか、各所で山火事が発生した。

また、島南部の新澤池付近と新鼻付近の海底で、マグマ水蒸気爆発が起こり、この噴火活動により大量の灰や土、火山れきが泥水となって坪田地区を襲い、大路池北側まで50cm、坪田地区で12cmの降灰を記録。

溶岩流の直撃をうけた阿古地区の人々は、三宅小・中学校へ避難。人的被害はなかったものの、道路網は寸断され、ガス・水道・電話などもストップ。降灰による農作物への被害も大きく、損害は217億円以上となった。

- 全壊 314棟
- り災世帯数 510世帯
- 水道施設 坪田地区363戸 → 10月5日 全戸復旧  
その他 → 10月31日 雑用水として使用可能
- 電気 10月19日全面復旧
- 電話 阿古地区602 → 10月17日復旧  
その他 → 10月5日復旧
- 道路被害 阿古地区1,300m 栗部地区300m
- 空港 降灰のため閉鎖 → 10月8日平常運転



噴出物分布  
 黒ぬりつぶし……溶岩  
 左下がり斜線……爆裂火口  
 右下がり斜線……降灰の範囲  
 溶岩分布は防衛庁提供資料より作成

# レジャーセンター 「つま恋」でガス爆発、死傷41名

58年11月22日午後0時40分ごろ、静岡県掛川市満水、レクリエーション施設「つま恋」内のバーベキューガーデン「満水亭」で、プロパンガスが2度にわたって爆発。鉄骨平屋建て約980㎡の建物が崩壊・炎上した。この爆発で、同亭で昼食中の東洋工業東京支社社員とアルバイトの女子学生、従業員計14名が死亡、27名が重軽傷を負った。

満水亭は、同11月19日、夏場のバーベキューから冬場の和風食堂に模様替えし、22日オープンした矢先だった。静岡県警捜査本部では、改装の際、従業員が、床下に埋め込まれた98か所のガス枝管末端コックのうち20数か所を締め忘れ、当日、湯沸かし器を使おうと中栓を開けたため、ガスがもれて床下に充満、爆発したものとはほぼ断定した。

## 大型倉庫で火災。 延々45時間 燃え続ける

58年10月28日午後10時3分ごろ、東京都江戸川区東葛、塩化ビニールパイプ製造「日本ロール製造」構内にある関連会社「東京倉庫実業会社葛西営業所」の鉄骨スレート張り平屋建て倉庫で火災。パイプの原材料や製品などから有毒ガスと猛煙を発生し、またロール紙約4,000tが燃え続けたため消火も難航。45時間後の同30日午後7時17分、約6,750㎡を焼失し、ようやく鎮火。この消火作業で消防士18名が目やノドに炎症を負ったほか、1名がやけどをした。

倉庫内には、塩化樹脂やロール紙、エアコンなどの電気製品が入っており、損害は20億円以上にのぼるとみられる。放火らしい。

# 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)

## 防災指導書

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場の防火指針

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)

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—

## 防災読本

やさしい火の科学(崎川範行著)

そのとき！あなたがリーダーだ(安倍北夫著)

## 業態別工場防火シリーズ

①金属機械器具工業の火災危険と対策

②印刷および紙工工業の火災危険と対策

③製材および木工工業の火災危険と対策

④織布、裁断・裁縫、帽子製造工業の火災危険と対策

⑤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

⑥菓子製造、飲料製造および冷凍工業の火災危険と対策

⑦電気機械器具工業の火災危険と対策

⑧自動車整備工場の火災危険と対策

⑨染色整理および漂白工業の火災危険と対策

⑩皮革工業の火災危険と対策

⑪パルプおよび製紙工業の火災危険と対策

⑫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

⑬酒類製造工業の火災危険と対策

⑭化粧品製造工業の火災危険と対策

※既刊の下記防災図書は現在再版しておりません。

〔防災指導書〕

プラント運転の防火・防爆指針／危険物輸送の防火・防爆指針／ヘルスセンターの防火指針／自然発火の防火指針／スーパーマーケットの防火指針／L P ガスの防火指針／プラスチック加工工場の防火指針／ガス溶接の防火指針／地下街の防火指針／駐車場の防火指針／高層ビルの防火指針／火災の実例から見た防火管理／都市の防火蓄積／ビルの防火について／危険物要覧／防火管理必携／災害の研究／爆発

〔防災読本〕

M7.9そのとき—あなたの地震対策は？／現代版・火の用心の本／暮らしの防災知識／そのときあなたは？—暮らしの防災ハンドブック／わが家の防火対策—予防から避難まで／安心できる暮らし(東孝光著)／イザというときどう逃げるか—防災の行動科学(安倍北夫著)／慣れすぎが怖い—ガスの知識

## 映画

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、防火講演会・座談会のおり、ぜひご利用ください。当協会ならびに当協会各地方委員会〔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＝(0822)47-4529、四国＝(0878)51-3344、福岡＝(092)771-9766〕にて、無料貸し出ししております。

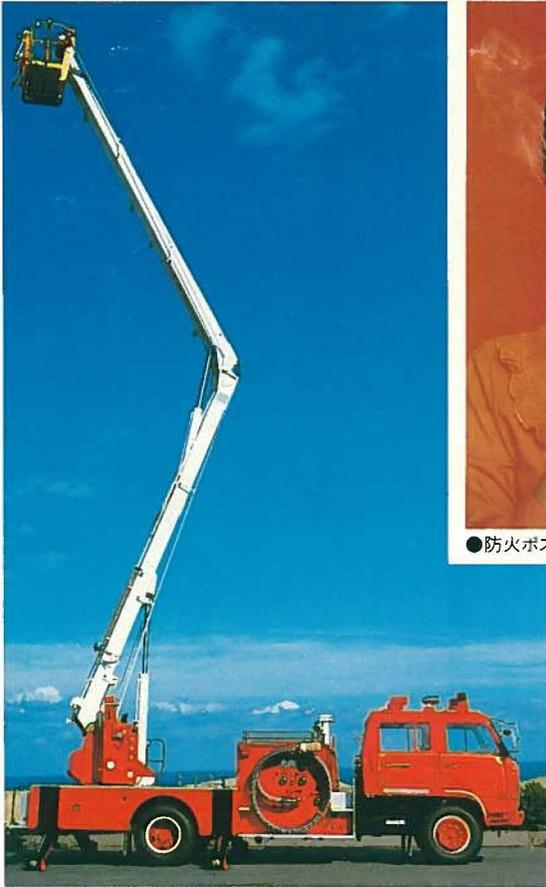
社団法人

日本損害保険協会

東京都千代田区神田淡路町2-9 9101  
TEL 東京 (03) 255-1211 (大代表)

# 災害や事故を 少しでも 減らしたい

日本損害保険協会では、本誌発行以外にも各種防災事業を行っております。



●消防自動車の寄贈



●防火ポスターの寄贈



●防災映画の制作・貸出し



●奥さま防災博士の選定・表彰

## 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    |

## 社団法人 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) |