

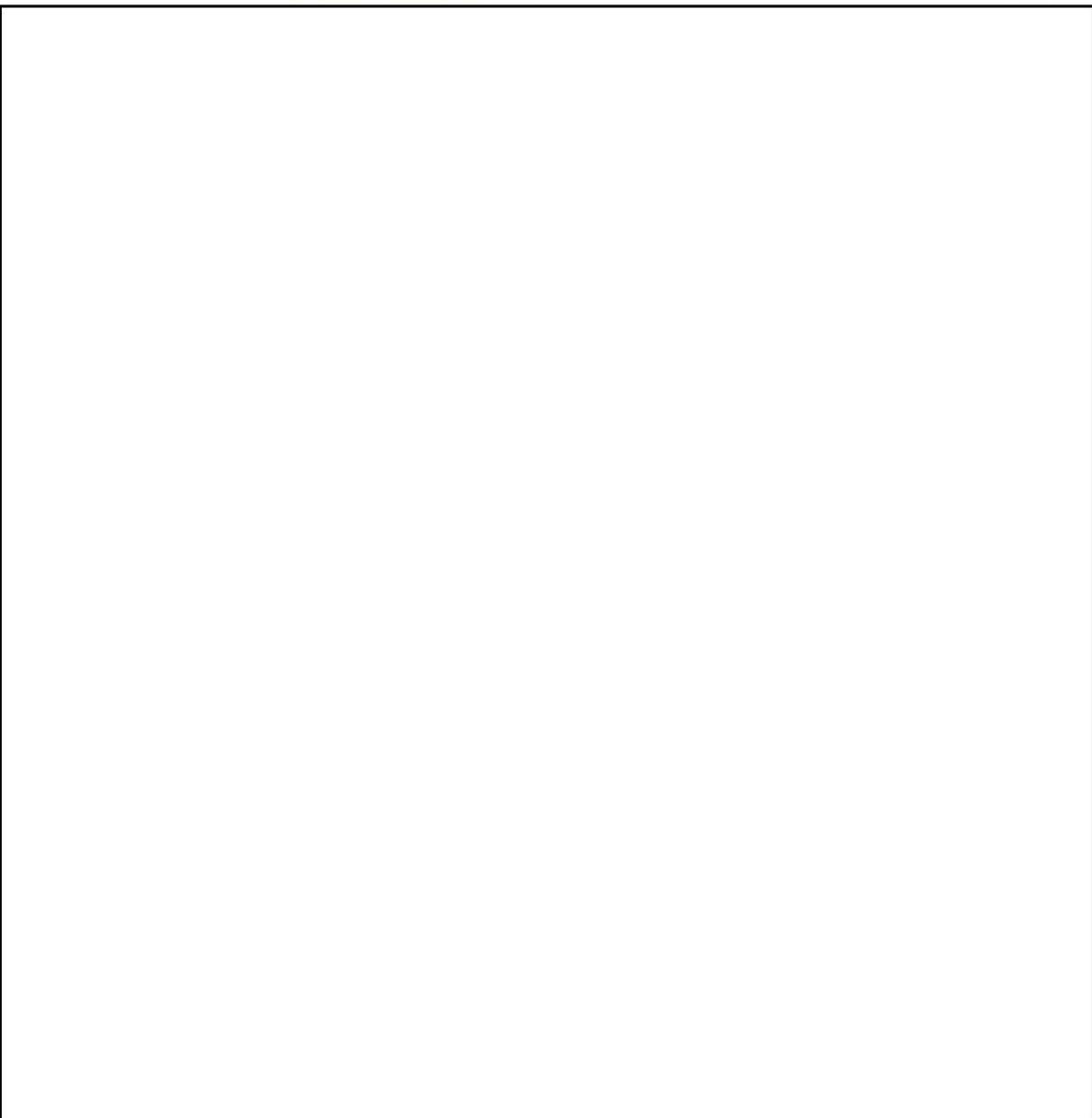
# 預防時報

1988

winter

# 152

ISSN 0910-4208



# 大規模な淀川治水工事の きっかけとなった洪水 ——明治18年

大阪の維新以来の三大洪水として、明治元年、同18年、同29年の洪水があげられる。そのなかでも、この明治18年の洪水は、被害の程度が最も甚大なものだった。

明治18年6月15・16日、大阪は低気圧の通過による降雨に見舞われ、翌17日、更に追い打ちをかけた低気圧により多量の雨が降った。このため、淀川本流・支派川ともに急激に流量が増し、北河内・東成両郡の堤防が相次いで決壊、沿岸110数か村落が水につかり、市中の諸川も氾濫して、西区一帯が泥海と化した。

18日、水はいよいよあふれ、寝屋川堤防を衝破する勢いだったので、北区野田字大長寺堤防を截断し散水した。同日午前3時の土佐堀川の水位は11尺5寸(約3.5m)で、平時より8尺5寸(約2.6m)も多かったという。

大阪府は、早速吏員と人夫を派遣し、被害者の救済や決壊箇所堰止めにつとめ、復旧工事が7分どおり進んだ29日、またも強風を伴った豪雨に見舞われ、30日から7月1日にかけてますます風雨は激しさを増した。

7月1日、市内の諸川の水勢はいよいよ激しく、2日から3日にかけ、天満・天神・難波の三大橋をはじめ大小30余の橋梁が摧落。市内は東区・南区の一小部分を除くすべての地域が浸水。北区・西区は特にひどく、北区中之島2、3、4丁目辺りと宗是町では、土佐堀川の濁水が“楣間に及ばざる僅かに5寸”の高さにまで達し、住民は、いず

れも2階から救いを求める有り様だった。

東区の校舎に避難した者1万余人。北区役所に收容された者は3,000人余にのぼり、3日になっても大小30以上の橋梁が流され、市内の交通はまったく途絶えたのである。

しかし、この18年の大水害は、大阪を中心とする河川交通の大動脈である淀川の抜本的治水対策の必要を痛感させ、大規模な淀川改修工事施行の運動へと発展する。

明治政府は、すでに明治7年5月より、京都府紀伊郡観月橋から大阪市天満橋に至る淀川修築工事に着手していたが、同24年12月、大阪府会は政府に、次のような建議を行った。

「淀川改修工費を国庫支辨となし、滋賀県下瀬田川以下大阪府下安治川口に至る川筋を一聯帯と爲して、上流に排水の工事を施し、下流に横溢の害を除き、大枝川であつて本川治水上関係あるものをも亦併せて局部に改修を加へること」

明治29年4月、河川法が公布され、淀川筋左岸滋賀県栗太郡瀬田村、右岸同県滋賀郡石山村以下海口に至るまでを、公共の利害に重大な関係ある河川と認定。同年10月には、淀川支川にも同法を施行する必要ありと認定された。

これで、淀川本流、支派川および準用河川の河川法の適用を受けることとなり、明治29年より大正13年という長い年月をかけた淀川治水の大事業が行われたのである。

(大阪府誌、明治大正大阪市史ほか)

# 大洪水細見之圖

第貳號

志

明治十八年七月七日御旨  
全 年今月十日出版

大坂南區順慶町下見五番地  
京都府士族  
編輯兼出版人 黒田知

定價五錢





# 予防時報

1988・1

# 152

ずいひつ

日本の算数・数学——その大切にしたいもの／吉村 啓	6
眼の感度と信号／佐川 賢	8
手すりの高さと行儀作法／直井英雄	10

ヒヤリハット体験とパイロットエラー／垣本由紀子	12
-------------------------	----

歩車分離と歩車共存・その思想と安全 ——人優先の道づくりとは？／山中英生	18
---	----

子供に聞かせるシリーズ①

地震の波と防災の心得／根本順吉	24
危険物事故の件数と経済指標のかかわり／秋田一雄	29

座談会

社会福祉施設等における安全対策	32
岩田克夫／岡山義雄／廣本 肇／安田清高／安倍北夫	

国連危険物輸送専門家委員会の 役割とその動向／熊谷和男	4
--------------------------------	---

防災基礎講座

予防医学の守備範囲／鈴木継美	50
----------------	----

昭和62年首都圏渇水と近年の少雨の状況／能登正之	55
--------------------------	----

後樂園エアドームの防災施設 岸谷孝一	61
--------------------	----

地震カレンダー	43
---------	----

防災言 「予防」努力の重要性／森宮 康	5
---------------------	---

協会だより	68
-------	----

表紙／菅井 汲 COURS D'ELANCER 鷺走 1986 197×197

カット／国井英和

## 防災言

森宮 康

明治大学教授  
本誌編集委員

### 「予防」努力の重要性

さまざまな偶発的な事故に取り巻かれている我々は、事故に対応するため、理論的な解明を行ってきた。その一つにハインリッヒによるドミノ理論がある。損失事故を一連のドミノ(出来事)の結果として捕らえるのである。1枚目のドミノには事故の環境が、2枚目には(怒りっぽさといった)個人の短所が、3枚目には安全を顧みない行為が、4枚目には(車の衝突といった)偶然の事故が、そして5枚目には(身体傷害、財産損失など)結果としての損失が置かれる。そこで、どのドミノを取り除けば事故に結び付かないかを考えることになる。論者により意見に相違がみられるが、概して3枚目のドミノを除けば、事故にならないといわれている。

この他、損失事故は制御しえないエネルギーの放出の結果と捕らえる考え方もある。これは、どうすれば事故が起らないか、起こっても軽微な損害ですむか、というハドン・Jrの研究によっている。たとえば、高速道路の中央分離帯は、放出される車のエネルギーを中央分離帯というバリアにより分離させ、損失をもたらすエネルギーを制御するのである。

ここで紹介した考え方は、損失予防・損失軽減の努力の重要性を強調している。両者の違いについては、あまり認識されていないようであるが、この際、損失発生頻度を減少させるための方法としての損失予防と、そうした努力にもかかわらず発生する損失の強度を減少させるための方法である損失軽減との区別を明確にすることが肝要である。ちなみに、損害保険の純料率は損失発生頻度と平均損傷率とからなり、それぞれ損失予防・軽減の努力により、保険の単位あたりの価格(損害保険料率)を減少させることも可能となるのである。

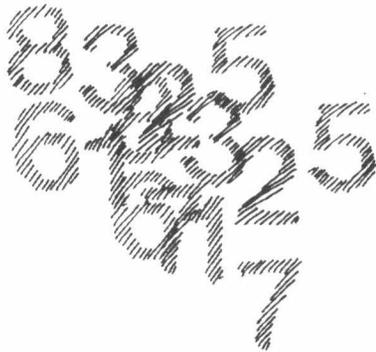
我々の行動には、自然災害にかぎらず、なんらかの事故が発生した直後には、マスコミなどで防災の重要性が指摘され、ある程度の努力がみられる。しかしながら、時の経過と共にそうした努力なり、意識が風化していく傾向が感じられるため、「損失予防」の重要性を常に認識していることが、社会生活を営むうえで肝要である。とりわけ損失事故を起こさないようにする努力は、単に個々の家計、企業にとり望ましいのみならず、社会的に意義あることである。したがって、そのためのコストの投入については、これを積極的に評価すべきであるといえよう。

# 日本の算数・数学

## その大切にしたいもの

吉村 啓

慶応義塾普通部部長



「日本の算数・数学は進んでいるそうですね。調査の結果は世界で1番だそうです、なぜなんですか」

と、よく聞かれます。確かに、国際教育到達度評価学会(IEA)の調査で、高校3年の数学を多く習う生徒についてのデータでは世界で1番よいとはいいきれませんが、中学1年生についての調査では確かに日本の子供は優れています。

この理由を私は次のように考えています。

ア、日本語の数の数え方がうまくできている  
イ、日本では算数・数学は大切な教科と考えられている。

ウ、日本の先生の社会的な地位は諸外国に比較して高く評価されている。また、平均的に見てその評価に耐えられる人が多い。

この当非は別にして、算数・数学が強いと何が将来に良いことがあるのでしょうか。

「入学試験に通しやすい」

確かに日本の高等学校で入学試験に数学を出題しない学校は数えるほどしかありません。これは、数学の試験がしやすく、採点が簡単で序列が付けやすいからではないでしょうか。

社会の安全、危険の予防に日夜尽力しておられる読者の皆様に算数・数学の効用を説くのもですぎた話ですが、算数・数学を習う理由は、計算に強くなってほしいからだけではないのは当然です。計算はコンピュータに任せる時代です。生徒に30分にどれだけ正確に何題できるか、といった試験は30年以上昔に止めるべきだったでしょう。それがいまだに続いているとは、数学の教師、何をしているのでしょうか。

では、数学で何を教えようとしているのか、何を理解させたいのか、と考えると、

「生徒に物を考える力をつけたいのだ」となるでしょう。この「考える力」とは、次の二つだと思います。

多くの資料の中から必要なものを集め、整理して、ある結果を導く力、すなわち帰納的な能力、これが一つでしょう。

少ない規則、約束、難しく考えると、公理から、論理的に正しく、希望する結果を導く力、演繹的な能力、これがその二つです。

この2番目の力、演繹的な能力を付けるの

## ずいひつ

が算数・数学の中等教育での本当に必要な目標と考えるのです。数学の難しい定理を理解し、記憶し問題を早く解く練習をするのは入学試験のためであっても、教育の目標ではないでしょう。

では、この演繹的な能力は算数・数学指導のなかのどのような内容、指導の中で付くのでしょうか。算数・数学教育のいろいろな分野がありますが、

## 算数の文章題 ユークリッド幾何

の二つが特にこの目標に合っている分野と考えられます。しかし、算数の文章題は、教えるのに手が掛かり、生徒に理解させるのに大変です。残念ながら先生の中にはこの面を苦手とする方も多いようです。また、ユークリッド幾何も同じで、日本の数学教育のなかから追放された、いや、されかかっている、といてもいいすぎではありません。一度教科書をご覧ください。

問題を一緒に考え、皆で手を上げて、この方法でどうですか、いや、こうも考えられます。といろいろな方法を出し合い、全員で面白い、わかりやすい、良い方法を探し合った小学生時代を懐かしく思い出しませんか。

幾何の時間、図をいろいろと描いて、こうも引ける、この点とこの点を結ぶと面白い考えが見つかりそうだと、補助線を1本ひくの

にいろいろと相談した思い出を持たれる方も多いことと思います。

このような教育が日本の算数・数学教育の中心であった時代が懐かしいです。いや今でもその歴史は大切にされ、数学教育の中で心ある人はこのような、考えさせる授業を行っています。

実は一般の会社での生産活動のなかでよく行われている、QCサークル、各種の提案活動などが、日本の社会のなかで普通に行われ、また、受け入れられるのは、算数・数学教育のなかで上に説明したような教育活動が行われてきたからと、私はいささか我田引水ですが思うのです。

- ・考える力を付ける教育
- ・論理的な力を付ける教育
- ・演繹的な力を付ける教育
- ・考えを発表し、互いに協力して良い解き方をさがす授業

・そのような指導のできる先生大切にしたいと思います。

## ・文章題 ユークリッド幾何

これに代わるものとして、これからは

- ・コンピュータのプログラミング教育があると私は考えています。その説明も書きたいとも思いましたが、ページ数がきれました。またのチャンスに送ります。

# 眼の感度と信号

佐川 賢

工業技術院製品科学研究所



夕暮れから夜間にかけて、辺りがどのように見えるか、注意深く観察してみたことがあるだろうか。私は視覚の研究に携わっているので時々注意を払って物事を見つめることがある。すると、たそがれ時から夜間にかけて物の見え方が昼間のそれとは大きく異なることがわかる。まず暗くなる。当たり前のことである。夕焼けならば辺り全体に赤みがさす。これも大気の散乱や屈折など、物理的に説明がつくので特に不思議でもない。そこで、もう少し細かく観察してみる。すると、赤や青、特に色のついた物体の見え方が日中とはだいぶ異なることに気づく。たとえば、道路標識や信号等に良く用いられている赤系統の色はやや黒ずんできすみ、逆に青色などはより明るく浮き出た感じがする。この現象は発見者の名を取ってプルキンエ現象と呼ばれ、今では良く知られた視覚的效果である。

プルキンエは、昼間はほぼ同じ明るさに見えた赤い花と青い花が、夕暮れから夜間にかけて赤い花がくすみ、逆に青い花が明るく目立ってくることに気づいた。昼間と夜間では花から発する光の性質はほとんど同じであり、単に光量が少なくなっただけである。にもかかわらず、昼と夜とで見え方が異なるというのは明らかに光を受け取る眼、つまり視覚系が変化したからに外ならない。では、いったい視覚系の何がどう変化したのであろうか。

眼というものは周知のように、外界からの光を捕らえる一種の光検出器である。当然のことながら、この検出器にとって最も大切なことは、どのような光に対してどれだけ応答するかであろう。ミツバチなどは人間の見えない紫外線に対して反応する。私たち人間は、いわゆる可視域と呼ばれるおよそ400~700nmの波長を持つ光に対して応答し、これより短い波長をもつ紫外線や長い波長をもつ赤外線は見えないようになっている。さらに、この可視域の中にも反応の良し悪し、つまり感度特性がある。感度が良い光はわずかな光量でも良く見えるし、逆に感度が悪ければ見えるためにたくさんの光量がいる。人間の場合、一般的にいつても最も感度の良い光は可視域中間のおよそ550nmの黄緑光である。これより波長が短くても(青色系の色光)、また長くて

## ずいひつ

も(赤色系の色光)感度は徐々に悪くなる。虹の7色の両端、つまり深い赤や紫は暗くかすんでよく見えないのは、これらの光に対して眼は極端に感度が悪いためである。

さて、こうした感度特性を決定するものは網膜にある視細胞、さらに細かくいえば、その中に詰められている視物質という、いわばフィルムの感光材料である。生体の場合、この感光材料が一種類でないところに、その面白みやすばらしさがある。

先のプルキンエ現象も、こうした複数個の受光組織があるが故に、環境の変化に伴って一つの感度特性から他の感度特性へと変化することによって引き起こされる現象と理解される。昼間は緑や赤など中・長波長光に比較的高い感度を有する錐体細胞と呼ばれる視細胞が働き、夜になると青など短波長光に高い感度をもつ桿体細胞と呼ばれる受光組織が働くようになる。この変化のために、同じ色光でも昼と夜とでは見え方、特に明るさが大きく異なるのである。

視覚系がこうした環境に応じた変化をするにもかかわらず、私たちの周囲の視覚表示物は、そのほとんどが固定化されたものである。道路標識や信号機の設計には相変わらず昼間の視覚特性だけが考慮されており、それをそのまま夜間に適用することはそもそも矛盾が

ある。もっとも大古の時代のように日没と共に一日が終わる生活にとっては、日中の特性だけで充分なのであろうが、今日のように照明技術が発達し、夜間における生活や仕事が増大すると、いわゆる夜の眼の重要性も増すというわけである。少なくとも安全や注意を促すべき赤色が、夕暮れから夜間にかけて黒くかすんでしまうのは具合が悪い。安全に絡む場所での視覚表示物等はもう一度基本的に見直す必要があるだろう。

視覚的に好ましい表示物や目にやさしい視覚情報は、特に安全にかかわる問題だけでもない。一昔前に比べれば、私たちの周りの視覚情報、たとえばネオンサインや広告などは圧倒的にその数が増し、それらは必ずしも視覚的に適正な状態にあるとは言い難い。たくさん広告の中にも埋もれて見えない信号灯、一度に5、6個を同時に認識しなければならないような標識の配置、長時間見続けるコンピュータの視覚表示機等、私たちの周りには視覚系に過度の負担や仕事を要求する表示物が氾濫している。機械の性能ばかりが取りざたされた結果といえよう。これからは、情報を受け取る人間の側にもっと注意を向けるべきであろう。人間の立場に立った適切な視覚表示物が今後たくさん開発されることを期待したい。

# 手すりの高さで行儀作法

直井英雄

東京理科大学助教授



建物で起こる事故をあれこれ研究している者にとって、常々割り切れない思いを抱かざるを得ないのが行儀作法の問題である。行儀作法といっても別に高級な話ではない。常識的な行動と非常識な行動との境目をどのあたりと考えたらよいのか、ということである。一つの具体例として、手すりの高さに絡んだ問題を話してみよう。

ご存知の方も多いのではないと思うが、建築の法律のなかに、110cmという手すりの高さの規定がある。この数値は、もともとは経験的に決められたものではないかと想像するのだが、人間工学的に検討してみても、きわめて理屈に合った数値だといわれている。すなわち、統計上からも、日本人成人男子のほぼすべての人の重心位置を過不足なくカバーすることが、きちんと確かめられているのである。

ここまではいいのだが、いつも頭を悩ますのは、その高さを一体どこからとればいいのかということである。もちろん、人が立つであろうその足元からとればいいのはわかりきっている。問題は、その足元が、行儀作法との絡みでなかなか特定しにくいということなのである。

図を見ていただきたい。これは、バルコニー先端に手すり取り付けられた幾つかの例を示したものだが、このうちの①はいうまでもなくまったく迷うところはない。②はどうか。このくらいの立上りがバルコニー先端についているような場合は、成人でもその上に足を載せて手すりに寄りかかったとしてもちっとも非常識だという気はしない。すなわち、この場合は、この立上り上端から110cmの手すり高をとるべきだろう。

一つとんで④はどうか。これも明らかである。成人ならむしろこの立上りの上に載ることもできるだろうが、それはまったく非常識な行動といわざるを得ない。この場合は床からの高さをとるべきである。

では③はどうか。これは微妙である。細かいデザインの具合によっても違っただろうから、この図だけからはどちらともいい難い。しかし、少なくともこの③のあたりのどこかに、行儀作法との絡みで手すり高のとり方に不連続な点があることだけは確かである。しかも、その不連続点をどのあたりと考えるかについても、人により、場合により、なかなか意見

## ずいひつ

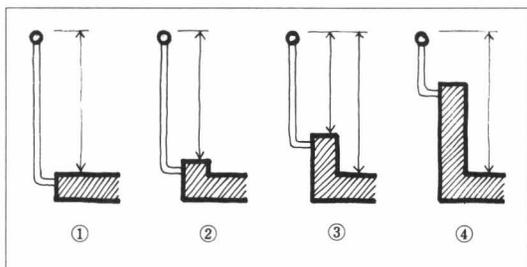
が一致しないだろうことも、また確かなのではないだろうか。

考えてみれば、せっかく110cmというきちんとした数値を持っているのに、行儀作法というきわめてあいまいなものにとらえ方の上に、その数値を適用しなければならないというのは、何とも皮肉な話である。

成人の行儀作法の受け止め方でさえこのとおりである。本当は、さらにこの話題の中に幼児が登場してきて、その重心や運動能力、しつけ、親の監視などを考慮に入れた手すりの安全条件の話へと展開していかざるを得ないのだが、そんな複雑な話にはとても紙数が足りない。ここでは、そのことには触れず、110cmという高さで行儀作法が直接関係するもう一つ的话题を出すことにしよう。

110cmという寸法そのものは、行儀作法などというあいまいなものに左右されないきちんとした寸法だ、といったばかりなのに、その言葉をひっくり返すことになってしまうが、実は、この寸法も、どうやらある行儀作法を前提にしていると考えなければならないようなのだ。

たまたまノルウェーの安全の本を見ていた



ら、バルコニーの手すりの図に90cmという寸法が入っていた。この寸法は、日本の110cmと比べて、どう考えても理屈に合わない。

データには当たっていないが、彼らのほうが我々より身長が高いことはあっても、低いということはあるまい。それなのに手すりが20cmも低いということは、かなりの割合の人の重心が手すりより高い位置になってしまうということである。言い換えれば、不用意に寄りかかると物理的には落ちるかもしれない状態を容認しているということになる。

それでもよいとしているのは、彼らなりの行儀作法でカバーしているからとしか考えようがない。彼らにとっての手すりとは、ずっと昔からそういうものであったということなのであろうか。

ひるがえって、我々の110cmを考えてみると、我々も我々なりの行儀作法に基づいて、この寸法をとっているということにならざるを得ないのではないか。すなわち、少なくとも気を張った状態では使いたくないというネガティブな行儀作法が、そこでは前提されているように思われる。

以上、ほんの一例を挙げたわけだが、安全対策を云々しようとする、必ずといっていいくらい行儀作法が絡んでくるし、そうなることと一筋縄ではいかず、下手をすると文化の根幹に触れるような問題にまで発展してしまっ、おもしろいにはおもしろいのだがいつも頭がこんがらがってしまうのである。

# 垣本由紀子 ヒヤリハット体験とパイロットエラー

## 1 はじめに

エラー防止へのアプローチとして、従来多くの方法が採られてきた。最も一般的方法是、収集した事事例をベースに統計的分析、全体の問題点を把握する疫学的アプローチであるが、他に、各種事故発生モデルの使用、シミュレーション解析法等が行われてきている。本稿で話題にするヒヤリハット体験によるINCIDENT 調査も、このようなヒューマンエラー防止研究法の一つである。

ひやっとしたりはっとする、いわゆるヒヤリハット体験は、日常生活をはじめとして、自動車、鉄道、航空機等交通場面でしばしば体験される事柄である。ここでは、航空事故発生に関連したパイロットエラーおよびヒヤリハットを中心に話題をすすめたい。

どのような方法においても、航空事故防止へのアプローチが困難な理由は、①当該事故の再現が不可能であること、②事故発生時の生体側のデータを得ることは、偶然以外にはありえないこと、また、機体側の情報も海没したり焼却されることが多いなどの理由からである。したがって、事故防止へのアプローチは、もっぱら、振り返って記憶をたどる回顧的(Retrospective)方法、検証などによる推定に頼ることになる。

ヒヤリハット調査においては、操縦中、同じような原因を有しながら、一方でACCIDENT(事故<sup>脚注1)</sup>になり、他方でINCIDENT(危険な出来事)ですんだのはなぜかという問題が、事故防止上大変興味あることになる。筆者らが、初めてジェットパイロットを対象にINCIDENT 調査を実施したのは約15年前(1972)であった<sup>1)</sup>。1982年、2回目を実施したが<sup>2)</sup>、これは都合により中断している。

INCIDENT 調査を実施する意義の第一は、同じような原因を有しながら事故に至らなかった事例をみることにより、「なぜ事故にならなかったか」を追究することができる。第二は、情報源として

脚注：ICAO(国際民間航空機構)の定義によると、航空機の運航に関連して、その安全に影響を及ぼし、または及ぼすおそれのあるACCIDENT以外の出来事をいう。

の利用である。事故の発生は、ポワソン分布とよく一致し、まれにしか発生しない<sup>3)</sup>が、一方では、ハインリッヒの法則<sup>4)</sup>によく合い、INCIDENTとなると事故件数よりはるかに多く、さらに、何事も発生しないようなひやっとしたりはっとする事象は、それよりさらに多く日常的に経験すると思われる。したがって、事例分析をすすめる上では、有効な情報源となりうるということである。

## 2 ACCIDENTとINCIDENTの類似点

INCIDENTをいくら集めて研究しても、ACCIDENTとはまったく異質ではないかという説もあるが、筆者は、同一線上にあるmajorなものに対するminorなものとして捕らえていきたい。このように考える理由は、両者に多くの類似点を見出すからである。確かに、ACCIDENTに至るプロセスをみると、幾つものイベントがつながり、そのチェーンをどこかで断ち切ることができなかったが故に、事故は発生している。しかし、エラー介入のプロセスをみると、両者には類似したプロセスが多々存在している(後述)。

表1は、ACCIDENT、INCIDENTの中で原因の占める割合を示している。

ACCIDENTでは、操縦53.4%、監督8.2%、併せてパイロットエラーが61.6%、一方INCIDENT(1972)では65.1%と大変近い割合を示している。INCIDENT(1982)では、例数が少ないこともあり、ほとんどが操縦である(80%)。次に、器材の占める割合は、ACCIDENT18.6%、INCIDENT(1972)24.4%とほぼ20%と、両者の占める割合が近似している。INCIDENT(1982)では、器材の占める割合はきわめて少ない。時代とともに器材そのものは新しいものへと変化しているが、この少ない割合が、はたしてそのためであるかどうかは、少ない事例では明らかではない。

また、発生時期において、着陸時に集中することも同様である。

経験との関係をみるために、ACCIDENT発生時のパイロットの飛行時間とINCIDENT体験時の飛



行時間をみると、図1、図2のようになる。

横軸の飛行時間区分が異なるが、両者に共通していることは、総飛行時間において500時間以下に多く、特に当該事故機種飛行時間においてこの傾向が顕著であったことである。そのなかでも、INCIDENTでは150時間以下に集中している。INCIDENTでは、他に、総飛行時間において1,500~2,000時間にもう一つ小さな山が存在している。一人前のパイロットとして飛行隊所属となり、1~2年経過したところで、経験の少ない群とは内容

表1 ACCIDENT/INCIDENTにおける発生原因

発生原因	ACCIDENT*	INCIDENT,1972	INCIDENT,1982	
操縦要因	操縦	53.4 %	65.1 %	80.0 %
	監督	8.2		
整備	5.7			
飛行支援	0.1	0.8		
器材	18.6	24.4	6.7	
気象		3.8	2.2	
生理心理		5.6	1.1	
その他	13.7	0.3		

\*主因として挙げられたもののみ

n=1070

n=45

\*\*原因分類フォームには生理心理の項目は含まれていない

的には異なると思われる。

このように、幾つかの類似の傾向から、事故防止を考える上では、minorからmajorなものへ、INCIDENTからACCIDENTへという流れの中でとらえていこうというわけである。多数の航空事故を扱う米空軍では、ACCIDENT/INCIDENTを含めて

MISHAPSとし、Class AからClass Dまで損害の程度に応じて分類している考え方も参考になる。

### 3 INCIDENT調査

INCIDENT調査は、表2に示すように、どのよ

うな状況下で何が起きたか？ その時どのように対処したか？ 事故に至らなかったのはなぜかについて、飛行を開始後、その時点までに体験したINCIDENTを、無記名で自由に記述してもらった。これは、定められた形式というわけではなく、できるだけ多くの情報を得たいという筆者らの目的からつくられたものである。

得られたデータを基に、どのようなエラーが発生したのか、ACCIDENTになったとすればどのような形態か、なぜそのようなエラーが発生したか、なぜ事故に至らなかったのか、などについて定性的に分析を試みてきた。

ACCIDENT/INCIDENTを通して得られたエラーは、原子力発電所におけるヒューマンエラーの分析に用いたSwain<sup>5)</sup>の分類によく当てはまる(表3)。以下、発生頻度の比較的多いOmission(操作忘れ、省略等)エラーとCommission(操作は実施しているが、それが不適切)エラーについて、例

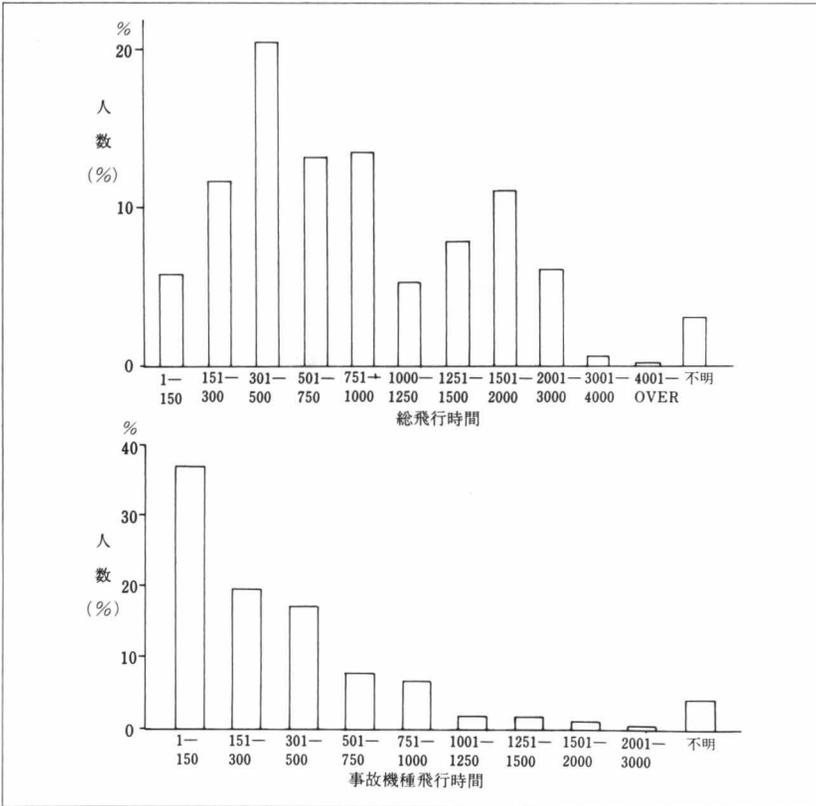


図1 INCIDENT 体験と飛行経験

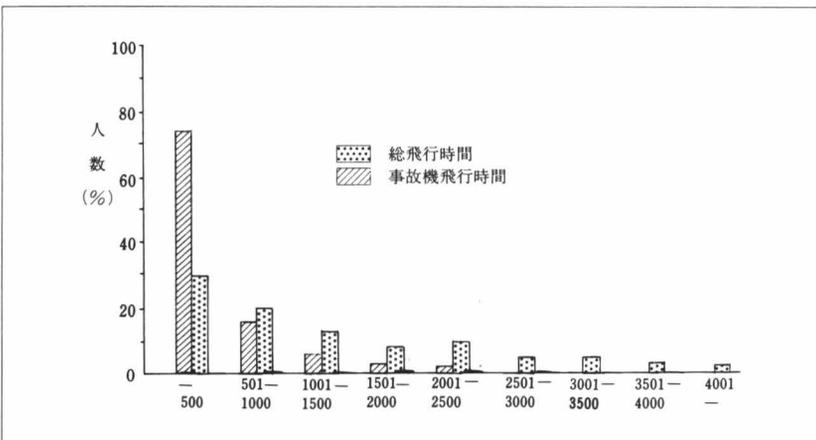


図2 事故遭遇パイロットの飛行経験(1955~1980)

を挙げながらみていきたい。

1) Omissionエラーについて

INCIDENTにおいても、ACCIDENTにおいても、比較的多いエラーであるが、「脚出し忘れ」を例に説明する。他のOmissionエラーにも適用できると考えるからである。「脚を出し忘れ」れば、結果として胴体着陸となり、場合によっては火災が発生する。なぜ操作忘れが発生するかを分析した結果をまとめると、表4のようになる。

表でみるように、本来注意すべきもの（この場合は脚ハンドル）以外に注意を集中したために（注の転導）、必要な操作が抜けてしまっている。さらに注意が引かれると同時に、それと関連した操作を実施し、あたかも本来やるべきことを行ったようなつもりになるなど「注意」に関する事項と、置き換え操作、一度行った必要操作を中断する場合など行動上の錯誤によるものにと集約できる。これらの内容は、脚の出し忘れだけに限らず、キャノピー(天蓋)の締め忘れ、オイル切替タンクの切り換え忘れ、自動車の場合のキーの抜き忘れなど、皆同じパターンである。ACCIDENTもINCIDENTも、忘れるまでのプロセスは同じメカニズムで発生している。

表2 INCIDENT調査項目

1	何が起きたか(事実)
2	何によって、その状況に気がついたか
3	何が原因で、その状況が発生したか
4	どのような措置を行ったか
5	事故に至らなかった理由
外的基準:	
a:	当時の状況 (a)機種 (b)発生高度 (c)総飛行時間 (d)事故機種飛行時間 (e)久し振りのフライトか (f)特記すべき生理心理状態 (g)天候状態
b:	現在の状況 (a)主要機種(b)総飛行時間(c)主要機種飛行時間

表3 SWAINのエラー分類 (SWAIN, A.D.1982)

A	OMISSIONエラー (操作、手順、点検などの省略)
B	COMMISSIONエラー (操作等は実施したが、不適切であった)
(1)	選択エラー (何をおこなうべきかの選択の誤り、間違ったコントロールを選択。情報取得の不適切)
(2)	順序エラー (実施すべき操作、手順等の順序の誤り)
(3)	タイムエラー (操作が早すぎた、遅すぎた)
(4)	質的エラー (操作量が大きすぎる、少なすぎる)

脚出し忘れを防止するために、表5に示すように多数のバックアップシステムが存在している。しかし、これらのバックアップを全部潜り抜けて発生するのがヒューマンエラーの特徴である。

次に、具体的な「脚出し忘れ」のINCIDENTについて事例を紹介し、なぜINCIDENTで終わったかについて考えてみたい。

状況は異なるが、「脚出し」をするべき時期に他に注意が転導している状況が「脚出し忘れ」を生じさせた原因として共通である。

[INCIDENT] YS-11 (脚下げ忘れ) 1

『検定飛行で失敗し、追加訓練を行ったときのこと。離陸前点検ですでに二つの点検を忘れ、失敗の立ち上がりとなった。しかし、何とか上空の訓練をこなして着陸訓練に移った。トラフィックがやや錯綜していたので、パターンを伸ばしたり短縮したりして飛行していた。ダウンウインド(場周経線における追い風で飛行する経路)で他局との交信を行いながらベースレグ(場周経路中第3施回から第4施回まで)に入り、ベースコールを行い最終経路に入った。フラップを20度からフルフラップ35度にすべく操作をしたら、ギアホーンが鳴り出した。脚位置指示器を見ると「UP」であった』

表4 胴体着陸発生図式 (OMISSIONエラー)

1	余裕がない
2	脚操作以外のものに注意を集中(注意の転導)
3	置き換え操作による誤り
4	他のものに注意をひかれ、かつそれに関連した操作をした
5	いったん行った操作を中断した場合
6	コミュニケーションの不適切(相手がしてくれただろう)

表5 胴体着陸予防のための警報システム

1	脚指示器(視覚)
2	脚ハンドルのロック(触覚、視覚)
3	警報ホーン(聴覚)
4	ユーティリティ油圧の降下および上昇(視覚)
5	脚のDown Lock時の振動(体感)
6	MOB警告 <sup>*</sup> (聴覚)
7	MOB信号灯(赤色)(視覚)
8	MOB信号拳銃(赤色)(視覚)
9	管制塔からの忠告(聴覚)
10	管制塔からの警告(聴覚)

\*移動訓練指揮所。訓練幹部が待期し忠告を行う。

**〔INCIDENT〕YS-11（脚下げ忘れ）2**

『その日の天候は、北海道全域不良。特に旭川空港は最低気象条件以下であったのが、午後には気象制限ぎりぎり回復した状況だった。与えられた任務は、千歳－稚内－旭川－千歳でこの間無補給飛行であった。悪天候のため代替飛行場までの燃料を少しでも節約しなければならない運航のため、旭川飛行場へ着陸の際、脚は、周回進入の最終旋回で降ろすことにした。滑走路を視認後ダウンウインドへ向かったが、低い雲のため滑走路を見失いがちでこれに注意を集中。ファイナルレグで最終確認を行って、初めて脚を下げてないことに気づいた』

INCIDENT(1)と(2)は、同一機種、同一形態でも、状況はそれぞれ異なっているが、なぜINCIDENTに留まったかという点では一致している。すなわち、INCIDENTの場合は、最終的に、「脚下げ」か否かの点検を確実に実行できたことである。

**2) Commission(操作は実施しているが不適切な場合)エラー**

Commissionエラーについては、事故発生頻度は他の形態に比較し低いが、大きな話題となるニヤミス(異常接近)について、1982年のINCIDENT調査から述べてみたい。

対象INCIDENT事例は20例と少ないが、これらの報告の中で、航空路上でニヤミスを経験したのは1例、他は、初めからニヤミス状態(編隊飛行

では一定の距離を保ちながらきわめて接近した状態で飛行する。相手機がよく見えていればいるほどパイロットは安心という)で行動する飛行訓練中に発生している。

表6は、ニヤミス発生の原因をまとめたものである。Omissionエラーの場合と同様、注意の転導が多いのが特徴である。このパターンは、航空機だけでなく自動車においても、運転以外のことに気をとられ、前車に接近、塀に激突などよく報道されているところである。接近率の不適切、パターン把握不十分は、いずれも飛行経験と密接につながっている。

表7は、ニヤミス時の処置についてまとめたものである。何はともあれ、半数は、自ら回避操作を実施しているが、自ら行動がとれなかったという回答も半数存在していた。このような緊急場面では、とっきの行動が円滑にできないことは、日常生活におけるのと同様である。音速に近い速度にあつては、1秒存在することが重要な鍵となる。

表8は、ACCIDENTにならなかった理由について述べたものである。第三者のアドバイス、運が良かった、早期発見、の順であった。「運が良い」の内容があいまいであるが、「早期に相手を発見できた」「回避操作ができた」「タイミングのよいアドバイスが得られた」「もともとぶつかるコースではなかった」などが含まれていると考えられる。

**4 INCIDENTが事故にならない理由**

1972年、1982年のヒヤリハット体験によるINCIDENT調査から、ACCIDENTにならない理由をまとめると、表9のようになる。何がどのくらい多いから重要というのではなく、それぞれが重みを

表6 ニヤミス発生原因(INCIDENT)

原因	件数	%
他のものに気をとられた (注意の転導) レーダーコンタクト地図 ラジオチューニング航法 IP、その他	7	35
接近率の不適切	4	20
相手機ロスト (パターン把握不適切)	5	25
空域用に多数機	2	10
滑走路逆方向から進入	1	5
ジェットウォッシュ	1	5

n=20

(注、1982年に事例収集、その時点までに経験したヒヤリハット体験で、1982年に発生した意味ではない)

表7 ニヤミス時の処置(INCIDENT)

処置内容	件数	%
回避操作の実施	9	45
教官による操作	4	20
何もできない	7	35

n=20

表8 事故にならない理由(ニヤミス)

理由	件数	%
第三者(リーダー、僚機、教官)のアドバイス	5	25
早期発見	4	20
運が良かった	9	45
相手が回避	2	10

n=20

もっている項目と思われる。

先に述べたINCIDENT「脚出し忘れ」の例は、「早期に異常の徴候を発見」に入るが、早期に発見できるためには、決められている点検を確実に実施するなどの前提があつてこそ可能となる。第三者（リーダー、教官、僚機、管制官など）によるアドバイスが有効であることは、人間行動の特性として、一方に集中していると、いかに他方に注意することが困難であるかを物語っている。

### 5 パイロットエラーの背後要因

ACCIDENT/INCIDENT の流れのなかで、なぜエラーが発生したかについて考えてみたい。

表10はパイロットエラーが主たる原因となった事故例について、その「Why」について分析した結果である。<sup>6)</sup>

少ない事例の分析ではあるが、大きく、経験不足(技量不足、知識不足、最近の飛行経験不足)、一点集中、注意の転導、退屈、こだわりなど「注意の不適切さ」の問題、そして、上手にやろう、自信過剰などの情動的問題に集約できる。経験不足に起因するエラーの場合は、経験を積むことによって問題解決が図られるが、後者二つについては、人間行動の根幹に横たわる最も人間的でコントロールしにくい領域である。

結局、対策としては、一つは工学的解決、そして他方では、早期発見が行えるような人間側へのトレーニングが必要になる。図2に示したように

INCIDENT体験時点が、経験の少ない時点に大きな山があつたことを考えると、人間の根本的部分の注意、情動の問題もトレーニングによって、ある程度まではコントロールができるようになることを示唆していると思われる。また、シミュレーターが使用可能であれば、故障発生などによる対処行動、診断のトレーニングも常套的手段として有効であると考えられる。確実な点検、手順が緊急時に使えるためには、繰り返しのトレーニングが必要である。

### 6 おわりに

ヒヤリハット体験によるINCIDENT分析は、情報を大量に収集・分析することによって、発生しやすいエラー、事故形態などの傾向を掴み、対策を立てる上に重要な資料を提供してくれるが、一方で、INCIDENTを収集する際の困難さがある。INCIDENTを報告したために、その本人が著しい不利益を被ってはならないからである。航空機会社によっては、独自のシステムをもっているところがあるようであるが、我が国では、米国NASAにみるような国としてのシステムは有していない。「航空安全報告制度」について、我が国でも運輸省航空局が検討を開始したと昨年7月報道されたが、今後大いに議論を呼ぶものと思われる。

(かきもと ゆきこ/防衛庁航空医学実験隊)

〈引用文献〉

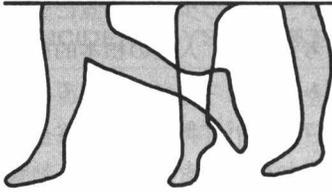
- 1) 黒田勲・大原直樹・垣本由紀子・岡上巳彌子：ジェット機における潜在事故の分析(第1報)潜在事故の形態について、航空医学実験隊報告12(3)、1971
- 2) 垣本由紀子：人的要因による航空事故防止対策に関する研究—潜在事故の要因分析、1983。(部内報告書)
- 3) 齊藤一郎：航空事故の統計学、飛行と安全、1979年2月号
- 4) Heinrich, H. W.: Industrial Accident Prevention, McGraw-Hill Book Co., 1959
- 5) Swain, A.D.: Modeling of Response to Nuclear Power Plant Transients for Probabilistic Risk Assessment, Presented at the 8th International Annual Meeting of Ergonomics Association, 1982, Tokyo.
- 6) 垣本由紀子・加藤象二郎・中林孝則・岩本春男：人的要因に起因する航空事故資料の分析(2)パイロットエラーと生理心理要因、航空医学実験隊報告、24(3)、153-175、1983.

表9 INCIDENTですんだ理由 (1972、1982) 表10 エラー発生 of 背後要因

1	異常の徴候を早期に発見 (計器類、見張り、体感)
2	異常事態の診断が的確
3	処置手順を迅速、的確に実施
4	与えられている余裕時間と 処理との関係が良好
5	適切な時期に適切な助言
6	十分な高度
7	飛行場が近い

内 容	件数	%
疲労、睡眠不足	8	9.7
空間識失調	8	9.7
低酸素症	3	3.7
退屈	1	1.2
不注意	7	8.5
一点集中	30	36.6
注意転導	11	13.4
こだわり	24	29.3
過剰意欲	4	4.9
自信過剰	9	11.0
不安、焦り	20	24.4
経験不足	18	22.0
最近の飛行経験	10	12.2

n=82(1970-1980)



# 歩車分離と歩車共存・ その思想と安全

—人優先の道づくりとは?—

山中英生

## 1 はじめに

「歩車共存道路」という言葉を耳慣れないと感じる人はまだ多いかもしれない。実は、我が国最初の歩車共存道路がつくられてからもうすでに7年以上の月日が過ぎている。いまでは全国各地でその例が見られるし、個性あるまちづくりに力点を置くようになった最近のニュータウンでは、この歩車共存道路の設計を取り入れることが流行となっている感じすらある。

歩車共存道路とは、名前だけみると、歩行者つまり人と車が共に利用する道路ということになる。むろんそれだけでは、そこら中の道が全部該当してしまう。もともと歩車共存の考え方は、人と車が同じ空間を利用できるように、車が人並みの速さでしか走行できない道路をつくったオランダの「ボンネルフ」と呼ばれる試みから始まったもので、言い替えば、車が主役でないはずの住宅地内や歩行者の多い道路で、自動車の通行は認めるものの、自動車が注意深く走行するように道路自体を工夫した道である。

この歩車共存道路の考え方は、交通安全対策の主流である「歩車分離」の思想とよく対比して論じられる。たしかに、この思想を生んだ「ボンネルフ」は、人と車の利用スペースを分離する思想から発想を転換することを強く意図している。し

かし、その後の西ドイツの試みをみると、より広い意味での人と車の在り方を目指す言葉として「歩車共存」を考えた方がよいように思う。それは、都市のなかで人と車の分離と混在を使い分けることで「人と車の共存」を図るという姿勢であり、いつのまにかできあがってしまった自動車通行優先の意識をもう一度見直すという思想でもある。

以下では、交通対策における歩車分離思想と歩車共存思想の流れを追いかけてみて、最後に交通安全という視点から両者を考えてみようと思う。なお、西欧諸国での歩車分離から歩車共存への交通対策の変遷については、予防時報126号に村田氏が非常にわかりやすくまとめられている<sup>1)</sup>が、かなり年数もたっているのも、ここでも簡単に述べさせていただくことにする。

## 2 西欧諸国における 歩車分離思想の展開

自動車の普及と高速化は交通事故の頻発などの問題を引き起こした。これに対して、車と人の利用空間を分けるという方法が採られた。

西欧諸国では中世以降から大型の四輪馬車が普及した時代に、排水などの問題から段差付きの歩道が設けられており、道路を平面的に分離するという方法は自然と生まれたものであろう。西独な

どではほとんどの道路が段差付歩道を原則としており、数cmしか幅が取れなくても歩道を付ける方針が採られていたという。

一方、分離の考え方は、人と車の通り道を分けて道路網として両者を分離する方法へと発展する。この考え方の手本となったのが、クルドサク(袋小路)の自動車アクセス路と歩行者専用道路を組み合わせて、人と車の動線を完全に分離したラドバーン地区(1928年アメリカ)である。

ラドバーンで示された歩行者専用空間を道路網の中に生み出す方法は、西欧の都心部での歩行者広場の建設ラッシュへと発展する。自動車交通の弊害をまともに受けていた古い中心市街地では、自動車を締め出したモールづくりが1950年代から急速に広まり、さらに、1960年代には都心周囲の交通規制を総合的に実施したプレーメンのトラフィックセルシステムなどが生まれる。

一方、1963年に都市の自動車交通問題を論じた有名なブキャナンレポートが発表される。このレポートは、都市には自動車交通を抑制すべき「居住環境地区」があることを理論的に示し、それを自動車から分離して保護するため、幹線道路を建設して居住地区の境界を形成するとともに、地区内の歩行者専用空間の建設を提言した。

ブキャナンレポートの居住環境地区の概念は、市街地における交通計画や交通対策の重要な基本的理念として広く受け入れられている。

### 3 歩車分離対策の問題

以上のように、西欧の交通対策は道路区間での歩車分離である歩道、限られた地区内での歩車分離である歩行者専用空間の建設というように、人と車の空間を分離することを基本的方策として展開してきた。ブキャナンの提唱する都市全体における幹線道路への自動車の集中と居住環境地区での自動車の排除も、施策としては都市全体の歩車分離を目指したものと見える。

たしかに、これらの方策は堅実な効果を挙げてきており、また、先進的地域では理想的な歩車分

離が実現している所もある。しかし、対策が進むにつれて、特に既成の市街地でこの考え方だけではうまくいかない例も生まれてきた。

最初の課題は、既成市街地で理想的な歩車分離を現実につくれるかということである。既に、建物の並ぶ町に幹線道路をつくり、車の入れない歩行者専用空間をつくるのは非常に難しいし、多大の費用を要する。しかも、ブキャナン自身がレポート出版20年を回顧して語っているように、住民の自動車利用に対する愛着はますます強くなっている。「車の使い勝手の良さ」も環境要素となっている今、居住環境地区でも自動車を徹底して排除する方策はなかなか受け入れられない。

しかし、最大の問題は分離思想が「自動車はいつでも円滑に流れなければならない」という考え方を秘めていることであろう。幹線道路はいつの間にか歩行者の横断を排除し、信号さえ守れば車は人に注意することなく走れるようになっている。ところが、この幹線道路での自動車保護が、本来「人」が優先されるべき住宅地区においても「誤った自動車優先の意識」をもたらし、道路の許容を越えて高速走行するという事態を起こしたといえるのではないだろうか。分離、すなわち人と車を隔離しようとする思想は付随的に「自動車優先」の意識を併せ持っている。

住宅地内の道路では自動車は主役ではない。そのことを運転者に知らしめる具体的方法が必要になってきたわけである。

### 4 ボンネルフの誕生と歩車共存思想の意義

1970年代に、オランダのデルフト市から、「歩車分離」を排し「歩車混合」を基本とするボンネルフ(Woonerf・直訳すれば「生活の庭」)が登場してきた。ボンネルフは、道路における自動車の通行機能を最小限に抑えて、歩行者、コミュニケーション、遊び、景観を重視するための徹底した空間整備を行う道路形態(写真1)として知られている。

このボンネルフも、基本的な姿勢は「住宅地の道路では歩行者や住民の生活機能を侵さない範囲で自動車の利用が認められる」というブキャナの居住環境地区の思想にある。ただし、ブキャ

ンの幹線道路整備とは逆に、「自動車のための空間構成」を極端に減少させるという手法によって「不要な自動車交通を締めだす」道路形態を演出するという方式を提案したところに意味がある。

極端にいうと、自動車から円滑な通行空間を奪って人のレベルまで抑制するという姿勢である。しかし、その姿勢こそが「分離主義」の陰に隠れていた「自動車優先思想」を見直すきっかけであり、しかも既成市街地における高い実現性の理由となっている。

## 5 西ドイツ住区交通抑制策の思想

ボンネルフは西ドイツ、英国、デンマーク、アメリカなど多くの欧米諸国の住宅地区における交通政策に影響を与えた。

なかでも西ドイツは1976年から、住宅地区内で多発する交通事故を防ぐため、「Verkehrsberuhigung（交通を鎮める政策：交通抑制策）」と呼ばれる総合交通政策<sup>3)</sup>を始めて、ボンネルフの思想を発展させた総合的な住区交通対策を行っている。

ボンネルフ自体は、デザイン基準<sup>4)</sup>に明記されているように、歩車を分離するような路面表示や構造を認めていないが、西ドイツでは、こうした完全な歩車共存道路とともに、ある程度自動車を通行させながら、路側に交互に駐車スペースをつけて蛇行をつくって速度を抑制する道路(写真2)や、交差点を斜めに遮断して地区の通過交通を抑制する工夫(写真3)、さらにボンネルフのような



写真1 ボンネルフの実施例



写真2 路側交互駐車方式による蛇行道路  
(エッセン市フローンハウゼン地区)



写真3 交差点の斜め遮断 (デュッセルドルフ市ウンタービルク地区)



写真4 歩車混在区間 (ボン市インネレノルトシュタット地区)

歩車混在の道路(写真4)を組み合わせるという手法を採っている。また、西独の道路設計基準(RAS-E)<sup>5)</sup>では歩車分離タイプから歩車共存タイプまでの道路を交通量や沿道状況で使い分けることが示されている。

西ドイツに限らず、人と車が共存可能な低規格道路に歩車共存の考え方を導入するとともに、道路体系の中での位置づけをしている国はかなり見られるようになってきている。

## 6 我が国のコミュニティ道路の展開

さて、我が国に目を転じてみよう。我が国でも昭和50年代になってボンネルフの試みが紹介され、昭和55年には既成市街地では大阪市のコミュニティ道路、ニュータウンでは宮城県の汐見台と、相次いで歩車共存道路が誕生した。ただし、ボンネルフが行き過ぎた歩車分離の反省を強く意図した思想であったことに比べると、我が国では、戦後進められてきた交通安全対策やニュータウン建設における課題の一部を解決する交通技術として歩車共存道路が使われているといえる。

昭和55年、大阪市阿倍野区長池町に既成市街地の道路として初めての歩車共存道路、コミュニティ道路ができた。コミュニティ道路は、車道をできるだけ狭くして、しかも蛇行させることで自動車が出せないように工夫した道である(写真5)。コミュニティ道路は、ボンネルフのような完全な歩車共存道路ではないが、西独で開発された



写真5 大阪市長池町コミュニティ道路

路側交互駐車方式の歩車共存道路に類似している。つまり、歩行者専用の空間を確保した上で、車道部分も人ができるだけ安心して使えるように速度抑制しているわけで、我々はこうしたタイプの歩車共存道路をソフト分離型と呼んでいる。

コミュニティ道路の開発時を振り返ると、そこで解決を図ろうとしていた課題は主に二つあったといえる。

一つは交通規制でかけられている20km/hの速度制限まで自動車のスピードを落とせないかということであった。実際、制限30km/hの道路で速度を実測すると、50km/hを越えるスピードで走る車もいるぐらいであった。それまで住宅地の交通安全対策の中心であった交通規制手法では限界があり、ドライバーが自然に人に注意しながら走るような道をつくる必要があると思われたのである。これは、従来から交通安全対策の中心であった歩道設置や一方通行規制がかえって住区内に誤った優先意識を持ち込んだのではないかという反省でもあ

写真6 日本的景観を持ったコミュニティ道路 (大宮市盆裁町)



写真7 沿道の公園と一体整備したコミュニティ道路 (大阪市浪速区元町)



写真8 ニュータウン中央を貫くシンボリックな歩車共存道路  
(宇治市黄ばく台希望の道)

ったわけである。

もう一つは、あまりに画一化された住区内道路に、地区のシンボルとなるような景観やうるおいをもたせることであった。このことは、長池町の翌年から国の交通安全施設整備の補助を受けて全国で整備されたコミュニティ道路を見るとより鮮明に現れている。

コミュニティ道路は昨年までに国の補助を受けた事例や、自治体単独による整備も含めると200路線近くになる。そのなかには写真6や7のように多様な設計のコミュニティ道路が整備されているが、多くは地区内の歩行者交通の集中する路線や、公共施設の集中する道路、商店街などでつくられており、町のシンボル道路としての役割を持っている例が多い。この点は、子供の遊べる道を交通量の少ない道路でつくっているボンネルフの試みとはやや異なっている。

一方、ニュータウンでも昭和55年に販売を開始した宮城県汐見台ニュータウンで初めて歩車共存道路が取り入れられて以来、多くの場所で試みられている(写真8)。これらは、一義的には歩行者道路とアクセス道路の

一体化による道路面積の節約が目的であるが、より積極的にはまちのシンボルづくりや活性化を意図したものといえる。

## 7 ロードピア構想と 面的な歩車共存手法整備

コミュニティ道路は多くの都市で整備されているが、その多くは地区内の1、2路線で実施されているだけで、地区全体の交通環境を改善するまでは至っていない例が多い。これに対して、コミュニティ道路とさまざまな歩車共存手法を組み合わせ、地区住民の自動車利用を確保しながら、安全で快適な道路環境をもった地区：「ロードピア」を創ろうという試みも始まっている。

このロードピア構想を具体化する事業として昭和59年から住区総合交通安全モデル事業が始められ、名古屋市港楽地区と大阪市関目地区で事業が完了している。現在はさらに10地区以上で事業の計画がある。図1は、関目地区での事業を示しているが、駅や学校、公園を結ぶ3路線のコミュニティ道路に加えて、ハンプ(写真9)や狭さくを設置して自動車速度を抑制した道などが面的に整備されている。特に、ここでは幅6mの道路で歩車道を区分しない歩車共存道路(写真10)も試みられている。これは既成市街地では初めてのボンネル

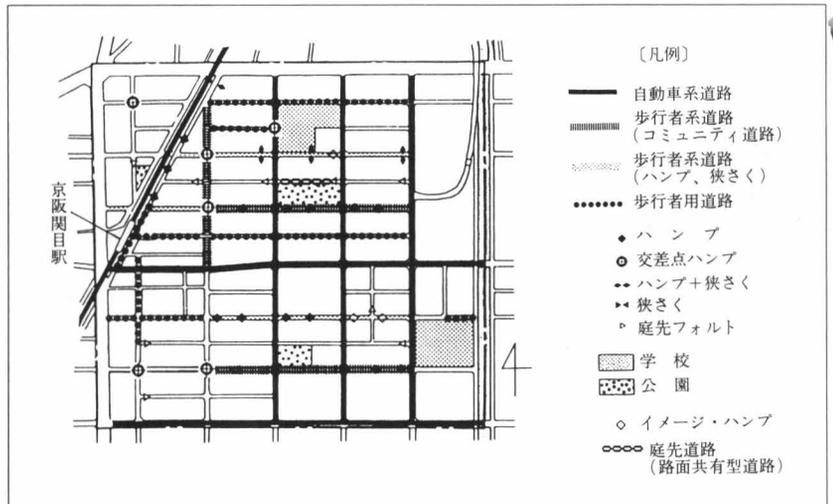


図1 大阪市関目地区ゆずり葉ゾーン

フ型の歩車共存道路であり、狭い道路の多い我が国では特に期待される手法の一つである。

## 8 歩車分離と歩車共存の安全性

最後に、歩車分離と歩車共存を「安全性」の点から考えてみなければならない。ただ、この問題は私のような若輩者の手に負えるほど簡単ではないので、できれば避けたいのだが、本誌の編集趣旨を思うと、なにかしらコメントをすべきということになってしまったことを断わりたい。

道路の安全性という、それを測る基準は真っ先に「交通事故」となる。歩車共存道路は本当に事故防止に役立つのかという疑問である。たとえば、名古屋市の港楽地区のロードピア事業では、整備後事故が激減したことなど断片的な効果はわかっている。ただし、まだ事例が局所的であったり、体系的な調査が行われていないこともあって、交通事故防止に役立つと言い切るにはまだ時間を要しそうである。

しかし、そうした事故件数だけの良否はなにか

しらむなしさを感じる。事故からの安全とは、つまり「怪我をしない安全性」である。しかし、住宅地区の道路を考えるとときには、そうした「身体の安全」と同じぐらい「心の安全」が大事だと思うのである。

高速で走る自動車を不安に思いながらガードレールで囲まれた狭い空間を歩くのは、いくら安全といっても気持ちのいいものではない。幹線道路ならともかく、通学路で子供たちがそうした思いをしているのは、もはや歩行空間の快適性などと生易しいものではなく、精神的に傷つけられているのと同じではないだろうか？ 行き過ぎた歩車分離思想は「心の安全」を脅かしている。

私がまだ小中学生のころだったと思うが、「とびだすな車は急に止まれない」という交通標語がはやった。たしかに安全性からはそうなのかもしれないが、「急には止まらんぞ」とつぶやきながら住宅地の狭い道を高速で走るというドライバーを生んだのは、少しはこの言葉のせいかもしれない。むしろ「とびだすぞ車は急でも止まりなさい」といべき道が住宅地にはいくらでもある。

いうなれば、心と身体の安全からみると、人の通行を優先するとすべき場所では、それに合った安全策、つまり自動車を抑制するという方法が採られるべきだということである。むろん、歩車分離と歩車共存という交通処理の形態は問題ではないが、その場所では人の優先を道路の形態や法規などによって明確に道路利用者に伝えることが、なによりも必要と思うのである。

(やまなか ひでお/京都大学工学部交通土木工学科)



写真9  
(大阪府関目地区)  
ハンブ・盛り上げ舗装



写真10 路面共有型の歩車共存道路(大阪府関目地区)

### 参考文献

- 1) 村田隆裕：人と車をどう融和させるか？ 歩行者のための街づくりに向けて、予防時報126号、1981
- 2) 今野博：まちづくりと歩行者空間、鹿島出版会、1985
- 3) 天野光三監訳：人と車の共存道路 一西ドイツの住宅地域における実施例一、技法堂出版、1982
- 4) オランダ王立ツーリングクラブ：オランダにおけるWOONERF計画、人と車別冊、全日本交通安全協会、1975
- 5) 青木英明訳：西ドイツにおける生活道路設計基準(RASE)、大阪市土木技術協会、1984
- 6) 天野、藤墳、小谷、山中：歩車共存道路の計画・手法、都市文化社、1986

## 子供に聞かせるシリーズ①

# 地震の波と防災の心得

## 根本順吉

災害対策として年少者に対する防災教育の大切なことがいわれている。これをいくらかでも具体化するため、専門家の経験を生かし、このシリーズを計画した。第1回は、前座の段階であり、これを一つのたたき台として、多くの批判を受けながら、より充実した内容のものに発展させていきたい。



### 地震の波

皆さん、雷のとき、ピカッと電光が光ってから数秒たってゴロゴロと雷鳴が聞こえてくるのを経験したことがあるでしょう。これはなぜでしょうか。

もう学校で教えられたことかもしれませんが、それは光の伝わる速さと、音の伝わる速さが大変違うことによるのです。光の速さは1秒で30万kmという大変な速さです。ですから数十kmの距離なら、光は瞬間的に伝わるといってもよいでしょう。ところが、音の伝わる速さは光に比べると大変遅く、毎秒わずかに330mぐらいしか伝わりません。

電光の源と雷鳴の源が同じであるとし、そこま

での距離をD(m)とします。そのとき電光を見ながら、雷鳴を聞くまでの時間をt秒としますと、

$$D = 330 \times t \text{ (m)}$$

となりますから、tを計れば、雷放電の行われた所までの距離が求められます。たとえばtが10秒なら、Dは $330 \times 10 = 3,300$ (m) になりますから、Dはおおよそ3.3kmということになるでしょう。

もちろん、これはおおよその見当です。というのは、大気中の音波は必ずしも直進せず、発源地から上へ上へと伝わっていく性質があり\*、音源からあまり遠くなると、その場所に音は伝わってきません。遠くの地平で電光を見ても、雷鳴をほとんど聞くことができないことはよく経験することです。

さて、私がここでお話ししたいのは、雷の話ではありません。地震の波の話です。それをまず皆さんがよく見聞きする雷の観察から類推してもらいたかったのです。

地震にも震源地から伝わってくる波には二つの種類があります。その伝わる速さの違いから、震源までのおおよその見当がつけられるのです。

地震のときの揺れ方を観察してみましょう。初めに小揺れがあり、これは何か地鳴りが伝わってくるような感じで、場所によってはうなりを聞くこともあります。雉子が地震を予知して鳴くというのは、雉子が人間がまだ感じない程度の地震の波でも感応することができるためと思われます。

この小揺れが何秒か続くと、そのあと建物などがゆさゆさと大揺れが始まります。大揺れが始まるまでの、初めの小揺れの続く時間を、初期微動継続時間(t秒)といいます。これがすでに述べた電光を見てから雷鳴を聞くまでの時間tに相当します。

初めの小揺れを起こす地震の波Pは、大揺れを起こす波Sよりは早いため、震源からの距離Dにほぼ比例してtが観測されるのです。これを式で書くと、雷の場合とまったく同じ次のような式になります。

$$D = k \times t$$

この式でkはP波とS波の伝わる速さの違いによる定数で、雷の場合の音速に相当します。kは4～9km/秒の値になります。

この式は、日本の地震学者・大森房吉博士の見出したもので、大森公式と呼ばれています。今からおおよそ70年前の1918年に、大森博士がこの公式を見出したときは、kの値として7.42km/秒という値を使いました。

雷鳴の場合と同様、地震の波も震源からまっすぐに伝わらぬということもあり、また、震源が地

\* 登山してヤッホーと呼び合うとき、山の上にいる人と、下にいる人はどちらが声をききやすいか。考えてみてください。

下何十kmにもあることもあって、大森公式は必ずしも正確であるとはいえないのですが、震源までの、ごくおおよその見当をつけるには大変簡単で便利な公式です。

実例について考えてみましょう。初めの小揺れが10秒続いて大揺れになったとすると、大森公式を用い、震源までの距離D(km)は $7.42 \times 10 = 74.2$ kmとなります。tを観測した場所が都心だとすると、もし震源が南西にあるなら、震源は相模湾中部、陸上なら小田原付近、もし東方なら千葉県の日市場、北方なら茨城県の下館、西方なら秩父の雲取山付近が震源ということになります。

大森公式を使うと、震源までの距離Dはおおよその見当がつくのですが、この公式だけからは、

表1 中震以上の気象庁震度階級

震度	説明	参考事項
4	中震。家屋の動揺が激しく、すわりのわい花びんなどは倒れ、器内の水はあふれる。また、歩いている人にも感じられ、多くの人が戸外に飛び出す程度の地震動。(25～80ガル)	眠っている人は飛び起き、恐怖感を覚える。電柱・立木などの揺れるのがわかる。一般の家屋の瓦はずれることがあっても、まだ被害らしいものでない。軽いめまいを覚える。
5	強震。壁に割れ目が入り、墓石、石燈ろうが倒れたり、煙突、石垣が破損する程度の地震動(80～250ガル)	立っていることはかなり難しい。一般家屋に軽微な被害が出始める。軟弱な地盤では割れたり崩れたりする。すわりの悪い家具は倒れる。
6	烈震。家屋の倒壊は30%以下で、山崩れがおき、地割れが生じ、多くの人が立ってられない程度の地震動(250～400ガル)	歩行は難しく、はわないと動けない。
7	激震。家屋の倒壊が30%以上に及び、山崩れ・地割れ、断層などを生じる。(＞400ガル)	

どちらの方向に震源があるかはまったくわかりません。しかし、いろいろな場所で  $t$  を観測し、それぞれの場所を中心として  $t$  に相当した半径  $D$  の円を描くと、この円周の交点として震央（震源の真上の地点をいう）を決めることができます。

以上の話は地震学のまったく初歩の話ですが、これを基にして、地震がきた時の対策を考えていくことが、この講話の次の目的です。大森公式をさらに詳しく調べたり、地震の初動の方向を調べたりすることが、地震学の次の段階としてわかっていますが、これについて述べるのではなく、おおまかな見積もりでも、それを活用してみようというのが、この解説の目的です。

## 地震にあったとき

昔の諺に“彼を知り己を知れば百戦<sup>あひ</sup>始からず”というのがありますが、地震対策でも同じことがいえます。地震がきたからといって己を失い、ただ慌てふためいていたのではだめなので、まず地震の実態を見届け、揺れ方を見極めるような気持ちをもつことが大切です。

そんなことは当たり前だといわれるかもしれませんが、さまざまな防災パンフレットやテレビの防災番組などみると、ただ身を低くして机の下に隠れるようなことばかりをやっています。しかしこれだけではなかなか適切な処置とはいえません。

初め地震の小揺れを感じたら、時計の秒針を見ましょう。そうして大揺れがくるまで何秒ぐらいかかるかを見極めるのです。時計が身近になっ

たら1、2、3、4……と数えます。その数える速さを1字1秒になるように訓練しておく、時計がなくても秒数が数えられます。

私は、昔、流星を観測したことがあります、流星の継続時間を計るのに、数を数える方法を使っていたことがあります、やってみると1秒という時間がかかり長いことに気がきます。

数を数えることは、それによって心を落ち着けることもできるので、地震に対処するやり方としては望ましいことかもしれません。

小揺れの時間が長引けば長引くほど震源までの距離は遠くなるので、まず安心ということになるのですが、もし小揺れが10秒続いたとすると震源まではおよそ75km、関東大震災(大正12年、1923)のときの震源は相模灘にあったのですから、これはその時の東京の小揺れの長さに相当します。

だから関東大地震のように地震そのものが大規模の場合には(マグニチュード(M):7.9)、震源から75km離れていても大きな災害の起こることは覚悟しなくてはならないでしょう。

しかし、小揺れの時間が10秒以上、15~20秒にもなったら、たとえ大規模な地震でもまず安心と考えるのもいいでしょう。

初めの小揺れを注意深く観察している間に、大揺れがきて、家が倒れるかもしれぬ、そんなのんきなことはできるものか、といわれるかもしれませんが、私は何も秒数だけ数え、じっとしているとはいっていないのです。初めの小揺れの間にしなければならぬ大切なことがほかにもあるのです。

皆さん、それはよくいわれているように、真つ先に火の始末をすることででしょうか。身近に火の気などまったくなかったらどうするのでしょうか。私はこれよりも、もっと先にしなければならぬ大

切なことがあると思うのです。それは、

“身近にラジオやテレビがあったら、まずスイッチを入れ、逃げ道になるようにドアや窓を開けよ”

なぜこんなことが大切かという、近ごろの団地などのコンクリート製の建物は、揺れている間に建物がゆがんでくると、窓やドアの枠もゆがんできて、いくら力強く開こうとしても開かなくなってしまうことが多いからです。自分の命を守るためには、火よりも何よりも、逃げ道をつくるのが大切で、これでいざというときは、その逃げ道から脱出できますから心も落ち着き命も助かります。

ここで大切なことは、私は“すぐに逃げ出せ”とはっていないことです。ただ“逃げ道をつくれ”とだけいっていることに注意してください。それは見境もなく大揺れになってから飛び出すと頭上からさまざまな危険物が落下してきて危険だからで、私は逃げ道さえつくっておけば、逃げるのは、初めの大揺れが一段落してからでも遅くはないと思うのです。

私は数年前、テレビの地震の番組に出たことがあります。カーテンを引いた窓下の寝台に寝ていた夫妻が、地震がきて、寝台の上でただ慌てふためいている場面がありました。私はこれを見て、なぜカーテンを引き窓を開けさせないのかと注文したのですが、まったく聞き入れてくれませんでした。あとでセットを見せてもらったら実物はカーテンだけで、窓は描かれたものでした。なるほどこれでは開けることはできません。しかし震災の啓蒙番組としては、これでは不十分であると思います。

さて、初めの小揺れのあと、大揺れがやってきますが、そのときは一体どうしたらいいでしょう

か。それを考える前に、よく説明に使われる震度階級の解説をよく読んで頭に入れておきましょう。これでわかることは次のようなことです。

**1** 震度4の中震までは、まず命にかかわるような大きな災害はない。

**2** 震度5の強震でも、家はまだ倒れません。座りの悪い家具は倒れるおそれがありますが、その下敷きになりさえしなければ、大きな怪我をするようなこともないでしょう。ただし、この段階になると立っていることがかなり難しくなりますから、部屋の中央、柱のそば、机の下などに一時身をおくことも大切でしょう。逃げ道さえつけておけば、慌てて家から飛び出すことはないのです。

**3** 震度6の烈震になると家屋の倒壊が始まりますが、それでも30%以下ですから、倒壊しない方が多いのです。この場合は歩行は困難ですから、やはり大揺れが収まってから逃げ出すより仕方がないのです。

さて、大地震の際の心得として、専門家の監修した本に、

“何よりも火の始末、1分すぎたらまず安心。

人命救助には消火が第一”

と書いてあります。そのまま鵜呑みにしてもいいでしょうか。“何よりも火の始末”誠に結構な心掛けで、是非やりたいことですが、防災の心掛けとしては重要な半分が欠落しているように私には思われてなりません。

地震のとき、火について自分で始末でき責任のおえるのは、せいぜい家の中の火元ぐらいのことで、それ以外の所の出火についてはまったくどうすることもできません。皆が始末するから大丈夫だといわれるかもしれませんが、100%安全だなどということはまず考えられません。だから出火し

たとき、どうやってこれを消し、火線を突破して逃げるかを心得ていなければ、火災から身を守ることは困難です。

ところが、地震の心得にはそうしたことは何も書いてないのです。関東大震災のあった翌年に書かれた心得には、経験を生かして、そのようなことも詳しく書いてありました。ところが時間がたつにつれて心得も風化し、現在はこのことについて何も述べられていないのです。

この問題について語ることはそれだけで、もう一つ別の解説を書く必要があり、ここでは大切な問題が忘れられていることを指摘しておくだけにしておきましょう。どうか皆さんだったらどうするかをよく考えてみてください。

また“1分すぎたらまず安心”という心得も、大変誤解を受けやすい表現です。まず安心するのはいいとして、大地震の場合は、それに続く余震が、倒れかけた家を倒壊させるだけの力は充分もっているものであり、だから最初の大揺れが収まったら、そのあとは屋外に出ているのが安全なのです。関東大震災の経験からいうと、そんなことをいわれなくても、家の中にとどまっていたものではありません。“1分すぎたらまず安心”といって、家の中に座りこんだりはしてはいられないのです。確かに余震は初めの本震より小さいかもしれませんが、それだからといって余震を警戒しないわけにはいかないのです。

関東大震災のあと、当時本郷にあった拙宅は、壁にわずかにひびが入った程度で、居住にはまったく差し支えなかったのですが、それでも地震後数日は屋内に住むことはできず、お茶の水の近くの給水場にバラックで小屋をつくり野宿しました。バラック住まいをしたのは、必ずしも焼け出され

た人ばかりではなかったのです。

地震のときさまざまな情報が飛び交うので“デマに迷うな”ということが繰り返しいわれます。この場合にもっとも影響力のあるデマは、何も知らぬ庶民によって流されるというよりは、情報をたくさん手中に持っていて、しかも伝達する手段を持つところから拡がることが多いということも忘れてなりません。たとえば、多くの情報を整理し、これに一言で見出しをつけるというような仕事が報道機関で行われますが、この場合、見出しをつけるデスクは専門家ではありませんから、情報の選択の仕方も専門家とは違っており、そこにおのずから違った情報が生み出されることになります。

だからいつも大本にある気象庁からの報告をまず聞くべきなので、その他の解説はそれを見て自分が判断するときの参考程度にどとめおかねばならないでしょう。そんな時に、日ごろの地震についての勉強が大変役立ちます。

計画的に自然を観察するようなことは学校でも学ぶことですが、とっさの事象を正確に観察し、これに対処していくことについては、我々はほとんど訓練を受けておりません。我々はスローガンや標語のようなものでも、これを生のみこみし信じてしまっただけでは、かえって動きがとれず、自発的な判断や行動が邪魔されることになります。この点はよくよく自ら考えねばならぬことでしょう。

なおこの章では、海岸地方で津波の予想される場合や、山地でがけ崩れの予想される場合にはまったく触れていません。このことについては、火災の時の心掛けと同様、別の文章を用意しなくてはならないでしょう。

(ねもと じゅんきち/気象研究家・本誌編集委員)

# 危険物事故の件数と 経済指標のかかわり

秋田一雄

## 1 まえがき

我々が生活している社会で日常使われる物質のなかには人体や財産に悪い影響を及ぼすものも少なくない。このうち、火災、爆発、中毒、放射線障害などのように、人や物に直接危害を与える物質は危険物と呼ばれ、これら物質の製造、輸送、取り扱い、消費などには、必要な社会的な規制がかけられている。

我が国についていえば、火薬類取締法、高压ガス取締法、石油液化ガス法、ガス事業法、消防法、劇物及び毒物取締法、放射線障害防止法、労働衛生安全法、船舶安全法その他の諸法令や、数多くの自主的な保安・防災規準などがそれである。そして、関係者はこれらに基づく事故を防ぐために多大の努力を払っている。

しかし、だれもが認めるように、事故は皆無にはできないから、危険物にかかわる事故も毎年かなりの数がある。そのため、これら事故の内容や傾向は広く検討され、対策との関連において事故件数の増減もしばしば議論的になる。

だが、考えてみると、このような事故件数は年により不規則に変動するので、単なる数の比較は

意味が薄く、また、それだけでは変化の傾向もつかみにくい。ここではどうしても、何か基本になる指標があって、それと比較して事故件数の変化や傾向を論ずることが必要のような気がする。

そこで、筆者はかなり以前に景気の変動が、そのための目安として使えそうなことを示唆したが、本稿ではそれを踏まえ、幾つかの分野における危険物事故の件数が、最近でも製造業の経済指標に強くかかわっていることを示すとともに、それが事故件数の変動の背景指標として有効であることを改めて提唱したい。

## 2 危険物の事故件数の年変動

初めに、危険物のなかで高压ガス取締法の対象となっている気体危険物と、消防法の規制対象である液体および固体危険物にかかわる事故の、ここ14年間の件数を図1に示す。ただし、数値は高压ガスの場合、高压ガス保安協会編「高压ガス保安総覧」、消防法危険物の場合は「消防白書」によった。

この結果をみると、両者の変動傾向は昭和50年ごろに多少の相異があることを除いてかなり似た

形を示し、同じ時期に山と谷を有する特有のパターンをもつことがわかる。

次に、同じ危険な物質でも、その使用者が不特定多数の人々である民生用のLPガスと都市ガスについてはどうかを、同じ形式で図2に表示した。数値の出所はLPガスは前と同じ「高圧ガス保安総覧」、都市ガスについては日本ガス協会編「ガス事業便覧」(一般ガス事業分)である。ともに製造、供給、消費段階の事故を含むが、自殺に基づくものだけは除いてある。

結果は、都市ガスの場合の座標がつまっていわかりにくいだが、両者とも大体の傾向としては前の高圧ガスや消防法危険物の場合とほとんど変わらないことを示す。唯一の相異点は、この場合には、昭和58年以降に山がなく、引き続いて件数が減っていることだけであろう。そして、このことは危険物事故の変動に関する前記のパターンが広い範囲にわたって成立つことを意味する。

なお、これらの統計数値については、それにかかわる事業所数や需要戸数が変化すると傾向も変わるおそれがあるが、この例では、該当期間内のそれらの変化は単調な微増であるため、それで除した表示を用いても変動傾向には変化はない。

### 3 基準指標としての稼働率

このように危険物にかかわる事故は、その件数の変動に同じような固有のパターンがあるということになると、それではこの不規則な変化は何に

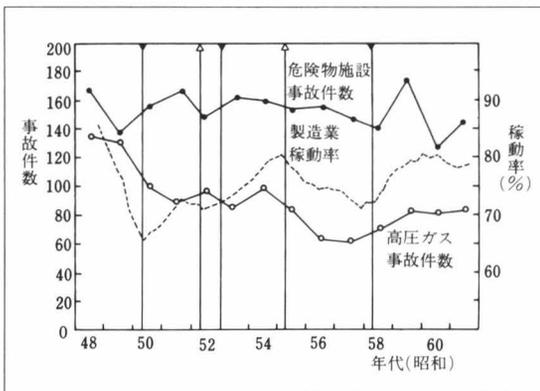


図1 高圧ガスおよび消防法危険物の事故件数と製造業の稼働率

よって起こるのかが問題になる。

そこで、以前からの考え方にしたがって、今回は、工業にかかわる経済指標の一つとして、日本の製造業全体の平均稼働率をとり、この年変動を求めてみたのが、図1と図2中に点線で記した曲線である。ただし、ここにいう稼働率とは、日本全体の製造業の実際の生産高を生産能力で割った平均値、つまり2次産業の活発さを示す尺度で、その数値は経済企画庁編の「経済白書」によった。

かくて、この稼働率と事故件数の動きを比べてみると、一部には傾向の合致しない時期もあるが、全体としては予想以上によく一致し、製造業の稼働率が高くて景気の良い時には、危険物に関連した事故も増す傾向にあることを示している。

そして、この結果は、以前に筆者の指摘したところと変わらないが、参考までに図中には経済企画庁の推定による日本経済の景気の山と谷を合わせて記した。上向の三角形は山、下向は谷である。稼働率曲線の極値とは昭和52年前後で多少ずれているものの、他はまったく違わない。

なぜ、このような結びつきが出てくるかは、多分、景気が良くなって稼働率が上がると、そこに含まれるハードおよびソフトの潜在的な危険の洗い出しと、それへの対応がそうでない時に比べて手薄になるところに原因がありそうに思われるが、このことは一面からみれば、危険物のような物質の使用には、本質的に絶えず注意がいるということでもある。

その点、稼働率、需給ギャップ率などの工業上

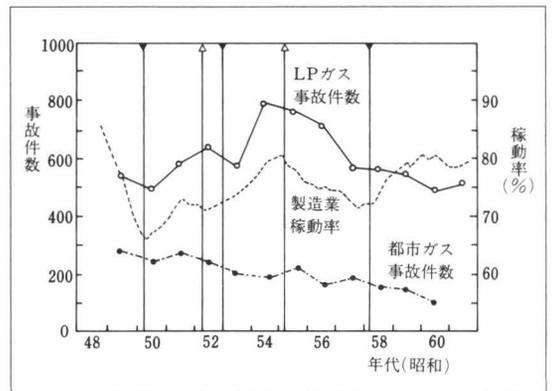


図2 LPガスおよび都市ガスの事故件数と製造業の稼働率

の経済指標は、少なくとも危険な物質を使用する分野では、事故件数の変化の根底に潜んでいる重要な背景因子と見なすことができ、もし、危険顕在化を防ぐ有効な手が打たれない場合には、事故件数は稼働率などの経済の変動に応じてそのまま上下する可能性が強い。

#### 4 事故件数の変化の特徴

結局、このような観点に立って考えてみると、我々が危険物などに関連した事故統計を調べるに当たっては、それと背景をなす経済指標の変動との関係がどうなっているかを検討しなくてはならないことがわかる。

たとえば、事故件数が減少したといっても、それが稼働率の下がっている時期であれば、その減少は当然な話で、ここでは減り方の勾配を問題にしなくてはならない。しかし、逆に景気の上昇期に事故が減ったのであれば、この結果は対策が極めて有効であったことを示すからである。

そこで、次には前の二つの図の結果をこの立場から眺めてみると、こんなことがいえる。つまり、図1の高圧ガスの事故は、昭和50年過ぎに稼働率が上昇しているにもかかわらずその件数が減っている。したがって、ここでは何か有力な対策がとられたはずで、多分、これは昭和48年の事故の多発に起因した高圧ガス取締法の規制強化とそれに対応した自主保安がきわめて有効であったのではないと思われる。

しかし、高圧ガスの事故も、その後は稼働率とほぼ同じに変化していて注目すべき特徴はない。いってみれば、前より低いレベルで事故と対策はバランスしてしまったということであろう。これに対して危険物施設の事故は、図1からわかるように、昭和54年ごろの山が多少低いことを除いて特徴的な時期はなく、初めから稼働率パターンどおりに推移している。

一方、図2に示したLPガスと都市ガスに関しては、両者とも昭和57年ごろまでは稼働率の変動とあまり変わらないが、58年以降は、前にも触れ

たように稼働率が上昇しても事故は増えていない。よって、ここでも何か顕著な変化がこの分野であったことが推定されるが、これにはその頃あい前後して生じた爆発事故を契機に、ガスの消費機器に対し安全装置というハードの義務付けが実施された事実が与って大きいように思われる。そして、この結果は、燃料ガスのように広く一般の人々が使用する物質の事故には、設備自体の安全化を図るハードの対策が極めて有効であることを示している。

#### 5 むすび

一般に危険物に関連した事故件数の年変化は一見とらえどころがないように見えるが、よくみると特有のパターンをもち、しかも、それは製造業の稼働率のような工業上の経済指標の変動とかなりよく一致している。

したがって、これら事故件数の変動は、基本的には背景をなす景気の変動に支配されるはずのもので、我々が何らかの対策による事故防止の効果を論ずるに当たっては、どうしてもこの関連を考慮しないわけにはいきそうにない。

その点、事故件数が前年に較べて減ったからといって、それだけで手ばなしには喜べないし、増えたからといって一喜一憂するのも気短かである。大事なことは、もっと長い目でみて景気の変動に無関係に事故の減る対策をとることではないだろうか。

もとより、ここの話はすべて日本全体の統計上の変化だから、一つの事業所や一つの都市について、この関係は成立たないかもしれない。また、データの層別化を行って標本数が減った時にも使えなくなるだろうと思う。しかし、国の規制のような全国的な規模での施策の効果を調べるには、この関係は有用と思われ、さらに、取り扱い方をもう少し精密にすれば、事故件数の変動予測にも使えそうな気がする。大方のご批判をいただければ幸いです。

(あきた かずお/災害問題評論家)

座談会

# 社会福祉施設等における安全対策

松寿園は、規模、入所者の構成などでは標準的な特別養護老人ホーム

**司会** 本日はお忙しいなかをお集まりいただきまして、心から感謝申し上げます。早速ですが、まず皆さまの現職と、これまで防災にどのように携わってきたかというようなことを、最初に簡単に自己紹介を兼ねてお話ししたいと思っています。廣本さんからお願いします。

**廣本** つるかわ学園という知恵おくれの子の施設で園長をやっております。また、東京愛護の副会長をしております。

日本精神薄弱者愛護協会では、火災対策のマニュアルをつくりました。その委員として、いろいろ防災について勉強させていただきました。この間の自治省で行われた社会福祉施設等における安全対策検討委員会にもメンバーとして加わりました。

**司会** 愛護協会というのは全国的な組織だと承ったんですが、協会のメンバーというのは、どのくらいあるんでしょう。

**廣本** 施設の数としては、福祉ホーム、通勤寮を含めて約2,000ぐらいだと思います。これは国の認可施設ということでして、児の入所・通所、者の入所・通所、授産の入所・通所ということです。小規模施設、重症心身障害児、救護、心身障害児通園事業、精神薄弱者通所援護事業等は含んでいない数字です。

**司会** そのなかで大きな施設では何人ぐらい収容しているんですか。

出席者

**岩田克夫氏** 社会福祉法人聖徳会理事長

**岡山義雄氏** 名古屋市医療法人喜峰会  
岡山病院院長

**廣本 肇氏** 社会福祉法人つるかわ学園園長

**安田清高氏** 神戸市消防局予防部長

司会

**安倍北夫氏** 早稲田大学教授/  
本誌編集委員

**廣本** 外国のように3,000~5,000の巨大施設はありません。日本のコロニーなどは、大きいところでは500人ぐらい収容しているところもあります。大体300人前後になると多いほうですね。民間施設では複合施設を持っているところもあり、結構な数を受け入れていまして、100人から150人の中規模のものもあります。

**司会** 陽気寮とか松寿園の火災があつて、今回初めて認識したんですが、いかにこういう施設が多いかということにびっくりさせられています。

それでは次に岩田さんどうぞ。

**岩田** 私は全国社会福祉協議会のなかにあります全国老人施設協議会の会長をしております。それから大阪で、100人と80人の二つの特別養護老人ホームと診療所の三つを経営している社会福祉法人聖徳会の理事長をしております。また、施設長も兼ねております。

今、老施協の会員が約3,000か所で、約21万人が入所しております。そのうち特養が約1,800か所約12万人ですが、年間8,000ベッドぐらいずつ増えております。特養はご存じのように寝たきり老人、あるいはそれに近い人が入っているわけですが、平均年齢が80歳ぐらいです。入所者が非常



岩田克夫氏

に高齢化、重度化しています。また、約35%が痴呆性老人ですから、今回の松寿園火災でおわかりのように、何かあれば一番事故率の高い施設です。

**司会** 伺ってみますと、松寿園というのは、規模や入所者の構成などまるでサンプルみたいな感じですね。

**岩田** ええ、大体標準的な施設といわれています。

**司会** 新聞などでは優良施設だったと書いていましたが、特養1,8000の典型ですか。それともいいほうですか。

**岩田** 社会福祉施設というのは、いろいろな規制だとか縛りが強いですから、ピンとキリの幅は小さいわけですね。それでもピンとキリはありますが、松寿園は、聞く範囲では標準的施設といっていると思います。

**司会** なるほど。それでは岡山さんお願いします。

**岡山** 私は日本病院会の常任理事で、防災委員長をしております。毎年防災シンポジウムを行っておりますが、60年の神戸のシンポジウムのころから、机上の勉強だけでなく、実際の訓練を体得するような内容も盛り込んで、61年は名古屋、62年は東京で行ったわけです。

年々シンポジウムも盛り上がってきておりますが、昨年は特に松寿園の火災もありまして、予定していた150人をはるかに超える参加者がありました。昨年も東京消防庁の非常なご協力をいただいて、2日目の午後はフルに実習に費しました。

私自身は、名古屋市内で200ベッドをもつ病院

の院長をしております。

**司会** 病院の場合は、寝たきり老人の多い特養とは違いますが、やはり自由のきかない患者も抱えているという意味で共通点がありますね。200ベッドの中で要担送患者というのはどのくらいいるんですか。

**岡山** 火災などの時に、いわゆる担送と称しているまったく身動きできない患者さんは約1/3、60人ぐらいおりますね。その他1/3は人の助けによって歩ける。残り1/3はどうか自分で歩けるといった患者さんです。

実はいま、名古屋の郊外の春日井市のほうにベッド数250の総合リハビリセンターを中心とした二次救急医療もできる病院をつくっているんですが、原設計ができた時点で松寿園の火災があったわけです。それで、防災のモデルとなるような病院をつくらうということで、新たにベランダをつけるとか設計変更しました。

**司会** ありがとうございます。

この座談会に行政のほうからどなたか出席していただくということで、いろいろ人選したんですけども、神戸の陽気寮を1年前に担当されたということで、安田さんにおいでいただきました。

**安田** 1年ほど前から神戸市消防局の予防部長をしております。その前は庶務課長でしたが、若いときには予防関係を担当しておりました。

## 明日は我が身か——社会福祉施設等の避難問題の困難さ

**司会** 今度の松寿園のニュースをお聞きになったとき、皆さんそれぞれのお立場でどんなことを考えられたでしょう。それから、当面こういうことをやろうというようなことを、それぞれの協会でも考えたり、話されたりということがあれば、お話ししたいかと思います。

**廣本** 率直な感想としては、「明日は我が身として覚悟せざるを得ない」ということでしたね。

精神薄弱者の施設の場合、人命に最も危険なのは夜間居住棟より出火した場合だと思うんです。

これに対して、ほとんどの施設は効果的な安全避難対策をもっていないんじゃないかと思います。たとえば避難誘導にしても、確かに夜間の職員が少ないんですが、1人か2人夜間職員を増やせば完全かという、そうはいえない。しかも、夜間の職員を増やすことができるかという、それは非常に困難です。ですから、安全避難対策をたてられる条件が整っていないといっても差支えないでしょう。だから、これに積極的に取り組むべきです。

**岩田** 建物について考えると、建築基準法にしても消防法にしても、健康者を中心にものを考えてきたと思うんですね。

高齢者が増え、あるいは身障者が増え、それに伴って社会福祉施設が急速に増えてきたわけですが、そういう対象者に対してどういう建築および構造設備が必要なのか、あるいは災害に備えてどう予防したらいいのかということが、基本的に考えられていなかったと思われるのです。

**廣本** 社会福祉施設というのは、対象者の保護を優先する時代が長く続いたんですね。とりあえず施設、建物をつくって収容、保護しなくちゃならないということできたんです。

ですから、東京都社会福祉協議会の精薄福祉部会でも、最近、遅まきながら「居住施設の形態の動向と処遇を中心とした安全対策の強化」と、「施設の居住条件と建物、設備など建築工学的な問題」が課題として検討されるべきだろうということを私は言いだしているんです。

安全の問題になると、これが一番大切なことだと思います。すでにある施設をどうするのかというのは難しい問題です。とりあえずこれからできる施設については、十分な配慮がされた計画の実施が必要です。もしも設置の条件とか規準を厳しくしすぎると、それらの「しぼり」で財源措置の難しさが出てくるという面もあるんですね。

**岩田** 社会福祉施設の防災はどうあるべきかということ、建築設計家が知らないんですよ。極端ないい方かもしれませんが、外から見てきれいな建物を建てればいいということで、中で生活する

人にとってどういう構造・設備が必要かということ、をあまり考えない設計家が多いのではないのでしょうか。

**司会** その辺が非常に際立って出てきたのが、例の段差15cmということですね。私は、「この施設はもともと特養のために建てられたものですか」と聞いたんですが、「そうです。そのために設計されたんです」というんです。「そのために設計されたとすると、15cmのベランダの段差は一体なんですか」といったら、雨じまいのためにということですよ。

**岩田** 廊下が広くなったり、玄関の入口やトイレの入口がスロープになったりとか、そういう面は比較的最近の建物は気がついてきているんです。しかし外の面については、なにかあった場合どうなるかということまで目が行き届いていないんですね。

**司会** 安田さん、今お話のような点について、建築基準法とか消防法というのはどうなっているんですか。

**安田** 消防用設備につきましては、昭和36年に政令化され基準が統一されましたが、当時はまず早く知らせて早く消すということが主眼になっていたんです。建築基準法のほうは、どちらかという燃えにくいものをつくるということに重点がおかれたわけです。

ですから、避難という点については、たとえば自動火災報知設備とか非常放送設備を整備して、早く知らせればいいのではないかとということで、災害弱者に対する救命ということについては遅れているわけです。建築基準法のほうでも、燃えにくいということが重点で、避難については同時にスタートしていないわけです。

陽気寮の火災では、避難しにくい、避難させにくいという実態がありありと出ていて、これは大変だということを感じたわけです。ですから、早く知らせたり、早く消したりということに加えて、早く避難できる手立てをとということで、関係方面にいろいろご要望申し上げたわけです。

それでわかったことは、社会一般には社会福祉



岡山義雄氏

施設への認識度が非常に低いということです。たとえば、社会福祉施設の運営はかなりの部分を寄付金に頼っているということがありまして、そういう前提で経営を考えなければならない。しかしほとんどの人は、そういう面にはわれ関せずという人が多いんです。社会福祉関係の人に集まっていただいて話を聞いても、自分たちだけで運動しても、社会はみてくれないというんです。

そういう点では、東京の火災があって（松寿園火災）、社会の関心が高まった。避難が困難なものに対してはやっぱり見直しが必要だと、今回中央で具体的に動いてきた。具体的な中身は別として、おおまかな社会的背景が非常によくなってきたと思うんです。

**司会** 岡山さん、今度の松寿園火災を病院ではどういうふうに受け取られましたか。やっぱり自分のところも同じような問題があるなどお感じになりましたか。

**岡山** はい、そう思いました。病院でも救急を扱っているようなところでは、まったく重症の人で身動きできない人がかなりおりますので、そういう人を一人残らず救出するということは、私は神業に近いと思うんです。

私は常々いっているんですが、病院というところは、もう助からないというような重症の患者さんも、あの病院へ行けば何とかなるだろうと、患者さんも家族の方も非常な期待をもって入院してくるわけです。それだけに災害で万一命を失うよ

うなことがあっては大変だと。

ですから、昭和44年に今の病院を新築したときから、消防、警察、自衛隊のOBの方を採用して防災の備えを固めています。権利を主張する前に義務を果たすような人、さらにまた団体訓練を経た人が、防災という面では信頼できると考えたからです。

## 「火災予防対策」はもっと 個人の問題に密着してとらえたい

**司会** それでは少し細かく見ていきたいと思いますが、まず火を出さない。すなわち予防という点ではどの程度、どういうことを心掛けていらっしゃるんですか。

**廣本** 単純なことです。設備的火源の日常管理ですね。これをきちんとやれば、かなり出火予防に役立つと思うんですが、案外不十分なんです。

**司会** つまり、台所だとか暖房だとか。

**廣本** ええ、そういうものに対して調査してみますと、意外とチェックリストもつくっていないで「ああ見たと思うよ」というように、あいまいなことが多いんです。たとえば、夜勤日誌などにチェックリストみたいなものを備えつけて、確実にチェックすることはとても大切だと思います。

それから、たばこを吸う人のマッチやライターの管理ですね。ある施設で職員の机を調べさせてもらったら、机の上や引き出しの中にマッチやライターが無雑作に置いてあるんですね。このようなマッチやライターの管理を徹底すれば、子供の弄火は防げます。

余談になりますが、精神薄弱の場合は弄火か放火か判定するのは難しいですね。仮に本人あるいは目撃者などに証言を求めても、知的障害を含めて、とりわけ言語能力の低さだとか人間関係などでどこまで信用できるのか、という問題があります。これは老人の場合でも同じことがいえるんじゃないですか。

**岩田** 老人の場合は、たばこを吸うか吸わないかがまず問題です。たばこを吸う人の場合は、自分

の布団を焼くとか肌着を焦がすという形ですから、比較的発見は早いし原因もわかりやすいですね。

**司会** 布団や寝巻きを焦がしたという例は、結構あるんですか。

**岩田** はい、あります。むしろ怖いのは、いわゆる未警戒地域での出火です。最近では漏電は少なくなりましたが、目が届かない所ですから、どこからどういう原因で出火するかわからないということがあるんですね。

**司会** 未警戒地域っていうのはどこですか。便所とか……。

**岩田** 倉庫や、今回のようなりネン室だとか。

**安田** いろいろ査察したり、あるいはいろんな方から聞きますと、老人ホームでは指定の時間にたばこを吸うようになっているんですね。それで、たばこを吸う人は、時間外だからやめなさいといわれたときが一番つらいんだそうです。そのときは無性にたばこをどこかで吸いたいですね。

**司会** 止められると吸いたくなるわけですね。

**岩田** 我々が学生のころに、よく陰に隠れて吸った。そして先生がくると、きたきたといって消したものです。ただ消したつもりで消えていない場合があったですね。

**司会** そういうケースが老人ホームでもあるわけですね。

**岩田** あるということです。老人ホームの場合のたばこの怖さは、一つはボケ老人がたばこを吸った場合の不始末と、もう一つは、しっかりした老人が隠れて吸うということですね。しっかりした人は火事の怖さを知っていますから始末します。時間制限等した場合、陰で吸うことになりますから、あまり制限はしないほうがいいと思います。

**安田** それと人間関係も問題ですね。自火報の誤報でも、AとBの人間関係が悪いと、Aがボタンを押してBの仕業だという、こんな例がありますから、入所者同士の嫌がらせで火をつけるなどということも可能性があるわけです。

病院の場合は別で、病院に対してとか先生に対しての嫌がらせで放火するという例が多いですね。この間も神戸で病院火災がありましたけど、それは

前日からガソリンを持ち込んでベッドの下に置いておいて、これをまき散らして火をつけたんですが、たまたま私のほうのOBがいて、初期消火して事なきを得ました。

**岩田** 施設の場合には、施設に対する嫌がらせで放火するというのではないですね。

**岡山** 確かに病院の場合には放火というのが多いんですよ。名古屋市で昭和52年から59年までの間に、放火と推定されるのが2件と放火が3件あります。病院の場合は、たばこ放火、この二つが火災の一番大きな原因だと思います。

たばこについては、私の今度の病院では、外来に対しては喫煙室を設けます。それから各フロアには、ナースステーションのはす向かいの、看護婦さんがいつでも患者さんの動向がわかるところにデールームをつくりまして、その一角に喫煙コーナーを設けるようにしています。

**安田** 防災ということについては、私はこう考えているんです。行政の指導というのは、どうしても施設に向けられます。したがって、施設に勤められる方は皆さん、なにか法に縛られているとか、行政がこういうからやるんだとかいう意識をもつんですね。

これではいかんと思うんですね。火災予防というものを、もっと個人の問題として指導していかないと「言われたからやる」というようになりがちになってしまう。行政としてはいちいち個人を指導するわけにはいきませんが、あらゆる機会を通じて指導する、その辺を見直す必要があると思っています。

### 早期発見、即時通報の決め手 自動的に消防署へ通報する「非常通報装置」

**司会** 予防の次は出火あるいは覚知の問題になりますが、覚知というと即自火報（自動火災報知設備）とっていいでしょう。

今回の委員会では、自火報の非火災報対策が充分になされれば、人の手を介さずに直接消防署へ通報されるシステム（非常通報装置）が検討されま



廣本 肇氏

した。そうなる、非火災報に対してどういう手を打つかということが問題になると思いますがどうでしょう。

**廣本** 私は自火報が作動したら、非火災報などとは考えないで、緊急事態の発生だと理解しようといっているんです。ベルが鳴ったら避難体制に入る。そして、もし本当に火事が起こったのなら初期消火だと、これは同時進行です。もし火事でなければ、訓練の数が増えたと思えばいいと。

**安田** 社会福祉施設などの現状では、避難というのは非常に困難という認識で、何よりも早く知らせるべく早く対応するというのが大切ということで、施設の対応もさることながら消防機関が直接通報を受け入れるシステムを取り入れることになったんです。

これは、非常通報装置に自火報を連動させるものです。

**司会** 非火災報対策がなされている場合、というその基準はどうなんでしょうか。

**安田** 従来の規格では、受信機は、感知器から火災信号を受信してから5秒以内に火災表示することになっていたのですが、これからのものは、感知器から火災信号の継続を一定時間確認したのち、つまり5秒から60秒後に警報を発するものです。

大切なことは、感知器が部屋の使用状態に適した種類のもが設置されているかどうかです。消防職員の査察などで指導するほか、消防設備士などの指導も大切だと思います。

**司会** 非常通報装置には、ワンタッチ式のもの、人を介さずにダイレクトに消防署に入るものもあるわけですが、皆さんはどっちがいいと思いますか。

**廣本** 夜勤者というのは数が少ないですね。それで建物の中で行動していますから、ワンタッチ式だと、通報しようと思ったら装置の設置場所まで行かなければならないから……。

**司会** そうすると、消防にダイレクトに入るほうがいいと、そっちが増えるということですか。

**岩田** どんなに訓練しても、いざという場合には動転しますよね。それより自動的に知らせてくれるほうがいいですね。そうすれば、手順を間違えたりなどという心配もなく、自分のやるべきことをやればいいということで、動転もかなり防げるでしょうし。

**安田** 神戸市では、自火報連動のものを設置するよう補正予算を組みました。また、陽気寮の火災のあと、直接通報を私どもは指導してきましたが、これから申請が増えるでしょう。

それはそれとして、私は今の自火報の放送について考えていることがあるんです。

今の放送設備には、「ただ今自火報が作動しました」というテープは組み込まれているんですが、「何階の感知器が作動しました」とか「何階の感知器が鳴りました。係員が調べているのでしばらくお待ちください」というのは組み込まれていないんですね。私は、地区ベルの鳴動と連動してこういう放送を流すべきじゃないかと思うんです。

そうすれば、ベルを切る必要もないし、非火災報の発報による自火報への不信感も払拭できるんじゃないかと。近くにいる職員が確認して、火災であればすぐに対応すればいいわけですし、うちの職員でそうしたものを試作しているんです。

**司会** 松寿園の場合でも、自火報が鳴ったのを止めてますね。それからおかしいなということで見に行つて確認する。それから降りてきてやつと119番通報というふうになっていますね。

**安田** 陽気寮のときにも一遍止めているんですね。というのは、入所者をトイレに連れていったりして、巡回したあとですから、一度止めたんですが

また鳴るから火事だと、そのうちに園生が2階の部屋が燃えているといったので、そっちへ直行しているんです。

ですから、機械は正式に作動しましたということと、「どこで」という情報をプラスして積極的に皆に知らせるようにすれば、自火報との信頼関係も成り立ってくるんじゃないかと思うんです。

## 避難はちょっと置いといても初期消火 だれでも使える消火栓を

**司会** それでは先に進んで初期消火の問題になるんですが、初期消火について訓練としては、どんなことを一般的にやっているんでしょう。

**岩田** 訓練としては、消火器の取り扱いと避難訓練、消防署への連絡方法。たまに夜間呼び出しのための職員の連絡もやりますね。

それから、消防車やはしご車にきてもらって総合的な訓練を年に1、2回はやります。

**廣本** まあその程度のことは、どこの施設でもほとんどやっていますね。夜間における避難誘導訓練の強化は必要です。

**司会** そうすると、少なくとも消火器は職員の人はみんな使えると考えてもいいわけですね。消火栓の訓練はどうですか。

**岩田** 屋内消火栓の訓練までやっている施設は少ないでしょう。水を出すと後始末が大変なんですよ。

**安田** 陽気寮は周りが広いものですからしょっちゅうやっていますよ。ただ男子だけです。

訓練というと女子は消火器、男子は消火栓と、一般にそんな形になっていますね。

**司会** 松寿園の場合は、寮母室とリネン室とのちょうど真ん中にちゃんと消火器、屋内消火栓があるんですね。それで消火器2本使って消火できないで、そのまま避難のほうにかかっちゃったんですね。せっかく近くに消火栓があるのに、悔しいなあと思うんですよね。

**岡山** 私は重症患者とか寝たきり老人の避難の困難さを考えると、火事のときはやっぱり避難より初期消火だと思うんです。

そうすると、屋内消火栓が効果的だと思うんですが、現在のものは2人で扱わないとうまく使えないという難点があるんですね。ですから、水道の栓を利用して水をまけるというぐらいのものをたくさんつくっておけば、初期消火にはそれが一番きくんじゃないかと。そうすれば、夜間でも病院には看護婦だけでなく、付添いの人も相当いますから、そういう人たちでも簡単に初期消火できるでしょう。

**司会** 人命尊重でとんで行くという気持ちはわかりますが、避難のことはちょっと置いといても消火栓を引っ張って行って水をかけたほうが、最後は勝じゃないかという気がしますが、どうでしょう。

屋内消火栓について、委員会でも一人で操作できるようなものという話がありましたけれども、それが行き渡るまでにはずいぶん時間がかかりますね。その間は、現在設置してある消火栓を使うようにしていかないとならないんですが、やっぱり現実には一人で使うのは無理ですか。

**安田** いや一人でもいいんですが、どういうことが問題になるかということ、屋内消火栓の水圧というのは、消火栓が5つあったとすると、5つを同時放水しても基準の圧力を保てるように設計してあるわけです。そうすると、1か所だけ開けた場合は圧力が高くなるわけですね。

それで人が持っていないと筒先が跳ねるから、2人で操作するということです。

**司会** 消火栓の訓練というのは、実際に水を出さなくても手順を決めて、ホースを延ばして“よし”といったらバルブをひねるという、これも実際にはひねらなくても、ひねる真似をするというそれでも訓練になるんじゃないですか。そこ止まりでもいいから……。それも今までは男子の役割、あるいは自衛消防隊員のやることだといって、それ以外の人はやらなかった。

**廣本** もし起こったときにはだれの仕事だというよりも、その近くにいる者がやらざるを得ないんだし、だれでもがやれるようにしておかなくちゃならないんですから、そういう訓練も価値がありますね、確かに。緊急時に、そこにいる人たちだ



安田清高氏

けでどう動けるかのテーマに取り組むことですね。

**安田** それから、訓練をやるときに、通報班とか初期消火班とか避難誘導班とか決めますね。決めると、役割をぐるっと回転させるということはないんです。

**司会** ああ、一度通報班になった人はずっと通報班という……。

**安田** あんたはこの事務所の電話機のそばにいるから通報専門だと。

**岩田** 消防計画表をつくると、役割を確かに固定してしまいますね。それから昼の体制で計画をつくっていますね。しかし全部経験しておかないと、夜いざというときにどう対応していいかわからない。

**安田** 我々はぐるっと回すように指導しているんですが、事故のあとで調べてみると、意外と縦割りになっている。

**司会** そのぐるぐる回すことについて、現場では抵抗がありますか。

**廣本** 特に検討したことはないですね。今聞けるほどに思いました。これはもう充分参考にさせていただきますつもりです。やっぱりだれでもできるような状態にしておくことが大切ですね。

## 「避難」のために日ごろから築いておきたい 近隣住民との協力体制

**司会** 避難の問題になるんですけれども、松寿園で防火担当者が新聞記者にいったという言葉があ

って、とてもじゃないけれども夜勤2人ないし3人で避難させることはできないと。だからうちの場合は初期消火に全力をそそいでましたと。

ところが初期消火に全力をそそいだからといって、出火した場合に確実に消せるわけではないですから、やっぱり避難の問題に取り組まざるを得ないと思うんです。それで避難の問題を考えた場合に、やっぱり頭が痛いんだろうと思うんですがいかがですか。

**岩田** 特養の場合はマンツーマンで動かさなければなりません。ですから、夜勤者が寝台からおぶって外へ出すのに5分ぐらいかかります。2人か3人の夜勤者では、とても避難は難しい。

**岡山** うちでもストレッチャーや担架を使って避難訓練をしますが、時間がかかって本当の火災だったら間に合うかどうか。それも訓練は昼間ですからね。

それから、はしご車にきてもらって訓練したんですが、元気な婦長が6階で待機していて昼間明るい時に予告してはしごを使って避難するのに3分以上かかるんです。重症患者を何人もはしごで救出するなどというのはとても無理ですね。

**安田** 避難階があればいいんですが、おそらく避難階というと建て替えなきゃいけない問題がでてきますね。

**岩田** だから、避難となったらお手挙げですね、現実論として。

**司会** 特養で高層ビルというのはあるんですか。

**岩田** あります。8階、9階というのもあります。大都会の施設では、たとえば、1階が医療機関で2階から8階までが特養で、9階が診療所のベッドというようなものがあります。

**廣本** そうなると、夜間の人の問題というのはますます難しいですね。日常的に夜間について、どのように職員が配置されているか、どのような仕事をしているか、実態としてどうなのかを問いかけて抜本的な条件の整備をしなくてはならない。たとえば、国基準の職員定数が本当にできるのか、自治体で国基準の不足に対して、小規模施設の加算をするとか、宿直手当の加算をするとか、複数

管理の体制を考えると、各業種ごと、人の数、財源の援助をすると、具体的に夜間の勤務体制に手を入れなければ答えはでてこない。

**司会** 1人増えるということは、3交替とか考えると、当然その2倍か3倍は必要でしょう。

**安田** 大体1人増やすのに4人いるといいますね。週休とか休暇とかをうまくローテーションを組むとして。

**司会** このあたりも、一般の人は実情がわからないから、1人増やせばいいじゃないかと簡単に考えちゃうでしょうね。

**廣本** そんな単純計算じゃないんですね。金は出している、人もはりつけている、そういうが、実態に見合う金を出しているのか、実態に見合う人員を配置しているのかということが問題なんです。

**司会** だからこそスプリンクラーを、ということですね。

**廣本** 結局、最後は設備でホローしようということですね。ハードな面における物理的条件整備は金で賄えるかもしれないが、ソフト面の強化促進を後追いにすると、そこらの効果にイコールされてこない。

**岩田** それと近隣のお付き合いですね。これは非常に大きな力があると思いますよ。

**司会** その周辺住民との協力というのは、災害の場合にどの程度まで期待できるでしょう。

**岩田** 協力は充分期待できますが、2次災害が起こらないように、どこまで入ってもらうかという線引きが問題ですね。

**司会** 助け出した人達を介護してくれとかいう形で線引きするんですか。

**岩田** ここまでは私が運び出しますから、これから先どこかへ連れて行ってくださいというように。

**司会** そういう協定というのは、みんなしているものでしょうか。病院なんかでもありますか。

**岡山** ええ、我々のほうは年2回総合訓練をしています、その折に直ぐ前の小学校の生徒にも教育訓練ということで参加してもらっています。それから、町内会の人にも呼び掛けて任意に参加してもらっていたんですが、もう少し組織だったこ

とをやりようと思っております。

**廣本** 組織的にちゃんとした協定文書を交わして実動し始めているところもいくつかありますよ。それについては「地域活動育成費」の補助とか、国の示す施設機能強化推進費等が使えるという財源充当も考えられるでしょう。

**司会** そういうモデルケースを育てていただいて、みんなで情報交換するといいですね。

**安田** 神戸では施設にサイレンと回転赤色灯を設置して、それがついたら近隣の人が駆けつけるといっているところがあります。

また、あるところは代表者のところへ電話をすれば、そこからみんなに知らせるようにしています。その地域地域の実態に合うような形で、協力体制をつくってもらっています。

**廣本** 地域の人々が参加して協力してくれて、もし万が一けがをしたような場合には、けがに対する補償をするという制度がほしいですね。それから火災によって入所者が死傷したような場合の補償も必要ですね。施設運営管理上の責任を問われて、賠償金を支払わなければならないということになると、施設や法人の持っている力だけでは補償できるはずがないですから。東京都の場合は補償保険制度がありますが、充分とはいえないので、しっかりした補償制度がほしいですね。

## スプリンクラー設置を8年間で完全実施 設置費負担が悩みのたね

**司会** 最後にスプリンクラーの問題をお聞きしたいんですが。社会福祉施設は1,000㎡以上、病院は3,000㎡以上という設置基準でしたね。

**廣本** 一番の悩みの種は設置者負担ですよ。補助金が出るといっても、なお施設にとって設置者負担は大きいし、仮に無担保、無利子で貸付してくれるということになっても借りた金は返さなければならない。その償還財源についての軽減を図る補助の方法を考えてやらなければいけない。

それから、果たしてスプリンクラーを付けられるかどうかというような老朽化した施設もあるん



安倍北夫氏

じゃないかと思うんです。スプリンクラーを設備する以前に老朽化した施設の整備という問題だっただけではないでしょうか。

**司会** 病院は3,000㎡以上ですが、対象数は相当あるのでしょうか。

**岡山** 9,600ある病院の中で、半数以上が対象になります。大体ベッド数でいうと100ベッド以上が該当するというので、病院も大変だと思うんですね。

私の病院は200ベッドですが、スプリンクラー設備にいくらかかるか試算してみたんです。そうしたら、スプリンクラー設備に6,000万円、壁を壊したり補修したりという費用が5,000万円、合計で1億1,000万円かかるということで、もう大変なことなんです。

**廣本** 3,000㎡ですか。

**岡山** いや私のところは200ベッドですから倍ですね。3,000㎡ですと半分、約5～6,000万円ということですね。

**司会** 松寿園は2,400㎡ぐらいで、委員会のときに試算してもらったら、正面切って見積れば5,000万円とか、そういう話でしたね。

**岡山** 財源としては、福祉施設には補助金が出ますけれども、病院には補助金が出ない。それで低利で長期の融資ということと、税金面での顧慮ということがうたわれているわけですね。

ところが、一方先ほども出ました人の問題で、週休2日制ということになれば、現実には人を増

やさなければならぬ。そういう問題が重なって、病院の経営は苦しいわけです。それで10月30日に「病院の危機突破大会」を開くんです。

**司会** 安田さん、このスプリンクラーの設置というのは遡及適用するんですか。

**安田** ええ、遡及するんです。もう政令が変わって10月2日に出ておりました、8年間の間に完全実施です。

**廣本** 今は、どうしたらいいかなってというのがみんなの本音でしょう。8年間の措置経過期間を置いても、これは強いしほりのある行政指導の強化促進ということになるのです。設置者負担もさることながら、地方の自治体によっては、その補助財源の確保だって相当苦しいものが強いられる結果としてでてくるんです。

**岡山** 8年間の猶予期間があるんで多少救われていると思います。

**岩田** 今年の申請は少ないと思いますね。

**廣本** もう少しいいものができるんじゃないかって、足踏みしている人もいるかもしれない。また現行のメカ以上のものが研究開発されてしかるべきだと思うのです。スプリンクラーは初期消火と類焼防止のための設備性能ですが、施設の種類、入所児者の事情によって工夫された「社会福祉施設における」という機能を留意された特殊なものがあったらいい。スプリンクラーに大きな金をかけたとしても生涯作動しなかった……、つまり、火災は起きなかった。起こさなかったというものをもたなくてはならないと思います。

**岩田** よその施設でやってどれだけ金がかかったとか、どういうものができるだろうかと様子を見ている人もいるでしょう。

**司会** 火災というのは決して時間を待ってくれるものじゃないんで、8年間はやっぱり的確な出火予防と速い通報、そういうことで何とかやっていたらいいんじゃないわけですね。

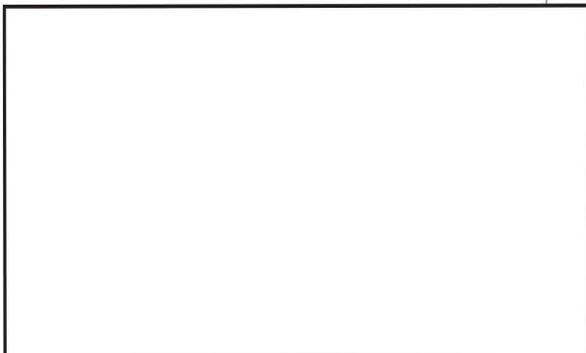
それでは、時間が大分過ぎてしましまして申し訳ありません。まだいろいろお話を伺いたいところですが、一応この辺で閉じさせていただきます。ありがとうございました。

### 精神薄弱者授産者施設

## 社会福祉法人陽気会「陽気寮」火災

- ・場 所：兵庫県神戸市北区有野西有野2509-2
- ・出火日時：昭和61年7月31日23時40分ごろ
- ・覚知日時：8月1日0時03分（119）
- ・鎮火時間：同日5時29分
- ・損 害：陽気寮・よろこび荘・倉庫計3棟  
1413㎡全半焼
- ・死 傷 者：死亡8名

出火当時、陽気寮・よろこび荘・おかば学園には園生143名と当直職員7名がいた。陽気寮2階にいた当直職員Aは、自火報のベルで宿直室から廊下へ出ると、7号室から煙が出ていたため、消火器等で消しようとしたが消火できず、避難誘導に当たった。1階にいた当直職員Bは、ベルが鳴ったので、非火災報だと思い受信機の復旧ボタンを押したが止まらず、園生の“煙が出ているよ”という声が聞こえたため、1階の避難誘導に当たった。



よろこび荘の当直職員Cは、確認のため陽気寮に走り、その後、理事長宅へ火事を知らせに行き理事長らが火災を確認。職員らが消火に当たったが消火出来ず、20分以上後の119通報で消防隊が到着した時には、火は建物全体にまわっていた。内装材等に可燃性・発煙性の材料が使われており、火のまわりが早かったこと、また、自力避難の不能・困難な寮生も多く、適切な行動がとれなかったため、陽気寮で8名が死亡した。

### 特別養護老人ホーム

## 社会福祉法人昭青会「松寿園」火災

- ・場 所：東京都東村山市青葉町2-25-2
- ・出火日時：昭和62年6月6日23時23分ごろ
- ・覚知日時：同日23時29分（119）
- ・鎮火時間：6月7日6時01分
- ・損 害：耐火造3階建て2階部分450㎡焼損
- ・死 傷 者：死亡17名（うち施設内死亡12名）  
負傷25名

出火当時、松寿園には74名の入居者と寮母2名がいた。23時23分ごろ、2階で自火報ベルを聞いた寮母Aは、3階からきた寮母Bとエレベーターで一緒になり、1階玄関横の自動火災報知設備のある更衣室へ行き、非火災報と思いベルをとめた。しかし、2階の入居者が、2階リネン室のらん間部分から、煙が出ているのを発見し、1階にいたA、Bに知らせたため、二人は2階で火災を確認



した。Aは消火器2本で消火に当たったが、初期消火に失敗。このため、2階入居者の避難誘導にまわった。Bは119通報の後、3階の老人たちの避難誘導に当たったが、2階の老人たちの多くは寝たきりで、動ける人も辛うじて歩ける程度の人たちだったため、消防隊の救助にもかかわらず42名の死傷者を出す大惨事となった。

# 1988年地震カレンダー

■は日曜日、左肩の数字は月齢、●上弦、○満月、●下弦、●新月を示す。  
各日付の中央の数字は危険度を1～4で示した。4がもっとも危険度が高い。

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



## 解説

このカレンダーは、日本におけるマグニチュード(M)7以上の地震の起時と、月齢との間に認められる統計的関係を実用化して作成したものである。このような形の子言は、現在、権威筋ではまったくその価値を認めていない。その理由は、なぜこのような関係があるかについて、仕組みがまったくわからぬからであるという。学者のなかには、これは迷信的な暦注である仏滅や大安とまったく同じであると極言する人もいるが、このカレンダーにはそのような神秘性はまったくなく、単純な繰り返しを使っているにすぎない。そのようなカレンダーをあえて10年以上私が発表し続けているのは、次の二つの理由による。①現在の学会の風潮である内因的地震予知論に対して、古来いろいろと考えられてきた外因的予知論もまったく無意味であるとは思われぬこと。②このカレンダーで危険度4と指定された日にM7以上の地震の起ることが多く、日常の生活に役立つため利用者の多いこと。最近の地震から適中例を挙げてみると、M6.2ではあったが、1985年10月4日の東京の56年ぶりの震度5の地震、1984年9

月14日の長野県西部地震、しかし、その前年の1983年5月26日の日本海中部地震(M7.7)はまったく的中しなかった。しかしこれよりさかのぼると、'79年9月13日の周防灘、'78年6月12日の宮城沖、'76年1月21日の根室沖、'75年4月21日の大分県、'80年2月23日の北海道東方沖、'80年4月22日の静岡県掛川の地震はいずれも危険度4の日に起っている。

現在、日時を指定した地震の予知はまったく行われていないが、このような形で危険の可能性を指示することは、必ずしも無意味であるとは思われない。なお、最近この地震カレンダーを悪用し、火山の噴火を予知し、結果として不的中となるや、その理由のすべてをこのカレンダーのせいに行っている人がいる。しかし私は火山の噴火についてはまったく調べてもいないし、発表もしていないのだから、これはまったくいわれない中傷としかいいようがない。このカレンダーを利用する人は、以上のようなことを充分承知された上で使っていただきたい。

(根本順吉)

# 国連危険物輸送専門家委員会の役割とその動向

熊谷和男



## 1 国連危険物輸送専門家委員会 (United Nations Committee of Experts on the Transport of Dangerous Goods)の生い立ち

国連に危険物輸送の委員会があることを奇異に感じられる方々も多いと思われる。しかし、国際間に絶えず問題が生じ、その解決に長期の政策的あるいは技術的な取り組みを要するものに国際的関心が集まれば、国連で委員会をつくりその問題を検討することが有効だということとなる。

ちなみに陸・海・空の輸送手段により、世界的に動いている危険物の量が全貨物輸送量に占める割合は、図1に示すようなものであることが国連の統計により知られている。

海上輸送で危険物の占める割合が高いのは、タンカーで運送される原油を含むためである。

国連基準による危険物とは、「人または物件に著しい危害を及ぼす可能性のある物質や物件」と定義されている。これら危険物は、我々が現在享受

している生活水準の維持には欠かせないものが多く、その安全輸送は社会的な命題であり、どのような形態で、また条件下で輸送すれば安全であるかについては、それら物質、物件の性質を充分わきまえた上で相応の手段が採られるべきである。

これら安全輸送の方策は国単位で立てられていたが、近來の国際間の輸送機関の急速な発展と工業の進展に伴う危険物輸送量の増加、その多品目化は、国単位の努力を国際的協調に向けざるを得ない趨勢を生じた。すなわち、図2で示すように、C国を経由するA、B国間の危険物の輸送では、A、B、C各国の安全方策（危険物の分類、包装、許容量、輸送方式等）が異なれば、その円滑かつ安全な国際輸送はおぼつかないこととなる。

さらに、単一国内においても、港から陸上げされた危険物が陸上輸送に移行する場合等、その国の海上と陸上輸送の規則相互に整合性がなければ、立ち所に問題が生ずることとなる。すなわち、国際輸送規則を国内規則に導入することの重要性が認識されることとなった。

危険物の国際輸送規則を統一し、これに準ずる

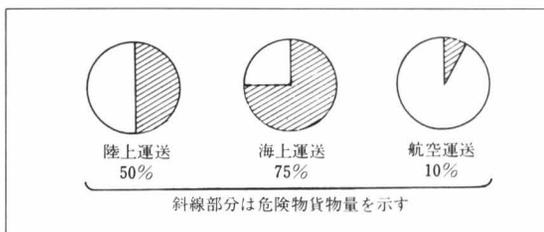


図1 全貨物輸送量に占める危険物輸送量の割合

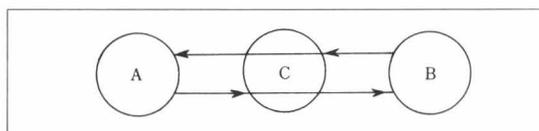


図2 C国を経由するA、B国間の危険物輸送

各国国内法の設定を理念として、1954年に国連本部経済社会理事会の決議により、その下部機構として国連危険物輸送専門家委員会を設置することとなった。その委員会に与えられた役割は陸・海・空の輸送機関に共通に適用し得る危険物（個品運送を主体とし、放射性物質を除く）の輸送基準の早期の設定であった。そして、その危険物輸送基準の内容は、

- a. 危険物の定義と分類
  - b. 危険物の包装仕様
  - c. 輸送方式（危険物貨物の表示、関係書類等）
- とされた。ここで“放射性物質を除く”としたのは、放射性物質はその特異な危険性から国際原子力機関がかねてその取扱いに携わっていたからである。

なお、当該委員会の国連本部での位置付けは常設専門家組織体とされ、また、委員会が設定した危険物輸送基準は国連勧告として各国に関係づけられることとなった。

もともと、多くの国境が存在する欧州大陸においては、これより以前から危険物輸送の国際的協調が見られ、RID（欧州危険物鉄道輸送協約）は早くも1893年に発効している。そして、ADR（欧州危険物道路輸送協約）については、手続き上の問題から1968年にその発効を見た。

いうまでもなく、これらの協約は英国を含む欧州大陸のみに有効であり、古くから独自の危険物輸送規則に改廃を重ねつつ1国の規則として整備されてきたアメリカ法とのつながりはなかった。

このような点から1950年代に発足した国連危険物輸送専門家委員会（以下委員会と呼称）は、如上の欧州地域の協約と、またアメリカ法やその他の委員会参加国の関連法令を融合し、国際的な統一基準をつくるという大きな目標が課された。

この委員会は、その名のとおり少なくとも参加各国のその分野の専門家会合であり、そのゴールの国際基準の設定に当たっては、以下の考慮が必要とされた。

- a. 危険物輸送にかかわる安全性と経済性の問題
- b. 斬新な輸送基準の設定を目標とするのか、ま

たは在来の協約や関係国の規則を基本とした基準を生み出すかの選択

上記 a については、安全性を最優先とすることはいうまでもないが、危険物輸送がストップするような非現実的な経済負担をもたらすものでないこと。b については、長年培われた協約等から著しく遊離した基準の設定は特別な理由のない限り好ましくないとの合意に至った。

爾後、これらに基づき委員会が運営され、既存の規則や協約から国際統一基準への積み重ね作業が行われ、設定された国連基準の改廃が継続され今日に至っている。そして、この陸・海・空輸送の共通基準を受け、さらに陸運・海運・航空という各モード別の輸送手段特有の詳細規則の設定が必要とされた。

このため、海運については国連の専門機関の一つである国際海事機関（IMO）が、1960年のSOLAS条約会議に基づき、その海上安全委員会の下に危険物運送小委員会を設置して海上運送に特有な危険物運送規約の設定を図り、1965年に、いわゆるIMDG CODEの発効を見た。

一方、航空においては、国際航空運送協会（IATA）が民間規則としてIATA危険品規則を1953年以来発行していたが、関係国政府の直接関与がなく規則違反の取締りに非力であったことに加え、1973年に危険物を搭載していた貨物機の墜落事故が発生し、規則遵守の重大性が改めて認識された。そこで、同じく国連専門機関の一つである国際民間航空機関（ICAO）が危険物規則を設定することとなり、その航空委員会の下に危険物パネルを設置し、1984年にICAO危険物規則の発効を見た。

一方、陸上運送については、前述の欧州地域に限り適用されるRID、ADR両協約が存在するが、特にRIDは委員会発足時よりかなり以前に設定されており、その内容は国連基準と若干の乖離があったが、年ごとにその差を少なくする努力が重ねられ、一部を除き現在その差異はわずかとなっている。また、後発のADRの内容はRIDに準じてつくられており、その差はほとんどない。

アメリカにおいては、前述のIMDG CODEおよびICAO危険物規則がそのまま陸上運送に適用し得るような法改正が数年前行われているので、一貫運送が可能とされている。我が国を含むその他の国々においては、残念ながら陸上運送規則が国連基準に従い整備されているケースは少ないと推察される。

以上、危険物運送にかかわる国際機関を系統的に示すと図3のごとくなる。

如上により、陸・海・空の各輸送モードによる危険物輸送の共通基準の設定の任に当たる委員会の活動と指向が及ぼす影響は広範囲にわたることが確認される。

## 2 委員会の構成と運営

委員会の発足当初の会合はニューヨークの国連本部で行われたが、構成メンバーの数が北米組に比べて圧倒的に勝る欧州勢の強い要望により、スイスのジュネーブにある欧州国連本部でECE事務局の下にその運営が行われることとなり現在に至っている。

対象とされる危険物のうちで火薬類は、その取り扱いにこの分野の専門知識を特に必要とするため、火薬類検討の専従グループを設けることとし、



図3 危険物国際輸送基準にかかわる機関

これを火薬類専門家分科会 (Group of Experts on Explosives) と名付けた。そして、火薬類以外の危険物の検討グループ、すなわち一般危険物分科会 (Group of Rapporteurs) が設けられており、これら二つの分科会の親委員会が国連危険物輸送専門家委員会である (図4 参照)。

隔年ごとに開かれる委員会①では分科会②③の決議を承認し、その承認事項につき上部機関の経済社会理事会 (Economic and Social Council) で異議がとなえられなければこれが国連基準として発効されることとなる。分科会②の開催は西暦で偶数年 (委員会①が開催される年) には2回、奇数年には1回の頻度であり、分科会③は毎年1回開かれているのが通常のパターンである。

さて、これら委員会、分科会に参加するメンバー国はそれぞれ1名のメンバーを事務局に登録し、票決を要する場合はそのメンバーが与えられた1票を行使することとなる。1987年現在、メンバー国としては、米・英・加・ソ・西独・日・仏・伊・ノルウェー・オランダ・スウェーデン・ポーランド・タイ・イラク・イランの15か国で議決は多数決による。

投票権のないオブザーバー国としては、スイス・フィンランド・スペイン・オーストラリア・ブラジル・中国等の参加がある。さらに、オブザーバーとして参加している国際機関としては、IMO、ICAO、UPU、WHO、CEFIC、HMAC、IRU、OCTI、OICA、IATA他がある。投票権のある国のうちタイ・イラク・イランの参加は1970年代に決議されたが、これはその当時の委員会が先進国のみで構成されていたことを不満とする途上国側の非難に基づく。しかし、これら

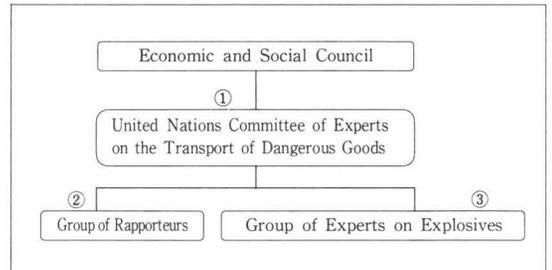


図4

の国は当初1～2回出席したのみでその参加がストップしているのは残念である。

提出議題に対する委員会の討議の多くは、技術的データに基づき比較的冷静な雰囲気の内に行われるが、時と場合により、種々のテクニックを用い、自国の提案が採用されるように執拗な発言や論争が見受けられる。これは、技術を主体とした会合ながらも、自国およびその業界の利益となるものは勝ちとろうとする姿勢の現れで、国際会議の例外を行くものではない。

### 3 委員会、分科会への参加

我が国から初代メンバーとして日本海事検定協会技術部長松沢直哉氏(故人)が1960年代中ごろに指名を受け、委員会に2～3回出席されたが、健康上の理由で参加をとりやめられた。

1977年、たまたま ICAO 危険物パネル会議に運輸省航空局技術部運航課担当官のアドバイザーとして出席していた小生に、ICAO 危険物パネル事務局長の William Byrd 氏(元アメリカ運輸省危険物輸送局局长)から委員会の委員に推薦したいとの話があった。当時委員会とはどのような構成メンバーから成っているのか知らず、また、国連といえ政府から出席しなくていいのかとの疑問も抱いていた。Byrd 氏の狙いは、日本は長く空席を続けており、かつ ICAO が航空による危険物輸送規則に手をつけ始めたので、ICAO の声を多少なりとも海運寄りの委員会に反映してもらいたいという点にあったらしい。

推薦は ICAO 日本代表 → モントリオール総領事 → 外務省 → 運輸省という経路で伝えられ、1978年7月、当局から個人の資格で指名を受け欧州国連本部に委員の登録が行われた。Byrd 氏自身も、アメリカ運輸省時代にアメリカの委員として、また後には委員会の委員長として4年務めた経歴があるが、「最初の1年間はまず今どの議題を討議しているのか見当がつかずその関連ペーパーを探せないでいつも困った」との自分の経験を話してくれ、小生も初期段階であまり悲観するなど親身

の忠告をしてくれたことは今でも忘れない。Byrd 氏のお陰であまりまごつくことなくスタートできたのは幸いであった。

比較的初期の苦い経験としては、我が国提出の提案内容につき出席者に理解しやすい説明ができ大方に賛成してもらえそうな雰囲気となった後で、その内容のごく一部についてあまり重視する必要が感じられない質問があったので、大勢に影響なしと思ひ発言しなかったところ、票決の結果僅差で不採用となった。このことを通じ、わかりきったような些細な質疑に対しても直ちに弁明や反論をしなければ一本取られたと受けとめられる国際会議の ABC を体験した。

会社定年が迫り、10年間務めた委員を辞職する本年まで運輸省運輸政策局技術安全課が事務局となり、その担当官会合で決定した対処方針を携え欠かさず計26回ほどジュネーブ往復を続け後継者にバトンタッチを行った。

## 4 危険物国連基準の内容 および今後の課題

### 1) 危険物国連基準の内容

#### (1) 危険物リスト

化学工業の進展により、先進国が新たな危険物を産み出す度合いを合計すると1日当たりおおよそ40品目になるといわれている。これらが蓄積され、遂一品目を足すと現存する危険物はおおよそ30万品目に達すると推量される。委員会では国際的に最も頻りに運送される品目の固有名称の標準化を図り、かつ、これらそれぞれに4けたの数字から成る国連番号を付した危険物リストを作成している。国連番号は事故等の発生時に迅速に危険物の正体を誤りなく伝達するため委員会で割り当てた照合番号といえる。

現在、危険物リストには約2,500品目が掲載されているが、その内の約6%の品目には包括名称が使用されている。すなわち、すべての危険物をそれぞれの固有名称でもれなくリストすることは不可能であり、また、そのようなりリストがあった

としても利用度は低いので、危険性、化学的性質、使用目的等に基づき、グループ化してそれらに包括名称を割り当て、固有名名称の代わりに用いることとしている。また、すべての危険物はその呈する危険性と化学的、物理的性質に基づき、以下に分類される。

火薬類、高圧ガス類、引火性液体、可燃性固体、自然発火性物質、水と反応する物質、酸化性物質、有機過酸化物、毒物、ウイルスをうつしやすい物質、(放射性物質)、腐食性物質、その他の危険物、危険物リストには危険性の高低、特定品目に適用される特別規定、特別包装規定が示されている。

### (2) 危険物の定義

危険物には、その分類ごとにそれぞれ定義が与えられており、そのいずれにも該当しない品目や物件は非危険物とされる。

### (3) 危険物分類のための試験方法

物質が危険物の定義に合致すれば危険物として分類されるが、そのためには国際的に統一された試験方法の設定が必要とされる。ここ数年の委員会活動は正にこの点に集約され、試験方法を記載した、いわゆるテスト・マニュアルを発行し、火薬類、有機過酸化物、酸化性物質(固体)、可燃性固体、自然発火性物質、水と反応する物質にかかわる試験手順を詳述している。これ以外の物質のうち引火性液体、毒物、腐食性物質については10年前から試験方法が国連基準として示されている。

### (4) 一般包装基準

特異な危険物を除き適用される一般包装基準が定められており、所定の機能試験を満たす包装は

危険物の安全輸送を担保するものとして国連マークを附することとしている。

### (5) 複合輸送用タンク・コンテナおよび中容量バルク・コンテナの規格基準

危険物輸送に供する大型容器としてのコンテナの基準が設定されている。中容量バルク・コンテナおよび深冷ガス用タンク・コンテナの規格はごく最近導入された。

### (6) 少量危険物輸送基準

少量なるが故にその輸送と取扱い基準を若干緩和の上、導入されている。

### (7) 運送手続き基準

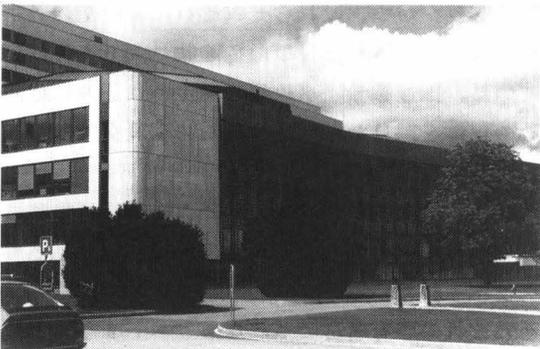
危険物の運送に際して必要とする書類ならびに危険物貨物に附すマーキングおよびラベルにつき規定している。

## 2) 今後の課題

急速な工業の進展に伴い、国際的に頻繁に運送される危険物が絶え間なく生まれてくるので、委員会としては常にこれらに対応し、輸送基準の補填を行っている。また、事故や安全性を脅かすことが発生すれば現行規準の見直しや改廃を行うこととしている。

基準の改訂にかかわる提案は、関係各国政府、IMO、ICAO等の国連専門機関、ADR、RID関連その他の国際機関から提出され、委員会の会期に議題として討議され、決議が行われる。国連基準の内容となるには、通常委員会の分科会での決議が委員会で承認されなければならないので、国連基準の改正の頻度は2年に1回となる。新しい危険物の取扱い基準を導入する必要性、また、安全上早急に基準の変更を要することが随時発生する面から、少なくとも年1回の改正が望ましいという声がよく聞かれるが、業務量や経済的負担の面から現状を維持するのが精一杯だといわれている。

国連基準は欧米では国際運送基準として相当浸透しているが世界的にはいまだ認識が充分でないとの観点から、これを条約化しようとする提案が1979年に提出され、真剣な討議が行われた。しかし、ADR、RIDは改訂の度にその内容を国連



欧州国連本部

基準に近づける努力がなされていること、また、条約化には多大な立法の努力が伴うことが主な阻害理由として挙げられ、条約化の動きは現在のところ沈静化している。

危険物の分類基準とその試験基準は相互分離できない関係にあり、試験基準が設立されていなければ分類も国際的に統一することはできないとされていた。前述の如くここ数年の間に試験基準の設定については著しい進展が見られ、委員会としてこの点大きな業績をあげた。しかし、設定された試験基準により既知の数多くの危険物全部の分類の妥当性を実証することは、関係各国が分担して行っても経費、供試サンプルの品質の均一化等の問題があり、安全上早急に分類の是非の確認を要する個々の場合を除き、長期的に取り組むことが必要と認識されている。また、このような検討の結果、設定された分類基準そのものの見直しという作業も必然的に行われることとなろう。

その他、いまだに国連基準に盛り込まれていない高圧ガス容器の規格、ガス類の分類と試験方法、液状酸化性物質の分類のための試験方法等の設定が委員会に課された中期的な課題と目されている。

また、近いうちに危険物輸送の途次に事故が発生した場合の補償問題が上程される予定である。

国連はその巨額な財政赤字のため、現在各委員会活動の厳しい規制、また縮小化や廃止等が実施されている。当該委員会については安全にかかわる重要な役割をもつという認識が関係国および国連事務局にあり、会期の短縮等についてはいまだ影響が及んでいないものの、担当事務局の人員構成に不足をきたしつつあるのが現状である。

## 5 我が国の委員会における活動

国際会議における国の貢献度は建設的な発言と有意な提案の提出頻度により計られる。当該委員会の性格としては技術的データにより裏付けされた提案の提出が多いので、国内にそのようなデータを集め得る受け皿がないと委員会における活動は制約を受けることとなる。1985年までは我が国

から提出された提案にはそのような技術データを伴うものはあまりなかったが、運輸省海上技術安全局により、危険物海上運送基準検討会（座長秋田一雄氏）が発足し、検討会の先生方の実験成果に基づいた危険物の分類にかかわる日本提案の提出が相次いだ。これらは国連基準の内容として採用され、委員会に対する日本の貢献が評価されたのはよろこばしい。

なお、小生の委員会への出席は'86年8月の会期をもって終わり、後継者として日本海事検定協会検査第一部第一課長八十川欣勇氏が当局より指名された。八十川氏は当該委員会に3年間小生と共に出席されており、かつ危険物海上運送にかかわるIMOC DG（海上危険物運送小委員会）および国際原子力機関（IAEA）の会議に長期にわたり参加されている経歴がある。同氏はこの分野のエキスパートとして国連の当該委員会に積極的にかつ小生よりも広範囲な活動をされるものと期待してやまない。

## 6 おわりに

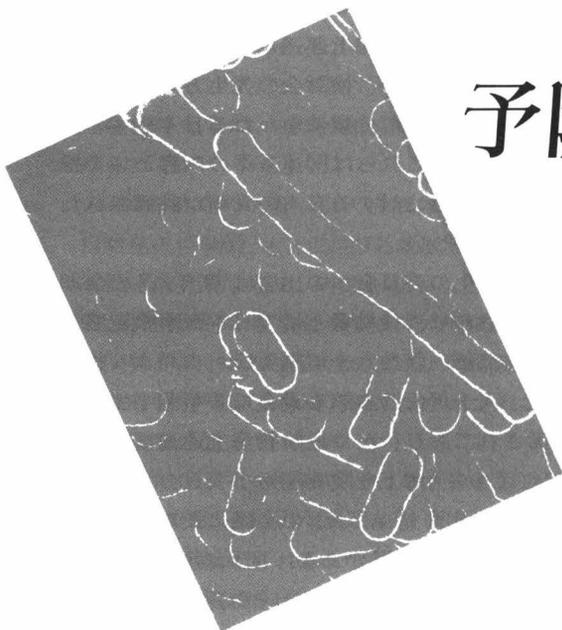
我が国の危険物海上運送ならびに航空運送は国連基準を基本とするIMDG CODEおよびICAO基準に基づき、運輸省当局が関係法令を制定し管轄している。一方、陸上運送については、我が国独自の法令が施行されており、国連基準との整合性はなく、関係官庁も運輸省、自治省、通産省、厚生省にまたがっている。これは複合運送上残念な事実である。幸い国連基準についての関心が最近高まりつつあるので、陸・海・空の運送がつながるような対応が早期に採られることが切に望まれる。

おわりに、委員会参加を常に強力に支援していただいた運輸省運輸政策局技術安全課に心より感謝申し上げ、また、検討会の先生方から賜ったご指導に深くお礼申上げたい。特に秋田一雄東京大学名誉教授からあらゆる面で親身にご指導賜ったことは、忘れ得ない思い出である。

（くまがい かずお／日本航空（株）貨物事業総本部）

# 予防医学の守備範囲

鈴木継美



## 1 はじめに

人類の歴史の中で、採集・狩猟（漁撈）を主要な生業として生活した期間に、人間はどのような病気に悩まされたのだろうか。現代の進歩した科学、技術に支えられて生活している人々の場合と比較すると、さぞかし多数の悪疫に悩まされたのではあるまいかと考えている人が多いだろう。確かに伝染病や寄生虫症があったことは間違いないし、天候の変動によって獲物がとれなかったり、植物資源が不足したりしていたことはあっただろう。

しかし、小規模な集団（おそらく100人程度まで）が比較的隔離された状態で、しかも遊動状態で生活したことにより、伝染病の危険はごく限定されたものにとどまり、大規模な流行を起こす病原体（麻疹、天然痘、インフルエンザ等）は小規模集団の中では生き延びなかったものと理解されている。この伝統的な採集・狩猟民の社会で、病気・死亡の原因となったものは、この他には事故（中毒を含む）が考えられ、戦争や肉食獣による

被害、あるいは新奇な食物を試す時の中毒がその内容となっている。しかし、多くの場合、人々は自分の生きている生態系の中に存在する動植物について深い知識を持っており、あるものは薬として、あるものは矢毒として、またあるものは食物として、それぞれの利用方法が考案されているのが普通のことである。彼等の健康は我々が思うほど悪くなかったというのが実相だ。

「予防」医学的活動がこの社会でも営まれているが、それは人と環境との関係を調整し、災いに遭うことのないように環境を良く知り、それに適応した行動を身につけることによって達成されている。呪術師がその種の活動のリーダーとなっていることもあるが、多くはその社会の中で育っていく過程で身につくもので、時には何段階かにわかれた通過儀礼によって教えこまれている。

他者による呪い、あるいは悪しき精霊のたたり、天上の聖なるものの怒り等、この人々の理解の中で自然の原因が判然とせず、超自然的なものに原因が求められる場合、儀礼が行われる。あるいは

直接の原因が自然的なものであっても、その背後に超自然的なもの関与しているとする考え方がごく一般的に見られる。1年の初めに神社あるいは仏閣に参り、1年の安全、平穏無事を祈るといふ、我が国で広く行われている習慣も、伝統社会の人々の儀礼とまったく同じ淵源から生じている。それは広義の「予防」医学的活動といえる。

伝染病、栄養欠陥、事故が主役を演ずるこの社会で、予防的効果を持つと現代科学の立場から考えられる人々の行動は、医療と直接かかわるといふよりも、むしろ他の生活行動の中に見られることがしばしばである。排便の場所を居住の場から離れた所にする習慣、入手可能なものを何でも食べることにより、意図するかしないかは別として、腸管の寄生虫症などの病気に対し有効な薬が食物として摂取されるという習慣等、現代医学の眼から見て予防上有効な生活行動が存在している。また、どのような伝統社会においても、人口調節のための行為が存在している。この事実がはっきりしたのは比較的新しいことであるが、避妊、人工流産、嬰兒殺しのいずれかまたはすべてが備わっている。これらの行為のなされる理由について、人々の説明はまちまちであるが、結果として人間と環境の関係の調整を計り、集団の存続可能性を大きくする適応行動として機能している。厳しい生活環境の中で、病者が放置されることもしばしば見られている。見方を変えれば、自然に実施された伝染病流行の予防策といえないでもない。

現代風の予防医学が登場するまでに、人間の生活は採集・狩猟から農耕・牧畜を加え、さらに産業革命後は工業がそれに加わったものとなっている。農耕によって、人間の生活は採集・狩猟の時代より安定した。同時に生活集団の規模が大きくなり、定着生活へと移行し、その内部で都市が生長するようになった。そして、現代風の疾病の多

くは農耕生活とそれにつぐ都市生活と共に広がったという人もいるほどに、定着・大規模居住はそれまでなかった病気をつくり出した。しかし、その種類こそ変化したものの伝染病は依然として重要な病気であり、かつ、農耕により食物の供給が安定したとはいうものの、収穫の不安定さは残り、時には作物の種類の違いや、それから生ずる栄養学的に欠陥のある食習慣のために、依然として栄養欠陥が大きな問題として残った。栄養欠陥の中のあるものは免疫能力の低下を招き、感染症の危険はそれによって増大する。生産力の増大が社会的分業を可能にし、それと共に社会の階層化が生じ、かつては共同体の成員のなかのだけれど、特に階層をつくることなく、担ってきたリーダー、あるいは呪術師の役割が専門化し始める。呪術から芸術への展開はおそらく各種の知的職業、宗教の成立等と密接に関連しながら、個々に独得の経過をたどったに違いない。

現代の世界において指導的立場にある西洋医学は、わずか三世紀ほどの歴史を持つにすぎない。伝統的な社会において一般的であった超自然の諸力と自然の諸力の組み合わせの下に疾病を理解する考え方は人類全体に普遍的であったといえる。そして、その考え方は今日でもまだ世界各地に生きている。ところで、何千年も前にすでに医師が専門化したような社会では、伝統医学が極めて体系的に組み立てられ今日まで生き延びている。たとえば、ギリシャの医学にルーツのある四つの体液概念——熱、冷、乾、湿——を用いる医学、さらにそのなかから、熱と冷の二分法のみを用いるラテン・アメリカの民俗医学、あるいは身体は三つの体液からなるとしその平衡を問題とするインドのアユルベーダ医学、また、陰陽五行の理論に立つ伝統的中国医学等がそれである。

多くの伝統的社会、部族社会における呪術的病

防災基礎講座

因論は包括的な人間と環境の関係を理解するための説明体系の一部で、病気は多くの不幸のうちの一つとして扱われる。そして、病気を扱う呪術者は包括的に他の不幸をも扱い得る人である。それに対し、体系的な伝統医学の世界は疾病に限定されており、この医学の担い手は医師として機能しているという違いがある。

呪術的医療、伝統医学、科学的現代医学の3者が現代世界の中に存在している。それぞれは異なる（時には見掛け上異なっているが、人間性が共通であるが故に、深層では共通していることもあり得るが）病因論に立って機能している。

## 2 予防ということ

いろいろな医療、その理論的支柱としてのいろいろな宇宙観および健康観があることを認めた上で、予防とは何であるかを考えてみたい。

健康または疾病は社会的・文化的に定義される概念であり、世界の各地で、また時代によりその内容は異なっているが、健康と疾病という二分法がどんな社会でも通用していると仮定してみよう。図1は、この二分法の下で健康と疾病が時間と共に推移する姿を描いたものである。

予防の仕事は人々の健康を保つことだとすると、経路aの確率を高めること、経路bとcの確率を小さくすること、さらに経路gとdの確率を大き

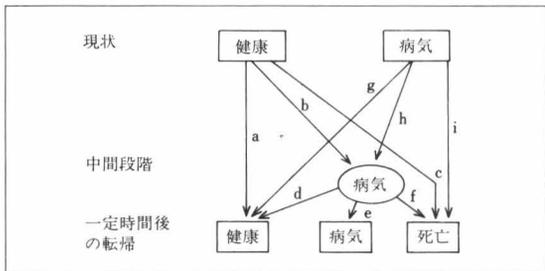


図1 健康状態の推移像

くすることが含まれる。あるいは予防の仕事は死亡を少なくすることだとするなら、経路c、f、iの起こる確率を小さくすることを意味することになる。この2つの仮定のいずれに立つにしても、病んでいる人に対する医療は「治療」で、健康な人に対する医療（一般的には保健活動と呼ばれているが）が「予防」であるという区分は成り立たない。また、死亡を少なくすることはそのまま健康な人を多くすることにはつながらない。経路cが遮断できれば、すなわち事故死、妊産婦の死亡等が防げれば、経路aの確率を大きくできるが、それ以外の経路（f、i）を遮断しても、gやdの経路をとる確率が大きくなる限り、病む人の数は減らない。それどころかむしろ増加するという結果になる。

この出来事は、その社会でどんな病気が流行しているかによって変化する。急性伝染病が流行している場合、b→d、b→e、b→fの経路が、加齢と共に進行する変性性疾患が流行している場合には、h→e、h→f、iの経路が重要になる。

試みに1980年から1981年にかけての日本の人口統計、国民健康調査などの結果を用いて、出発時10,000人の人々がどう変化したか、数を入れてみたものが図2である。経路cに相当するものとし

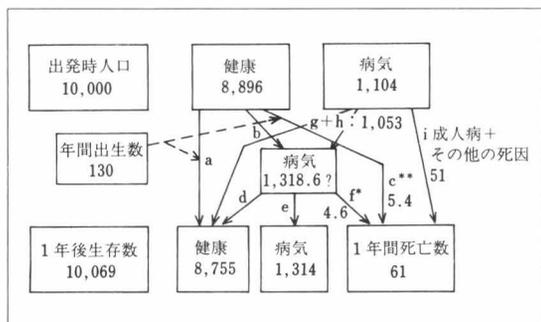


図2 健康状態像（1980年から1981年の日本）

\* 細菌感染による死亡  
\*\* 外因死、妊産婦死亡、乳児期の死亡（内乳児死亡数1）



防災基礎講座

安全な水と基本的な環境衛生対策の十分な供給、家族計画を含む母子保健、主要な伝染病に対する予防接種、局地的な流行病の予防と統禦、ふつうの疾病傷害の適切な処置、必須医薬品の供給」

これに加えて、次のような指摘もある。

「保健関係部門に加えて、国および地域社会の発展において関連のある全分野ならびに全側面、特に農業、畜産、食料、工業、教育、住宅、公共事業、通信を含み、これらすべての部門を調整するための努力を必要とする」。

ここまで展開してしまうと、予防（人々の健康を維持するための活動としての）は狭義の医療の枠の中に納まらないことがはっきりしている。

予防接種を例にとってみれば、その開発、普及に当たって医学は不可欠の要素であるが、ワクチンの製造、検定は工学・技術の力を必要とすることはいうまでもないし、実際の接種は病院や診療所だけでなく野外で医師以外の人々によって進められている。

伝染性病原体に代わって、現代社会でもっとも大きな問題となっている化学物質に対し、その安全性を確保するために、生産者が毒性試験を行い、国がそれを審査し、一般市場への導入を規制する方策が採られている。

産業の場で働く人々が、有害な物理的・化学的要因に曝露しないようにする仕事は、安全・衛生担当の技術者であり、医療関係者は部分的に健康診断や職業病の治療に従事しているだけである。

呪術的医療の時代に全社会的な営みの一つであった予防は、今日では多様な職種の人がいくつもの産業において、しかも法の支援の下に進めている。その意味では同じように全社会的な営みであることは間違いない。その変化の途中で伝統医学が機能していた社会では、医師は治療にのみ従事し、人々が個別の衛生的な生活習慣によって予防

を進めてきた。一人一人がいかに生活に気をつけてもどうしようもないことが明らかとなって、予防は、とりあえずは近代公衆衛生活動の一部として医療従事者の仕事になったのだが、しかし、上述のように今日では医療従事者はその一部でしかなく、予防は社会全体の仕事として拡大しつつある。

#### 4 予防医学の守備範囲

予防が全社会的な活動として、近代的な国家機能の一つになりつつある、という前提を受け入れた上で、それでは予防医学は何をなすべきかを考えなければならない。先に示した図1の模式に則していうなら、経路aと経路bの研究こそが予防医学の重点課題だということになる。疾病発生メカニズムが明らかになれば、それを社会に提示することにより、社会的解決を可能にするのがその次の仕事であるが、それは必ずしも予防医学者でなくともできることで、行政、教育、工学等々の領域の人々の関与があって初めて円滑に進む性質の事柄でもある。

たとえば、発癌のメカニズムを研究している学者はまさしく予防医学者であり、中毒の量・反応関係を調べ最少中毒量を明らかにしようとしている中毒学者もまた予防医学者である。あるいは、微量栄養素の軽度の欠乏によりいかなる病態が生じ得るかを調べている栄養学者も、アルツハイマー型の痴呆の成因を追いかけている内科学者も、すべてが予防医学者といえるだろう。

病因を明らかにし、診断法を定め、治療方法を見出し、現実の患者を治療するのが臨床の治療医であるなら、病因を明らかにし、その病因を処理する方法を工夫し、現実の社会的予防法に展開させるのが予防医であるということになる。

(すずき つぐよし/東京大学医学部教授)

# 昭和62年首都圏渇水と近年の少雨の状況

能登 正之

## 1 まえがき

昭和62年首都圏における暖候期の天候を振り返ってみると、4月の記録的な少雨、6月初めの真夏の暑さ、梅雨前半の空梅雨模様、7月中旬から下旬にかけての35度近い猛暑の連続、遅い出梅、出梅から盛夏期にかけての雷雨の多発など、いささか乱調ともいえる天候が目立った。

こうしたなかで、首都圏においては近年まれな厳しい渇水に見舞われた。渇水の原因は、水源地域において冬に雪が少なかったこと、4月の降水量の記録的な少雨、梅雨期の前半の少雨などが挙げられる。

62年の渇水は、梅雨末期の前線の活動と盛夏期の雷雨の多発によって解消し、辛うじて昭和43年の高松・松江の渇水や昭和53年の福岡の渇水のような長期にわたる厳しい干害を経験しませんでした。また、この間における取水・給水制限や節水活動など渇水対策への関係機関および市民の努力も、渇水に伴う実害を抑制するのに大きな役割を果たした。

以下、昭和62年首都圏渇水の経緯と、近年の少雨の状況について述べる。

## 2 渇水の経緯

62年夏の降水量について気象庁の最初の判断は、2月までの予報資料に基づいて出された3月10日発表の暖候期予報である。この時点では、関東・甲信地方の梅雨期の降水量は平年並ということだった。4月に入って新たな資料の追加により、6月および7月の月降水量は平年の40ないし70%との結果が得られたため、4月20日発表の3ヵ月子報では6、7月とも平年よりやや少ないと修正された。

暖冬のため水源地帯の積雪量が少なかったため、その後の降雨の状況によっては水不足などが問題になるかもしれないという漠然とした思いはあったが、この程度の暖冬や少雪の状態は数年に1度は経験することであり、直ちに渇水発生のおそれがあるというほどの状況ではなかった(図1)。月降水量が平年の60~70%以下の状態が2ヵ月以上連続して現れる場合は渇水(水不足)の発生する恐れがあるという経験則からは、4月20日発表の降水量の予報は、梅雨期または盛夏期における渇水発生の可能性に対する黄信号であった。

しかし、問題は早くも4月に現れた。この時期

は例年であれば、冬型の気圧配置はすっかり弱まって低気圧が周期的に日本列島に沿って発達しながら通り、冬の間雨が降らなかった関東平野でも次第に降水量が増加してくる時期であるが、今年は移動性高気圧に覆われて晴れる日が多く、関東地方をはじめ各地で観測開始以来最も降水量の少ない4月となった。首都圏の主要な水源に近い前橋の4月の雨量はわずかに5ミリで、平年（7ミリ）の6%しかなかった(図2、表1、表2)。

当時の新聞の記事を振り返ってみると、農作物などへの少雨の影響については特にニュースらしいものはなかったが、例年この季節に多い林野火災の規模が例年に比べて大きいことが注目された。その後の自治省消防庁の集計によれば、4、5月の林野火災による焼損面積は昨年比800ha、20%以上もの増加を示している。<sup>1)</sup> 関東・甲信地方でも4月は長野県で、5月には群馬県および栃木県で規模の大きな林野火災が発生している。<sup>2)</sup>

このような異常少雨の状況が明らかになった4月末から5月初めにかけて、各県を管轄する各地方気象台、また関東・甲信地方および全国を統轄する気象庁は、それぞれの管轄区域に対して「少

雨に関する気象情報」を繰り返し発表して、一般市民および関係機関に少雨の状況と水の管理等に對する注意を呼び掛けた。特に5月11日には、気象庁は「4月以来東北地方から中国地方および沖縄県地方で降水量が著しく少なくなっており、この先1ヵ月ぐらいは降水量の少ない状況が続く」との長期的見通しを含む「少雨に関する全般気象情報」を発表して、一層の注意を呼び掛けた。

首都圏の渇水は、まず鬼怒川水系のダムの貯水量の減少として現れ、5月8日には早くも取水調整が始められた。5月中旬には平野部でややまと

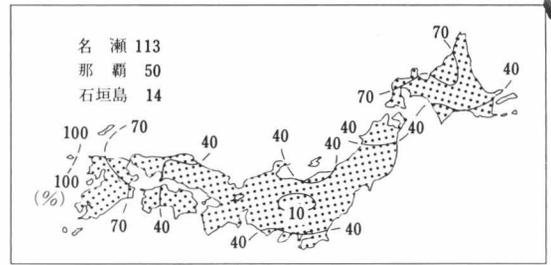


図2 昭和62年4月の降水量平年比分布

表1-1 昭和62年4月の少雨記録1位(全国)

地名	降水量 mm	平年比 %	平年値 mm
前橋	5	6	77
松本	9	9	95
仙台	8	10	82
宮古	10	13	74
甲府	10	11	89
山形	11	18	62
根室	15	18	83
小名浜	27	23	118
豊岡	28	25	112
金沢	43	27	157
高松	30	29	104
大阪	43	30	145
輪島	54	39	140
米子	50	41	122

表1-2 昭和62年4月の関東地方の降水量

地名	降水量 mm	平年比 %	平年値 mm	順位	観測 開始年
前橋	5	6	77	1	1897
松本	9	9	95	1	1898
甲府	10	11	89	1	1895
東京	43	34	128	4	1876
水戸	47	43	112	3	1897
館山	79	53	134	3	1969
宇都宮	22	20	106	1	1891
銚子	85	63	134	4	1950*

\*統計切断

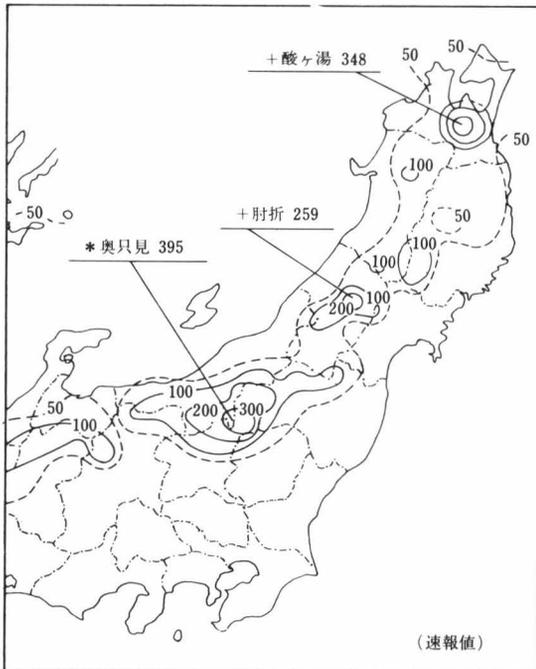


図1 昭和61/62年冬の最深積雪の分布

まった量の降雨があったが、水源付近にはあまり降らず、5月21日には上流ダムに水を貯めるために水利関係者による自主的な処置として30%の取水制限が実施された<sup>3)</sup>(図3-1)。

6月9日(梅雨入りの平年日)には関東・甲信地方は梅雨に入ったが、梅雨前線は日本の南岸から離れて停滞したため雨らしい雨が降らず、空梅雨模様の天候が続いた(図4-1、4-2)。一方、利根川上流6ダムの貯水量は、4月15日の貯水率(非洪水期の利水容量に対する貯水率)は82%をピークに減少を続け、6月11日には例年では75%ある貯水率が50%を割った<sup>4)</sup>。このため、6月16日から利根川および江戸川で10%の取水制限を開始、さらに6月22日には利根川水系全体で20%の取水制限が実施された(表3、図3-2)。利根川水系の取水制限は、6月としては昭和47年以来15年ぶりのことである。

この取水制限の結果、利根川上流6ダムの貯水量の減少ペースはやや緩んだが、貯水量はさらに減少を続け、利根川上流ダムおよび鬼怒川上流ダムの貯水量は最低となった。7月1日には矢木沢ダムが底をつき、7月2日からは利根川水系としてはかつてない30%取水制限が実施された。しかし、この直後からまとまった雨が降りだし、一部を除いて取水制限が一時緩和された。ダムの貯水

量は7月3日に最低を記録したが、以後回復に向かった。

7月3日の6ダムの貯水量は13%と、昭和53年(8~9月)渇水時の最低貯水量に次ぐ貯水量となり、7月としてはこれまでの最低となった。また、鬼怒川3ダムの貯水率は34%、例年の25%を割るまで減少した。

その後、降雨の一進一退に伴って取水制限と一時緩和が繰り返されたが、7月は関東北部で平年を若干上回る降雨があったため、7月30日から取水制限は30%から20%に緩和された。

7月23日には関東・甲信地方は平年より5日遅れての梅雨明けとなったが、梅雨前線はその後日本海から東北地方に停滞を続け、8月に入っても関東地方は北部を中心にしばしば激しい雷雨があった。このため、利根川上流6ダムおよび鬼怒川3ダムの貯水量は順調に回復を続け、8月19日には取水制限は10%に緩和、25日には約2ヵ月ぶりに全面解除されて、昭和62年首都圏渇水はようやく終結した。

### 3 渇水の特徴と気候的要因

今回の渇水では、渇水期間中においても若干の降雨があったため(図5)、一部で田植の遅れ、移

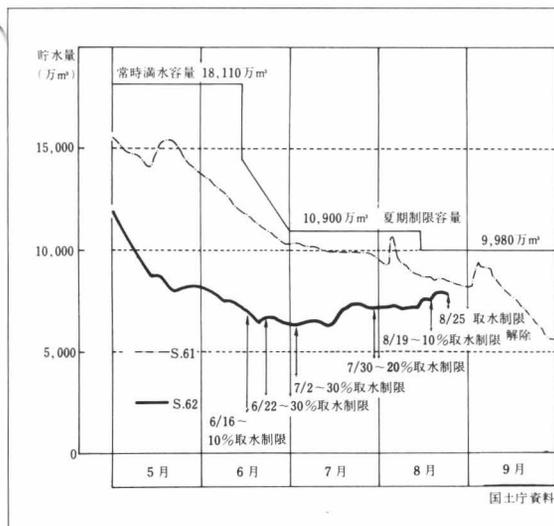


図3-1 鬼怒川水系ダム貯水量の推移

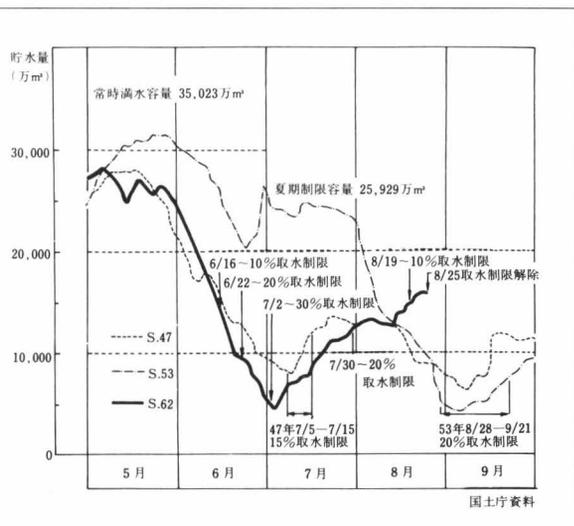


図3-2 利根川水系ダム貯水量の推移

植したキャベツや苗木の生育不良や枯死などの被害があったものの、干ばつの被害は比較的軽微であった。今回の渇水の影響は、主にダムの貯水量と河川流量の著しい減少に伴うもので、その影響は上水道用水、工業用水、農業用水の不足という近年における渇水の典型的特徴を示すものであった。

渇水の要因として水の需要と供給のバランスの問題は無視できない。特に今回のように、主として上水や農・工業等の用水に影響する渇水の場合

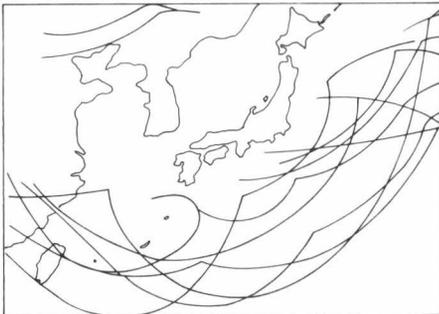


図4-1 梅雨入り後の梅雨前線の動向、昭和62年6月下旬の毎日の前線の位置

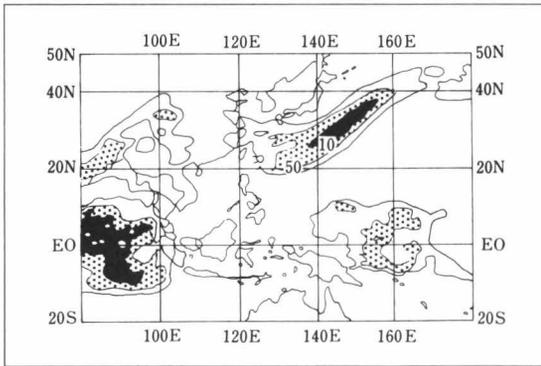


図4-2 気象衛星「ひまわり」から見た雲、昭和62年6月20日～24日平均の上層雲量(%)

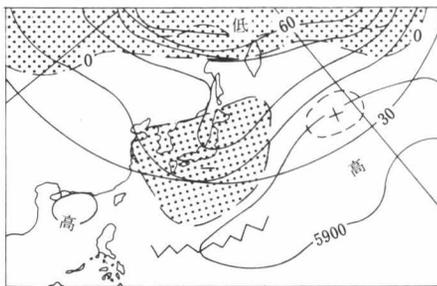


図4-3 梅雨前線を押し下げた上空の寒気、昭和62年6月20日～24日平均500mb高度分布、陰影は平年より高度が低い地域で、寒気に相当

は、単に降水量だけでなく水の需要に対する供給能力が渇水の影響の程度を左右する。

とはいえ、渇水の第一の要因は持続的な少雨にある。ダムの貯水量や河川流量の著しい不足は1ヵ月程度の一時的な少雨ではめったに生ずることはなく、数ヵ月にわたって降水量の少ない状態が持続することによって発生するのが普通である。今回の場合も、暖冬による積雪の不足、4月から5月にかけての異常少雨、さらに梅雨期前期の少雨など、持続的な少雨の累積効果によって発生したものである。4月の少雨は極めて異常なものではあるが、渇水の要因が少雨の持続にあることを考えれば、5月および6月の少雨も重要である。

通常、春季の渇水は、梅雨の降水によって解消することが多いが、今回の場合は梅雨前線を押し上げる亜熱帯高気圧の勢力が例年より弱く、梅雨前線が日本の南海上に停滞したまま関東地方になかなか近づけなかったために、梅雨に入っても早期には渇水の解消に至らなかったものである。

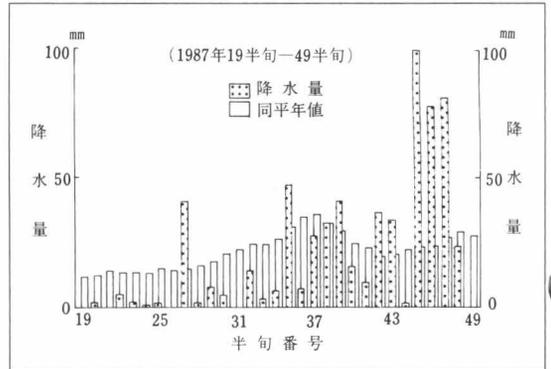


図5 群馬県前橋における半旬降水量経過(昭和62年19～49半旬)

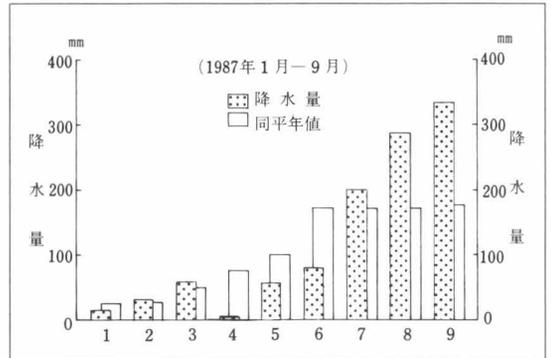


図6 群馬県前橋における月降水量経過(昭和62年1月～9月)

\*脚注

図5、図6はそれぞれ4月から8月までの半旬ごとの降水量および1月から9月までの降水量の経過である。

今回の渇水の要因の一つとして、日本の長期的な気候変動との関連も見逃ごせない。図7は、明治時代から最近までの日本全国の平均年間降水量の経過である。<sup>5)</sup>この図は年ごとの不規則な変化を消去して変化の大勢を見やすくするために各年の前後各2年、計5年の平均値をグラフにしてある。

脚注 1月1～5日の5日間を第1半旬として、順次5日ずつの期間。19～24は4月、概ね25～30、31～36、37～42、43～48の各半旬がそれぞれ5月、6月、7月、8月に当たる。

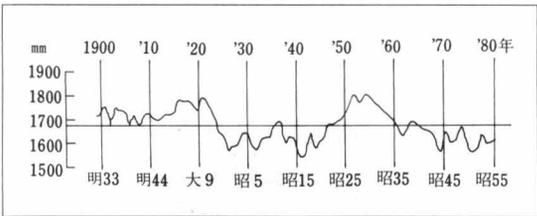


図7 日本の年降水量の経年変化(5年移動平均) 全国23地点の平均  
地点名：網走・根室・寿都・宮古・山形・石巻・金沢・長野・前橋・  
熊谷・水戸・浜松・境・浜田・彦根・和歌山・岐阜・熊本・  
宮崎・多度津・高知・名瀬・石垣島

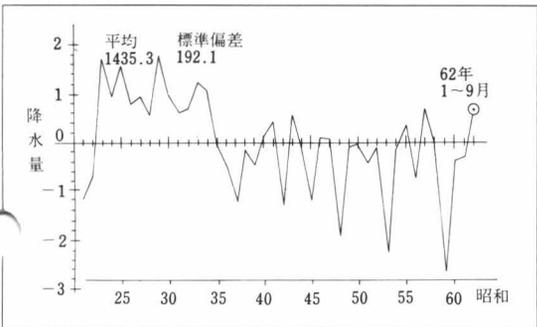


図8 関東地方の年降水量(R)の経年変化。前橋、銚子、東京の3地点平均。縦軸は(降水量-累年平均値)/標準偏差。

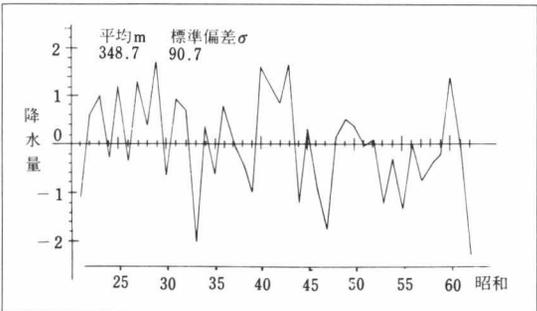


図9 群馬県前橋の4～6月降水量の経年変化。縦軸は図8に同じ。

この図から日本全国平均年降水量は、昭和の戦前の時期(1920年代後半から1940年代初めにかけて)の少雨期、昭和20年代後半から30年代前半(1950年代)の多雨期を経て、現在は昭和30年代後半(1960年代)に始まった少雨期にあることがわかる。はっきりしたことをいうにはデータの期間が充分ではないが、年降水量の変動には35～40年程度の周期で増減する周期性が認められる。この変動の周期はブリュクナー周期と呼ばれるもので、ヨーロッパを初め世界各地で見られる現象である。

関東地方における年降水量の年々の変化も全国平均のそれと同様に、最近20余年の期間は少雨期にある(図8)。さらに、極値が次々と更新されていく状況がはっきり認められる。マクロにみると、これらの状況は渇水の潜在的な可能性が年とともに増大してきていることを示すものといえよう。しかし、個々の年についてみれば、年降水量の多少が直ちにその年の渇水に関係があるとはいえない。年降水量が少ない場合でも、水の需要期に適当な間隔で降雨があれば渇水を免れることは可能である。また、年降水量が多い場合でも、異常な少雨が2～3ヵ月続けば渇水が起きることは今年の例でも明らかである。図8の中で、昨年(昭和62年)の値は1月から9月までの9ヵ月間の降水量であるが、近年にない記録的な少雨があったにもかかわらず、すでに最近20年ほどの間の年降水量の最大値に匹敵する降水量に達している。

#### 4 春～梅雨前期の渇水例

一度に降る雨の量は大気不安定度と深い関係がある。大気が同じ量の水蒸気を含んでいるならば、不安定な大気ほど強い上昇気流を伴うので雨量は多くなる。しかし、大気が不安定になると雨の降る地域の局地性が強まる。したがって、水源地域の渇水状況を把握しようとする場合は、その地域の降水量をできるだけ直接に評価する必要がある。たとえば、東京の降水量や関東地方の平均降水量をみても、利根川上流6ダムの渇水の貯水量の動向を推測することは難しいことが多い。

今回の渇水が主に4月から6月にかけての異常少雨によるものとみられるので、水源に近い群馬県前橋の4～6月の降水量の経年変化を昭和21年以降について調べてみると、昨年同様の顕著な少雨の年として、昭和33年(1958年)と昭和47年(1972年)を挙げることができる。いずれも渇水の影響が大きかった年である。昨年の例を含め、これらの年に共通していることは、顕著な暖冬、春から梅雨期前半に至る著しい少雨によって渇水となり、梅雨期後半からの梅雨末期の降雨や梅雨明け後盛夏期における雷雨や前線活動の活発化によって解消している点である。

昭和53年には暖冬に続く春の渇水で林野火災が多発した。茨城県では天水利用の水田は作付が不能となったり植え付けた苗の枯死などのほか、常陸川では海水が逆流して塩害を引き起こした。干害は広く西日本にも及んだ。関東の少雨は昨年の場合よりも長期に及び、2月から7月中旬まで続いた。

昭和42年の場合は、先に記したように利根川水系の取水制限が6月に実施された年である。この年も記録的な暖冬であった。春の寒波に続いて5月の関東・甲信地方は降水量が少なく、群馬県前橋では5月の少雨の記録を更新した(3ミリ、平

年比3%以下)。6月も降水量は少なく、ダムの貯水量が急減したため利根川水系の取水制限が6月6日から7月15日まで実施された。7月中旬には梅雨が明けたが、8月上旬には連日雷雨が発生して渇水は解消した。

## 5 まとめ

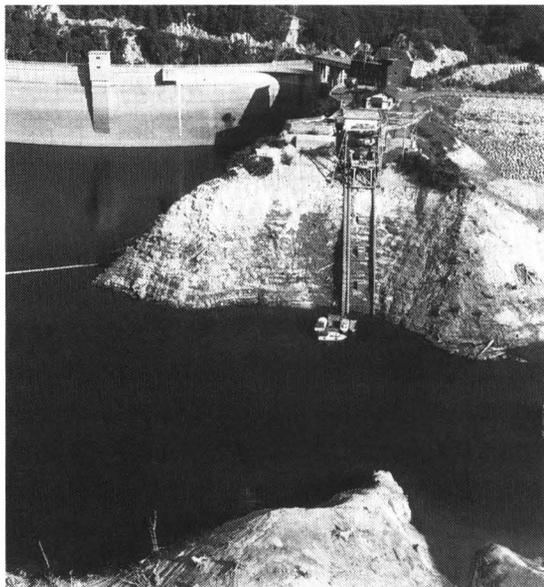
今回の渇水は過去の同じ時季の渇水と同様に、暖冬に続く春季から梅雨期前半にかけての顕著な少雨によって発生し、梅雨期後半における梅雨前線の活発化と、梅雨明け後から盛夏期の雷雨や前線活動に伴う降雨によって解消した。なお、昨年を含めこれら3回の渇水年がいずれもエルニーニョ現象と呼ばれる、東部赤道海域の海面水温が高温であった年であることも興味のある問題であるが、これについての論議は省略する。

降水量の長期予報は気温の予報に比べても難しいものである。さらに渇水については水文学的な要因や社会的な要因もあって、その予報にはさらに困難がある。しかし、暖冬に続く渇水の発生には、その後の気象条件に一定のパターンが認められるので、このような事例においては、降雨状況の推移を十分に監視することによってまず状況を把握するとともに、長期予報およびその他の気象情報を積極的に活用することによって渇水への早期の対応を図るの一助とすることができよう。気候変動における現在の少雨期はそろそろ終わりに近づきつつあると思われるが、大気中の二酸化炭素の影響の問題もあり予断を許さない問題である。

(のと まさゆき/気象庁予報部長期予報課予報官)

### 引用文献

- 1) 近代消防編集局：昭和62年上半年(1月～6月)全国火災概況、近代消防、1987年11月号、151～152P.
- 2) 横浜市消防局：航空救助員の誕生、近代消防、1987年11月号、41～45P.
- 3) 石川憲三：鬼怒川中部土地改良区連合の渇水調整について、人と国土、昭和62年9月号、78～79P.
- 4) 国土庁水資源部水資源計画課：62年首都圏渇水の被害と対策、人と国土、昭和62年9月号、84～88P.
- 5) 気象庁編：異常気象レポート'84、「近年における世界の異常気象の実態調査とその長期見通しについて」、28～29P.



減水が激しい矢木沢ダム(62.6.17)

# 後樂園エアドームの防災施設

岸谷孝一

インフレーターを完了し、白く膨らんだ屋根を見せる東京ドーム。上に見えるのが後樂園球場（提供：竹中工務店）

## 1 はじめに

後樂園の東京ドーム・BIG EGGは、昭和62年6月にインフレーター（膜屋根を膨らませること）し、63年春のオープンに向けてますます関心を集めている。このほかにも最近、スポーツやコンベンションのための大空間を有する建築物が増加の傾向にある。このような大空間建築物は概して多目的施設として計画されることが多いが、たとえば展示会等に使用された場合、火災が発生すると在来のビルとは違った種類のさまざまな危険が考えられる。

東京ドームでは大空間という特性に加え、空気膜構造（エアドーム）という我が国では初めての技

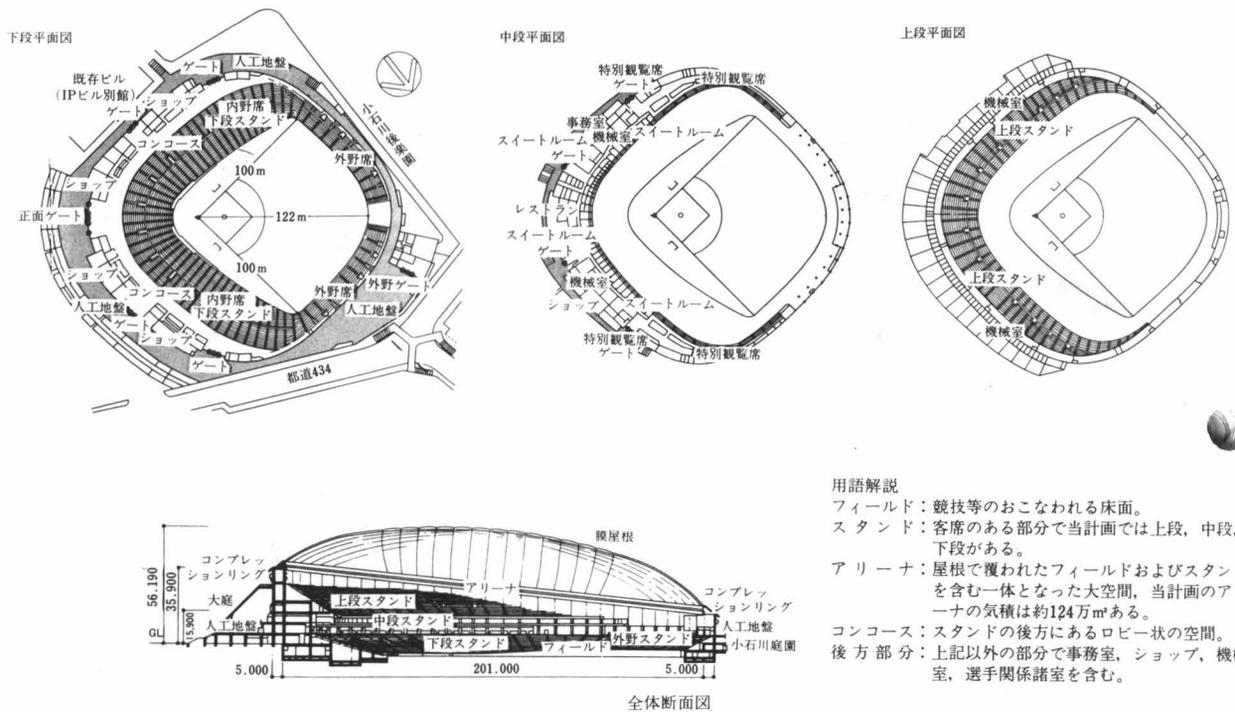
術を採用することから、安全性に対する多面的な検討がなされた。その結果、進歩的な考え方による防災計画がなされており、今後の大空間建築物においても参考となると思われるので紹介する。

## 2 エアドームの特徴と防災計画

東京ドーム級の大空間は日本では初めてであるが、北アメリカには7件あり、その内4件がエアドームである。以下に、これらに共通したエアドームの防災上の三つの特徴と、東京ドームにおける解決方法について述べる。

### 1) 大空間に不特定多数が集合すること

東京ドームの場合には天井高さ60m、気積124万



**用語解説**  
 フィールド：競技等のおこなわれる床面。  
 スタンド：客席のある部分で当計画では上段，中段，下段がある。  
 アリーナ：屋根で覆われたフィールドおよびスタンドを含む一体となった大空間，当計画のアリーナの気積は約124万 $m^3$ ある。  
 コンコース：スタンドの後方にあるロビー状の空間。  
 後方部分：上記以外の部分で事務室，ショップ，機械室，選手関係諸室を含む。

図1 建物平面図および断面図

**東京ドーム建物概要**

(a) 建物名称	東京ドーム (愛称 BIG EGG)	(h) 構造等	屋根	低ライズケーブル補強空気膜構造
(b) 建築場所	東京都文京区後楽1丁目3番		①膜材	四フッ化エチレン樹脂コーティングガラス繊維布
(c) 主要用途	野球場を主目的とした多目的競技場		②ケーブル	構造用スパイラルローブ (φ80mm)
(d) 設計者	KAD 共同設計室 (株)日建設計、(株)竹中工務店		下部	鉄骨鉄筋コンクリート造、一部鉄筋コンクリート造
(e) 工事施工者	(株)竹中工務店		加圧送風機	リミットロード型ターボファン 36台
(f) 敷地	商業地区、防火地域、都市計画公園		内圧	30~90mm Aq 風速計、降雪計、屋根面変位計、内圧計に連動して自動制御
(g) 規模等	建築面積 45,570 $m^2$ 延べ面積 115,221 $m^2$ 軒の高さ GL+36 m 最高の高さ GL+56 m 階数 地上6階、地下2階 対角スパン 201 m アリーナ高さ 60 m アリーナ気積 1,240,000 $m^3$ 収容観客数 最大 56,000人		融雪	屋根二重膜内への温風の吹き出しによる
		(i) 維持管理		維持管理計画書等に基づき維持管理マニュアルを作成し、それにしたがって維持管理を行う
		(j) 工期		昭和60年5月~昭和63年3月

$m^3$ 空間に、最大56,000人の観客が収容される。これらの大群衆に対する安全避難と火災の延焼拡大防止などが課題である。

東京ドームでは使用形態を、ケース1 (スポーツ)、ケース2 (集会)、ケース3 (展示) の3ケースに分類した上で、それぞれに応じた入場者数とその分布、および出火時の危険性を想定し、火

災性状と避難状況の予測を行い、安全対策の検討を行っている。

避難計画上の特色は、客席からコンコースを経由して屋外に至る避難導線を単純明快にしたこと、ドーム外周の2階のレベルに設けた人工地盤で避難群衆をさばくことによって、1階に設けた消防導線が支障なく利用できるようにしたこと、60m

という高天井を利用した蓄煙による煙制御方式を採用したこと等が挙げられる。また、火災監視と初期消火対策では、本稿の後段で解説する大空間用防災システムを開発し、設置している。

## 2) 屋根が空気で支持された構造であること

屋根を支持する内圧は、強風や積雪などの気象の変化、あるいは突発的な開口の発生などに対しても、屋根の過大な変形やデフレート（膜屋根が降下すること）を起こさないよう、常に管理される必要がある。また、内圧を維持するために建物を密閉する必要があることから、一般の建物とは違った対策が必要となる。

東京ドームの屋根の自重は約 $14\text{kg}/\text{m}^2$ で、屋根をインフレートさせるにはこれより高い内圧が必要である。東京ドームでは通常時には内圧を大気圧より約0.3%ほど高い状態( $30\text{kg}/\text{m}^2$ )に維持し、さらに、気象状況の変化や突発の事態に対して最適の内圧を維持するための自動制御システムが採用されている。火災発生時には、避難扉を解放すると屋根がデフレートする恐れがあるが、これについては、避難扉がすべて解放された状態でも内圧の確保に十分な送風機を設置し、インフレート状態が維持されるようにしている。

## 3) 屋根材料が膜であること

膜は厚さ0.8mmの四フッ化エチレン樹脂コーティングガラス繊維布で、直径80mmのケーブル28本で補強されている。これら屋根を形成する材料は不燃性であるが、法令に合致する耐火性能は備えていない。

東京ドームでは、ドーム内に収納した可燃物の火災と、外部では周辺建物の市街地火災とを想定し、類焼あるいは燃え抜け等がないことを確認している。

# 3 大空間防災システムの課題

## 1) 大空間における火災検出の課題

まず在来のスポット型煙感知機を設定した場合の問題点を考えてみると、天井高が60mにも及ぶ大空間では、発生した煙が天井面まで到達し、発

報する所定の濃度に至るまでには時間がかかる。監視域の面では、東京ドームではおよそ $30,000\text{m}^2$ 近くに及ぶが、どこで出火しても煙は空中で拡散し、天井面全体に層を形成すると考えられる。このため、在来の自火報のように、一定の小区画で警戒区域を設定しても、結局は多区画一斉発報という事態を招くことになろう。また、保守についても、天井面設置ではきわめて困難である。多目的に使用されることを考えると、ドーム内の粉塵等による非火災報の問題や、夏期にはかなりの高温になるとと思われる設置環境の問題等により、感知機を常時健全な状態に維持することは大変難しい。

光電式分離型煙感知機は、上のような問題に対して有効であるが、東京ドームのように監視域の幅が100mを越えるものについては適合する製品がないという難点がある。

以上の問題をまとめると、東京ドームクラスの大空間では、煙の検出よりも火源そのものが検出できる、火源位置が特定できる、天井以外の部分に設置できる、多目的使用に対する適応性がある等の特徴をもったシステムが必要といえよう。

## 2) 大空間における初期消火の課題

在来の建物の初期消火用設備には屋内消火栓とスプリンクラーが多用されているが、東京ドームのような大空間にこれを適用した場合の問題点を検討してみる。

まず屋内消火栓であるが、これは在来の建物の場合には有効で、その設置場所も廊下や附室等とすれば問題なく納まる。しかし、これを $13,000\text{m}^2$ のフィールドに適用するには、フィールド周辺のフェンス部分だけに設置するだけでは中央部分が未警戒となるため、フィールド面に設置せざるを得ない。海外には床下に配管し、必要な時には要所所に設けたピットに仮設の消火栓箱を設置する方法を採用しているエアドームもある。

このような消火栓による方法は、適正に配置されていれば初期消火設備としては問題はないが、建物を使用する側にとっては、展示物配置面でのフレキシビリティの低下を招いたり、仮設置の

際の手間などが問題となろう。また、混雑する展示場では出火点までホースを延長していくのが困難となる状況も考えられる。

スプリンクラーは一般の建物ではよく用いられており、その信頼性も高く評価されているものの、やはり東京ドームクラスの大空間となると、そのまま適用するにはやや問題がある。天井高が60mもあると、初めにヘッドから放出された水滴は空中で微細化し、火源に到着したときには消火効果が著しく低下する。また、エアドームでは屋根が内圧に応じて上下する可動式構造であることから、天井に配管することはまず不可能としていいであろう。

仮に何らかの方法でスプリンクラーが設置できたとした場合、まず閉鎖式ヘッドであるが、ドームの天井が高いことから、覚知遅れあるいは不動作の可能性がある。また、仮に作動したとしても、その時にはおそらく天井面のかなりの部分が作動温度になっていると思われるため、同時に多くのヘッドが開放するであろう。すなわち、多数ヘッドの一斉開放が予想されるが、この場合には多量の消防用水と大型のポンプが必要であり、さらに水損の被害も大となろう。

このような問題に対しては、開放ヘッドを用いて必要な部分のみに散水する方法が考えられるが、この場合には、ヘッドが60mもの高さにあるため、

床面の火源と天井面の放水区域とを首尾よく一致させるのが困難であろう。

また、避難上は天井面に層を形成した煙をできるだけ乱さないよう制御したいのであるが、スプリンクラーのように上部から散水する方式の場合には、この点でも問題となる。

以上の問題をまとめると、東京ドームクラスの大空間では、床面設置ではなく、上部の煙層を拡散させない方法で、火源に対して必要最小限の放水ができるような初期消火設備が望まれることになる。

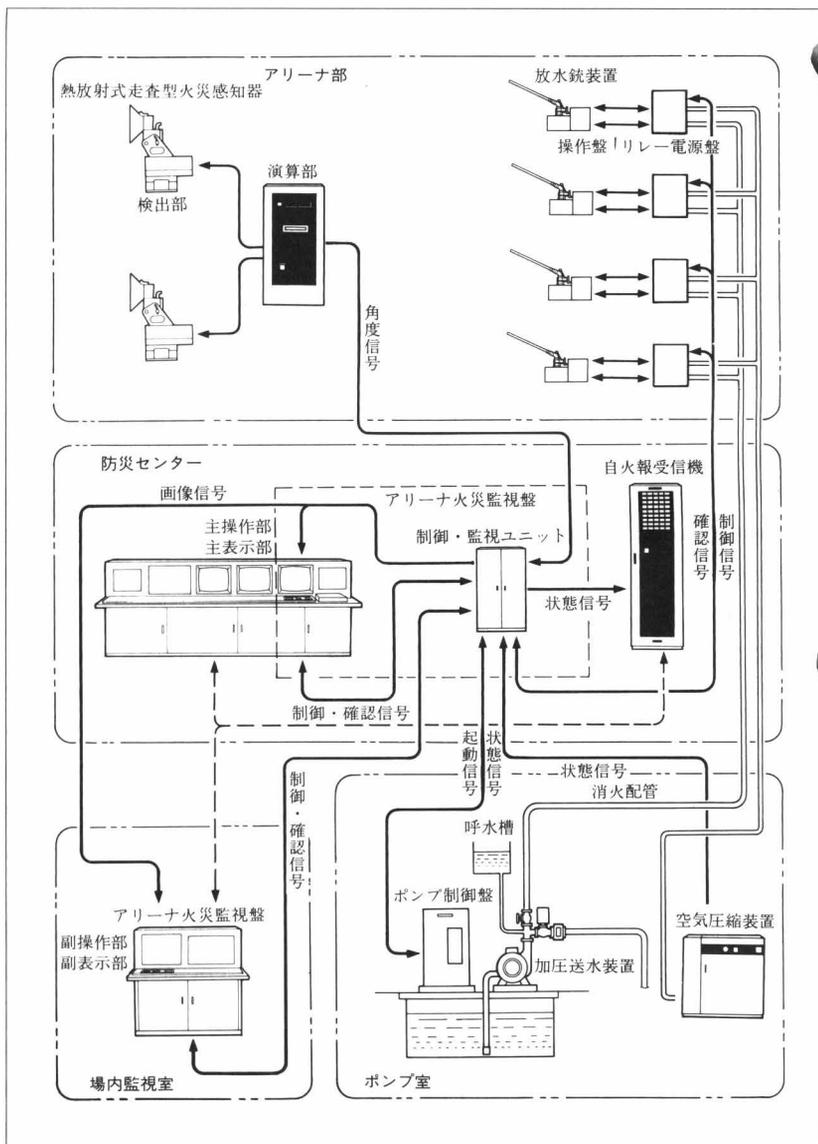
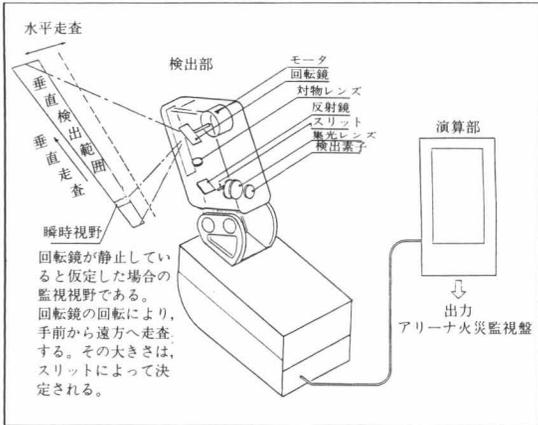


図2 システム系統図

本システムは、これまで述べてきたような大空間に特有の火災覚知・初期消火の問題に対する一つの解決策として開発されたもので、ドーム内を常時監視し、火災が発生した場合には放水銃を旋回させ、火源に対して狙いを定めた状態で待機するまでの一連の過程を自動的にを行う装置である。東京ドームにおける適用については、スプリンクラーの代替設備として、昭和61年7月に(財)日本消防設備安全センターの「消防防災システム評価委員会」の評価を取得している。

以下、本システムを構成する三つの機構に沿って解説する。



#### 4 大空間防災システムの三つの機構

##### 1) 熱放射式走査型火災検出器(ディテクター)

電子冷却式赤外線検出素子を使用し、半径200mの監視距離内の火災およびその位置を検出する装置で、火災を初期段階で発見できる覚知と判断の機能をもっている。在来の煙感知器や熱感知器では、火災時に発生した煙や熱気流が感知器の検出部に入って初めて火災が検出できるものであるのに対し、本検出器は熱源から放射される遠赤外線を検出するため、ドームのような空間では煙の検出によるより早く火災を発見でき、火源の評定もしやすいことが特徴といえよう。

本検出器は、左右に旋回しながら火災監視を行う検出部と、検出部からの信号を基に火災判断を行

い、火災位置の角度信号を出力する演算部によって構成されている。検出部は場内の全域を見渡すことのできるスコアボード上に、間隔をおいて2台設置される。常時はその内の1台で火災監視に当たるが、火災が発見されると待機中のもう1台も始動し、2台の検出部によって正確な火源位置の割り出しを行う。

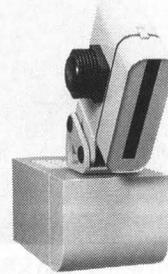


写真1 ディテクター

監視のための走査は、まず検出素子の手前に設けられたスリットによって定められる瞬時視野が、その前方の回転ミラーによって下方から上方へと移動しながら垂直方向を走査する。これが垂直検出範囲である。1回の垂直走査が終了すると検出ヘッドが水平方向に移動し、次の垂直走査に移る。

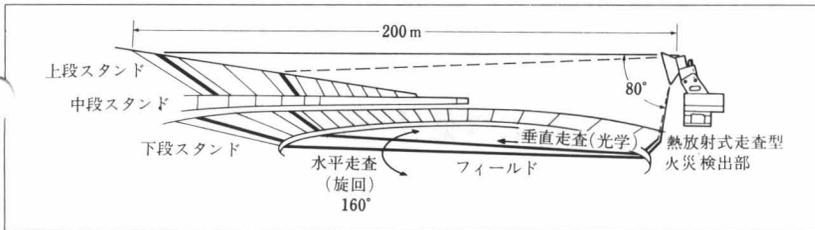


図4 熱放射式走査型火災検出器の監視方法概要図

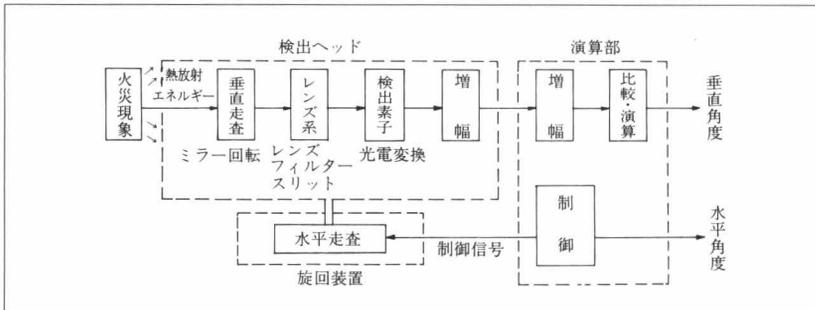


図5 熱放射式走査型火災検出器原理図

東京ドームの場合の垂直走査角と水平走査角は、それぞれ80°、160°で、これによってドーム内のほぼ全域を監視できるようになっており、全域を操作するのに要する時間は約13秒である。監視範囲は設置場所の直下から200mまでという広範囲にわたるため、同じ強さの熱源(火源)でも出力される信号のレベルが大きく

変わる。このため検出部から得られる出力信号から火災を判断する際には、距離に応じた感度補正を行っている。

また、この検出素子の感度はきわめて高く、そのまま使用すると使用形態によっては非火災報を出す可能性があるため、火災と判断する信号のレベルを3段階に設定できるようにしている。最も感度の低いレベルでは、200m離れたA火災第2模型(自治省令「消火器の技術上の規格を定める省令」による)を検出する。また、最も感度の高いレベルでは、ISO/TF1(1×2×25cmのブナ角材70本を50cm角に組んだもの)、TF4(50×50×25cmのウレタンフォームの3枚重ね)、TF6(43.5cmの火皿にエタノール2l)の燃焼を、200mの距離で検出する。

実験によると、火災検出時間はA火災第2模型を瞬時に検出し、警報・表示まで10数秒である。

## 2) 空気補助加圧式放水銃(キャノン)

本放水銃は大空間の消火のために新たに開発されたものである。在来の遠距離用放水ノズルの、放水分布が集中する、水圧が高く放水量が多い、

放出された水流の衝撃が強いなどの特性を、室内の大空間向けに改善したものである。

放水銃は中段スタンドのレベルに4台設置され、これによってフィールド全域が防護される。放水の性状は対象に対して上部から降り注ぐ状態のため、火源周辺の人や物に危害を加える恐れがない

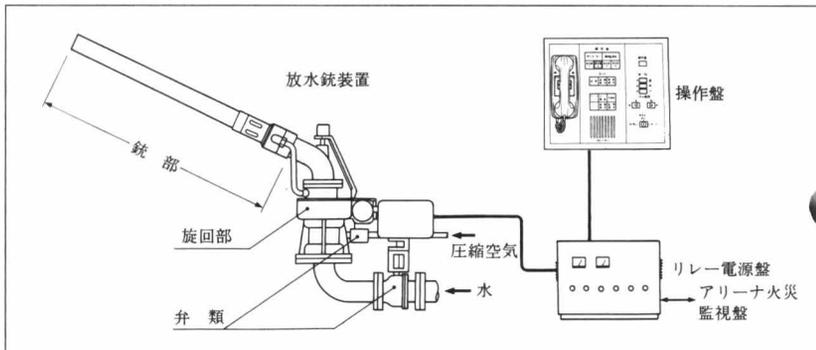


図6 キャノンの構成

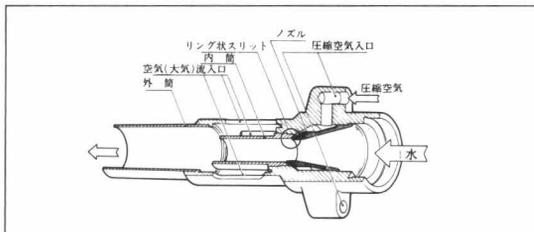


図7 ノズルの構造

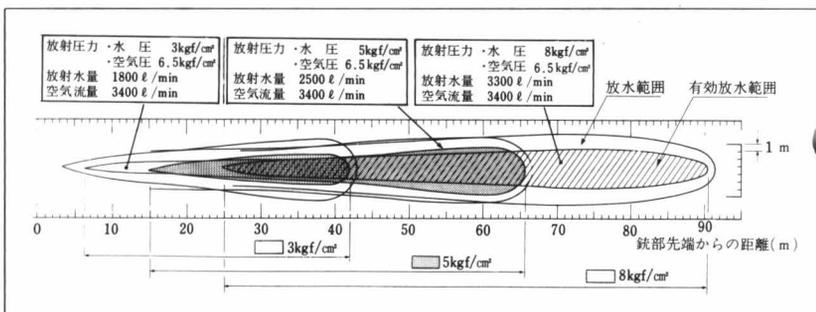


図8 放水分布特性(実測より)

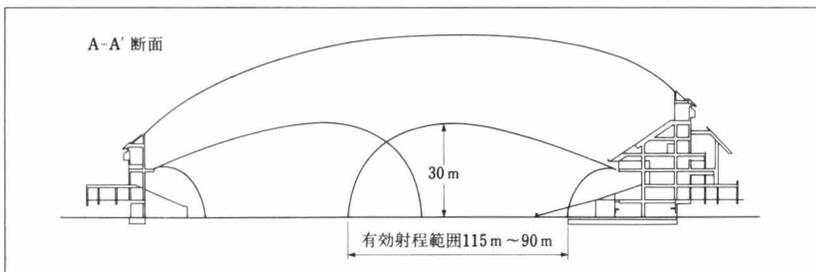


図9 放水の形態(予測)

表1 コントロールユニットの機能

名 称	機 能
監視・制御 ユニット	<ul style="list-style-type: none"> <li>・熱放射式走査型火災検出器からの信号を受信</li> <li>・火災位置の演算割出し</li> <li>・2台の熱放射式走査型火災検出器の制御</li> <li>・放水銃装置の制御</li> <li>・火災位置信号を表示部へ出力</li> <li>・放水銃の放水範囲を表示部へ出力</li> <li>・主操作部・副操作部・放水銃操作盤の操作管理</li> </ul>
主・副 操作部	<ul style="list-style-type: none"> <li>・放水銃装置の遠隔操作</li> <li>・放水操作</li> </ul>
主・副 表示部	<ul style="list-style-type: none"> <li>・火災位置の表示→CRT表示装置</li> <li>・各種状態および異常表示→ランプ表示</li> <li>・放水銃の放水範囲の表示→CRT表示装置</li> <li>・主表示部では、ライトペンにより熱放射式走査型火災検出器の火災判断レベル（3段階）</li> </ul>

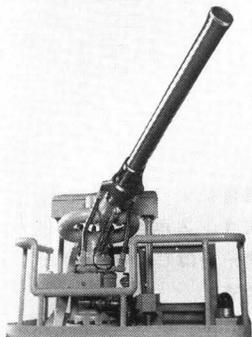


写真2 カannon

ことが実験で確認されている。

放水銃の構造はノズル周囲に圧縮空気を送り込む機構をもつ二重筒式で、放水圧力3~8kgf/cm<sup>2</sup>、放水量1,500~3,300ℓ/minの範囲を制御することによって有効放水範囲15~90mの射程をもつ。有効放水範囲はスプリンクラーの放水率から、5,781ℓ/min・m<sup>2</sup>以上としている。射程の制御は水圧によって行うため、放水時の仰角は固定であるが、日常は水平位置に降下して収納し、放水開始直前に空気圧で25°の仰角に設定されるようになっている。

銃の方向と飛距離の制御は自動化されており、ディテクターからの信号を処理するコントロールユニットによって制御される。旋回は銃の台座に設置したモニターによって、射程の制御は電動弁開度によって行う。ディテクターが火災を発見すると、4台の放水銃の中から火源の位置に最適な銃が選択され、方向と飛距離が設定された状態で待機する。技術的には放水開始までの自動化も可能であるが、火災の状況を確認してから放水するために、放水開始は人間がキースイッチで行う。

### 3) 監視制御部（コントロールユニット）

監視制御部の本体は防火センターに設置されており、ディテクターから得られる火災情報を演算処理し、火災警報の発報、火源の表示、カannonの制御等を行う装置で、本システムの中核である。

火災が発見されると、2台のディテクターからの情報を基に火源の位置を計算し、CRT上の図面に表示する。次に、最適な放水銃の選択、銃の

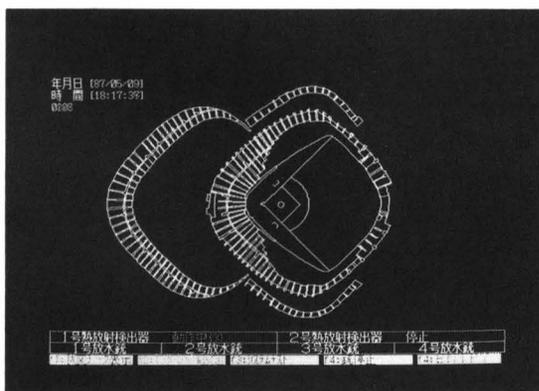


写真3 CRT表示画面

旋回制御、射程の制御等を行う。この一連のプロセスにおいて、選択された銃、旋回制御中の銃の方向、距離制御中の有効放水区域等がCRT上に表示される。

火災が発生すると、防災センターと中段スタンド端部に設けられた場内監視室に警報が出され、まもなくCRT上に火源位置が表示される。管理者は火災確認を行うが、その間に放水銃は所定の制御によって火源に狙いを定める。その後、管理者の判断によってキースイッチが押され放水が始まる。実験によると放水方向と射程はきわめて正確であるが、なお何らかの理由で修正を行うことのできるようになっている。手動操作は防災センターと場内監視室のほかに、各放水銃の直近に設けられた操作盤によっても可能である。

(きしたに こういち/日本大学理工学部教授)

# 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を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、お気軽に編集部＝協会・防災事業室あてにお寄せください。

## 第16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のもとに実施いたしました第16期奥さま防災博士の募集につきましては、「クイズ・ザ・防災」による志望者1,396名に、第1次防災通信講座および防災知識テスト、第2次防災通信講座およびレポート提出を実施した結果、最終的に全国253名の方よりご応募をいただきました。

お寄せいただいたレポートについて、選考委員各位による厳正な審査の結果、下記45名の方が第16期奥さま防災博士に選出され、1月23日(土)、東京・京王プラザホテルにおいて表彰いたすこととなりました。

この結果、去る47年度の本募集開始以来、奥さま防災博士に選ばれた方は724名にのぼり、数多くの方が、それぞれの地域で防災ボランティアとして活躍されています。

なお、当協会では、これら奥さま防災博士に対して、各種刊行物による防災情報の提供や防災活動用のノベルティーの提供など、種々の協力を行っております。

### ●第16期奥さま防災博士(敬称略)

浜野すみ子・林有美(北海道)／中山艶子(青森県)／岡崎律子(宮城県)／伊藤吟子・佐々木律子(秋田県)／鈴木香代子(山形県)／安井律子(茨城県)／前田秀美(栃木県)／金岡晴美(群馬県)／新井はつ子・佐藤のぶ子(埼玉県)／明理克子(千葉県)／井出由美子・五味明江・矢倉重子・吉田郁子(東京都)／内山みな子・星野ちづ子(神奈川県)／中島孝子(新潟県)／作本壽美恵(石川県)／木下恵子(長野県)／広瀬久美子(岐阜県)／伊藤成子(愛知県)／谷口敏子(滋賀県)／板垣裕己・堺ひろ子(兵庫県)／小島節子・西岡敬・矢守保子(奈良県)／山本寿々代(和歌山県)／荻野文美子(岡山県)／尾熊美佐子・中本和子(広島県)／中山貴美子(徳島県)／坂井美知子・橋本さつき(福岡県)／宮内知津子(長崎県)／荒牧倫子(熊本県)／金子宏子・小木戸富美子・藤田和子(大分県)／河野喜久子(宮崎県)／竹敬子(鹿児島県)／砂川和美(沖縄県)

## 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63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意識の普及PR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63年2月10日(水)〈当日消印有効〉

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

また、若干名の方に努力賞(記念品)を贈呈します。

●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63年3月下旬週刊誌(サンデー毎日、週刊女性自身)で入選者・入選作品および佳作入選者を発表します。

また、各入選者本人には直接ご通知します。

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

## 目の不自由な方の防災啓蒙ツールを制作・寄贈

当協会では、目の不自由な方の防災知識の向上に期するため、社会福祉法人日本盲人会連合と共同で、東京消防庁の協力もいただき、火災予防や避難の要点をやさしく解説した「カセットテープ(押阪忍・栗原アヤ子夫妻出演)」および「点字本」を制作しました。これらのツールは、同連合および社会福祉法人東京ヘレンケラー協会を通じて、全国の盲学校、盲・老人ホーム、社会福祉協議会、日本身体障害者団体連合会加盟団体、都道府県政令指定都市、点字図書館、失明者更生施設など487か所へ合計988セットが寄贈され、貸し出しされることとなっています。

62年8月・9月・10月

## 災害メモ

●10・25 新潟県新潟市松島の旭オ  
ーエス工場社員寮1階から出火。1  
棟約256㎡全焼。2名死亡。

●10・28 東京都千代田区のJ R東  
京駅地下4階の交流変電所でボヤ。  
地下ホームが停電。横須賀線と総武  
快速線が全線ストップ。1名負傷。  
修理工事の際、予備電力スイッチを  
誤って作動させ、ショートの花火が  
ケーブルに引火したもの。

### ★爆発

●9・11 東京都府中市の民家でプ  
ロパンガス爆発。1棟約40㎡全壊。  
3名重軽傷。

●9・12 埼玉県北葛飾郡栗橋町の  
民家でガス爆発。1棟約30㎡全焼。  
2名重体。

●9・25 三重県四日市市東邦の三  
菱化成四日市工場のシュガーエステ  
ルプラントで爆発。2名死亡、2名  
負傷。

●10・30 千葉県松戸市古ヶ崎のマ  
ンションで、プロパンガス爆発、炎  
上。1室約60㎡全焼。2名死亡。

### ★陸上交通

●8・4 長野県下高井郡山ノ内町  
の国道292号で、定期観光バスがカ  
ーブを曲がり切れず約4m下に転  
落。民家に突っ込み、25名重軽傷。

●8・10 広島県呉市仁方本町のJ  
R呉線仁方駅構内踏切で、普通列車  
に立ち往生の貸切りバスが衝突。列  
車客を含め61名重軽傷。

●8・13 福島県相馬郡小高町の国  
道6号で、軽自動車がスリップし対  
向車線にはみ出し、対向の乗用車に  
衝突。1名死亡、7名重軽傷。

●8・14 大阪府大阪市港区の市道  
交差点で、乗用車が中央分離帯に接  
触。そのまま約20m先のコンクリ  
ート柱に激突し横転。4名死亡、2名  
重傷。

●8・15 山口県玖珂郡美和町の弥  
栄大橋で、乗用車が欄干を突き破り  
約40m下の谷底に転落。4名死亡。

●8・16 千葉県野田市下三ヶ尾の  
国道16号で、乗用車が赤信号で停止  
しようとしていた軽乗用車に追突。  
さらに車やオートバイ計4台が次々  
と追突され、3台が炎上。4名死亡、  
9名重軽傷。

●8・22 福島県西白河郡泉崎村の  
国道4号で、乗用車が対向車線には  
み出し、トラックと正面衝突。1名  
死亡、2名重体、1名重傷。

●8・28 神奈川県足柄上郡山北町  
の国道246号で、ワゴン車と乗用車  
が衝突。双方とも炎上。6名死亡。

●9・5 東京都江東区東砂の地下  
鉄東西線葛西橋付近で、普通電車2  
両目床下から煙が噴き出し急停車。  
復旧に手間どり、3万名に影響。

●9・6 北海道千歳市美笛番外地  
支笏湖畔の国道276号で、乗用車が  
対向車線にはみ出し、乗用車と正面  
衝突。さらに後ろからきたワゴン車  
が追突。4名死亡、2名重軽傷。

●9・20 神奈川県横須賀市小川町  
の国道16号で、乗用車と4輪駆動車  
が正面衝突。3名死亡、1名重傷。

●9・21 大阪府東大阪市上石切町  
の近鉄東大阪線生駒トンネル内で火  
災。(グラビアページへ)

### ★航空

●8・2 神奈川県茅ヶ崎市東海岸  
南の海上に、5名乗りヘリコプター  
が墜落。2名死亡、3名重軽傷。低  
空で飛んでいてわき見操縦したため  
海面に接触、墜落したらしい。

●8・3 群馬県邑楽郡大泉町の富  
士重工大泉工場に、デモ飛行中の単  
発プロペラ小型機富士FA200エア  
ロスバルが激突。2名死亡、1名負  
傷。飛行ミス(低空による旋回、回  
転)らしい。

### ★火災

●8・28 大阪府泉南北野の綿糸  
製造会社日本化学工業で火災。工場  
約17,000㎡焼失。3名負傷。被害総  
額10億円以上。

●9・11 神奈川県秦野市曾屋の自  
動車部品メーカースタンレー電気秦  
野製作所2号館工場から出火。1棟  
約9,795㎡全焼。

●10・22 北海道札幌市東区の銭湯大倉湯に、朝日航空セスナ172P型機（3名乗組）が墜落。全員死亡。

★自然

●8・5 高知県安芸郡東洋町の生見海岸で、サーフィン中の集団に落雷。6名死亡、2名重体、4名重傷。

●9・11 神奈川県川崎市川崎区のセントラル化学第三工場に落雷。塩化ビニールモノマー輸送管が炎上。

●9・13 長野県安曇村の北アルプス・穂高連峰の屏風岩で大規模な岩崩れ。3名死亡、2名行方不明、3名重軽傷。

★その他

●8・14 青森県八戸市鮫町の雑貨店日向商店で、店頭の花火が次々爆発。小中学生ら17名重軽傷。店内で花火に火をつけて遊んでいるうちに燃え上がったらしい。

●9・1 栃木県那須郡那須町の温泉供給タンクで、清掃中の作業員3名が死亡。温泉に含まれている亜硫酸ガスで急性ガス中毒にかかったらしい。

★海外

●8・13 ネパールで4日間にわたり豪雨。全土で洪水と地滑りにより200名以上死亡。50万名以上被災。

●8・14 韓国ソウル市江西区の化学工業薬品保管倉庫で火災。化学薬品が次々に爆発、炎上。爆風で付近の住宅2棟全壊。住民4名死亡、50名以上負傷。

●8・16 米・ミシガン州デトロイト近郊の高速道路に、ノースウエスト航空MD80旅客機（乗員乗客153名）が墜落。地上の2名も死亡。犠牲者は160名に達するらしい。

●8・31 タイ・ブーケットの国際空港東約13kmの海上で、タイ航空ボ

ーイング737型旅客機（乗員乗客83名）が墜落。全員死亡。

●9・18 中国・湖南省の琼湖湖畔で、建築中の3階建てビルが突然爆発、水没。39名死亡。

●9・27 コロンビア・メデリン市郊外で大規模な山津波。175名死亡、500名以上行方不明。

●10・1 米・ロサンゼルス市付近を中心にM6.1の地震。レンガ造のビルや倉庫の壁が崩れ、火災も発生。7名死亡、ガラス片で100名以上負傷。

●10・11 ビルマ中部バガン近くで、ビルマ航空フォッカー・フレンドシップ機（乗員乗客49名）が墜落。全員死亡。

●10・15 イタリア・ミラノ北約50kmのアルプス山脈の山中に、イタリアATI航空ATR42型旅客機（乗員乗客37名）が墜落。全員死亡。

●10・19 ジャカルタ市南ビンタロジャヤで、旅客列車同士が正面衝突。約85名死亡、300名負傷。

●10・20 米・インジアナ州のインジアナポリス国際空港で、米空軍機A7コルセア戦闘機がホテルラマダインエアポートに墜落、炎上。宿泊客ら9名死亡、6名が負傷、約20名行方不明。

●10・24 台湾・台北近郊で、台風20号の影響で地滑りが発生し、26名が死亡したのをはじめ、各地で死傷者、行方不明続出。

●10・27 ブラジル・ゴイアニア市で、放射線被曝事故。3名死亡、11名重体、約250名被曝。9月中旬閉鎖された病院に放置されたガン治療機器を廃品回収業者が買い取り、知らずに分解してセシウム137を取り出し家族らに分けたため。

●10・29 ベルギー・ゲントのベルギーホンダ組立工場スベアパーツ製造部門が火災。ほとんど全焼。

編集委員

- 赤木昭夫 N H K解説委員
- 秋田一雄 災害問題評論家
- 安倍北夫 早稲田大学教授
- 生内玲子 評論家
- 大塚博保 科学警察研究所交通部長
- 川口正一 東京消防庁予防部長
- 根本順吉 気象研究家
- 野村英隆 日本火災海上保険㈱
- 森宮 康 明治大学教授
- 山下東洋男 同和火災海上保険㈱

編集後記

◆口絵の災害絵図は、好評を頂いておりますが、最近新しい作品開拓の必要を感じて、全国の図書館、消防関係機関に情報提供方ご協力をお願いしましたところ、たくさんのご回答を頂き感謝いたしております。ご協力に深く御礼申し上げます。改めて取材させていただくことになりましたが、よろしくご協力のほどお願い申し上げます。◆昨年11月当協会主催により桜島をテーマとした防災シンポジウムが行われ、久しぶりに鹿児島を訪れました。近年最大規模の爆発といわれる11月17日の噴火の後だったため、市民の方々の関心も高く、多数のご聴講をいただきました。この噴火が昨年70回目とのこと、地元の方々のご苦勞が思いやられました。◆富士山の地震、大島の再噴火アラスカ沖の大地震、何か地殻の動きが騒がしく感じられます。1988年

(山田)

予防時報 創刊1950年(昭和25年)

◎152号 昭和63年1月1日発行  
発行所  
社団法人 日本損害保険協会  
編集人・発行人  
防災事業室長 山田 裕士  
101 東京都千代田区神田淡路町2-9  
☎(03)255-1211(大代表)  
本文記事・写真は許可なく複製、配布することを禁じます。

制作 = ㈱阪本企画室

# 1年ぶり三原山噴火

62年11月16日午前10時47分、伊豆大島の三原山が丸1年ぶりに噴火。爆発音とともに4000 m以上の噴煙があがった。同日午前11時すぎ、差木地区、波浮地区で火山灰が降り、また、山頂付近で火山弾による小規模な山林火災が発生した。このため大島町と都大島支庁は、同日午前11時、非常配備体制を敷く一方、東京都も情報連絡体制に入った。

翌17日には小康状態となったが、18日未明から再び噴火活動を始め、同日午前10時4分、再度爆発音を伴って噴火。気象庁大島測候所の観測により、地殻変動の動きも確認されたため、火山噴火予知連絡会伊豆大島部会が緊急に開催されたが、24日、東大地震研究所大島火山観測所長は「61年11月に大噴火して以来の火山活動の終末過程と考えられる」と今回の爆発につき発表。

都と大島町では、再噴火に備えて安全対策に取り組んできたが、全島約4300戸に防災無線の受信機を整備。島の2か所にヘリポートも完成していた。

## 活動続く桜島

62年11月17日午後8時56分、噴煙活動が続く桜島・南岳が大規模な爆発を起こし、火山雷も70回以上発生。火柱は1000 mに達し、多量の噴石や火山れきが降り注いだ。

垂水市牛根地区一帯では、1～3 cm大の火山れきが音をたてて落下。民家の太陽熱温水器23基、車8台のフロントガラスが割れるなど被害続出。また、降灰のため、国道220号はセンターラインが隠れ、車でまきあげられる灰のため視界は10 m。曾於郡大隅町では、18日朝、灰でスリップした大型トラックが民家に飛びこむ事故も発生。農作物への被害も懸念されている。

# 近鉄電車・猛煙の中で立ち往生

62年9月21日午後4時20分ごろ、東大阪市上石切町2丁目の近鉄東大阪線生駒トンネル内で、敷設された電線ケーブルが炎上、火災が発生し停電。直後に通過中の普通電車が、トンネル内に立ち往生した。トンネル内には煙が充満、約30分後、乗客約70名は車掌の誘導で後部ハッチより降り避難したが、1名が死亡、48名(うち重症6)が病院で手当てをうけた。

## ロンドンで地下鉄構内火災

62年11月18日午後7時30分(日本時間19日午前4時30分)すぎ、英・ロンドンのキングズクロス駅構内にある地下鉄ピカデリー線エスカレーター付近で火災が発生。木製エスカレーターが炎上し、猛煙と炎に、帰宅ラッシュ時の駅は大混乱となった。充満する煙に救出作業も難航し、19日現在、警察当局は、30名死亡、21名重傷、約50名が軽傷で入院したと発表した。

# 刊行物／映画ご案内

## 防災誌

予防時報(季刊)

奥さま防災ニュース(隔月刊)

## 防災図書

高層ホテル・旅館の防火指針

石油精製工業の防火・防爆指針

石油化学工業の防火・防爆指針

危険物施設等における火気使用工事の防火指針

コンピュータの防災指針

ビル内の可燃物と火災危険性(浜田稔著)

旅館・ホテルの防火(堀内三郎著)

そのとき!あなたがリーダーだ(安倍北夫著)

事例が語るデパートの防火(塚本孝一著)

目のつけどころはここだ!—工場の防火対策—

人命安全—ビルや地下街の防災—

改訂工場防火の基礎知識(秋田一雄著)

理想のビル防災—ビルの防火管理を考える—

大地震に備える—行動心理学からの知恵—(安倍北夫著)

とつぜん起こる大地震

防火管理必携

クイズ防災ゼミナール

倉庫の火災リスクを考える

リクス・マネジメント

電気設備の防災

## 業態別工場防火シリーズ

印刷および紙工工業の火災危険と対策

製材および木工工業の火災危険と対策

織布・裁断・裁縫、帽子製造工業の火災危険と対策

プラスチック加工、ゴム・ゴム材加工工業の火災危険と対策

菓子製造、飲料製造および冷凍工業の火災危険と対策

電気機械器具工業の火災危険と対策

染色整理および漂白工業の火災危険と対策

皮革工業の火災危険と対策

パルプおよび製紙工業の火災危険と対策

製粉・精米・精麦およびでんぶん製造工業の火災危険と対策

酒類製造工業の火災危険と対策

化粧品製造工業の火災危険と対策

## 映画

羽ばたけピータン [16分]

しあわせ防災家族(わが家の火災危険をさぐる) [21分]

森と子どもの歌 [15分]

あなたと防災～身近な危険を考える [21分]

おっと危いマイホーム [23分]

工場防火を考える [25分]

たとえ小さな火でも(火災を科学する) [26分]

わんわん火事だわん [18分]

ある防火管理者の悩み [34分]

友情は燃えて [35分]

火事と子馬 [22分]

火災のあとに残るもの [28分]

ふたりの私 [33分]

ザ・ファイヤー・Gメン [21分]

煙の恐ろしさ [28分]

パニックをさけるために(あるビル火災に学ぶもの) [21分]

動物村の消防士 [18分]

損害保険のABC [15分]

映画は、防災講演会・座談会のおり、ぜひご利用ください。当協会ならびに当協会各地方委員会〔北海道＝(011)231-3815、東北＝(0222)21-6466、新潟＝(0252)23-0039、横浜＝(045)681-1966、静岡＝(0542)52-1843、金沢＝(0762)21-1149、名古屋＝(052)971-1201、京都＝(075)221-2670、大阪＝(06)202-8761、神戸＝(078)341-2771、広島＝(082)247-4529、四国＝(0878)51-3344、福岡＝(092)771-9766〕にて、無料貸し出ししております。

社団  
法人

日本損害保険協会

東京都千代田区神田淡路町2-9-101  
TEL 東京 (03) 255-1211 (大代表)



幼児・小学生向けの防災アニメーション映画

## 羽ばたけピータン

カラー16分 自治省消防庁・東京消防庁推薦

**貸し出し(無料)開始!**

主人公は雀のピータン。バスの車庫の屋根裏に住んでいたピータン一家は、排気ガスに悩まされて森の中のクマさんのうちの排気口の中に引っ越しします。森の空気は澄み、食べ物も豊富、家族は大喜びです。

ところがクマさんのほうは、朝からピークパーク騒々しいピータン達におかぬまり。塗り立ての壁も汚されてしまい、怒ったクマさんは排気口の中をきれいさっぱり掃除してしまいました。遊びからもどってきたピータン達はガッカリです。また、新しい住みかを探すことになって、もう一晩だけこっそり泊めてもらうことになりました。と、その夜クマさんのタバコの不始末から家が火事になりました。いち早く煙に気づいたピータン達は大急ぎで外へ飛び出します。でも、クマさんはまだ気づかずに寝ています。ピータン一家の必死の通報・救助活動が始まります……。

この映画は当協会並びに当協会地方委員会(表3に電話番号をご紹介してあります)にて、無料で貸し出しをいたしておりますので、防災集会等の催しの折にご利用くださいますようお願いいたします。

### 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
- 交通安全機器の寄贈
- 交通遺児育英会への援助
- 交通安全展の開催
- 交通債の引受け
- 消防自動車の寄贈
- 防火ポスターの寄贈
- 防火標語の募集
- 奥さま防災博士の表彰
- 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)