

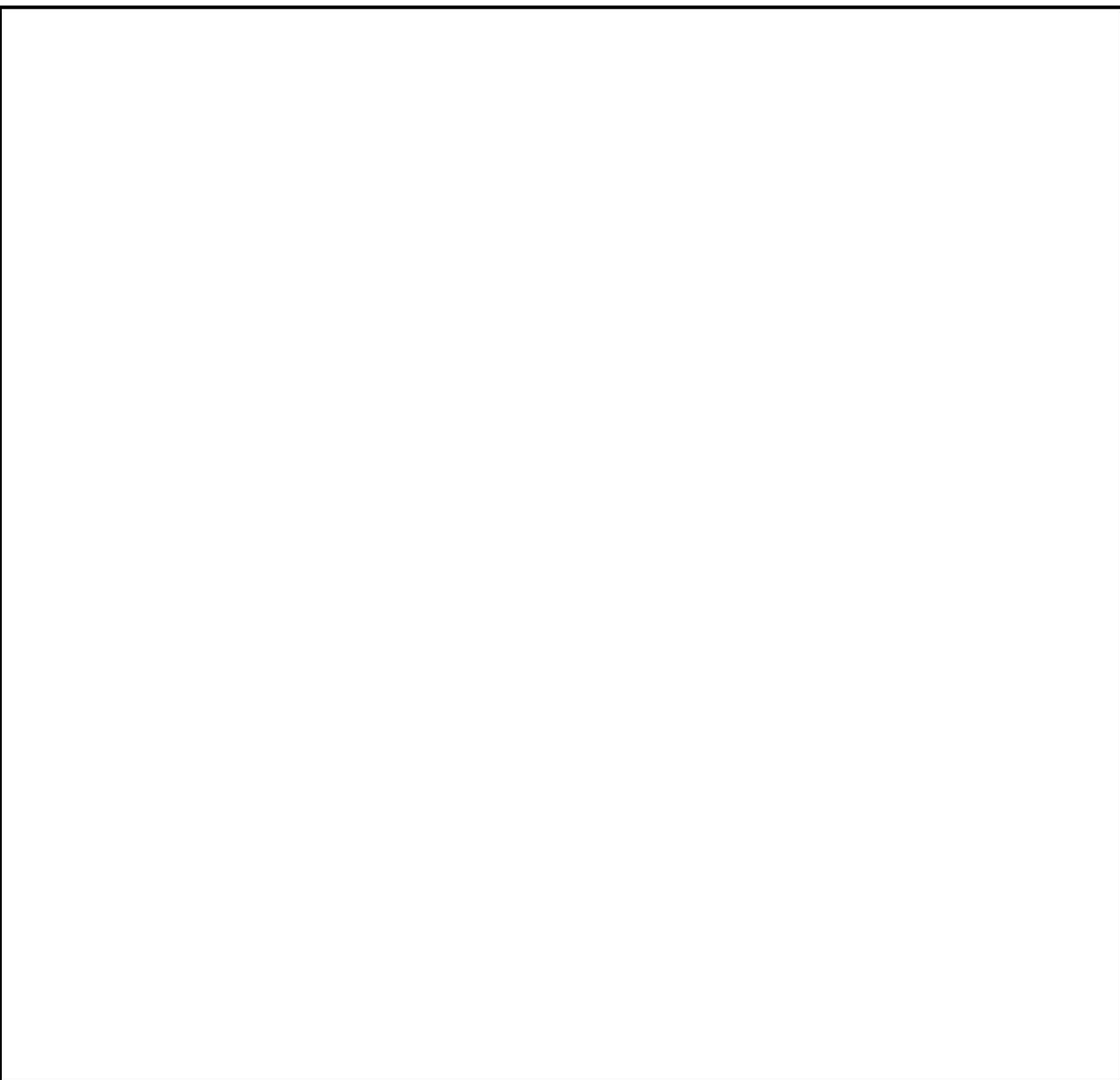
# 預防時報

1994

—— *spring*

ISSN0910-4208

# 177



# 「天使の街」直下を襲ったノースリッジ地震

## ●呪われた「天使の街」

1994年1月17日午前4時31分、未明のロサンゼルスでM6.8の直下型地震が襲った。近年のロサンゼルスは、暴動や山火事等惨事が相次ぎ、そして今回の地震と、続けざまに災害に見舞われている。ロサンゼルスの地名の由来はスペイン語で「天使の街」と呼ばれ、まさに呪われた「天使の街、ロサンゼルス」といえよう。

## ●直下型地震の驚異

今回の地震は、近い将来、南関東地域を襲うと考えられている「直下型地震」そのものの姿を見せてくれた地震として位置づけられる。震源域は、ロサンゼルスから北西約30kmにあるノースリッジの直下約14kmで発生し、被害は、この震源域の真上の街ノースリッジを中心にサンフェルナンドバレー等約20~30km範囲に集中している。

今回動いた断層は、有名なサンアンドレアス断層の本体ではなく、この主断層の周囲にある副断層が動いたもので、規模とすればM6.8の中規模な地震であった。ここ数年、ロサンゼルス周辺ではこうした地震が多く発生しており、今回の地震を含め来べき大地震「BIG ONE」の前震ではないかと警告を発する地元地震学者もいる。

特徴的な被害は、まず人的被害であるが、死者が50数名、けが人が2,000名以上となっているが、地震発生時刻が未明であったことが幸いし、もしあと2時間地震発生時刻が遅れていれば、高速道路崩壊等により数百人の死者がでたと予測される。

そして、注目すべきはけが人が多くでたことであり、そのほとんどが家庭内のガラスや家具等の落下によるもので、まさに1年前の1993年1月15日に発生した釧路沖地震を思い起こされる。

構造物の被害は、住宅や大規模なショッピングセンター等が多く崩壊し、最も象徴的なものは高

速道路の崩壊であった。

構造的には、1971年以降耐震強化対策を進めていたが、この耐震工事が間に合わなかった箇所が多く被害に遭っているとされているが、そもそも耐震設計の理念が我が国とは異なり、街の中の道路等の構造物に建築物の設計理念を導入したり、強度よりもデザイン上の価値を優先するため、橋脚の断面等、まったく異なった災害に対する文化や価値観があるようである。

ライフラインの被害も目立ち、電気や電話、水道も被害に遭ったが、特にガス管の被害による火災が大きな災害につながった都市型災害の姿も見せており、直下型地震の破壊力とその怖さをみせつけられた地震であった。

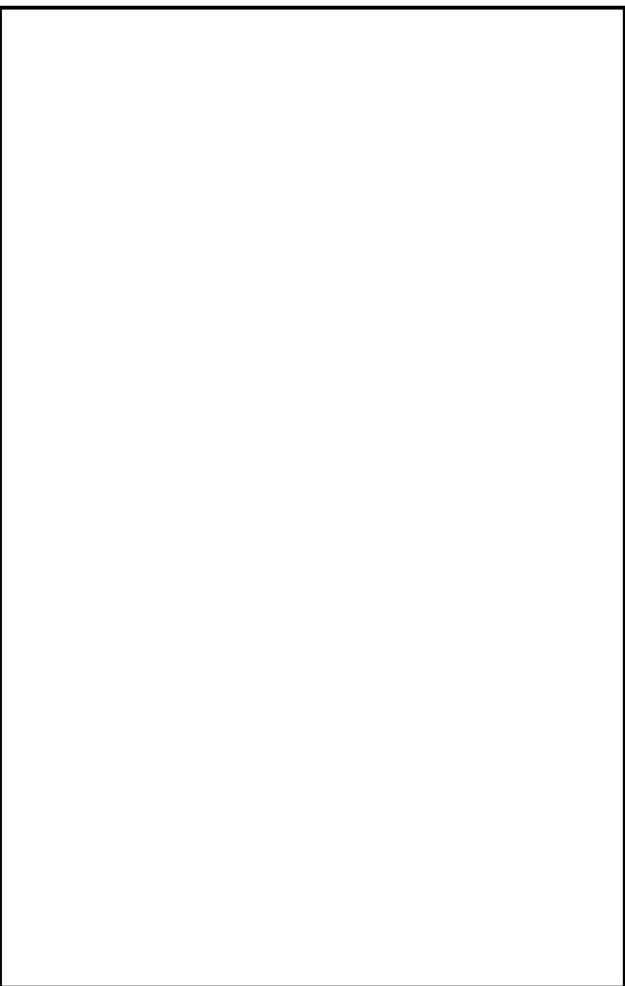
## ●災害後の支援体制整備を防災対策の主軸に！

今回の地震災害で、教訓としなければならないのは、こうした構造物の被害だけではなく、災害後の市民生活を支援する体制である。

1989年のロマリエタ地震や、1993年のハリケーン「アンドリュー」災害でもみられたが、今回の地震でも、災害直後からの被災地への支援体制は見事に起動していた。

地震発生の翌日、被災現場や避難場所を訪れると、さりげなく仮設便所が設置され、避難場所では赤十字や救世軍が活動を始めており、ボランティアが生き生きと働いている。また、地元のビール企業がビールの生産ラインを止めて水の瓶詰や罐詰を生産し、被災地へ送り出したり、シャンプー会社が約2,000本のシャンプーを避難場所へ送った。

最も注目すべきは、地震発生翌日からロサンゼルスタイムス等の地元新聞に、多くの紙面を使って、新聞社独自のものや州農協共済組合、自動車クラブ、スーパーマーケット、銀行等、多くの団



ナイフで切ったようなフリーウェイ10号線の崩落断面  
(路床のカケ違いがほとんどない)

©ロイター・サン



崩壊したショッピングセンター（ノースリッジ）

→裏面につづく

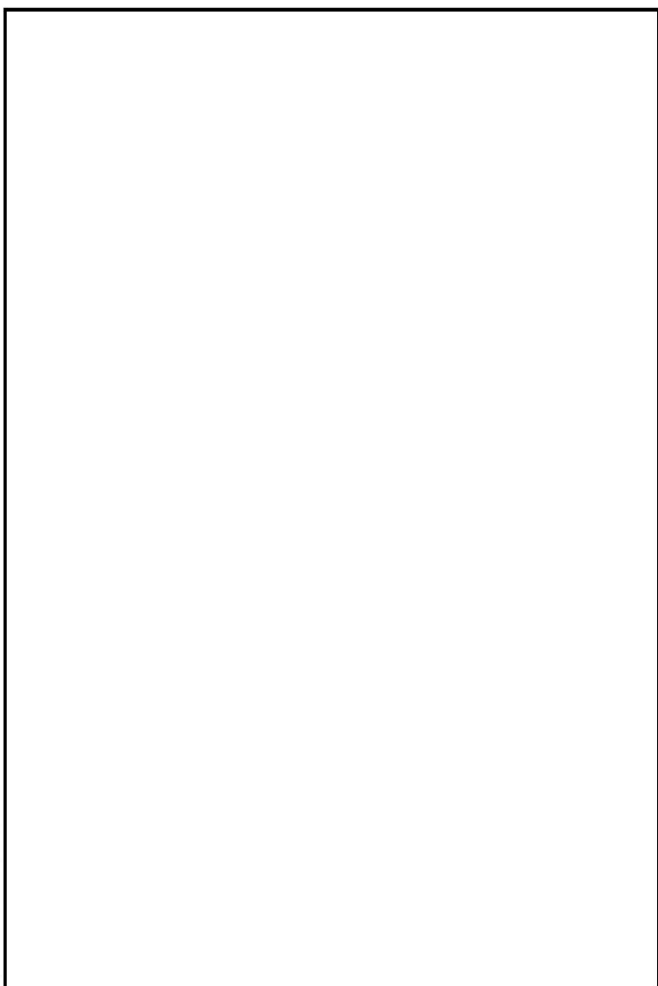
体や企業が、ボランティアの呼びかけや緊急相談の電話番号等を掲載していたことである。また、新聞紙面には「建築業者を依頼する前に」や「あなたの損害は誰が払う」といった見出しで、災害直後の被災者にとっての最もニーズが高いノウハウについて紙面を割いていた。

行政や各団体、企業が被災地への支援を自発的に行い、そして、マスコミが被害情報だけでなく被災者が災害後に必要な情報を「安心情報」として発信する。こうした社会のシステムや災害の文化では、残念ながら我が国は大きく遅れていると言わざるを得ない。

これからの我が国の防災対策は、構造物の耐震化等のハードな対策から、こうした行政や企業による災害後の支援体制の整備や防災ボランティアの育成等、災害後のリカバ体制の整備、そして新しい災害文化の普及等、ソフトな防災対策へ主軸を変更する時期にきているのではないだろうか。

©以外の写真は筆者撮影

まちづくり計画研究所所長 渡辺 実



崩壊して橋脚だけが残ったフリーウェイ 5 号線と 14 号線の立体交差付近（サンフェルナンドバレー）



3 階建ての 1 階部分が崩壊した木造アパート（ノースリッジ）



水道管（手前）とガス管（奥側）の被害現場（ノースリッジ）



水道管とガス管が破裂し、地下から噴き出す炎と水。  
（サンフェルナンドバレー）



炎上する産業ビル（サンフェルナンドバレーのシャーマンオークス地区）



家屋の被害と庭での避難生活（ノースリッジ）



余震を恐れて避難する市民（ノースリッジ）

EARTHQUAKE RELIEF

**JOIN OUR TEAM TO HELP YOUR NEIGHBORS**

Lucky and Savon have teamed up to assist victims of the recent earthquake. And together we encourage you to join us in our efforts.

Both Lucky and Savon have responded to requests for supplies from the Salvation Army and the American Red Cross. And together, Lucky and Savon are making a \$100,000 cash donation.

**Here's how you can help...**

- Donate non-perishable foods at Lucky.
- Large barrels will be provided for food collection at all Southern California Lucky stores. The latter (Newman Co.) has generously volunteered to transport the barrels to the Los Angeles Regional Food Bank for earthquake relief.
- Donate money at either Lucky or Savon.

Checklists have been placed at the checkstands of both Lucky and Savon for the collection of funds to be distributed to the Salvation Army and the American Red Cross. Anything you can spare will be appreciated.

Join Lucky and Savon today. We're doing everything we can to lend a helping hand.

**Lucky Savon**

地震発生後19日、地元新聞1面(LA DAILY NEWS)を伴  
スーパーマーケットのボランティア活動の呼び掛け



目次

防災言

チャイルドシートで子供を自動車事故から守ろう／生内玲子—— 5

ずいひつ

ミシシッピ川大洪水／高橋 裕—— 6

災害と科学と人／安村通晃—— 8

世界遺産となった白神山地／伊藤和明—— 10

1993年夏の雨と台風／酒井重典—— 12

化学プラントにおける事故防災対策／大島榮次—— 18

企業倫理と安全防災／中村瑞穂—— 24

座談会

海洋汚染対策の方向—船舶事故に伴う石油類流出事故の現状と問題点— 30  
小野憲司／加藤正夫／徳田 廣／土方 浩／  
山口勝治／吉田多摩夫／秋田一雄／

防災基礎講座 風速と災害／光田 寧—— 41

スプリンクラー消火設備の普及とその効果／山下誠治—— 48

進展する国際化のなかで 日本人の海外安全対策／西野正宏—— 54

安全運転態度と交通事故／村田隆裕—— 60

「天使の街」直下を襲ったノースリッジ地震／渡辺 実—— 2

協会だより—— 65

災害メモ—— 69

口絵／ノースリッジ地震／渡辺 実

カット／国井英和

表紙写真／ソメイヨシノとメジロ



## チャイルドシートで子供を自動車事故から守ろう

最近、(社)全国交通安全母の会連合会が「チャイルドシートの普及促進に関するアンケート調査」をして、その結果を発表したので、まずご紹介する。これは、同会が、全国の五つの市の8歳以下の子供のいる1,500世帯について聞き取り調査したもの。それによると、

チャイルドシートのあることを知っている	90.6%
チャイルドシートを持っている(複数回答)	74.1%
チャイルドシートを持っていない	38.6%
持っていない理由は	
いつも同乗者がいるから	27.5%
値段が高いから	17.6%
子供が大きいから	17.4%
一般道路で	
いつもチャイルドシートを使う	11.3%
ときどき使う	12.5%
まったく使わない	76.2%

というように、周知率、保有率は意外に高いが、着用率はきわめて低い。一方、J A F(日本自動車連盟)の実態調査によれば、推定8歳以下の子供の着用率は3.9%となっている。

チャイルドシートを使わない理由は、安全運転をしているから、近距離だから、子供が嫌がるから、などというのが多い。特に、助手席で、大人がしっかりと子供を抱いていれば大丈夫と思っている人が多いが、時速40kmの衝突の場合、抱いている人の手にかかる衝撃力は、子供の体重の30倍、すなわち10kgの子供だと、300kgの力で飛び出すから、支えきれものではない。衝突のとき手で支えられるのは自分の体重の2~3倍といわれている。

大人用のシートベルトは子供の身体には合わない。万一のとき、顔や首にかかって、かえって危険なこともある。子供の成長段階に合ったチャイルドシートを使用する必要がある。チャイルドシートには、乳児用、幼児用、学童用がある。

チャイルドシートは年間40万台も出荷されているのに、着用率が低いのは、その効果についての認識の遅れのせいだろう。この点のPRが急務だ。チャイルドシートの着用は、子供の被害を軽減するだけではない。子供に着用させるために、まず大人がシートベルトをとということで、シートベルト着用の推進にもなる。また、シートベルト着用の推進のためには幼児時代からの習慣付けが有効である。

## 防災言

生内玲子

交通評論家

# ミシシッピ川大洪水

たかはし ゆたか  
高橋 裕

芝浦工業大学工学部教授



ミシシッピ川上流域では、1993年6月から8月上旬にかけて、まれにみる大洪水によって、広範囲にわたる大災害が発生した。ミシシッピ川本川では、ハンニバル(ミズーリ州)からダベンポート(アイオワ州)間、ロッキー山脈を水源として西方から合流する大支川のミズーリ川ではカンサスシティから、本川との合流点に位置するセントルイスまでの間は、それぞれほとんどの区間で破堤または越水が生じた。越水とは堤防を乗り越えて洪水流が氾濫することではあるが、この間には無堤区間もあり、堤防も連邦政府が築造したとは限らず、地方自治体、さらには私設のものさえあり、その高さも全水系一貫した計画に基づくとは限らず、それぞれ地域の計画によって定められている例も少なくない。

浸水農地は、大豆、トウモロコシ、小麦などの穀倉地帯であり、その浸水面積は九州を

上回り、農業被害だけで60億ドル以上に達した。本川とミズーリ川沿川諸都市はもとより、支川のデモイン川などの沿川のデモイン市、エイムス市などの都市水害も激しく、デモイン市のように浄水場が水没し、給水が1週間以上にわたって止まった例もある。

また、ミシシッピ川がアメリカでの交通幹路であるため、7,000以上のバージ、1,600億円相当の貨物輸送が停止を余儀なくされ、それによる間接被害も大きかったと思われる。

これら被害総額は100億ドルを超え、この地域の約30年分の水害被害額に相当するという。死者は45人に達し、アメリカにおける水害犠牲者数としてはきわめて多い。

9月に主としてアイオワ州を訪ね、被災地を回り、各自治体の防災担当者、陸軍省工兵隊(ミシシッピ川の治水や航路維持などの河川工事担当)、連邦危機管理庁(FEMA)などの担当者と同面談した結果、水害の形態、防災当局の対応において、日本と特に異なる以下の点に注目したい。

本川筋の氾濫は、なにせ大河なるがゆえに、水位上昇はきわめて緩慢で、洪水到達日も長く、何日も前から水防、避難のために用意する時間は充分あるが、いったん浸水すると引くのに長い日数を要する。もともと、支川には比較的急流もあり、そこでは水位が約半日で急上昇した例もある。

治水計画と水害対応で、日本と基本的に異なるのは地方分権の強いことである。連邦政

# ずいひつ

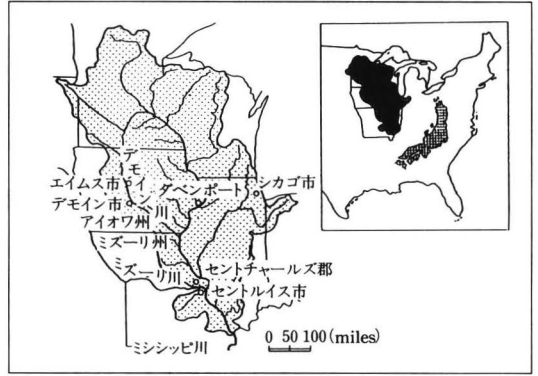
府の工兵隊は、治水のマスタープランを作成し、ダムなどの工事を行うが、堤防すべてを築造するのではない。たとえば、ダベンポートでは、市議会が堤防建設に反対していたため、洪水氾濫によって川縁の土地や商店街は大きな浸水被害を受けた。隣のベツェンドルフなど堤防や遮水壁などによって浸水を免れていたのと対照であった。ダベンポート市では、景観や道路へのアプローチ上の不便から堤防に反対していたのである。

連邦政府としての工兵隊は、堤防を含め治水計画を樹立し、地方自治体に勧告するが、堤防を築く権限は地方政府にゆだねられている場合が多い。したがって、被災者が連邦政府を訴えることはあり得ない。

ダベンポート市の場合、被災したから直ちに堤防を築くというわけでもないところも、日本とは対応が大分違う。

被災時の水防活動、被災後の救急活動などの対応は、きわめて組織的であり、災害時の情報伝達なども日ごろから計画が綿密に立てられているため、おおむね機敏かつ有効であったといえよう。

それには連邦危機管理庁の活動によるところが大きい。同庁は1976年、時のニクソン大統領が、“人類が月へ行ける時代に、毎年火災などの災害で多数の死者がでる矛盾を解決せよ”との発想で設立された国家機関である。ここが災害復旧、救助活動、資金援助などの権限、責任をもっている。



ミシシッピ川上流域概要

注目に値するのは、ボランティアの登録制度により常時数千人が登録されていて、直ちにボランティアが集まり、組織的に手際よく活動していることである。当然、ボランティア活動についてのガイドラインができており、ボランティアのなかには防災行政の経験のあるOBなども相当数おり、その活動に生きがいを感じるかのように活躍していた。

100年に1回ともいわれる洪水によって数百か所で破堤、もしくは越水が生じたが、さすがに工兵隊が建設した連邦堤防は、越水93か所、そのうち破堤は3か所に過ぎなかった。工兵隊によれば、アイオワ州のアイオワ川とデモイン川の洪水調節3ダムによって下流側水位の上昇を押さえただけでも、82億ドルの被害軽減に役立ったという。洪水直後、一部の環境保護者やナチュラルリストが、災害の原因として、堤防やダムが、洪水を河道に押し込め、その規模を大きくしたとの抗議に対する反論として、工兵隊が数十年にわたる治水事業の効果を主張したのである。

# 災害と科学と人

やすむらみちあき  
安村通晃

慶応義塾大学環境情報学部助教授



災害というと、昔から「地震、雷、火事、親父」と相場が決まっていた。このうち、前2者が自然災害(天災)、後2者が人工災害(人災)と一応分類できる。しかし、最近親父の権威はめっきり弱くなり、もはや恐ろしいものの仲間に入りそうもない。今では、これに代わるものとしては、「地震、雷、火事、嬬(かかあ)」であろうか。彼の地で流行っているメタファー(認知的言語)論の本のタイトルに“Women, Fire, and Dangerous Things”というのがあるくらいだから。

閑話休題。

自然災害には、地震(津波を含む)、雷、の他に、風水害(干ばつを含む)や猛暑・寒波、火山災害なども含まれる。どうも人間は、暑すぎても寒すぎても、水が多すぎても少なすぎてもやっていけないようである。これを異常気象という人もいるようだが、私は自然のスケールが人間の営みよりもずっと大きく、

しかもランダムであるだけだと思う。

一方の人工災害のほうは、火事の他には、産業災害や交通事故などがある。人工災害の原因を人的ミスや人間の不注意に求める例がいまだに多いところが気になっている。

さて、災害について、我が国で初めて本格的に科学的な研究を行ったのは、夏目漱石の弟子で随筆家でもある物理学者の寺田寅彦(1878-1935)であろう。

ある日、彼は大量のうどんことあんこを買ってきて、泥流の流れを再現・解明しようとした、というエピソードも残っている。

教科書や論文に書かれた結果だけが科学ではない。むしろ、未知の現象に対して「科学の眼」で解明し、仮説を実証しようとするプロセスこそが科学なのである。

また、「災害は忘れたころにやってくる」、という名せりふを残したのも寺田寅彦である。この言葉は、人間がいかに災害というようなものを忘れやすい生き物かという点を指摘したものであり、人間に対する深い洞察に基づくものである。優れた科学者は、単に客観的な事実を追い求めるだけでなく、その背後にある人間をよく見ているものである。

彼の考え方は、彼の残した随筆集から伺い知ることができる。

寺田寅彦から約半世紀弱の後、同じ東大理

## ずいひつ

学部で、やはり鋭い人間観察眼をもった物理学者がいた。「物理の散歩道」の著者であるロゲルギストの一員でもあり、我が国の情報科学のパイオニアである高橋秀俊（1915-1985）先生である。

高橋先生は、コンピュータに代表される機械と人間とを対比させて、次のように人間を特徴づけられた（「人間の特性8箇条」）。

1. 人間は気まぐれである
2. 人間はなまけものである
3. 人間は不注意である
4. 人間は根気がない
5. 人間は単調を嫌う
6. 人間はのろみである
7. 人間は論理的思考力が弱い
8. 人間は何をするかわからない

いわれてみると、なるほどと思うが、従来、人間に対してこのような見方をしてきただろうか？ いずれも、否定的に思えるかもしれないが、このような特性こそが、人間の創造性を生み出している源であろう。

このような人間に対する見方からは、事故やミスなどが起きたときなどは、けっして人の不注意として済ませる考え方は生まれてこない。むしろ、安全工学でいうところの、フル・プルーフ（間違った操作の防止）や、フェイル・セーフ（ミスをしてでも事故になら

ない）の考えなどに基づいたデザインがより重要になってくる。

余談であるが、フルだとか、フェイルだとか、という言葉自身が、すでに違うような気もするが、いかがなものであろうか。

今、認知科学をベースにしたヒューマン・インターフェイスの研究、すなわち、認知的インターフェイスの研究アプローチが、我が国でも徐々に広まりつつある。認知的インターフェイスにおいては、メンタルモデルやアフォーダンスなどを考慮に入れたデザインにより、人間の間違いが防げるという立場をとる。

メンタルモデルとは、機械などに対するユーザーのもつ素朴なイメージのことであり、アフォーダンスとは、押したくなるドアとか引きたくなるドアなどのように、自然な行為を促すような誘因をもつデザイン形状をいう。

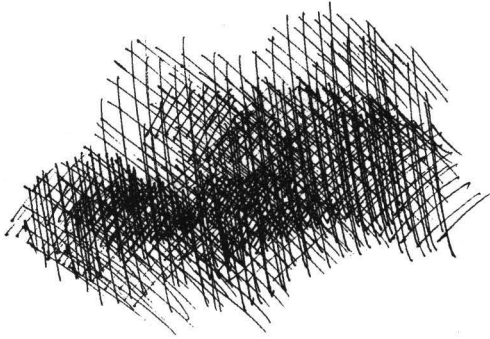
間違ったメンタルモデルを与えると事故につながる可能性が大であり、アフォーダンスが悪いと緊急時にとっさの行動がとれなかったりする。正しいメンタルモデルやアフォーダンスを与えるデザインが求められている。

従来人的ミスとして片づけられていたような事故も、人間の特性を充分考慮に入れ、認知的インターフェイスに基づくデザインを行うことによって、少しでも事故防止に役立てることができれば、と考えている。

# 世界遺産となった白神山地

いとうかずあき  
伊藤和明

文教大学国際学部教授・NHK解説委員



1993年12月、南米コロンビアの港町カルタヘナで開かれた世界遺産委員会で、日本としては初めて4つの地域が「世界遺産条約」に基づく世界遺産に指定された。自然遺産として「白神山地」と「屋久島」、文化遺産として「法隆寺地域の仏教建築」と「姫路城」の計4か所である。

1960年代のこと、エジプトでアスワンハイダムの建設が計画されたとき、「アブシンベル神殿」という遺跡が、ダムの底に水没することになった。それを、多くの国々が協力して高所に移し、神殿を水没から救うことに成功した。このことがきっかけとなって、世界遺産という概念が具体的なものとなり、1972年のユネスコ総会で、「世界遺産条約」が採択されたのである。

その背景としては、世界各地で貴重な自然遺産や文化遺産が、開発や戦争の犠牲となって失われつつあったことが挙げられよう。

この条約の目的は、世界的に貴重な自然環

境や文化的遺跡などを、人類共通の遺産として、国際的な責任で保全し、子孫に引き継いでいこうというものである。

そこでこの条約では、世界各国の遺産をリストアップし、条約加盟国が拠出した「世界遺産基金」を運用して、遺産の破壊を食い止めようというのである。

昨年の委員会まで、計378の遺産が「世界遺産リスト」に登録されていた。文化遺産としては、「万里の長城」「自由の女神像」「ピサの斜塔」「ピラミッド」「アンコールワット遺跡」など、自然遺産としては、「グランドキャニオン」「イエローストーン」「ガラパゴス諸島」、タンザニアの「セレンゲティ」など、各地の国立公園や野生動物保護区がリストに載せられている。

日本がこの条約に加盟したのは、採択後20年を経た1992年のことであった。日本の条約への加入が遅れた理由は、一つには、条約の重要性についての国民的な認識が充分ではなかったことに加え、自然遺産は環境庁、文化遺産は文化庁という行政の縦割りが、条約の早期批准を阻害していたともみられる。

しかし、遅ればせながらも条約に加盟したことにより、今回初めて4地域が世界遺産リストに登録されたのである。

なかでも私にとって感慨深いのは、「白神山地」が世界遺産に登録されたことである。青森・秋田両県にまたがる白神山地は、秘境ともいべき広大な山地で、日本でも最大規

## ずいひつ

模の原始的なブナ林が残されている。

ここには、日本の各地からすでに失われてしまった古来の森の姿があるといっている。奥深い森には、ツキノワグマ、イヌワシ、クマゲラなど、貴重な鳥獣が生息していて、自然の純度が高いことを物語っている。

ブナ林が自然のなかで果たす役割はきわめて大きい。

縄文の昔、人々はブナの森に日々の糧を求め、森が育む自然の恵みに支えられ生きていた。ブナの森は、まさに日本人のふるさと、日本の文化のふるさとなのである。

森をめぐる豊かな生態系が形づくられ、また抜群の保水能力は、自然の水がめ、緑のダムといわれるほど水資源を涵養している。

ところがかつて、この白神山地を貫いて、「春秋林道」と呼ばれる山岳林道の開発が計画された。そして1982年には、両県の側からそれぞれ工事が始まったのである。

これに対して、地元住民や自然保護関係者が、貴重なブナ林を守るため、建設反対を唱え、工事の中止を訴えた。林道を通せば、ブナ林をめぐる生態系が破壊され、伐採が進めば、渇水や土砂災害なども発生する。せめて、日本最後の広大なブナ林だけは守ってほしい、これは国民の宝であるとして、全国から熱い眼差しが寄せられたのである。

この問題については、私自身も、しばしばNHKの番組で採り上げ、新聞各紙も論調を展開した。

世論に訴えるマスメディアの力は大きかった。こうした保護運動の高まりに押されて、国も白神山地を保全する方向で検討を始めたのである。その結果、1990年には山地の中核部が「森林生態系保護地域」に指定され、92年には、「自然環境保全法」に基づいて、「自然環境保全地域」に指定された。この指定を受けたことにより、白神山地は、法の下で保護されることになった。

当然のことながら、林道計画も中止された。着工からちょうど10年、粘り強い保護運動がようやく実を結んだのである。

そして今回新たに世界遺産に登録されたことにより、白神山地は人類共通の自然遺産として認知されたことになる。放送を通じて、白神山地の保全、ブナ林の大切さを訴えてきた者として、これほど喜ばしいことはない。

しかし問題は、むしろ今後に残されている。条約によると、世界遺産の登録地については、各国が十分な保護と管理を行い、保護に必要な法的、科学的、財政的な措置を講ずることが義務づけられている。

だがすでに一部では、世界遺産指定を契機に、観光地化を進めようという動きもあると聞く。「世界遺産」というお墨付きを振りかざして、無節操な観光地化が進めば、せっかくの人類共通の遺産を、日本人自身が破壊してしまうことにもなりかねない。国際的な責任を果たす意味でも、国や自治体による厳正な管理を望みたいところである。

# 1993年夏の雨と台風

酒井重典



## 1 はじめに

1993年夏の天候の特徴は、北海道から九州までの広い範囲で、記録的な低温と日照不足、そして西日本から東日本にかけての多雨などである。前線や台風の影響による西日本を中心とした雨の多さは、1946年以降では最も多い記録であった。

前号では、冷夏という視点からまとめられていたが、ここでは多雨を中心に1993年の夏の天候を振り返ってみる。

## 2 6月から8月にかけての雨の特徴

1993年の日本列島は、平年より10日ぐらい早く梅雨の季節に入った。沖縄が5月3日に梅雨に入り、5月17日には九州南部も梅雨入りした。そして、5月末には九州北部から関東甲信地方まで、さらに6月初めには東北地方まで梅雨入りした。



大規模な土砂崩れで多数の住民が生き埋めになった鹿児島県川辺町の現場（台風13号）



梅雨の季節とはいっても、適当に雨のやみ間のあるのが普通であるが、1993年の梅雨には、そのようなやみ間がなかった。図1は、東日本と西日本の旬ごとの降水量と日照時間の経過図である。東日本の太平洋側と西日本では、6月中旬から8月中旬にかけては、どの旬をみても平年以上の降水量となっている。そして日照時間の少ない状態が続いており、この期間の多雨・長雨・日照不足の状況を示している。

このように、九州から東北地方まで広い範囲で多雨となったが、特に東日本の太平洋側と西日本では、6月から8月にかけての降水量が平年の170%を超えている(図2)。

表1には、主な地点の6月から8月にかけての月降水量と、3か月合計の降水量を示している。この表のなかでは鹿児島県の7月の降水量は1,000mmを超えているが、これは平年のおよそ3.5倍にもなる。鹿児島県と熊本県の3か月合計降水量は、それ

表1 主な地点の6月から8月までの降水量(mm)

	6月	7月	8月	6~8月
鹿児島	775.0	1054.5	629.5	2459.0
熊本	908.0	789.5	440.0	2137.5
大阪	305.0	332.5	167.5	805.0
東京	260.0	316.5	412.0	988.5
新潟	151.5	210.0	181.5	543.0
仙台	124.0	313.5	229.5	667.0

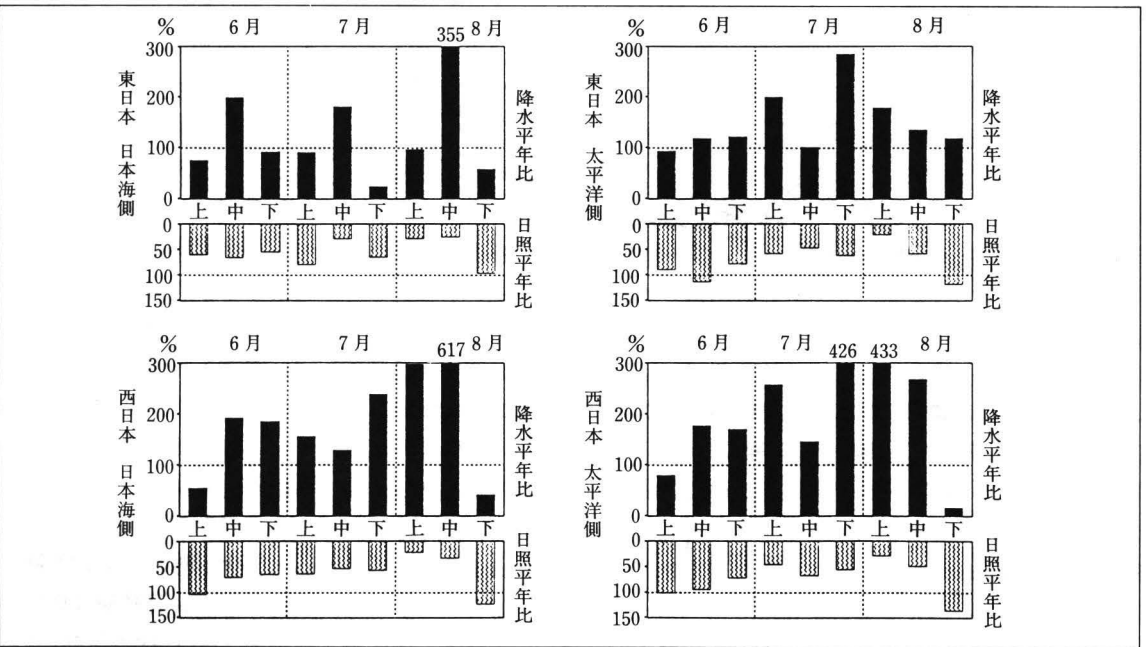


図1 西日本と東日本の旬降水量と旬日照時間の経過図 旬降水量は上向き、旬日照時間は下向き

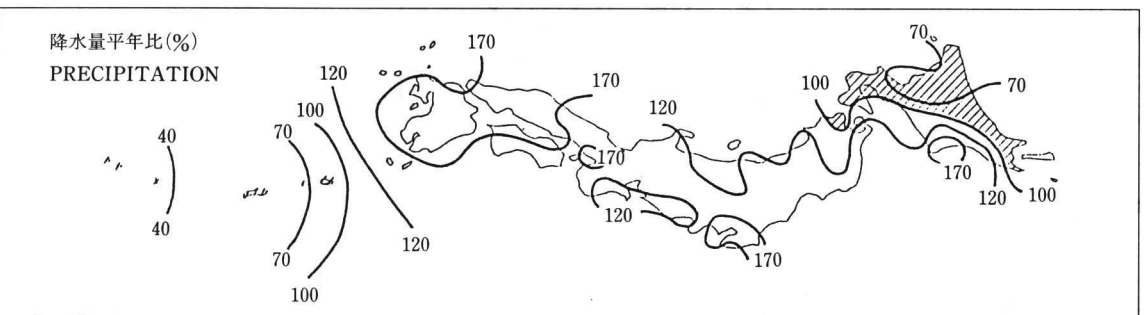


図2 6月から8月にかけての降水量分布図 平年比(%)で示してある

それぞれの1年間の降水量に相当する2,000mmにも達した。また、東京でもこの3か月だけで1,000mm近くの雨が降っている。そのほかの地点も平年よりかなり多くの雨が降った。仙台の6月の降水量が平年並み程度であったほかは、すべて平年より多かった。

大雨による災害は、もちろん降った雨の量が多いことで発生するが、1年間に降るはずの量が、2～3か月という短い期間に集中して降ったことも大きく影響している。

### 3 平成5年8月豪雨

普通の夏ならば、7月下旬から8月上旬にかけては、最も気温が高く、夏らしい安定した天気が続く季節である。ところが1993年は違っていた。

図3は7月上旬(上)と8月上旬(下)の毎日の梅雨前線の位置を重ね書きした図である。梅雨前線は8月上旬になっても、梅雨の最盛期の7月上旬と同じように日本南岸に停滞している。つまり、8月上旬も梅雨の最盛期のような気圧配置が続いていたことを示している。

このような状況のなかで、7月31日から8月7日にかけて、九州南部地方を中心に降り続いた大雨は異常であった。

7月下旬に台風第4、5、6号が通過した後、西日本には太平洋高気圧の縁を回るように、南から暖かく湿った空気が次々と流れ込んだ。この結果、停滞していた梅雨前線の活動が活発となって、九州を中心に大雨となった。

九州南部では日降水量200～300mmの大雨が降り続いた。宮崎県と鹿児島県では日降水量400mm以上の所もあった。

この大雨により、九州・中国・四国地方などで死者・行方不明79人、住家の全壊・半壊流失など746棟、床上・床下浸水18,678棟、また山・崖崩れが3,799か所などの被害が発生した。

このような甚大な被害

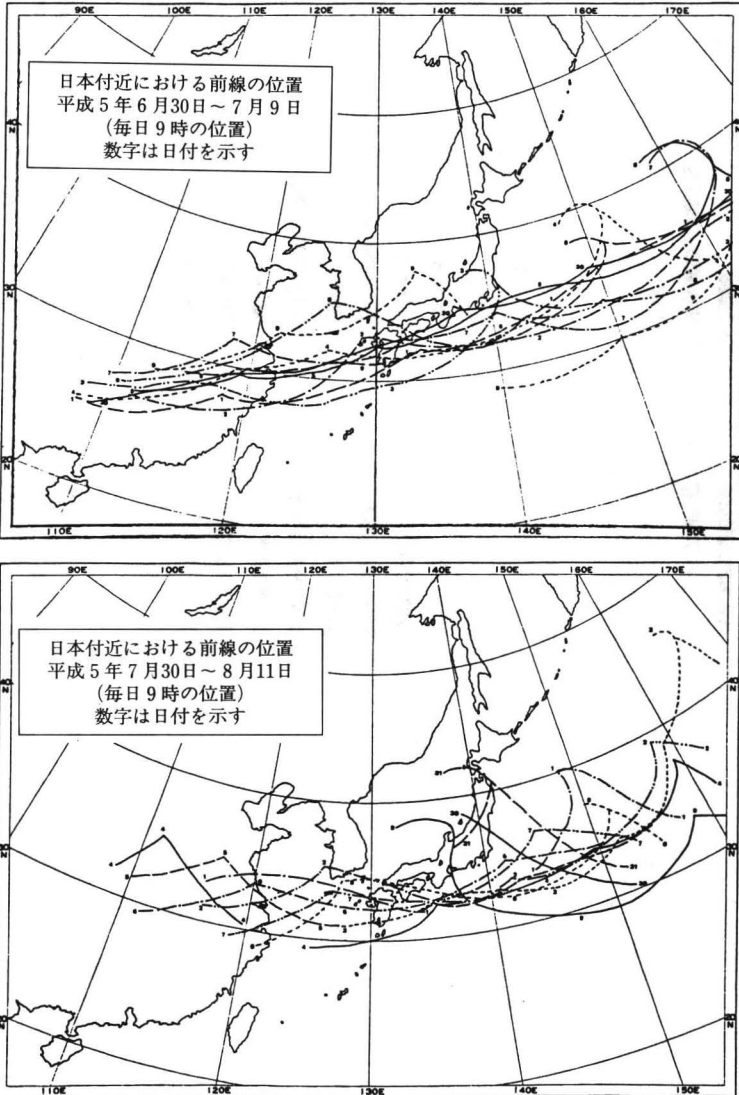
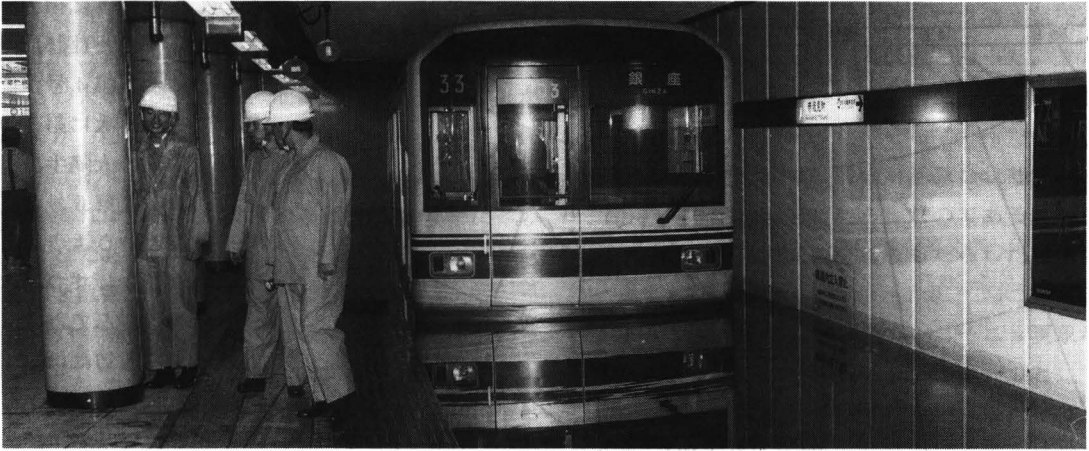


図3 日本付近における日々の前線の位置

上図はほぼ7月上旬(6月30日～7月9日)、下図はほぼ8月上旬(7月30日～8月11日)

大雨で冠水した東京・地下鉄丸ノ内線赤坂見附駅  
(台風11号)



を発生させた異常な現象であったことから、気象庁はこの大雨を「平成5年(1993年)8月豪雨」と命名した。

## 4 1993年の台風

### 1) 最近の傾向

図4は、1951年以降の台風の発生数・接近数・上陸数の経年変化を示した図である。5年移動平均の図で長い周期の変動をみると、発生数は1960年の中ごろにピークがあり、その後は70年代に向けて少なくなっていたが、80年代以降は再びゆくりと増加傾向にある。

接近数は、発生数ほど顕著ではないがほぼ同じような変化をしており、最近では増加傾向がみえる。また、上陸数もあまり大きな変化はないが、80年代中ごろを境に最近では増加傾向にある。

### 2) 1993年の発生数と上陸数・接近数

発生数は近年、増加傾向にあったが、1993年は28個で平常並みの発生数であった(平常値は27.8)。

1月から6月末までの発生数はわずか2個であったが、7月以降の発生数が多くなった。8月には7個(平常値は5.5)、12月にも2個(平常値は1.2)発生して、1年間では平常並みの数となった。

この1年の主な接近台風の経路を、図5(16頁)に示してある。

南西諸島を含めて日本全体に接近した数は9個で、平常値の11.0に比べると少なかった。しかし、

本土への接近数(北海道、本州、四国、九州のいずれかに300km以内まで接近した数)は、平常値の5.3に対して8個と多かった。

次に、上陸数は6個であった。平常値2.8のおよそ2倍である。この上陸数の6個というのは、1951年以降の記録では、1990年と並んで最も多い記録である。

このように、発生数は平常並みであったが、本土への接近数の多かったことが、この年の台風の経路の特徴であった。そして、梅雨前線とともに大雨や集中豪雨をもたらすなど、その影響はきわめて大きかった。

### 3) 7月に集中した台風

1993年の台風の特徴の一つに、ある時期に集中して襲来したことが挙げられる。その一つの時期が7月下旬であった。7月には3個の台風が上陸したが、いずれも下旬にほぼ同じようなコースを

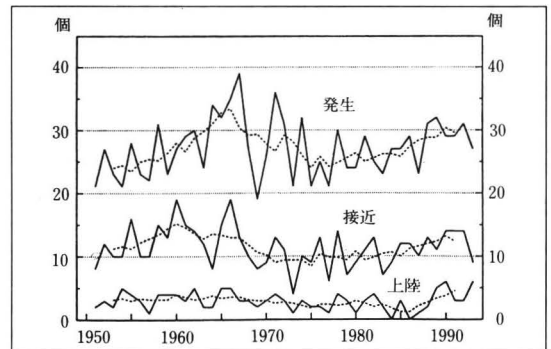


図4 台風の発生数、接近数、上陸数の経年変化  
実線は各年、点線は5年移動平均を示す

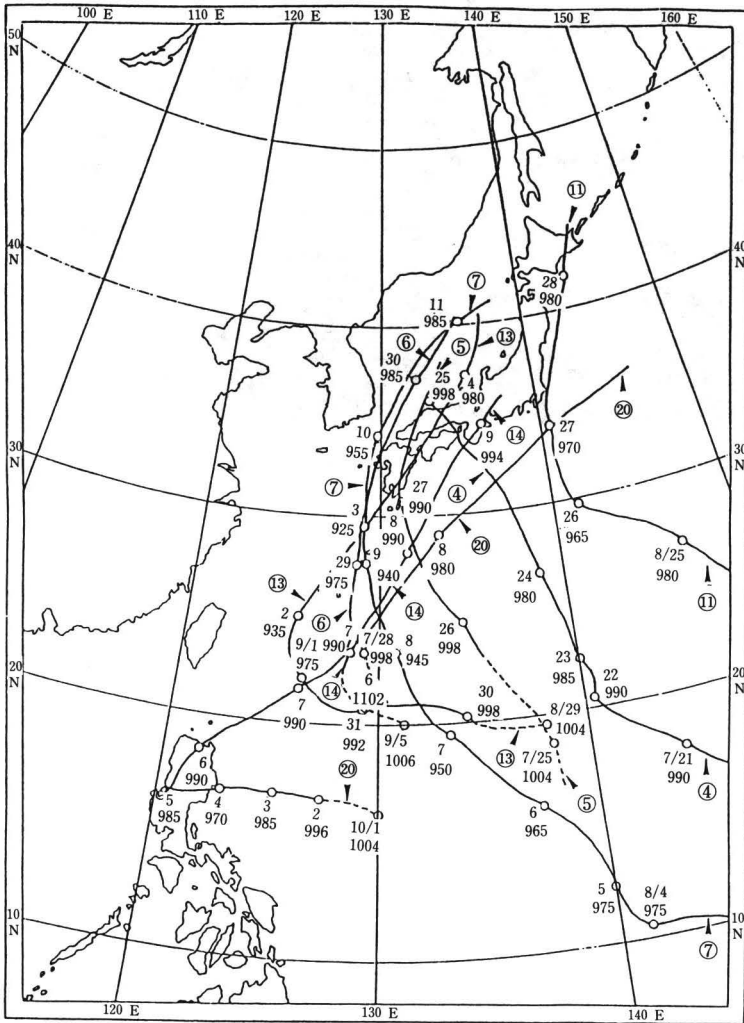


図5 1993年の主な接近台風の経路図  
○の中の数字は台風の号数を意味する

として、西日本に相次いで上陸してきた(図5)。

初めに台風第4号が徳島県に上陸、次に第5号が鹿児島県の大隅半島付近に、そして第6号が長崎市付近というように、上陸地点を少しずつ西に移しながら進んできた。さらに8月上旬には第7号が、上陸こそしなかったものの長崎県の平戸島のすぐそばを通過した。このような状況のなかで「平成5年8月豪雨」も発生した。

この時の大気の流れをみってみる。図6に、7月下旬平均の日本付近の500hPaと地上天気図を示す。

500hPa天気図では、南の亜熱帯高気圧は関東の沖合いではやや北への膨らみがみられるが、西日本方面への張り出しはみられない。西日本は大陸からのびてきている負偏差の中に入り、気圧が

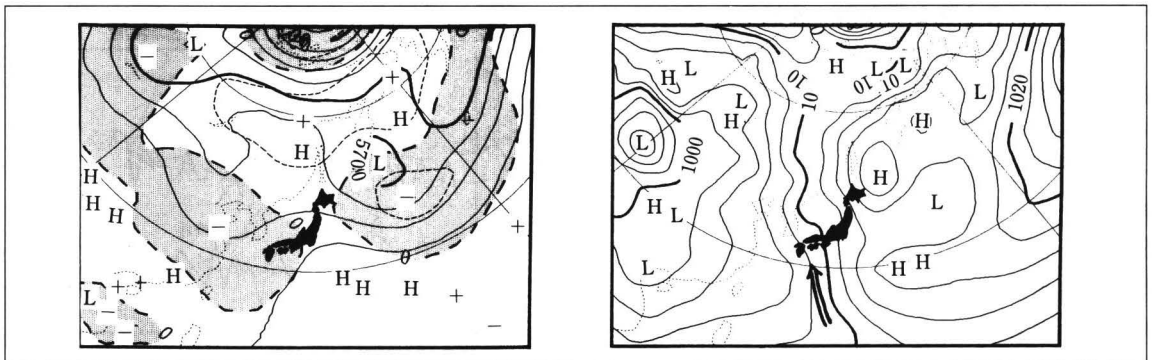


図6 7月下旬平均の500hPa天気図と地上天気図  
左の図が500hPa天気図で、実線は等高線、破線は高度偏差線で、陰影部は平年より高度の低い所

低くなっている。そこへ台風が進んでいる。

また、地上天気図をみると、東部太平洋に中心をもつ太平洋高気圧は、北緯30度付近にその軸があるが、西方への張り出しはみられない。等圧線の形は日本の南の海上から南北方向になっている。この流れに沿って台風は次々と上陸してきたということである。

#### 4) 台風第13号と第11号

1993年の台風のうちで特筆すべき台風は第13号である。この台風は9月上旬に薩摩半島南部に上陸したが、上陸したときの中心気圧が930hPaと非常に低いものであった。1951年以降の台風では第二室戸台風の925hPa、伊勢湾台風の929hPaに次いで発達した台風であった。

また、9月上旬には第11号も上陸した。ほかの5つの上陸台風がすべて西日本方面であったのに対して、この11号だけは房総半島をかすめて北上し、北海道に上陸した。

しかし、この台風は関東地方にも大雨をもたらし、床上・床下浸水や、首都圏では交通機関のダイヤが大幅に乱れるなど大きな影響がでた。東京の大手町では、日降水量234.5mmと8月の日降水量として最も多い記録となった。

### 5 冷夏・多雨をもたらした大気の流れ

日本付近の天候は偏西風の流れと深く関係している。偏西風が東西方向に流れている時には比較的穏やかな天候経過になるが、南北に蛇行した流れになると、北極方面からの寒気が流れ込み、日本付近は低温や多雨の天候が現れやすい。

1993年の北半球の大気の流れは、春から夏にかけては偏西風の流れが南北流型に変わり、北極の寒気が中緯度側に放出された。

特に極東域では偏西風の強い部分（ジェット気流）が南に偏って流れていた。平年ならば北海道付近を流れているジェット気流が、西日本や東日本付近まで南下して流れていた。

この流れに乗って北極方面からの冷たい空気が、例年より南まで下がってきた。この結果、地上天

気図の特徴としては、オホーツク海高気圧が頻繁に現れ、西日本方面まで低温となった。また、太平洋高気圧は平年に比べて南に偏り、日本の方への張り出しは弱かった。そして、冷たい空気の南の縁では梅雨前線の活動が活発な状態が続き、長雨あるいは大雨をもたらしたのである。

このような大気の流れをもたらした原因について考えてみよう。

1993年は春に発生したエルニーニョ現象が夏まで続いていたため、冷夏の原因の一つとして、エルニーニョ現象が挙げられるが、果たしてそう言えるだろうか。過去の資料では、確かにエルニーニョ現象が発生している年には、日本は冷夏になるケースが多い。しかし、平年並みの夏もあれば暑い夏となることもある。

1993年の夏と同じように、全国的な冷夏となった1954、57、76、80年をエルニーニョ現象との関連で調べてみると、1957、76年はエルニーニョ現象の年であったが、1954年と80年はエルニーニョ現象の年ではない。つまり、このような大規模な冷夏や大雨・長雨の原因をエルニーニョ現象だけにもっていくことはできないと言えそうだ。

このほかにもピナツポ火山噴火の影響、あるいは直接的に大気自身の変動などに求めることができるが、いずれも明快な回答を与えることはできていない。

### 6 おわりに

1993年の天候は、その定義からしても、まさに「異常気象」であり、このような天候をもたらした原因については、今後の長期予報のためにも解明されなければならない。

最近の日本の天候は、冬は暖冬が続き、夏は不順気味の天候が続いてきた。そして、とうとう昨1993年は記録的な冷夏となった。今冬も暖冬傾向で経過しているが、この夏の天候はどうなるだろうか気になるところである。

(さかい しげのり/気象庁予報部長期予報課予報官)

# 化学プラントにおける 事故防災対策

大島榮次

爆発・炎上する製油所

## 1 はじめに

1992年10月に、千葉県の石油精製プラントの高圧水添装置で、熱交換器のカバーが外れ多数の死傷者をだす事故が発生した。物的被害や火災の規模はそれほど大きくなかったが、死者10人、負傷者7人という多数の犠牲者がでた点で、石油化学史上2番目の大きな事故であったと言われている。

この事故の調査に6か月を要したのは、それほど原因の解明が難解であったためであるが、今回の事故が投げかけた問題点は、ヒューマンエラーの防止と設備の点検といった従来から考えられている安全対策では恐らく防ぐことができなかった事故であり、新たな安全対策が必要であることを示唆している点で深刻である。

現在の化学プラントの構造は、基本的には半世紀以上前に米国の学者によって体系化された単位操作に基づいて設計されており、当時としては、計算機がないことはもちろん、多くの点で今とはまったく違う技術環境を前提にしたものである。近代化の技術を前提にしたプラントに体質改善することにより、生産性は大きく向上するのではないかと想像される。

こうした技術の高度化、近代化はどのようにすれば実現できるのかが問題であり、各社は懸命にそれを模索しているのが現状である。安全対策においても同様で、今日のように特に計算機技術が発達した時代には、従来と異なった安全管理技術

が生まれて然るべきではないだろうか。その問題を、運転管理と設備管理の観点から検討してみることにする。

## 2 化学プラントの事故

大量に可燃物や毒性物質を扱う化学プラントでは、安全性の確保は生産における最大の前提条件である。我が国の化学プラントの事故件数はかなり少なくなったとはいえ、残念ながら皆無にはなっていない。

図1(19頁)は、石油化学コンビナートの事故件数の推移を示したものであるが、昭和35年、本格的な石油化学工業の生産が始まってから、昭和49年までの間は、ほとんど産業の規模の発展と並行して事故件数が増加しているのがわかる。この傾向が当時10か所あった石油化学コンビナートすべてに共通して現れたことは、かなり強い必然性があったことを反映していると言える。

その原因が何であったかについてはさまざまな議論があったが、その後の法規制の改定、各企業の安全対策への投資、安全教育の見直しといった対応が効を奏したことは歴然で、事故件数は急激に減少している。このことは、それまでの安全対策が、意識的ではないにしろ不十分であり、保安レベルが低かったことを表している。

これらの事故の原因を調査した結果によると、図2(19頁)に示すように、人的原因によるものと

装置上の欠陥によるものがほとんど同等の割合になっている。現場で行われている対策としても、ヒューマンエラー防止および設備点検の強化などが中心になっている。

ところが、最近の事故には、それでは防ぎきれ

ないような内容のものがあり、気になるところである。たとえば、石油精製プラントの高圧水添装置の事故例をみると、鹿島における安全弁下流の補助的配管での事故、水島における冷却装置下流の合流配管での剥離事故、袖ヶ浦での熱交換器ガ

スケットからの漏洩事故によるカバーの飛散事故、いずれの場合も、点検要員が事前に漏洩を発見していながら、爆発を防止することができていない。

このことは、特に高温高圧水素のプラントではある程度の量が漏洩するとすぐに爆発に至るので、漏洩を点検によって管理することに無理があることを示唆している。漏洩が起り得ない構造、あるいは起こさない管理技術、起きても微小で確実に食い止めることができる方法論の確立が必要である。

さらに、袖ヶ浦の場合は、図3(20頁)に示すように熱交換器の形式が特殊であるため、整備は修理工場に移して行われ、できあがったものが再びプラントに搬入、設置され、運転が再開される方法が採られていた。補修の過程で、運転中の熱変形の影響でガスケット溝にガスケットリテーナー(図3の⑫)と称する薄い蓋がうまくはまらなくなっていることが発見され、新たに調達する時間がな

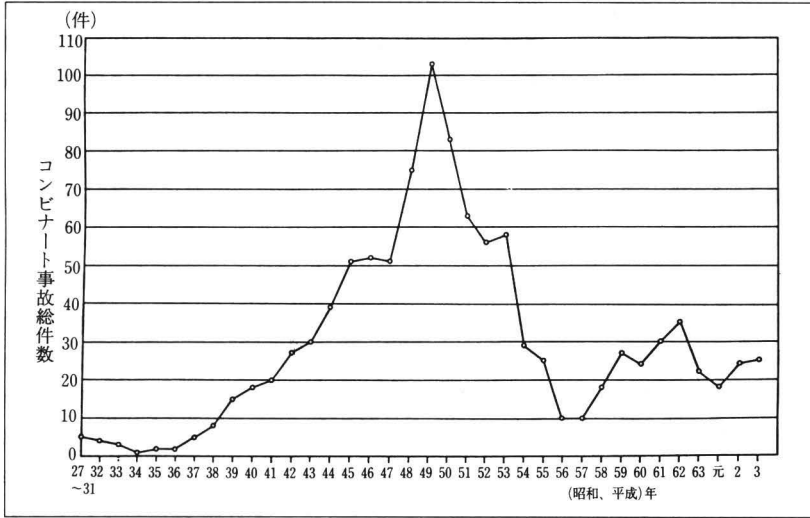


図1 石油化学コンビナートの事故件数の推移

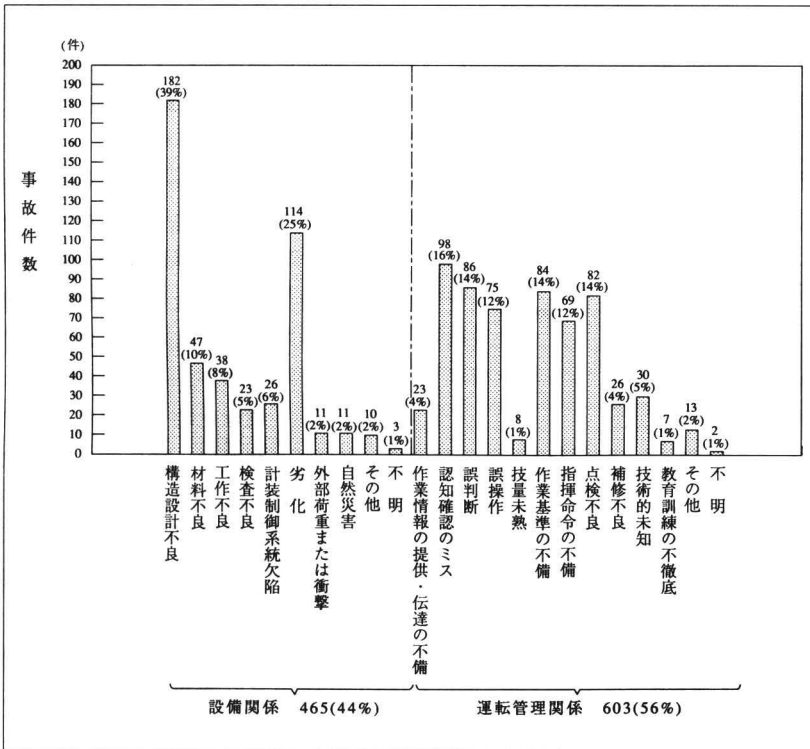


図2 化学プラントの事故原因の分類

かったので、グラインダーで削って、いわば応急処置をして納入されていた。

この事実は納入先に報告はされていたが、それがやがて漏れの原因になるということを用意しなかったために、双方とも気にも留めずに使い続け、再び触媒交換のための操業停止、再開による熱変形によってガスケット部から漏洩が始まってしまった。

それだけでは、単なる小規模の漏洩で終わったものと思われるが、不運なことに、その外側にある耐圧のための肉厚の蓋のチャンネルカバーが、漏れによる内圧のために外れたために、そばにいた多数の作業員が被害を被ってしまった。

チャンネルカバー(図3の⑮)がなぜ外れたかについては複雑な経過によるが、結論から言うと、運転条件の変化に伴う設備の熱膨張を逃げる目的で、締め付けボルト(図3の⑩)が収縮するように設計されていたが、そのボルトは収縮するにつれ

て強度が増すような材質であったために、変形の大きいボルトを使い続けると、ボルト以外の部分に変形するようになってしまう。

メーカーもユーザーもその構造は理解しておらず、6mm以上も収縮したボルトを交換せずに使い続けたために、チャンネルカバーを留めているネジのロックリング(図3の⑲)に熱膨張の応力が集中して変形し、ほとんどネジが外れんばかりの状態であったところに、漏れによる内圧が掛かったために飛んでしまった。

このように複雑な過程を経て事故に至っている事実をみると、危険予知によって事故になるような原因を排除するといった方法や、FTAあるいはFMEAのような論理的な構造から事故の可能性を予測する方法では充分対応できないことがわかる。事故統計からもわかるように、最近の安全管理のレベルはかなり高まってきているので、事故が起こるとすると、こうした予測し難い構造の

ものが残されているとも考えることができる。

### 3 プラントオペレーション

プラントオペレーションの機能としては、一般的には生産管理、運転管理、安全管理、設備管理の四つを挙げることができるが、こうした管理は情報化時代といわれる現在では、積極的に計算機による処理に任せようとする傾向が強みられる。特に、化学プラントの現場での作業は典型的な3Kであるという認識が強く、職場として若い人に人気がない原因であると言われ、さらには、不況

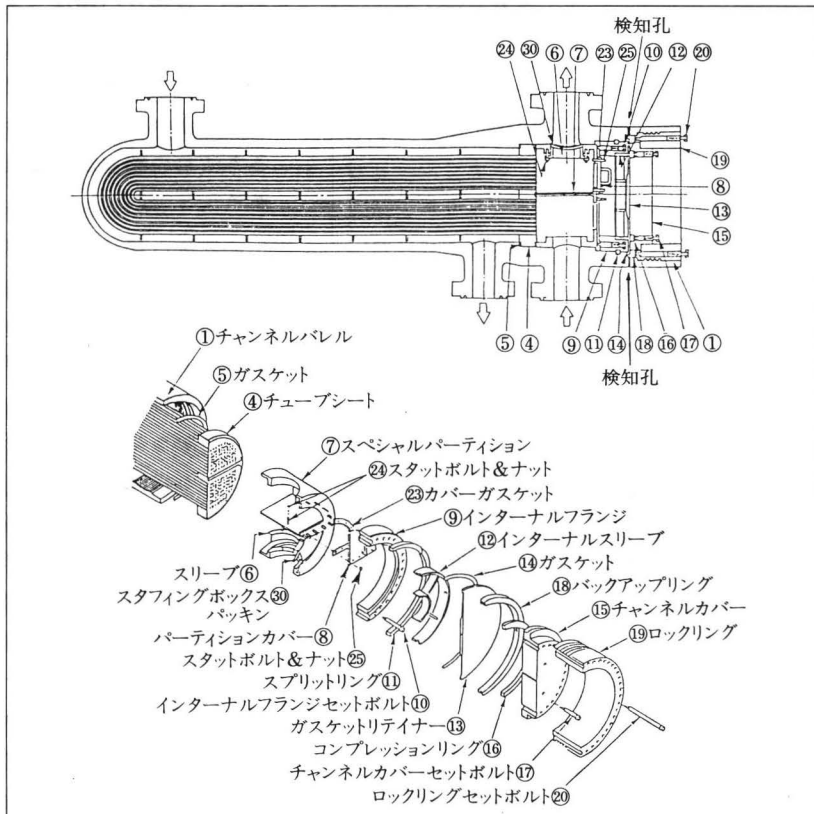


図3 BLC型熱交換器の構造



下ではできるだけ省力化を進めて高い生産性を確保したいという要求から、今までと違った意味で自動化に対する関心が強くなっている。

先に挙げた四つの管理機能のなかで、生産管理、すなわち本社から送られる生産計画に基づいて具体的に生産を行うことを管理する部分は、ほとんど計算機処理によって行われている。また、運転管理は主として中央制御室で行われていて、現在では、非常に多くのプラントで分散型制御システム、すなわちDCSが採用されているので、この機能も計算機システムに頼っていると言える。

それだけ計算機システムによる自動化が進んでいながら、皮肉にもオペレータの数は以前とそれほど大幅には変わっておらず、省力化がほとんど実現していない。その理由は、3番目に管理機能として挙げた安全管理のために人員が減らせないところにある。もちろん、法定の保安要員は最低限必要ではあるが、その問題は別としても、自動化システムは予定以外のことに対応する能力をもっていないので、異常が起こった場合には、臨機応変に対処できる人間がバックアップをしなければならないというのがその理由である。

最近、計算機による異常診断技術の研究が盛んに行われているが、これも、人間に頼っている安全管理での人間の一番大きな役割が異常原因の同定であるとすれば、その機能を自動化することにより省力化が達成できると期待されるからである。その背景には、新しいソフトウェア技術の展開があることも、その傾向を助長している要件になっている。しかし、それらのソフトウェア技術にも

短所があり、異常診断技術を確立するのは容易ではない。

たとえば、エキスパートシステムの最も大きな弱点は、状態の時間的経過を取り扱うことができない点である。異常現象が問題なのは、放っておくと次第に危険な状態に発展するからであり、ある瞬間的な状態から原因を推定だけで、その発展過程を追求できなくては、正確な診断は期待できない。

この欠点は、たとえば筆者らが提案した因果関係に基づいて原因を探索するアルゴリズムを用いることによって理論的には解決することができるが、それとても別な面で実用化には難しい問題が残されている。ちなみに、経験的診断方法と論理的診断方法とを比較したのが表1である。

最近の計算機用のアルゴリズムとして注目されている取り扱いにファジー論理がある。これは、従来の集合論では、その集合に属すか属さないかのいずれかしかなり得なかったのが、ファジー集合では、その中間的な状態をメンバーシップ関数でその帰属度を定義し、従来の集合論の論理演算と同様な演算をファジー表現のまま行う論理である。

人間が行う異常診断でも、多くの場合、確定的な判断に基づいているわけではなく、曖昧な判断を残したままで診断しているのが、ファジー論理は人間の判断構造に近い論理であると言える。しかし、異常診断の目的が異常原因の的確な同定にあるということを考えると、診断が外れることを論理構造のなかで許容していることは本質的な矛盾が内在していると言うことができる。

さらには、ニューラルネットワークの手法によれば、人間がその論理構造を理解しなくても計算機が学習をすることによって、その論理を表現する精度が向上することが期待できる。人間の脳神経細胞の構造を模倣したことからこの名前が付け

表1 異常診断の方法論の比較

	長 所	短 所
経験的診断法 リスト処理に 基づく方法	実用化が容易 補充的整備が可能 演算処理が簡単	未経験異常の処理が困難 時間変化の追従が不可 矛盾発見の論理がない
論理的診断法 因果関係に 基づく方法	未経験異常の処理が可能 発見時に適用可能 異常伝播経路の把握可	論理体系の構築が必要 モデル・仮定に依存度大 演算処理の軽減化が必要

られたのであるが、複数個の {1, 0} の入力信号に対して1出力の構造を前提に、入力信号のそれぞれに重みを掛けた総和がある値を超すと出力を1とする機構から成っている。

この方法では、人間が各重みの真の値を知らなくても、プログラムが過去の事例で学習するほど正当率を向上させることができるという特徴をもっているが、この方法の決定的な弱点は、過去に教師信号に成り得る多くの事故事例を経験しなければならない点にある。

このように検討した結果、異常診断はまったく実用性がないかということ、必ずしもそうではないが、そのためには、アルゴリズムの欠点が診断機能の支障にならないような適切な使い方に対する配慮が必要である。具体的には、分散性、透明性、進展性などの確保である。

診断の対象を集中的に管理するのではなく、範囲を限定した分散型にすべきである。また、診断の結果が人間に示されても、それが納得して受け入れられるためには、診断の論理構造が示されなければならないが、これが透明性である。さらに、新たな知見が得られたり、経験が蓄積された場合に、それが容易に取り込まれる構造となっており、より良くなる進展性が保証されている必要がある。

#### 4 設備管理技術

プラントオペレーションの機能の一つとして設備管理を挙げたが、現実には、設備管理の分野は技術の体系化がほとんど成されていない。一方、すでに述べたように、安全管理において最も重要な鍵を握るのが設備管理であるので、これまでの広く保全と呼ばれていた作業を根本的に見直して、設備管理の水準を高めるための方法論を構築することが安全管理の最大の課題であると言える。

安全確保の方法として古くから点検を充分行うという考え方が普及している。何が原因で事故に至るかかわからないから、まめに装置を点検して異常の早期発見に努めるというのがその理由である。ところで、この考え方が安全管理のために最も良

い方法なのであろうか、という疑問をもたざるを得ない。

それには幾つかの根拠がある。まず、たとえばチェックリストのような点検結果をみると、ほとんど異常なしという判定が続いており、これには、幸いなことに点検が無駄であった「異常なし」が続くほど好ましいという矛盾が内在している。また、点検は起きた事態を発見するという本質的に後手に回った構造であり、どのような早期の兆候が発見できるかの見通しもないままに点検に頼ることは、前に述べた高圧水素系のように、それでは間に合わない場合が起こり得る。

点検作業に頼らなくてはならない理由は、簡単に言ってしまうと、いつ、どこに異常が起こるかを精度よく知ることができないからである。1940年代に米国で誕生した信頼性工学は、故障の起こり方を定量的に評価する方法として確率論的信頼性を用いることを提案して、システムの信頼性を高めることに貢献してきた。特に原子力の分野では、現在でもPRA（確率論的信頼性解析）という考え方を積極的に採り入れようとしている。

この信頼性評価の手法によれば、大数の法則が成り立つほど対象の場合の数が多い時に、全体としての故障の頻度に関する予測の精度を高めることはできる。しかし、特定の対象がいつ故障するかという、いわゆる寿命予測をすることはできない。その意味で、信頼性工学に基づいた手法は設備管理には適しているとは言いがたい。特に、重要な設備で、その故障がシステム全体に大きな影響を及ぼすような要素に対しては、確率論的手法、すなわち失敗の可能性が有り得ることを前提にした方法は適用することができない。

最近広く利用されるようになってきている設備診断技術、あるいはOSI (On-Stream Inspection) と呼ばれる検査技術は、運転中に設備の劣化の進行状況を観察して故障に至る前に処置をする、いわゆる劣化傾向管理を行うことを目的としたものであり、予防保全の重要な道具となっている。しかし、この方法が適用できる劣化現象は限られており、すべての故障をこの方法で管理できるとい

うことではない。

設備管理技術の充実に向けての最も重要な技術を一言で言うならば、寿命予測である。現在のプラントの運転操作においても、保全作業においても、ましてプロセス設計の場面において寿命予測という概念はまったく採り入れられていない。製品をつくるという作業は、予定された手順を確実に行うことによって実現するという性格のものであるのに対して、安全対策はこれから起こる問題への対応の技術であり、しかも、それが何であるかも正確に特定できない相手である点で、まったく性格を異にしている。

プロセス制御の分野では、古くからフィードバック制御方式とフィードフォワード制御方式の二つの異なった考え方が提案されており、前者は設定値から外れないと動作しないのに対し、後者は外れることを予想してその影響を顕在化させないように制御する点で、明らかに後者の方が合理的である。

しかし、これまでは前者の方式が圧倒的に多く採用されている。その理由は、後者の方式を採用するためには、プロセスの動的挙動を予測するモデルが必要あり、それが不明なために効果的な適用ができなかった。最近では、計算機の能力を大幅に採り入れることができるようになり、モデル予測制御方式が議論されるようになってきている。

安全管理にもまったく同様な考え方が成り立つはずであり、異常が起きてから対策を施す対応から、異常を予測して対応する方向に転じる必要がある。そのためには、寿命予測を正確に行うという方法論の確立が焦眉の急である。寿命予測にもさまざまな方法が考えられるが、これまでのような過去のデータに基づく統計的な予測技術には多くの問題点を含んでいるので、これからは故障物理に基づく予測技術を追求する必要がある。

## 5 おわりに

これまでの安全対策は、何が起ころうと大丈夫なように点検を強化し、早期発見に努め、いったん

異常が発見されれば、その原因を正確に把握して、最も適切な対応を採るという図式であった。しかし、ここには事態を予測するという発想は採り入れられていない。

たとえば、危険予知訓練という人間の安全教育の方法がある。そこでは、予知とは言っているが、起きてはならないことを起きる前に予知することが問題となっている。それに対して、寿命予測は必ず起こる劣化現象をいかに正確に予知するかという問題であり、これまでの安全管理には欠落していた発想ではないだろう。

事故が起きた後で、その原因と発生の過程を調べると、ほとんどの場合、物理的な因果関係、すなわち故障物理によって説明することができる。このことは、事故が起きる前でも、故障物理による予測技術を充実させれば事故を未然に防止できる可能性を示唆しているように思われる。

計算機を駆使することができる現在では、人間の能力を超えた広範で膨大な情報処理による予測の問題も、計算機を利用することにより容易に処理ができるようになってきている。安全対策も、こうした新しいツールの導入により、より確実な安全管理が実現できるのではないかと期待される。そのためには、まず安全工学自身が新たなパラダイムへ向けて脱皮する必要があると思われる。

(おおしま えいじ/福井工業大学教授/東京工業大学名誉教授/高圧ガス保安協会参与)

### 参考文献

- 1) 高圧ガス保安協会；高圧ガス保安総覧 (1993)
- 2) 高圧ガス保安協会；石油化学コンビナート保安調査報告書 (1984)
- 3) 東京通産局；鹿島石油 (株) 鹿島製油所重油直接脱硫装置爆発・火災事故調査報告書、(1982)
- 4) 日本鉱業 (株) 水島製油所間接脱硫装置爆発事故調査報告書 (1989)
- 5) 高圧ガス保安協会；富士石油 (株) 袖ヶ浦製油事故調査報告書 (1993)
- 6) 大島榮次・松山久義；化学プラントの異常診断、アイピーシー (1991)
- 7) 大島榮次・師岡孝次；設備管理入門、日本規格協会 (1992)
- 8) 大島榮次編集主査；設備保全の手引、日本規格協会 (1985)
- 9) 大島榮次監修；実践配管管理の進め方、日本プラントメンテナンス協会 (1993)

# 企業倫理と安全防災

中村瑞穂

## 1 はじめに——企業倫理とは——

このような表題のもとで何が論じられることとなるのか、不可解に思われる向きが多かったとしても、別に不思議ではない。そして「安全防災」は、本紙が専ら対象とする問題領域を表す最もよく知られた用語である以上、不可解の原因があげて「企業倫理」という言葉に対するなじみの薄さに帰せられることも致し方あるまい。

「企業倫理」という言葉が意外になじみの薄いものであることは、これを表題にもつ図書がほとんど見当たらないことから察せられる。「企業」という表現を表題のうちに含む図書は、それこそ無数にあっても、「企業倫理」を表題とする図書は、いま筆者の頭に思い浮かぶ限りただ一冊、『アメリカの企業倫理』[注]があるだけである。([注] ローラ・L・ナッシュ著、小林俊治・山口善昭訳、日本生産性本部、1992年。なお、原書の表題は『善意の限界を越えて——倫理的問題の解決に取り組む管理者のためのガイド』で、ハーバード・ビジネス・スクール出版部から1990年に出版されている。)

このことがたまたま象徴することともなるのであるが、以下において「企業倫理」という言葉は、アメリカに始まって各国に普及することとなった一つの比較的新しい概念、「ビジネス・エシックス」(business ethics)の日本語訳として用いる。なお、「エシックス」は「倫理」を意味するだけでなく、それを特に研究の対象とする学問とし

ての「倫理学」を意味する言葉でもあるので、「ビジネス・エシックス」も「企業倫理」という思考・行為、もしくは現象を意味するだけではなく、それらを専門的に研究・教育する「企業倫理学」とも言うべき一つの学問分野を指す言葉としても使われている。

企業倫理の定義をめぐるのは種々の見解が示され、盛んな議論が繰り広げられているが、本稿での論点に関わる限りでは、企業倫理を、経営意思決定の過程のうちに厳格な道徳的基準を組み入れることにより、社会が企業に対して要求する責任の達成水準を満たすような企業行動を実現すること——と定義しておくこととしたい。

このような意味での企業倫理が、企業行動のさまざまな側面に関して厳しく要求され、その実現を求めて企業倫理に関する研究ならびに教育と、企業におけるその実践への積極的な取り組みが見られるようになったのは、アメリカにおいては1970年代の半ば近くのことであった。

その主な背景をなしたものは、ベトナム戦争に対する深刻な反省、ウォーターゲート事件、国内外での相次ぐ贈収賄汚職事件、さらには石油危機下での企業の不当利得に対する国民の反感など、当時の一連の出来事であった。

わけてもウォーターゲート事件は、単に、その名のビルにあった民主党本部への電話盗聴装置の設置に共和党大統領ニクソンの側近のみか、大統領自身まで関わっていたことにより辞任に追い込まれたというだけのことで決してなく、一方

では、「法と正義」の実現を理想として最も高く掲げたはずのニクソン自身が、事実の隠蔽、納税疑惑、その他数々の不正を犯していた事実までが明るみにだされたこと、また他方では、大統領選挙の際に彼の陣営に対し多くの企業が多額の不正政治献金を行っていた事実が判明したこと——により、企業と政治に対する国民の信頼の決定的なまでの崩壊を象徴する歴史的な出来事だったのである。

1970年代に始まるアメリカでの企業倫理に対する関心と、それに基づく研究、教育、そして経営実務、それぞれの分野での問題解決に向けての努力は、現在までにすでに20年に及ぶ実績を有し、また、その影響が、カナダ、イギリス、さらにヨーロッパ諸国へと次第に及んで、最近では「企業倫理のグローバリゼーション」が広く認められるまでに至っている。

筆者は1993年3月まで2年間にわたる滞米中、最近10年間に刊行された企業倫理に関する概説書65点を手にとり目にする機会があり、そのうち7点がすでに第3版ないし第4版の刊行をみるまでに至っていることを知り得たが、これら65点のうち、現在までに邦訳の出版されているものとしては、さきのナッシュの著書と、あと1点、リチャード・ディジョージの著書『企業倫理学』[注]があるだけである。

〔注〕邦訳は山田経三訳『経済の倫理——21世紀へのビジネス——』、明石書店、1985年。なお、原書はディジョージの著書の初版[1982年]であり、現在は第3版[1990年]が刊行されている。

「企業倫理のグローバリゼーション」を背景として、地域別あるいは国別の「企業倫理ギャップ」が指摘され始めているとき、日本の現状は、果たしてどのような評価を受けることとなるのであろうか。

## 2 大規模火災のケース

ここ一年ばかり、ホテルやスーパーなどの、いわゆる大規模火災に伴う事故の責任に関する裁判の判決が相次いで示され、それぞれ確定をみている。

昨1993年3月には、伊豆熱川温泉大東館火災

(1986年2月。24人死亡)で、業務上過失致死罪に問われた同ホテルの専務で実質上の経営者である被告に対し、静岡地裁沼津支部は禁固2年の実刑判決を言渡し、専務はいったん東京高裁に控訴したが、8月に至って控訴を取り下げ、実刑が確定した。

また9月には、スーパーの長崎屋尼崎店火災(1990年3月。15人死亡、2人重傷)に関して、業務上過失致死傷罪で起訴された当時の同店店長および総務マネージャーに対し、神戸地裁尼崎支部はいずれも禁固2年6月、執行猶予3年の判決を言渡し、検察および被告弁護側の双方とも控訴しなかったため、判決が確定した。

さらに11月には、東京・永田町のホテル・ニュージャパン火災(1982年2月。33人死亡、22人重傷)で業務上過失致死傷罪に問われた同ホテル社長に対する上告審で、最高裁第2小法廷は被告の過失を認め禁固3年を言渡した第1、2審判決を支持し、被告側の上告を棄却する決定を下したため、社長の実刑が確定した。

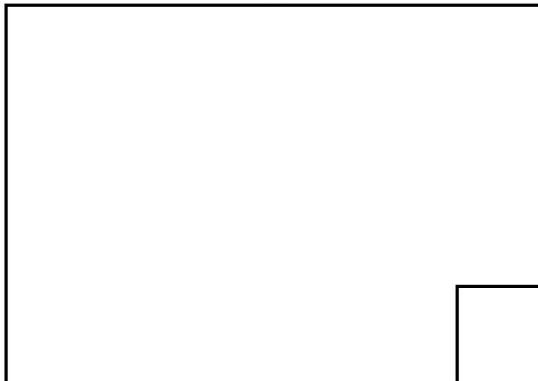
そのほかにも、5月には旧国鉄山陰線余部鉄橋列車転落事故(1986年12月。6人死亡、5人重傷)に関し、業務上過失致死傷罪などで起訴された、当時の列車司令業務担当者3人に対する神戸地裁の有罪判決、6月には東名高速日本坂トンネル火災事故(1979年7月。7人死亡、車両173台炎上)に関する運送業者らの、日本道路公団に対する損害賠償請求訴訟の控訴審における東京高裁による賠償命令、また9月には、世田谷地下通信ケーブル火災事故(1984年11月)で業務上失火罪に問われた、当時の日本電信電話公社下請作業員に対する控訴審での東京高裁による有罪判決など、事故防止・安全管理の責任を追及する厳しい判決が相次いで示されたのであった。

このうち、スーパーの長崎屋尼崎店火災をめぐる裁判は、火災に伴う死亡・負傷の発生に関し、消防法上の店の防火管理権原者であった店長と、同じく現場の防火管理者であった総務マネージャーに対し、防火扉前にごみ袋や配送商品を放置していたため、火災が発生した際に扉が作動せず、さらに適切な避難誘導を行わなかったため惨事を引き起こしたとして、それぞれの責任を問うたも

のであった。

そして判決は、同店の防火扉の管理状況について、年間を通じて営業時間中に配送商品が扉前に置かれていることがあった事実を総務マネージャーが知りながら、現場担当者への注意は一時的・形式的にとどまり、店長もマネージャーの指導が不十分であることを知りながら任せきりにしていた——とし、さらに火災発生時に、避難誘導係が適切な避難誘導をしていれば1分間で全員が無事に避難できたものと判断し、2人が避難誘導訓練を実施するなどの注意義務を怠っていた過失は免れないとしたのであった。

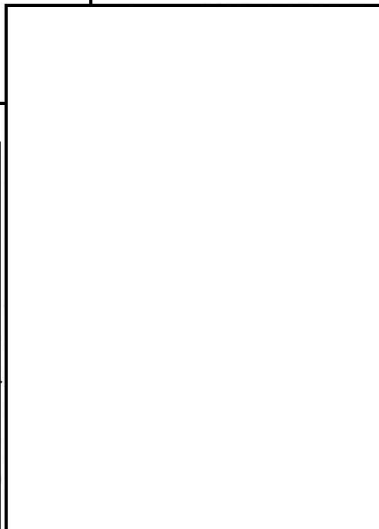
なお、判決は同時に、防災よりも収益を重視する会社の営業姿勢にも問題があったことを指摘してはいるが、チェーン店の長崎屋の場合、店長が管理権原者となっているため、会社経営者が責任を問われることはないままに終わった。また、出火原因とされる放火に関しては、今なお捜査が続けられている。



東名高速日本坂トンネルの火災事故



東京・永田町ホテル・ニュージャパンの火災



旧国鉄・山陰線余部鉄橋の列車転落事故

一方、11月に最高裁の決定が示されたホテル・ニュージャパン火災をめぐる裁判は、初め、1982年2月に消防法上の管理権原者としての社長と、同じく防火管理者であった当時の支配人とが業務上過失致死傷罪で起訴され、第1審の東京地裁では1987年5月、社長に禁固3年の実刑、元支配人に禁固1年6月、執行猶予5年の有罪判決が下され、支配人は控訴せずに刑が確定したが、社長は「防火管理責任は会社にあり、社長個人が負うものではない」として無罪を主張し、控訴した。そして、第2審の東京高裁は1990年8月、社長の控訴を棄却したため、社長はさらに上告していたものである。

惨事から11年半以上を経て、ようやく判決の確定をもたらした最高裁決定は、代表取締役社長として同ホテルの経営・管理事務を統轄する地位にあり、その実質的権限を有していた被告が防火管理上の義務を負っていたとして、それを怠ったことから生じた死傷の結果に関し、被告に過失の存在を認め、第1、2審の判決を支持した。さきに川治プリンスホテル火災(1980年11月。45人死亡、22人重傷)に関し、最高裁が1990年11月に行った決定を先例とする、最高経営者の防火管理に関する刑事責任を重視する司法判断の定着を示すものとされる(川治プリンスホテル火災判決の意義については、本誌169号[1992年4月]に掲載され

ている倉沢康一郎教授の論文「経営者責任——川治プリンスホテル火災の判決確定に際して」が特に詳しい)。

なお、大規模火災事故における管理・監督過失に関しては、さらに、川治プリンスホテル火災に関する最高裁決定から1年後の1991年11月、最高裁第1小法廷が熊本・大洋デパート火災(1973年11月。104人死亡、67人重傷)に関して行った上告審決定がある。同火災

事件で業務上過失致死傷罪に問われて第1審で無罪判決ののち、第2審で有罪判決を受けた3人に対し、第2審判決を破棄し、第1審の無罪判決を確定させる決定を行ったものである。

その決定は、株式会社において防災管理上の注意義務を負うのは、会社の業務執行権限を有する代表取締役であるとする一方、同デパートを経営する株式会社の当時の取締役人事部長、火元責任者であった売場課長、防火管理者であった営繕課員の3人に対し、各自が具体的に担当し、あるいは任されていた業務内容を基準とし、かつ消防法上の業務に照らして、注意義務の発生を否定することにより、無罪判決を確定させている。

大規模火災事故における管理・監督過失の限界を明示した点において重要な決定であるが、その判断に関しては、防火管理体制が不備であるほど会社の最上級管理者に責任が集中することとなるのに対し、上層部ほど具体的結果に対する予見は困難であるというジレンマの存在が指摘されている(井田良「デパート火災事故と管理・監督責任——大洋デパート事件最高裁判決」、『法学教室』判例セレクト'92 [刑法]、37ページ)。

ところで、ホテル・ニュージャパン事件に関しては、経営者の責任がことのほか厳しく追及されている点が注目される。最高裁決定は、同ホテルにおける①スプリンクラー設備、②代替防災区画の設置、③防火用・消防用設備等の点検・維持管理、④消防計画の作成、⑤消防訓練の実施——などの防火防災対策が不備であることを、社長が消防当局からの度重なる警告や改善勧告・命令、また部下からの報告などによって充分認識しながら、それを放置することとなったのは、営利の追求を重視するあまり、利用者の生命・身体の安全確保というホテル経営者として最も重要で基本的な心構えを欠いたからで、火災発生の際における死傷の結果を回避するため防火管理体制を確立しておくべき義務を社長自身が怠ったとみている。

経営者の過失責任が認められた大型火災事件のなかでも最も重い部類に属する禁固3年の量刑を「営利重視の経営姿勢に対する断罪」とする見方が多い(1993年11月27日付『朝日新聞』ほか)。ナッシュによれば、企業倫理は経営意思決定の三

つの基本的な領域にわたることになるという。その第1は、法律を守るかどうかの選択、第2は、法律には規定されていない経済的・社会的諸問題に対する態度の選択、そして第3は、自己の私的利益をどこまで優先すべきかについての選択である(ナッシュ著、前掲書、7-8ページ)。

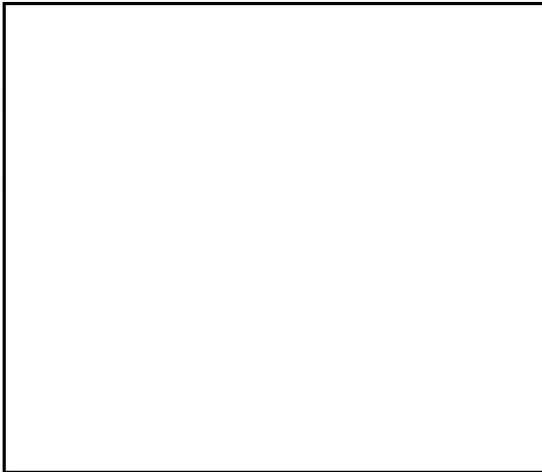
### 3 ロンドン地下駅火災と企業倫理

企業倫理を研究するヨーロッパの学会の一つ、ヨーロッパ企業倫理ネットワークが1991年9月にロンドンで開いた第4回年次大会での研究報告の一部を編集した『新しいヨーロッパにおける企業倫理』(1992年)という論文集がある。そこには企業倫理に対する代表的企業の取り組みの現状を、アメリカとヨーロッパについて比較したナッシュの興味深く、また重要な研究も取められているが、ここに紹介しようとするのはそれとは別で、「ロンドン地下鉄キングスクロス駅火災をめぐる倫理的諸問題」と題する、カナダのサスカチュワン大学教授コーリン・ボイドの研究報告である。

1863年の開設で世界最古の都市鉄道網であるロンドン地下鉄は、全施設の80%強が70年以上も前からのものといわれる古さにもかかわらず、安全性には定評があり、利用者の絶大な信頼を得てきたという。キングスクロス駅はロンドンの中心部にあるターミナル駅で、5本の地下鉄路線が交差し、地上はスコットランドなど北部地方へ延びる国鉄の終着駅となっていて、日本でいえば池袋や上野がそれに当たるとされる。

そのキングスクロス駅で1987年11月18日、夕方のラッシュアワーがピークを過ぎて間もないころ、煙草かマッチの投げ捨てが原因とみられる火災が発生し、火は地下2階のピカデリー線のプラットホームから地下1階の改札口ホールに通ずる木製のエスカレーターを伝って広がったため、猛火と黒煙に巻かれて31人が死亡し、多数の負傷者がでる大惨事となった。

英政府は、直ちに王室顧問弁護士デズモンド・フェネルを委員長とする事故原因調査委員会を発足させ、調査に当たらせた。ボイド教授の研究は、翌1988年に公表された同委員会の調査報告書の中



ロンドン地下鉄キングズクロス駅の火災

心に、その他の関連資料をも用いることにより、この火災事故を特に企業倫理の観点から分析したものである。

調査委員会の報告書は、その火災事故の科学的分析によって「トレンチ(塹壕)効果」の発見を含め、事故発生の機序を解明したが、そのみにとどまることなく、その火災に対する駅職員の対応状況、ならびにロンドン地下鉄の防火管理体制を具体的かつ詳細に点検することにより、厳しい批判を展開した。

ボイドはその内容を、火災発生時における駅職員の対応、ロンドン地下鉄の防火管理体制、組織構造ならびに組織文化——の3分野に分け、それぞれの主要事項について検討しているが、紙幅の制約上、ここでは点検項目のリストを掲げることとせねばならない。

(1) 火災発生時の対応——①規則書における指示内容、②訓練の回数と内容、③職場の立地と職員の配置、④構内の放送・通報体制、⑤監視テレビ・ビデオの設置および利用、⑥工事用仮設備の安全性。

(2) 防火管理体制——①木製エスカレーターの安全性、②エスカレーターの清掃、③消火設備の設置・利用、④自動火気探知装置の未設置、⑤火災予防法に基づく検査証明の回避、⑥勧告の無視。

(3) 組織構造・組織文化——①年功昇進制と経営者の内部採用、②組織図の不在と部門間関係に対する無知、③組織構造の欠陥と機能の欠落、④乗

客の安全に責任を有する機関・担当者の不在、⑤予算の未消化。

このように、フェネル報告のうちに、ロンドン地下鉄、さらにはその上部機関であるロンドン交通局の組織体質への厳しい批判を見出したボイドは、次に、フェネル報告に先立つ8年前、両機関の実態を調査・分析した報告書がすでに存在する事実に注目して、その主要論点の確認を試みる。それは1979年、大ロンドン議会の委託を受けてロンドン交通局の事業運営の実態を調査した、ある経営コンサルタント会社が1980年に作成・提出したもので、そこにはフェネル報告が批判するものと基本的に同一の体質的欠陥が指摘されている。

この1980年報告が発表されたのち、両機関の最高責任者の解任が行われている。また、フェネル報告の発表後、両機関の最高責任者は退任した。一方、イギリスの現行法の下では、キングズクロス火災事件の責任を経営者が問われることは、民法上も刑法上もない。経営者に社会的責任のある行動を期待するためには、法律の力を借り、さらには刑事責任の追及に頼らねばならないのであろうか。

ボイドは組織の歴史を振り返ることにより、過去において、すでに問題を正しく理解し、経営者の誤りを指摘する人々が、組織の内にも外にも常に存在した事実を重視し、経営者がそれらの進言や警告を無視して過ちを重ねてきた責任を厳しく問うのである。

#### 4 企業倫理の関係領域

アメリカ、イギリスをはじめ英語圏諸国はもとより、言語を異にするヨーロッパ諸国においても「ビジネス・エシックス」という英語で表現され論じられてきている問題を企業倫理と呼んで、その意味を考えてきた。

企業倫理の定義としては、とりあえず、企業における経営意思決定過程のうちに厳格な道徳的基準を組み入れることにより、社会が企業に対して要求する責任の達成水準を満たすような企業行動を実現すること——という、最も簡単で明瞭な内容に限定することにより、企業倫理という表現の



もとに広範で多様な関係事項を包括し、それらの統合的な理解・把握と、それらに関わる実践に際しての一貫性のある取り組みとを追求することを、特に意図してきた。

いわゆる大規模火災事故を事例として採りあげることとなったのは、それらの場合、企業の行動に関わって生じた事象のもたらす社会的影響の大きさが具体的にきわめて明確であることに加え、ここ3年ほどの間（たまたま筆者の個人的事情としては、米国カリフォルニア大学において企業倫理の研究に従事していた2年間、ならびに帰国後現在までの1年間）、それに関わって経営者の責任がますます厳しく問われることとなってきているように思われたからにほかならない。しかし、省みて、この種のことがらに關係する法律および行政についても、また、防災および災害処理に関する科学的・技術的事項についても、筆者はまったくの無知であり、このことが議論の方向を完全に誤らせてはいはしないかという点を最も恐れる。

企業倫理そのものについていえば、それに関わる具体的事項はきわめて広範囲に及ぶ。過去およそ20年間にわたる、その問題の取り扱いのなかに

企業倫理関係問題事項(ビジネス・エシックス・イシュー)  
— 予防・回避・解決を要する事象 —

①競争関係	競争制限、価格協定、談合入札、差別価格、不当廉売、産業スパイ、商標・特許権侵害、リベート、贈収賄など
②消費者関係	悪徳商法、虚偽・誇大広告、有害商品、欠陥商品など
③投資家関係	内部者取引、損失補填、粉飾決算など
④従業員関係	作業事故、職場災害、職業病、過労死、雇用差別、プライバシー侵害、性的ハラスメントなど
⑤地域社会関係	業務事故・災害、工場閉鎖、戦略的(計画)倒産など
⑥地球環境関係	自然破壊、環境汚染など
⑦政府関係	脱税、贈収賄、不正政治献金など
⑧国際関係	租税回避、ソーシャル・ダンピング、不正資金洗浄など

見出される主要な問題事項（英語では「イシュー」という表現が好んで用いられる傾向がある）を分類し、簡単な表にしてみたものを示すこととする。

企業における日常の業務活動のなかに生ずるこれらの諸問題への対処に際し、企業倫理の実践を貫くことが、企業行動における社会的責任の達成を実現させることになると考えられるのであるが、一方、社会的責任のある企業行動を実現するために用いられてきている社会的制度は、企業倫理のみに尽きるわけではない。

カリフォルニア大学名誉教授エドウィン・M・エプスタインは、社会的責任を果たし、国民の期待にこたえ得る企業行動の実現を保障するために用いられる制度的様式として、①法律や行政による公的規制、②業界団体や経営者団体による自主規制、③個別企業における企業倫理——の三者を挙げ、それぞれの存在の独自の意義を認めると同時に、企業倫理に対し中心的な役割を求め、企業がその期待にこたえ得るための条件として「企業倫理の制度化」を指摘している（「公的規制、自主規制、企業倫理」、現代経営学研究会編『現代経営学の基本課題』文眞堂、1993年、305-316ページ）。

企業倫理の「制度化」のため、すでに実践されてきている具体的方法の主なもの、次のようである。

### ◎企業倫理の制度化の諸方法

— 問題事項に対する防止ならびに対処策 —

- ① 専門担当常設機関の設置（調査・研究、立案・実施、点検・評価）
- ② 倫理規則（行動基準）の制定・遵守
- ③ 倫理教育・訓練体系の確立
- ④ 倫理関係相談への対応
- ⑤ 内部告発の受容と問題解決の保証
- ⑥ 倫理問題担当最高管理職位の設置
- ⑦ その他

ひるがえって、これらのことがらに対する日本企業での取り組みの現状はどのようであろうか。企業倫理に対する関心が国際的に高まるなかで、実情の確認が求められてきている。

（なかもら みずほ/明治大学商学部教授）

## 座談会

# 海洋汚染対策の方向

## —船舶事故に伴う石油類流出事故の現状と問題点—

出席者： おのけんじ **小野憲司** 運輸省運輸政策局環境・海洋課海洋汚染対策室長  
かとうまさお **加藤正夫** 石油連盟技術環境部長兼油濁対策部長  
とくだひろし **徳田 廣** 日本エヌ・ユー・エス株式会社顧問／元東京大学教授  
ひじかたひろし **土方 浩** 海上災害防止センター理事／元海上保安庁警備救難監  
やまぐちかつじ **山口勝治** 運輸省船舶技術研究所船用品研究室室長  
よしだたまお **吉田多摩夫** 東京医薬専門学校学校長／東京水産大学名誉教授

あきたかずお **秋田一雄** 安全問題評論家／本誌編集委員／司会

タンカーによる油流出事故は、かなりの頻度で起こっている。そして、流出油が接岸したり、海浜に打ち上げられたりすると、漁業などに多大の影響を与える。海の生態系への影響も深刻である。

油流出事故の、このような影響を防止するためには、事故防止や流出油防除の対策が必要であるが、海洋汚染対策の問題点は何か、今後いかにすべきか？ 海洋汚染関係のご専門の方々にお集まりいただき、忌憚のない議論をしていただいた。

### 日本では油流出事故への危機感が希薄

司会（秋田） まず最初に、ちょっと妙な質問ですが、現状で「多くの方は、海洋汚染に対してどれだけの危機感をもっているか」ということについて、ご意見を伺いたいのですが。

「事態は極めて重大で対策は急を要する問題」なのか、それとも「慌てることはない、腰を落ち着けて検討すべき問題」だと考えられるのか。そ

れによって対策が変わると思うのですね。

最初に、国はどんな考え方をしているのか伺いたいと思うので、小野さんからお願いします。

小野 国という組織に単一の意味があるかどうかという点について、私はよくわからないのですが、1967年から26年間、どういう事故が起こったかをみますと、大体1万t以上流出した事故が年間に1件強、平均すると1.3件ぐらい、5万tになると1年半に1件ぐらいあります。

意外と頻発するなということ、そういう事態をクイズとして使うつもりだったのですが、課内や運輸政策局の局内の何人かに聞いてみますと、その発生頻度に非常に驚かれました。

海洋汚染は、大きな事故が起こったときは非常に騒ぎになるのですが、「喉元過ぎると熱さを忘れる」で、意外と頻発しているという事実が気がついてないというのが、役所のなかの感覚かなと思いました。

このクイズについて一般の方がどう答えられたかは、ちょっとわからないのですが、たぶん似たような感覚かなという気がしています。

それから今までの法律の整備などをみても、た



小野憲司氏

たとえば石油コンビナート等災害防止法の制定とか海洋汚染防止法が大改正され、海上災害防止センターが設立されたのは、1974年に東京湾で起こった第10雄洋丸事件や、水島の石油コンビナートの事故がきっかけです。そもそもマルポール73条約（73年海洋汚染防止条約）はトリー・キャニオン号事件に、またマルポール73/78条約（73年条約の議定書）という形でまとまったのはアルゴ・マーチャント号事件と、大きな事故に対応するかたちで、行政的もしくは国際的な枠組みがつくられてきたということを考えても、喉元過ぎれば……に近い状態かなという気がします。

**司会** 対策は急を要するとお考えですか。それともじっくり腰を据えてとお考えですか。

**小野** 1万tぐらい油が流れることが、海洋環境にどういう影響があるのかという評価によると思うのです。

そういう事故がかなりの頻度で起こっているの

で、海洋汚染防止の関係者からすれば、非常に緊急を要すると言っているわけですが、それに対する賛同を必ずしも得られていないというのが実感です。

**徳田** 海の汚染事故というのは、石油だけでなく船底塗料のTBTとか、いろいろなものがあるわけです。また、北海のアザラシは、PCBなどが体にたまって体が弱っているところに、油汚染で急激に負荷がかかってやられた。ですから、海の生態系というか、生物は大変なことです。

一番いけないのは、油事故のあと生態系がどうなったかという多年間にわたるフォローがないことです。1978年に、フランスのブルターニュでアモコ・カディスというタンカーが22万tもの油を流しました。陸のすぐそばで、ちょうどそこにフランスの国立海洋研究所がありまして、事故の前から事故後もフォローしていますが、事故後8年たっても、海の生態系は元に戻らないというのです。

緊急に何か手を打って、いろんな面から油だけに限らず対策してもらいたいと思いますね。

**司会** 徳田さんのご意見は緊急を要するのではないかというご意見でしたが、土方さんはどうお考えになりますか。

**土方** 我々は油流出の事故を「災害」として防除活動を行う立場にあるわけですが、大量の油流出事故というのは、災害対策基本法という事故に当たるわけです。海洋汚染防止及び海上災害の防止に関する法律では原因者主義になっていて、原因者が防除措置を講じなければいけないというのですが、「災害」の場合に原因者が手当てをしなればいけないというだけですむかということです。

- 1) トリー・キャニオン号 (121,000DWT) 1967年、イギリス南西岸セブンストーンズ礁で座礁。原油93,000kl流出。イギリス・コーンウォール半島の南北両岸とフランス北西岸一帯を汚染。
- 2) アルゴ・マーチャント号 (28,238DWT) 1970年、アメリカ・マサチューセッツ州ナンタケット島沖で座礁。28,000t 流出。
- 3) 第10雄洋丸 (53,000DWT) 1974年、日本・東京湾中ノ瀬航路で、貨物船パシフィック・アリス号と衝突。両船とも火災。LPG約42,000t 焼失。
- 4) アモコ・カディス号 (225,000DWT) 1978年、フランス大西洋岸ブルターニュ沖で座礁。228,000t流出。
- 5) エクソン・バルディズ号 (215,000DWT) 1989年、アメリカ・アラスカ州プリンスウィリアム湾内で座礁。原油41,000kl流出。アラスカ半島東岸まで汚染。

世界的にはどうかわかりませんが、我が国では、港湾管理者あるいは河川管理者、海岸の管理者、そういう地方自治体を含めて住民も「災害」としてのとらえ方をしていない。そこに問題があるのではないか、そういう面で危機感をもっております。

**山口** ダブルハル導入に当たっては、エクソン・バルディズ号の大量な油流出があったということから、IMO（国際海事機関）で議論が始まり、非常に短期間のうちに国際的な協力でタンカーの設計基準が改正されました。そういう経緯の背景には、あの悲惨さを見て、タンカー事故というのは大変なことなのだという世論の高まりがベースにあったと思うのです。

大事故があると世論が高まって、それがエネルギーとなって大きな改正が行われる。最近行われたタンカーにダブルハルを導入するというルール改正は相当なことだったと思うのです。

**加藤** 1万tを超えるような、非常に大規模で生態系を破壊するような事故は、今まであまり国内ではなかった。ですから、国内の流出事故に対する受け取り方と国際的な事故に対する受け取り方は、多少違うのではないかなと思いますね。

しかし、将来も我が国で大規模事故がないという保証はないので、対策は絶対に必要だと思います。そのため、石油業界では、共同利用できる油濁防除資機材の基地を、平成3年から国内、海外に整備しつつあります。



加藤正夫氏

わけて考えてみると、ハードでは、事前対策としてのダブルハルとか、事後対策としての防除技術の整備などがあると思います。一方ソフトのほうでは、流出の責任の所在、それから防除費用の負担とか、さらに国際協力ですね。そういう問題について、どこに問題点があるのかということ、考えてみたいと思います。

まず最初にダブルハルですが、国際的にもそういう対策が必要だということで、その義務づけが条約になった。しかし、すべてのタンカーをダブルハルにするには時間がかかるので、短期的には問題だと思うのですが、どうですか。

**徳田** 今、世界的にあまり景気がよくない。ダブルハルにすると、お金がかかるし、積める量も少なくなってしまう。そのためダブルハルの建造は、あまり活発ではないと聞いています。

それで2010年までは、毎年タンカー事故があるだろうという予測をたてる人がいます。

**司会** 2010年ですか。そうすると2010年まではやむを得ないということですね。何か他に手を打たなければいけないと考えるべきなのでしょう。

**山口** 現在、大型船は、世界で130から140隻ぐらい運航されていますが、そのうち、ダブルハルになっているのは数隻です。全部の大型船がダブルハルになるには相当の期間かかりそうですが、今は条約が発効したばかりですので、これからだと思います。

**短期的対策としては間に合いそうにないダブルハル**

**司会** お話を伺っていると、危機感は一般の方にも多少はあるだろうが、当事者や識者というか、そういう方には危機感をもっと強い、こう考えてよろしいのでしょうか。

ところで、海洋汚染対策がすこぶる大事ということになりますと、少なくとも短期的な視野が必要になってくるだろうと思うのです。

そこで、対応策を便宜的に、ハードとソフトに

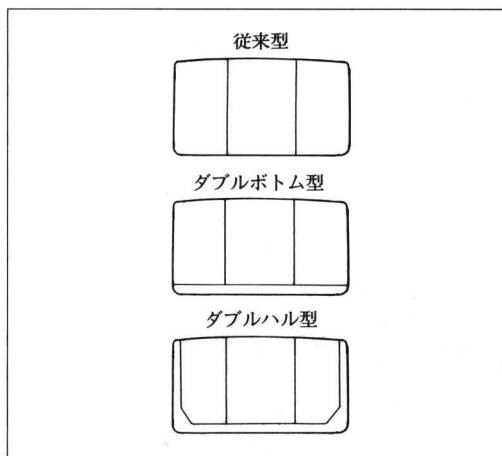
ダブルハルは、油流出防止に効果がありますが、大事故の場合には疑問です。ダブルハルにしても油流出がすべてなくなるわけではない、と言われています。ですから、ダブルハルでの油流出を抑える能力はどのくらいあるのか調べておかななくてはならない。その一方で、油流出のより起こりにくい高性能なタンカーを開発する必要がある、と考えています。

**司会** 小型船はどうですか。

**山口** 600重量tから5,000重量tまでを二重船底、座礁に対して強くするために底だけ二重にすることが義務付けられました。今国内で走っている船の70%程度はすでに二重底になっています。今度のルール改正によって残りの30%が対象となり、順次二重底になっていくという状態です。状況は徐々に変わるだろうと思います。

**司会** ダブルハルでなくても船底が二重構造になっていけば比較的いいわけですね。衝突は駄目でしょうが。では、600t以下の小型船はどうですか。

**吉田** 近来、内航タンカーの事故がずいぶん多いので、これはやはり問題ではないかと思うのです。大型船のほうは先ほどの統計のように、1年ないし1年半に1回ですが、内航船はもっと頻繁に起こる可能性があると思います。



タンクが破れて流れた。比重が0.992ぐらい、流動点が5℃ぐらいの油だったわけです。

このときの防除作業ですが、小名浜港内に入った分は石油会社の回収船を使って一部を回収しましたが、沿岸域では使える回収船がない。それで沖合の分については処理剤で対応したのです。520klの油に対して360klぐらい、70%もの処理剤をまいたのですが、ほとんど効かなかった。

結局、粘度が高いものには、現在の処理剤では効かない状態だったということです。

海岸に寄った分については、ちょうど6月は沿岸漁業のアワビ、サザエの採捕が許可される時期で、大騒ぎになりました。沿岸の油防除は、回収ネットをゆっくり二艘引きして集めるのですが、急いでとろうとして漁船がスピードを上げてしまい、どんどんネットから漏れてしまう。海岸に着いた分は、吸着剤とか杓とか、原始的な人海戦術をとらざるを得ないという状態でした。

海岸に打ち上がった油は、ブルドーザーなどで掻き集め、フルイで分けて、油の混ざっている砂を焼却処分するということで、処理に39日間かかった。520klの油ですら39日もかかる。資機材の面からいっても、もっと防除対策を充実させなければとつくづく思いました。

**司会** どうも防除技術は全然進んでないような気がしますね。進んでないということは、結局いい手がないわけですから、これも短期的には全然間に合わないということですね。

## 世界的に遅れている防除技術への取り組み

**司会** 次に、事後対策としての防除技術ですが、人海戦術が非常に多いとか、あまり決め手となる技術がないとか問題が多いように思いますが、土方さん、ご専門の立場からご意見を伺いたいです。

**土方** 昨年(1993年)5月31日に、福島県塩屋崎の沖でC重油が520kl流れました。これは、川崎から石巻の発電所の燃料用に運んでいた泰光丸(699総t)と、ロールペーパーを運んでいた第3健翔丸(499総t)とが衝突して、泰光丸の二つの



徳田  
廣氏

**小野** 我が国には、全部合わせると100kmぐらいのオイルフェンスがあります。たぶん、そのうちの大半が国産だと思いますが、外洋型というか大型のものが非常に少ないですね。外洋型のものを開発する技術については、たぶん遅れをとっているのは間違いないと思うのです。

それで、実際に流出した油が問題になるのは、油が海岸に打ち上げられたときで、回収コストにしても、洋上処理に比べて大体10倍ぐらいかかる。しかも直接的な影響が大きい。

乱暴な言い方をすれば、油が沖のほうに行ってしまうえば比較的の問題が少ない。そうすると、流出油をいかに海岸に来ないようにするか、防御線を張る、もしくは早い段階で分散させる、そういったことかなという気がしているのです。

**徳田** 土方さんが言われたのは、乳化分散剤ですね。いわゆる油処理剤ですが、日本では1971年の新潟でのタンカー事故をきっかけにして、処理剤の毒性の基準を決めたわけです。

新潟で使った油処理剤はものすごい毒性がありました。数ppmで海のプランクトンが全部死んでしまう。数ppmというと1ℓに1～2滴ですね。これではいけないというので、毒性の基準値を決めました。そうしたらメーカーは低毒性の開発競争をやった。うちの処理剤はこれだけ少量でこんなに乳化しますと、そちらの争いになればよかったのに、基準値よりいかに毒性を低くするか

の競争になってしまったのです。ですから開発の焦点がちょっとずれてしまって、それが非常に大きな禍根を残しているわけです。

**吉田** 日本の毒性評価はコンセプトが悪いと思いますね。と言うのは、強い処理剤を使って早く除去するか、長くかかっても弱毒性のものを使うか、マスコミは後者の主張を支援しますが、実際の環境へのインパクトをどう評価するかということは、もう一度考え直す必要があると思うのです。

**司会** 環境への影響評価については、国際的には、統一した見解がでているのですか。

**吉田** 弱毒性を支持するのは、アメリカのマスコミやNGO（民間公益団体）です。

ヨーロッパではもう少しプラクティカルな対応をしていますが、弱毒性支持の声にかき消されてしまうような感じがします。

**司会** そういう基準値は、どういう考え方で決めるかという議論を、もっと詰めなければいけないですね。

**徳田** 低毒性でも乳化力がさほどなければ、たくさんまくわけですね。それでしたら、毒性が強くてもほんの少しですむほうがかえっていいかもしれない。そのへんの考え方ですね。

**土方** 最近の処理剤の使用量からみると、総量規制的な考え方があってもいいような感じがしますね。

**司会** ただ、場合によっては漁業関係者とかマスコミなどから猛反対がでるでしょうね。

**加藤** 処理剤については、やはり使うタイミングが大切だろうと思います。それと高粘度化した油に対して、いきなりばらまいても、それほどの効果が期待できないので、そういうものの使用基準や対策技術の組み合わせ、たとえば機械的な回収をどの段階でやって、油の物性に応じてどの段階で処理剤を投入すれば有効であると、そういう細かい技術基準を、しかるべきところで決めていただければ有り難いと思います。

**山口** IMOに防除マニュアルがありますが、技術的にもかなり難しい問題があるということは、その資料を見てもわかります。世界的に取り組む



土方 浩氏

が遅れているというか、適切な対応になっていないというのが現状だろうと思うのです。まだいろいろなことをやらなければいけないというのが実感です。

## ソフト面での対応が遅れている日本の国際協力

**司会** さて、ソフトのほうですが、ダブルハルの条約も同じですが、国際協力が非常に活発になってきました。ところが現在の制度、システムで、国際協力の効果が上がるのかどうか。

**小野** 今国際協力の枠組みとして、一番注目されているのはOPRC条約（1990年の油汚染に対する準備、対応及び協力に関する国際条約）だと思えます。

この条約は、大規模な油流出事故が発生した場合は1か国の力では不可能だろう、それから、公海上に油が流れるという問題が起こった場合は、それはすべての周辺沿岸国問題だろう、ということ念頭において、地域海ごとに協力体制整備をつくっていく、要するに国際協力の枠を地域海ごとにつくるのがポイントになっています。

また、条約では、それぞれの主権国は、流出油とか事故船を見付けたときは、近隣諸国の海上保安機関へ通報するという通報規定を入れたり、要は一致協力して公海上の事故発見、油防除に努め

ていこうという枠組みなのです。こういうものが完全なかたちで、それぞれの海域にできていけばかなりの効果を期待できるのではないかという気がします。

運輸省では、関連業界からの拠出で、アセアン6か国に油防除資機材を供与するプロジェクトを現在実施しております。アセアン6か国は、OSRAP（アセアン流出油対応行動計画）という事故発生時にお互いに協力しようという地域協力体制を形成しつつあり、この枠組みを前提として各国々に資機材を差し上げ、協力体制のなかで使ってくださいというかたちです。

**司会** うまく機能すれば非常にいいと思いますが、実効があがるかどうか。たとえば事故が起きたとき、船などで行ったのでは日数がかかってしまう。そうすると、いくら協力体制があっても初期の対応は間に合わないと思うのですが。

**小野** 各国が自国の沿岸を守る能力も、まだ欠けています。それを我々が行ったような援助でとりあえず高める、それがトータルとして地域全体の油防除能力も高めていけるように、というのが私たちの考え方です。

資機材の輸送手段が確保できれば、50km、100km範囲なら、かなり緊急に展開できるのかなあと思っています。事実、シンガポールのEARL（東アジア流出油対応センター）というオイル・メジャーの石油会社5社ぐらいで共同出資してつくった地域対策センターは、航空機を使った資機材の移動、分散剤の散布などの能力をもっています。

**徳田** 湾岸戦争のときに日本からずいぶんオイルフェンスをだしました。あれは空輸ですが、ものすごく評価が高いですよ。

**加藤** 国際協力では、そういう事故に対しての緊急時対応と、もう少し広い意味での国際協力があると思えます。

湾岸戦争のときは、オイルフェンスでは感謝されましたが、1か月もたって漂着した大量の、しかも高粘度の油をどうやって回収するのか、というソフトの面での対応は、必ずしも充分でなかつ

たと反省しています。ですから、物を供与すること、その国が防除対策を講じる上で、人もつけていかないと、国際協力としては不十分です。

**司会** 湾岸戦争のときは、派遣されて行っても思ったほどの働きができなかった。また、膨大な量の流出油に、乏しい機材で一生懸命回収しても次の日にはまた一面に漂着している。結局なんのために行ったのかわからない、という無力感を味わったという話を聞きました。どうも国際協力というのは、こんなのが実情かなとも思いましたが。

**土方** 防除作業はシステムで動かなければだめなわけです。湾岸戦争の場合は、潮の干満を利用して、池をつくって満潮時にそこに油を導き入れて、バキュームカーで採って砂漠に捨てに行くというように、システムとしてやった結果、ある程度の防除ができたけれども、そういうシステムのノウハウがない人間が行っても、油の中に入って手でつかむぐらいのことしかできない。

**小野** 私がODA（政府開発援助）の批判をするのはよくないのですが…(笑)。日本の技術をそのまま現地にもっていくのがODAであるという考え方がまだ根強いのですが、本当は違うのですね。金と人を出して地域の専門技術をどうやって活用するかということが大切です。気候も違えば風土も違う、まして社会的背景も違いますので、日本の技術をそのまま持って行っても、うまく働かないのは当たり前だということでしょう。

**土方** そうですね、本当は向こうの人に防除方法を学んでもらわないといけないですね。

**徳田** 石油連盟では基地をつくったら、現地でその地域の人にそれを使ってトレーニングするのですか。

**加藤** いえ、まだ、充分には行っておりません。昨年3月にマラッカ沖で事故があつて、急拠シンガポールに資機材を置いたのですが、9月にシンガポールの港湾局(P S A)が訓練をするというので、その資機材を使って海上訓練に参加し、現地の防災事業者などに石油連盟の資機材の取扱方法などを習熟してもらおうようにしました。今後も日本の石油業界としては、できるだけそういう機

会を増やして、使い慣れていただく方針です。

しかし、国内でそういう教育センターをつくるのが先決だと思っています。そのうえで現地へ行って教育する、あるいは現地に訓練センターをつくるのが一番理想だと思うのです。

**吉田** 過去のトリー・キャニオン号とかエクソン・バルディズ号などの事故報告の一部はデータベース化されていますが、それらを含め、すべての既存事故例を解析するには相当の労力と費用がかかると思うのです。

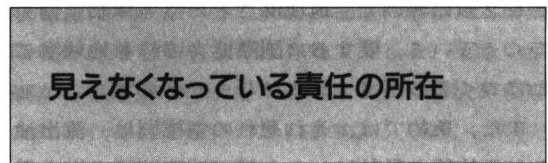
個々の事例についての解析例は若干あると聞いておりますが、集大成して将来の事故に科学的な対処法を提供するまでには至っておりません。日本のODAの一環として実施する価値があると思います。科学的な解析を集大成するには、日本はいい環境ではないかと思っています。

**加藤** つい最近、船主業界と石油業界とで、アセアンの石油の安定輸送協議会をつくりました。当面は、お互いどういふことをやっているか情報交換、意見交換をしようと、とりあえず関係者だけで、2月8日に第1回のフォーラムを開催したところです。

国内の受け入れ体制、受け入れ機関、それからできれば海洋汚染に関しての幅広い研究機関を、しっかりした官民共同のようなかたちでできれば非常にいいと考えています。

**山口** そのフォーラムに参加し、私どもが実施している、タンカーからの油流出を未然に防止する方法、流出油の挙動や検知などについての現状を報告しました。

その他にも、海洋汚染防止に関する研究は行っていますし、今後も、これらの課題には積極的に取り組みたいと考えています。



**司会** ところで、海洋汚染の責任と費用負担の問題は、避けて通れないと思うのです。どこに責





山口勝治氏

任があるのかということも一般論としてはあまり議論されていないような気がしますし、費用がどこが負担するか、そのへんの問題も一つ皆様のご意見を伺えればと思うのですが。

**加藤** これは、1967年に英国で起きたトリー・キャニオン号事故を契機に、IMOなどの場で議論され、それ以前からPI保険（船主責任保険）という歴史の古い保険制度がありましたが、第三者に被害を及ぼすようなものに対しての補償に対して、船主責任を決めたTOVALOP（油濁責任に関するタンカー船主間自主協定）と石油荷主によるCRISTAL（タンカー油濁責任に対する追加補償制度に関する契約）といった民間の油濁補償制度ができました。

これによって、油濁事故に対しての責任と補償といった経済的なバックアップはできたのですが、これだけでは不十分だということで、さらにCLC/FC条約（民事責任、基金条約）といった国際条約による基金制度ができて、油濁事故をカバーすることになっています。

ですから、国際的な枠組み、あるいは民間ベースでも、かなりの補償制度、被害救済制度はできているのではないかと思います。ただ一定限度以下の、小さな事故まで完全にカバーできるといって、必ずしも100%ではないと思いますが、充分とは言えないまでも、現状でもある程度制度的なものではできていると思います。

**小野** 今、CLC/FC条約では、補償の上限はどのくらいでしたっけ。

**土方** 90億円ぐらい。

**小野** アラスカで起きたエクソン・バルディズ号のとき約2,000億円ぐらい使ったと聞いておりますが、あとどうするかは、裁判沙汰になっていますね。

そういうこともあって、CLC/FC条約の今回の改正では、基金を大きくしようとしています。しかし大きくすると、荷主の費用負担も大変ですから、順次上げていくことになるだろうと思いますが、それでも、大規模な油流出事故が発生した際の防除費用を完全に賄いきれるかどうかという問題がでてくるのではないかと心配しています。

土方さんが言われたように、汚染事故は「災害」で、それを復旧する責任は、荷主とか船主にとどまらず、かなり幅広く考えるべきではないかという問題意識をもっています。そういう意味で、事故のリカバリーの費用については、地方自治体とか国も参加すべきだと思っています。

ある意味では、社会全体で費用負担を考えていくべき問題です。たとえば、事故対応に投資することによって、万一の事故の際の支払額を低く抑えようという発想はないですかね。

**司会** ただその場合、責任の所在があまり不明確になってしまうと困るところがありますね。

**土方** 確かに今は事件の処理をしていると、原因者の姿が完全に消えてしまって、保険会社だけが前に来ている。PIの調査員が前に来て、すべて仕切っているような状態で、油を流した人がどれだけ責任を感じているか、まったく見えなくなっているということはありません。

アメリカでは、船会社、石油会社が一体になって一つの防除会社MSRCをつくっていて、アメリカ全土に展開しています。ですからもう、通産系統の石油連盟だからこういう仕事できて、運輸系統の海上災害防止センターだからこれしかできないというようなことでなく、一つにまとまって考えないといけないと思います。

**徳田** アメリカで組織できたのは、エクソン・

バルディズ号のアラスカ事故が非常にバネになったのではないですか。

日本が真剣に考えるには、やっぱり巨大な油事故がないと駄目なのですかね。

## 外洋では自然浄化を期待するのが科学的か

**司会** どうも災害というのはそういうところがありますね。なにか起こるとやるけれど、起こらないと金は出ないし、何もやれないのですね。

ところで、自然浄化の話題に移りたいと思いますが、まず自然浄化はどのくらい期待できるものなのですか。

**土方** IMOのマニュアルに、モニタリングという手法があるのです。外洋で沿岸に漂着する恐れはない、流しておいても大した影響はないという場合には、そのまま見守るというのがマニュアルにもはっきりでています。自然浄化に任せたい方がいいのだということを通。

**吉田** それは科学的に正しいと思います。なかなか受け入れにくいかもしれませんが。

自然浄化に待つことへの判断は場所的なファクターが大きいですね。湾内では到底期待できないと思います。ところがある距離離れた沖合では、むしろ何もしないほうが科学的ではないかと思うのです。バクテリアの力とか、あるいは自然の浄化力とか紫外線の力が相当期待できますから、むしろ処理剤は使わないほうが得策ではないかと思えます。

**司会** 湾内で駄目だと言うのは、湾の中だと言う影響がでるのですか。

**徳田** 湾の水の量、ボリュームですね。それに対してどれくらい油が出たかということが一つあります。流出油は放っておけばどこかへ漂着しますが、私の持論は、漂着させたらこちらが負けだと思っています。どこにも漂着させないで処理したいわけです。回収するなり、いろいろな方法を総合しなければなりません、やはり分解を助け

るという意味で油処理剤を使う。乳化分散剤というのは、ただ油を分散させて知らないよというのではなくて、小さな粒にして、いかに自然浄化を助けるかということです。

また、世界中の海にいる炭化水素分解菌の働きを助ける栄養剤が開発されたときは、これは素晴らしい、どんな油膜でもまいたらすぐバクテリアが食べやすくなるのだと言われたのですが、実は全然だめなのです。確かに栄養にはなるのですが、油膜にまいてもすぐ突き抜けてしまう。粗い砂に吸着された油を消化するときだけに有効なのです。それもアラスカ事故で実証されたのですが、そういうことで小さな湾のときは相当いろいろ処理法を考えなければいけない。

それから、一応油っ気が見えないで、魚なり何なりが油臭くなくなれば、水産的には油事故は終わったと言えますが、生態系はそうはいかない。朝鮮動乱の高度成長期などは、神奈川県三浦半島の先の城ヶ島あたりでもすごく水が汚くなって、住んでいるものが全部変わってしまった。今はずいぶん元へ戻ってきていますが、生態系は絶対元に戻らないのです。生物それぞれ汚染に強い弱いがありますから、パッと変わってしまうわけです。

**司会** 今のお話ですと、自然浄化は期待しにくいということですか。

**徳田** いや自然浄化力はものすごく大きいし、炭化水素分解菌というのは世界中の海にいますが、それは酵素反応ですから水温に依存するわけです。ですから、あまり期待しすぎてはいけません。

**司会** 外洋だったら自然浄化をかなり期待して構わないのかどうかですね。

**徳田** なんでもそうですが、外洋だったら自然浄化もするし分散希釈もしますが、やはり許容量はあると思うのです。日本海に放射性物質を捨ててどうかというのと同じ問題で、自然の許容量が大きく関係してくるような気がします。

**土方** ただ魚に対する影響は、1万klの油が流れた場合、0.25ノット以上の流れがあれば1,000ppmの濃度の海域が24時間連続して存在するこ



吉田多摩夫氏

とはない。そうすると、外洋の場合にはほとんど魚には影響ないということです。あとは酵素に期待する部分なのでしょうが、油膜が見えなくなれば、元々化石燃料ですから、よろしいのではないかと(笑)。

**吉田** 私もそう思いますね。魚に対してはそうですし、もっと下等なプランクトン、これは回復力が大きいからそれほど心配することはない。水のボリュームから言っても、水産業のアクティビティのあるところから離れば、これは問題ないと言えるでしょう。

**徳田** あまり楽観してはいけないけれど……。ショッキングなのは急性毒性ですね。トルエン、キシレンはどんな石油製品にもあって、これは急性毒として働くわけですね。

トルエン、キシレンなどは、ある種の生物が死ぬには何10ppmという単位が必要です。ところが石油の成分には、フェナントレンとカルオレンとか、1～2ppmで死ぬ成分もあるわけです。ただこれは微量成分ですから、それだけで致死量に達するかどうかわかりませんが、これが複合的に作用すると怖い。

それから石油の中にもっとたちの悪い、多環芳香族があって、ステロイドホルモンみたいに働きます。死んだ生きたは関係ないのですが、代謝の異常を起こすということがあります。ですから急性毒性だけで物を論じてはいけませんね。

**吉田** お言葉を返すようですけども、今のお話は生物の体内に取り込まれての話ですね。問題は、暴露がどのくらいかということです。本当に人間にくるのか、魚にどのくらいの確率で入ってくるかが問題です。

多核芳香環化合物類のなかには強い発がん性を示す物質もありますが、紫外線に対して弱いのです。だから光の透過する30m以浅では今のところ心配いらなし、原油の漏出していると考えられる港湾や油井近傍で高濃度の多核芳香環化合物類が海水中や底質中に検出されている報告もなく、まして、人間の食べる魚の中に蓄積されている証拠も今のところない。

### 情報を公開して正しい理解を得ることが重要

**土方** 防除の方針を示す立場の人間、法律上は海上保安官だろうと思いますが、やはり、そういう知識をもって明確に処理方針を設定しないと、先ほども言ったように、効かないものでも、他に手段がないからということまでまいてしまう、ということになります。今の話のような分野でも、海上保安官の資質を高めないといけなと思うのです。元海上保安官として責任を感じるところです。

**司会** 海上保安官だけじゃないですよ。一般の人がそれをどう認識するかも大切です。

**徳田** 今、環境に対する一般の意識がずいぶん高まってきていますが、やたらに、それはいけない、あれはいけない、というのは問題です。油処理剤は後遺症を残さないために使うので、それまでいけないと言われると、それでは放っておけることになってしまう。ですから、一般の人を教育することは確かに重要です。

**司会** 何が一番正しいのかということが問題ですね。正しいところを基準にせざるを得ないですから、そこは大いに議論したいですね。

**小野** 我が国では、あまり危機管理という発想が社会的に根付いていないですから、事故が起こ



秋田一雄氏

った時にわっとパニックになる。起こらないうちは深く考えない、そういう社会構造になっていますから。

**司会** あまりよくない社会構造ですね。

**山口** 海洋生物への影響などは、普通は実験室で研究するのですが、フィールドに出ないとわかりにくいということもあるでしょう。ところが、実験のためにフィールドに油をばらまいて、生物への影響を調べるといことは実際にはできない。ですから、事故が起きたときにその場所に行き、どうなったかを調べる以外に方法はないという感じがします。

**徳田** そうですね、油なんかはそういう調査法しかないでしょう。

**山口** 先ほどタンカー事故の解析を集大成するというお話がありましたが、生物への影響についても、世界中で起きたデータを集めて解析すれば、単独の事故情報が関連性をもって、一つの方向がでるといようなこともあるような気がするのですが。

**徳田** ブルターニュで起こった1978年のアモコ・カディス号事故と、1989年のエクソン・バルディズ号のアラスカ事故は徹底的に調べています。アメリカはアラスカの事故に関しては本気でやりました。生物学者、物理学者から化学者も参加してすごい調査をやっています。事故は起きてしまったのだから、それはそれで自然に対する月謝なの

だから、それだけ勉強しようという態度です。

ところが日本では情けないですよ。漁業的に影響がなくなれば、「あまり先生突かないでくれ」です。もう少し、ちゃんと事故調査ができるようにならないと駄目です。

**吉田** 事例研究は非常に大切ですが、すべてのものについてそれをやるというのは不可能です。それでOECD（経済協力開発機構）でも、化学構造と毒性、暴露の問題を数理モデルで解析しようとしています。

この10年来、我々もやっていますが、確率的に暴露を予測するモデル、さらに毒性との影響モデル、両方とも相当精巧なものをつくっていて、IMOの委員会などでまづいぶん使っています。

**司会** そのような科学技術的な解明の方法、アプローチの方法はいっぱいあると思うのですが、一番大事なのは、そのようにして得た結果、つまり情報をどんどん公開することだと思います。

**吉田** 研究の成果を一般の人に目に触れるようにするというのは、非常に大切だと思います。特に防除問題では、漁業者に理解してもらわなければならないのですが、一般の人がわかるように情報を伝えるのは、本当に難しいですね。

**山口** 船から出た油が、どのような経路を経て生態に影響し、また、自然界の浄化能力はどのくらいなのか、というようなことが、油流出を抑えるための指針へとつながり、タンカー構造の在り方などにフィードバックされる。現在、まだそのようになっていませんが、情報が行き交うというのは、非常に有り難いことだと思うのです。

**司会** お話を総合すると、現在の海洋汚染対策は、やむをえないところはあるとしても、問題点がありすぎるという感じがします。その問題点をクリアしなければいけないのですが、これは大変なことだと思います。結局、個々の具体的な対応策は別として、現在最も重要なことは、海洋汚染に直接関わりがあるないに関わらず、もっとたくさんの方がこの問題に関心をもって、本気に考えることだというのが結論でしょうか。

それではどうも長時間有り難うございました。

# 風速と災害

光田 寧

## 1 はじめに

風速と災害との定量的関係を知ることは、災害対策においてもっとも基本的な問題であることはだれにもわかっていることである。しかし、実際にはよくわかっていない点が多い。この機会に、幾つかの立場からこれを理解するための問題点を述べてみたい。

## 2 ビューフォート風力階級

風の速さが風速であるが、歴史的にみると、風を定量的に測定できるようになったのは17世紀ごろからである。しかし、それ以前から風の強さを示す客観的な目安として、自然界において風によって生じる現象を用いることが行われていた。

特に船乗りの間では、海の波の状態から風の強さを客観的に伝える手法が考えられ、世界的にビューフォート風力階級と呼ばれるもの(42頁表1参照)ができあがった。

この表には、高さ10mでの風速の範囲が示されているが、これは、20世紀になってから、この風力階級が実際に風速計で測定した風速のどのような範囲に入るかを実験的に決定する試みが、世界気象機関、WMOによってなされた結果によるものである。

このようにあいまいな定義のものであるにもかかわらず、この階級は昔から用いられ、多くの人

に親しまれている。日本の気象庁でも、これを気象庁風力階級として公式に採用しており、一般に公表する天気予報やラジオ気象通報には、わざわざ観測された風速をこの風力階級に換算して用いており、機械による観測が行えない場合には、これによって報告することも認められている。新聞に毎日でている天気図の矢羽根も、この階級によるものである。

この階級によれば、風力9(高さ10mでの風速20.8~24.4m/s)で人家に、煙突が倒れ瓦がはがれるような損害が生じる。そして風力11(28.5~32.6)になると広範囲に破壊を伴うとされている。したがって、これによってある程度風速と災害は関係づけられていると言える。

しかし、この階級は平常の状態を記述することが主な目的であり、頻度の少ない強風の部分で刻みが荒すぎて、あまり被害の程度を考えるのには便利ではない。

## 3 サフィアシンプソンハリケーン階級

米国では、ハリケーンの風について表2(43頁)のようなサフィアシンプソン階級というものをを用いて災害対策に用いている。すなわち、今度のハリケーンは階級IIIであるから小さな住宅の壁が風によって破壊することがあり、また、高潮のため海抜高5 feet以下の土地に住んでいる人は避難しなければならない、というように用いている。

防災基礎講座

表1 ビューフォート風力階級

風力階級	名称	地上10mにおける相当風速(m/s) ( )内はknot	陸上における状態	海上における状態
0	Calm	0.0 ~0.2 (1未満)	静穏、煙はまっすぐに昇る。	鏡のような海面。
1	Light Air	0.3 ~1.5 (1~3)	風向は煙がなびくのでわかるが、風見には感じない。	魚のうろこに似たさざなみができる。泡はない。
2	Light Breeze	1.6 ~3.3 (4~7)	顔に風を感じる。木の葉が動く、風見も動き出す。	一面にさざなみが現れる。波頭はガラスでできているように見え、砕けていない。
3	Gentle Breeze	3.4 ~5.4 (8~12)	木の葉や細かい小枝がたえず動く、軽い旗が開く。	かなり小さい波。波頭は砕けはじめる。ガラス玉のような泡、時としては白波が所々にできる。
4	Moderate Breeze	5.5 ~7.9 (13~18)	砂ほこりが立ち、紙片が舞い上がる。小枝が動く。	波はまだ高くないが、峰幅は長くなり白波も多くなる。
5	Fresh Breeze	8.0 ~10.7 (19~24)	葉のある灌木が揺れはじめる。池や沼の水面に波頭が立つ。	波がはっきりしたうねをつくり、白波がたたくさん現れる。時には、しぶきができる。
6	Strong Breeze	10.8~13.8 (25~31)	大枝が動く、電線が鳴る。傘はさしにくい。	大波が現れはじめ、泡立った波頭が至る所にできる。通常しぶきを伴っている。
7	Moderate Gale	13.9~17.1 (32~38)	樹木全体が揺れる。風に向かっては歩行困難となる。	海は荒れ、波頭が砕けてできた白い泡は風の方向に流れて、点々と長く続きはじめる。
8	Fresh Gale	17.2~20.7 (39~46)	小枝が折れる。風に向かってはまず歩けない。	大波はかなり高く、うねも延びてくる。しぶきが渦巻きとなって波頭の上端から分離しはじめる。泡が風の方向に吹き流されて長く尾を引く。
9	Strong Gale	20.8~24.4 (47~54)	人家に少しぐらいの損害が起こる。樋が取れ、煙突が倒れ、瓦がはがれる。	大波はさらに高くなり、泡は風の方向に尾を引く。海はうなりだす。しぶきのため視程が悪くなることもある。
10	Whole Gale	24.5~28.4 (55~63)	陸地の内部では珍しい。樹木が根こそぎになる。人家に大損害が起こる。	大波は非常に高くなり、逆巻く波頭は長い。泡は集まって大きな群れとなり、風の方向に吹き流されて白い尾が重なり合う。海面は全体に白く見え、海のうなりは強くなり、にぶい打撃音が聞こえてくる。視程は悪くなる。
11	Storm	28.5~32.6 (64~73)	めったに起こらない。広い範囲に破壊を伴う。	山のような大波となり、中小船舶は一瞬見えなくなることもある。海は風下に延びた白い泡の群れに覆われる。至る所で波頭はしぶきとなって吹き飛ばされている。視程は悪い。
12	Hurricane	32.7以上 (74以上)	被害は、いよいよ甚大。	海上は泡としぶきに閉ざされる。海面は群がる泡のために完全に白くなる。視程は著しく悪い。

米国では自然海岸が多く、海岸の形も単純な場合が多いので、高潮の推定が容易である。しかも、等高線に従って高潮が浸入してくると考えてもいいので、避難範囲を決定するのも容易である。日本ではほとんどの海岸に防潮堤があり、高潮に対して保護されているから、ここで示されているように避難を行う必要はない。

この階級と、先のビューフォート階級を比較してみると、何かがおかしいと考える人が多いのではないだろうか。

これによると、階級 I、すなわち風速33.1～42.8 m/sでは、建物の構造には実質的な被害は生じな

いとされている。これは、被害は一部破損にとどまるとして理解できる。しかし、ビューフォート階級では、これより風速の小さい風力11 (28.5～32.6m/s) で広範囲に破壊を伴うとされており、大きく異なっているのである。これでは実際にはどう考えたらいいのか判断に困ってしまう。

このような差のできた原因は、両者の考えている風速の定義に差があるからである。ビューフォート風力階級で用いている相当風速は、ロビンソン風速計を用いて測定した比較的長い時間 (30～60min) の平均風速について定義したものであり、サフィアシンプソン階級は、注にも示されている

表2 サフィアシンプソン (Saffir-Simpson) ハリケーン階級

この階級は海岸地域でのハリケーンにより生じる被害や高潮の可能性を推定するのに用いられる。

階級	定義と現象
I	風速33.1～42.8m/s (74-95MPH) 異常潮位 4 - 5feet 建物の構造には実質的な被害は生じない。被害は主に地面に固定されていないモービルハウス棟、あるいは樹木などにまず生じる。海岸の道路のいくつかは浸水し、桟橋にはわずかな被害が生じる。
II	風速42.9～49.5m/s (96-110MPH) 異常潮位 6 - 8 feet 建物はいくつかに屋根材、扉および窓などの被害が生じる。草木やモービルハウス、桟橋などに大きな被害が生じる。海岸や低い所にある避難路は、ハリケーンを中心通過の2～4時間前には浸水する。防御されていない泊地の小型船は、もやいが切れる。
III	風速49.6～58.5m/s (111-130MPH) 異常潮位 9 - 12feet 小さな住宅や公共建物は、わずかなカーテンウォールの破損のため小規模な構造被害が生じる。モービルハウスは破壊される。海岸の高潮高波のため浮かんでいる破片が衝突し構造に大きな被害を生じ、小さな構造物は破壊する。海拔5feet以下の地域では、海岸線から8マイル (13km) 以上内陸まで浸水する。
IV	風速58.6～69.2m/s (131-155MPH) 異常潮位13-18feet 小さな住宅はさらに広範囲なカーテンウォールの破損のため、屋根構造が完全に破壊される。海岸地帯の大規模な侵食を受ける。海岸線に近い構造物の低い階層で大きな被害が生じる。海拔10feet以下の地域では浸水が生じるので、内陸6マイル (10km) ぐらいの範囲の住宅地では、大規模な避難を行わなければならない。
V	風速69.3m/s 以上 (156MPH以上) 異常潮位18feet以上 多くの住宅や工場建物の屋根が完全に破壊される。小さな公共建物が吹き倒されたり、吹き飛ばされるというような建物の全壊が生じる。海拔15feet以下の所、および海岸線から500m以内にあるすべての建物の低い階層には、大きな被害が生じる。海岸線から5～10マイル (9～16km) の低い場所にある住宅地では、全面的な避難が必要であろう。

とおり、航空気象で用いられる持続風速の最大値について定義されているのである。

持続風速というのは、風速計の指針の揺れを見ていて最大と最小の中央の値を読みとったものと考えればよく、自記紙上では変動する記録の中央を読んだもので、航空機の運用に用いられ、現在では1分ないし2分間の平均風速と定義されている。したがって、その最大値は、最大瞬間風速と最大平均風速の中間に位置することになる。

どうしてこのようなものが用いられているかと言えば、ハリケーンの観測は航空機によるものが主であるところからきたものと考えられる。日本でも、台風が洋上にある

注：風速はSustained 速度 (持続風速で最大瞬間風速と最大10分間平均風速の中間で、航空用の1分間平均風速ぐらいに相当する) で示されている。

防災基礎講座

時に通報される最大風速はこのような性質のものである。したがって、上陸した際の風速の観測値との間に不連続が生じて一般の人々から非難を受けることが多い。

#### 4 風の変動と風速

上に述べたように、風速の値はその定義によって大きな差が生じる。これは風速の変動が非常に大きいことによるものである。

地表付近の風は乱れており、その変動の標準偏差は平均値の1/3か1/4の値を示す。これは気圧など他の気象要素に比べると非常に大きなもので、他の場合とは異なった取り扱いが必要となる。

たとえば、ある時刻の風の強さを各地で比較しようとしたとき、その時刻の瞬間の値を用いたのでは、変動の影響を受けて値のばらつきが大きくなりすぎる。そこで、天気予報のために天気図を書くときなどには、この変動の影響を受けないように平均化した値、すなわち平均風速を用いる習慣ができ、ビューフォート風力階級もそれに対して定義されたのである。

今では、気象学で風速といえば平均風速のことをいうと約束されている。これに対して気圧や気温などは瞬間の値をそのまま用いている。

この平均時間は、日本では10分間、外国では5～60分間で、国によって異なっている。台風の通過時のような気象状態が急速に変化する時は、10分間ぐらいでも少しずつ変化があるので、平均化時間によってその最大値は少しずつ値が異なる。しかし、普段の時には平均化時間の影響はあまり受けない。

しかし、1分間に10km以上も移動する航空機にとつては、この平均時間は長すぎるものである。したがって、持続風速が航空気象においては用いられるのである。

さらに、建物など地上にある物に対する風の影響を考える場合には、建物の大きさは数十mであり、この距離を通過するのに風は1秒ぐらいしかかからないのであるから、物が風に飛ばされるようなことを考える時には、数秒ぐらいの平均の風速でも有効に作用する。

したがって、風の作用や災害を考える目的には、瞬間的な風速を知る必要があると考えられ、瞬間

的な風速の変動を記録する風速計がつくられるようになった。そして、その記録を読み取るに当たっては、変動記録の上で、ある時間の中の最大値を読み取って、最大瞬間風速と呼んでいる。

最大瞬間風速は、図1に示したような変動の中で最も大きく突出した値を読み取るだけであるから、その値は風速の真の変動の他に、風速計の応答特性、記録装置の応答

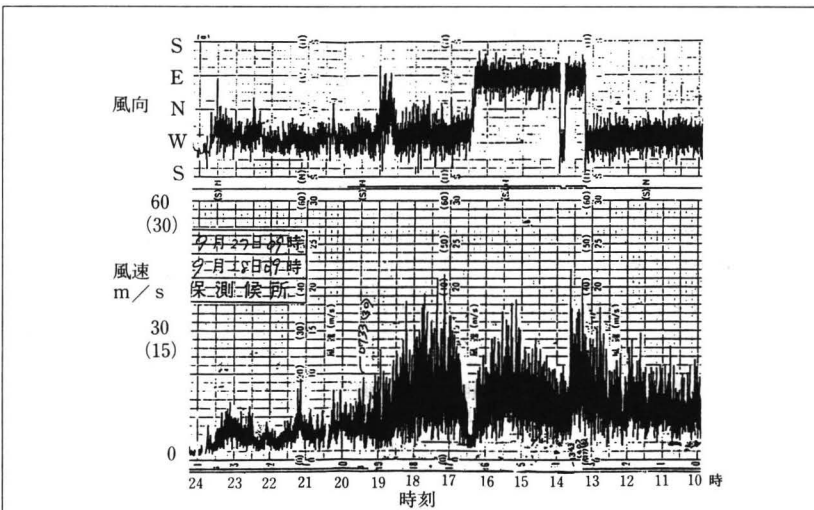


図1 1991年9月27日佐世保測候所の風の記録 (台風19号)



特性によっても影響を受けることは明らかである。したがって、日本では気象庁型の風速計を用い、気象庁の定めた基準で読み取ったものだけを最大瞬間風速として公表できるとして、計測器などによる人為的な差が生じないようにしている。

### 5 風速と風圧力

風速は大気の動く速度であるが、風の中にさらされた物体がどのような力を受けるかということは、これまた実験的に決定せねばならない要素を含んでいる。風速Uの風が一様一定に吹く時、断面積Aの物体が風向方向に受ける力Fは

$$F = (1/2) \rho C_D A U^2$$

と書ける。ここでρは空気密度、C<sub>D</sub>は形状係数と呼ばれるもので、物体の形によって異なる値をとる。その代表的な値は、表3に示したとおりである。これらの値は風洞実験によって決定されたものである。

標準状態の下でC<sub>D</sub> = 1、A = 1 m<sup>2</sup>の場合、Fをkg/m<sup>2</sup>で示し、Uをm/s単位で示すと

$$F = (1/16) U^2$$

と近似できる。すなわち、風速40m/sの時、Fは100kg/m<sup>2</sup>となる。

このように、風圧力は風速の2乗に比例するので、風速とその影響との関係もまた直線的に比例というわけにはいかなくなる。また、もし風の中にさらされた物体が弾性をもつような場合には、風と物体の相互作用のために、上に示した式のとおり風の力は働かず、様子は変化してくる。また、風に対して物体の軸がある角度をもっている場合には、風の力は風向方向のみでなく風向直角方向にも働く(すなわち揚力が生じる)。これらの現象のために、物体が風の中で振動するというようなことが生じることがあり、風によって生じる力は定常な風の下でも変動することになる。

風は周囲の地形によって影響を受け、地上から

表3 単一断面の形状係数

断面形		C <sub>D</sub>
→	平板	2.0
→ I	腹板を風向にしたI型断面	2.0
→ H	フランジを風向にしたI型断面	1.8
→ L	一辺を風向にした山形断面	2.0
→ J	一辺を風下に立てた山形断面	1.8
→ □	風向に平行に置かれた正方形	2.0
→ ◊	風向に45°傾斜した正方形断面	1.5
→ ○	円形断面 (亜臨界レイノルズ数)	1.2

の高さによっても変化する。構造物をつくるに当たっては、その場所であらかじめ予測される風の性質に対して安全なように設計されていなければならない。

構造物の多くは地面に固定されているので、将棋の駒のように力がかかると一度に倒れてしまうというようなことはない。多くの場合、部分的な破壊がまず生じ、少しずつ破壊が進んで大きな被害になる。したがって、強い風の継続時間もその作用には関係する。

### 6 設計風速と災害

一定以上の規模の構造物をつくる時には考慮しなければならない外力としての風圧力が、各種法規によって最低限が規制され、関係学協会などによって、もう少し詳細で適正な指針がつけられている。たとえば、建築物では地上10mで100年に1回ぐらいの確率で生じる最大(平均)風速を求め、それを基に、おのおのの条件による設計用の風速(圧力)を求める指針が示されている。したがって、これが正しければ、この指針に従ってつくられた建築物は、100年に1回ぐらいの確率以下で生じる風速以上の場合しか破壊することはない

防災基礎講座

はずである。

しかし、住宅など小建築物は、このような規制の対象ではなく、大工さんの経験と勘によってつくられているため、それほど強くない風によって全壊するような場合も生じる。また、規制の対象となる構造物でも、判断の誤りから設計風速を過小評価し、被害を受けることもあり、また、材料

の強度疲労等の問題から部分的破壊が生じ、それが重大な被害に至ることもあり得る。

したがって、全体としては設計時に考えた風速を超えた風が吹いた時だけ災害が生じるというような形にはならず、現実には統計的に分布するような被害が生じ、被害発生割合は風速とともに増大するという形になる。

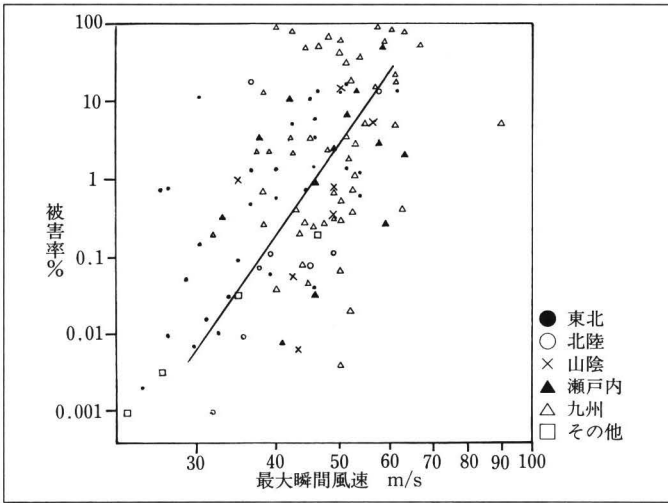


図2 1991年台風19号における家屋の被害率と最大瞬間風速との関係

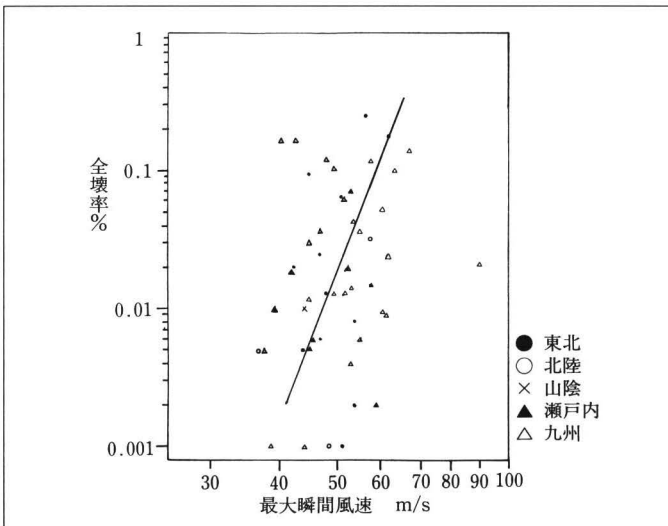


図3 1991年台風19号における家屋全壊率と最大瞬間風速との関係

## 7 風速と災害

現実には、近代的な耐風設計を行った大型構造物はその数は一般住宅に比べて少なく、風によって全面的に破壊されたという例も、一部の送電鉄塔のような例外を除いてほとんどないので、風速とその被害との関係を経験的に調べることはほとんどできない。もし、被害が生じれば個々の場合についての調査がなされるであろう。

一般に、風速と災害の関係が問題となるのは数多く存在し、しかも、個々の場合については、耐風設計の行われることのない一般住宅のようなものの被害についてである。この場合は、ある地域の中にある住宅の被害と、その地域を代表するような風速との間に統計的な関係があることが期待できる。

しかし、この場合も、風速と災害との両方にその数量化に問題があり、風速と災害の関係を決定するという方法自体にも問題が残っている。

すなわち、住宅のような場合、種々の定義の風のうちで最大瞬間風速が被害と最も相関がよいと考えられるのであるが、最大瞬間風速を測定している場所は気象官署しかなく、しかも、平坦な開かつ地の地上10mで測定すると

いうWMOの約束どおりの観測点は少なく、街の中のビルの上に建てた鉄塔上の60mもの高さに風速計が設置されていたりするため、その街の代表的な風速と呼べるものは現実には入手できない場合が多く、災害と対比できる資料の数が少ない。

もっとも、これに対して、台風の気圧場を基として計算により各地点の風速を推算し、それと被害を対比させるという方法も考えられ、よい結果が期待されている。

また、街の方も平坦な所に発達するわけではなく、複雑な地形をもっている場合が多く、場所によって風当たりの良い位置にある家屋があったり、風の当たりにくい位置にあるものがあったりして

一様ではない。

1991年台風19号の場合の、各地で観測された最大瞬間風速とその観測点を含む市町村での家屋の損害率（家屋の一部損以上の被害数と全世帯数との比）および家屋の全壊率（家屋の全壊と全世帯数との比）との関係を示したものが、図2および図3（46頁）である。

図2を見て明らかなことは、最大瞬間風速が30m/sを超えると家屋に被害が生じ始め、45m/sでは1%ぐらい、60m/sになると10%以上の家屋が被害を受ける。一方、家屋の全壊は、図3からみて最大瞬間風速40m/sぐらいから生じ始め、60m/sでは約0.1%ぐらいの家屋が全壊することになる。

1970年代の台風について全壊率を同様に統計した結果は図4のとおりで、これと図3と比較してみると、この20年間ほどの間に被害率が1/10ぐらいに減少しているのではないと思われるぐらい被害率が小さくなっている。

また、1991年台風19号の時の配電柱の倒壊率の最大瞬間風速との関係を図に示したものが、図5である。この図によると、最大瞬間風速が30m/sを超えると被害が生じ始め、被害は急速に増大して60m/sでは5%ぐらいが倒れることになる。

図6は、この台風の時、青森県のリンゴの落果率と最大瞬間風速の関係を弘前大学ト蔵教授が調査されたものである。農作物の場合は、作物の生育の状態により被害の形態も異なっているため、風の吹く時期も考えねばならず、一般的に論じるのは困難である。

（みつた やすし/京都大学防災研究所教授）

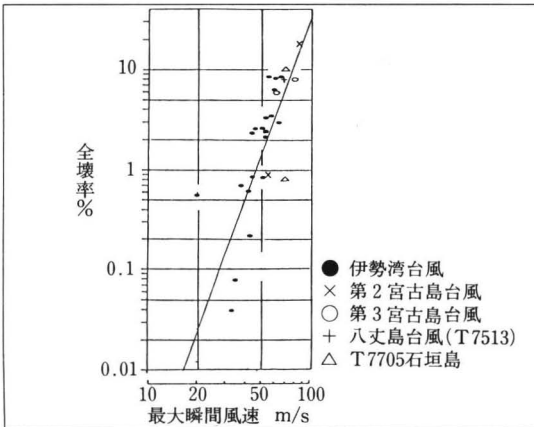


図4 1970年代の台風による家屋全壊率と最大瞬間風速

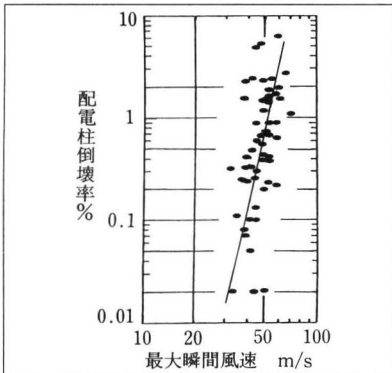


図5 1991年台風19号による配電柱倒壊率と最大瞬間風速

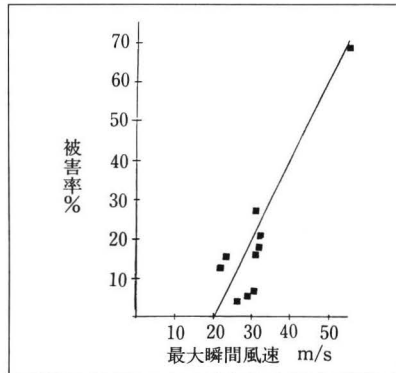


図6 1991年台風19号による青森県下のリンゴの被害率(落果率)と最大瞬間風速

# スプリンクラー消火設備の普及とその効果

山下誠治

## 1 はじめに

自動スプリンクラー消火設備（以降スプリンクラーと称す）は、火災を自動的に発見・放水して消火するものであるが、火災時の人命救助および財物防護の両面において過去100年以上にわたり大きな実績を示し、世界的にきわめて高い評価を受けている。また、スプリンクラーの防護対象物は、一般可燃物火災だけでなく、ある程度の量の可燃性液体火災や電気火災の制御・消火にも有効というのが世界的な評価であり、暴動やテロ活動などの同時多発の放火火災にも有効なことが実証されている。

今後は、地球環境保護の観点から、その省水消火機能<sup>1)</sup>およびハロン代替機能<sup>2)</sup>に対する評価も高まるものと予想される。物安全から人安全・環境安全へという世界的な大きな流れのなかで、安

価で無害の水を使用するスプリンクラーの重要性と活用範囲はいっそう増大するものと思われる。

しかしながら、日本においては、この世界的な高い評価が関係者にさえ正しく理解されていない面が見受けられ、そのためもあってか、消防法で設置を要求される施設以外ではあまり普及していないのではないかとわれている。

そこで（社）日本損害保険協会では、日本におけるスプリンクラーの理解と普及促進に資することを目的に、世界各国におけるスプリンクラーの普及状況および消火効果について調査したので、その結果を中心にご紹介する。

## 2 スプリンクラーの歴史

本論に入る前にスプリンクラーの歴史を簡単に振り返ってみたい。スプリンクラーの原型は、たくさん穴を開けたパイプを天井面にはりめぐらせておき、火災のときにバルブを開いて一斉に放水するというものであった。

1864年、英国人が穴あきパイプの代わりに、閉鎖式のスプリンクラーヘッドを使用して、パイプ内に常時水を満たしておく方式を考案した。このヘッドは、上下が二つに別れた球状のもので、パイプ穴をふさぐバルブを、小さなツゲの木の円筒と100℃で溶ける金属くさびで支えたものであった。火災になって温度が上昇すると、金属くさびが溶けてバルブが下がり、球状面の小穴から水が噴出する仕掛である。

- 1) スプリンクラーは多くの場合、ヘッド1個の作動（放水量毎分約80ℓ）で初期消火できるので、公設消防によるホース放水と比べ、はるかに省水効果が高い。これは、消火に伴う汚染水（廃棄物）の軽減となって海・河川の汚染防止に役立ち、危険物や有害物質火災ではその効果がより大きくなる。
- 2) コンピュータ室等に使用されているハロゲン化物消火薬剤（ハロン）は、オゾン層破壊物質として生産・使用が厳しく制限され、禁止の方向にある。このため代替装置としてスプリンクラーが米国では推奨されている。

その18年後の1882年、米国のグリーンネルが従来のスプリンクラーに改良を加えて、ヘッドの放水口の栓が低融点の合金製支柱で押さえられたものとし、さらに、ヘッド放水に伴う水の流れて作動する警報装置が設置された。これによりスプリンクラーが世界的に認められ、広く普及することになった。

1953年、米国のFactory Mutualがスプレイ型（噴霧型）ヘッドと呼ばれる、散水がすべてデフレクターの下方になされるものを開発したが、現在はこのタイプが世界の主流である。

最近では、火災の早期発見・早期自動消火による人命安全推進のため、感熱部に工夫を凝らした速動型と呼ばれるヘッドや、火力の強烈なプラスチック火災やラック倉庫にも使用できる大量放水型のヘッド（ESFR）が使用されてきている。

一方、日本におけるスプリンクラーの歴史は、1887年ごろ、英国からの紡績機械輸入と同時に始まった。当時、紡績工場は火災が多発したため、英国の工場で使われていたスプリンクラーが、紡績機械とセットで輸入されたというのが実態であった。第二次世界大戦中は機器が入手できなくなったため国産化が進められたが、戦後は、また消火ポンプ装置などの一部機器以外は、輸入品が使用された。

これまでの普及は大部分が火災保険会社の推奨に基づく自主的な設置であった。1961年になって、やっと消防法によりスプリンクラーの義務設置が定められ、1964年には消防機器に対する国家検定が開始された。これらの法整備によって、スプリンクラー機器の国産化が始まり、普及にはずみがついた。今では、人命安全の観点から、住宅に対するスプリンクラーの設置が真剣に検討されるまでになっている。

### 3 スプリンクラーの普及状況について

#### 1) 日本における普及状況

日本におけるスプリンクラー普及に関しては、施設所有者による自主設置と消防法による義務設置とを区別して考える必要がある。

まず、自主設置による普及状況であるが、適当なデータが得られないため、損害保険料率算定会における火災保険料の割引件数から推定すること

を試みた。それによると、60年前の1933年におけるスプリンクラー設置構内数は235件となっている。業種別にみると、工場221件、倉庫11件、百貨店3件で、このうち紡績関係工場が187件と、実に全体の80%を占めている。これは、日本におけるスプリンクラーが紡績工業と共に発展したことを如実に示すデータといえる。

一方、1993年3月末での火災保険のスプリンクラー割引適用物件数は6,930件で、その内訳は、一般物件6,423件、工場物件497件、倉庫物件10件となっている（表1）。

一般物件の建物用途をみると、デパート・スーパー、ホテル・旅館、劇場・映画館、社会福祉施設、事務所、倉庫（ラック式倉庫）、地下街、複合用途ビルなどで、消防法による義務設置の防火対象物の建物用途とほぼ一致する。これらのなかには、消防法制定以前、あるいは自主的に設置している建物もあろうが、大部分は義務設置物件と推定される。一方、工場物件および倉庫物件は大部分が自主設置と推定される。

これらのことから、自主設置物件は500件程度と推定され、この数値は、60年前の235件に比し、わずか2倍強にしか過ぎず、自主設置によるスプリンクラー普及の困難さを示している。

次に、義務設置による普及状況であるが、消防白書（1991年版）によると、1991年3月末現在の特定防火対象物のスプリンクラー設置件数は13,598件にも達する。これらの大部分は消防法でスプリンクラーの設置義務が定められてから、わずか30年の間に設置されたものであり、その普及速度は欧米各国に比べてもかなり速いといえる。

次に、別の角度から普及状況を推定してみよう。自主設置・義務設置の区別なく建物火災のうち、スプリンクラーによって初期消火された火災の件数比率を、スプリンクラー設置率、すなわち普及率とみなすこととする。すると、1990年における建物火災34,768件のうち、スプリンクラーで消火された火災は40件、率にして0.12%となる（1990

表1 スプリンクラー設備割引適用物件数  
（損害保険料率算定会：1993.3末）

S P 設備割引率	一般物件	工場物件	倉庫物件	計
S P I (15%以上)	49	199	0	248
S P II (10%以上)	6,374	298	10	6,682
合計	6,423	497	10	6,930

年火災年報による)。つまり、全建物に対するスプリンクラー普及率は0.12%となる。

これを用途別にみると、工場・作業場は0.13%であるが、これに対し、百貨店・マーケット、旅館・ホテル・宿泊所、劇場・映画館・興業場、病院・診療所、福祉・保健施設の合計では2.14%となる。つまり、自主設置となる工場・作業場に対し、義務設置が要求される不特定多数の人が集まる商業施設の普及率は16.5倍も高く、用途別に極端な片寄りとなっている。

## 2) 海外における普及状況

米国防火協会(NFPA)は、建物用途別に、火災が発生した際スプリンクラーが設置されていた割合を報告しているが、これは一種のスプリンクラー普及率とみなすことができる(表2)。

表に示すように、全建物に対する普及率は6.1%であるが、これを低、中、高の普及率で区分すると、それらの用途・業種は次のように集約される。

低 0-20% 住宅、アパート、倉庫、教育施設

中 20-40% 集会所、事務所、ホテル

高 40-60% 製造所、デパート、病院

低普及率グループのなかでは、住宅はまだ0.8%と低い。住宅安全の政策強化により、この10年間における伸びは4倍とすばらしい。

中普及率グループのなかでは、事務所の23%という高さ、この10年間における伸び率2倍というのが目立つ。

高普及率グループでは、不特定多数の、しかも社会的弱者が集まる病院やデパートの高さは予想される場所であるが、製造所の49.3%は特筆す

べき高い数字であり、日本の普及が商業施設に集中しているのとは大きな違いである。

同じようなデータとして、豪州において建物火災のスプリンクラー作動状況統計があり、これから推測すると、全建物に対する設置率は6.1%で、米国とほぼ同じ普及率となっている。

スプリンクラー発展の経緯からみて欧州の普及率も高いものと予想されるが、適切なデータは得られていない。

## 4 スプリンクラーの消火効果について

スプリンクラーの消火効果の評価方法についてはかなり議論の分かれるところであるが、ここでは次の2点を考慮した。

① スプリンクラーが火災を自動的に制御・消火できるのはどの程度か。また、その場合、ヘッドの作動開放数はいくつか(ヘッドの開放数が少ないほど迅速に消火され、結果として焼損および水濡損、さらには各種間接損害が少なくなるとみなせる)。

② スプリンクラーが設置されていなかった場合と比較して、火災による死亡者や財物損害がどれほど減少できるか。

### 1) 日本における効果研究

日本においては、政令都市消防局から、スプリンクラーの奏効事例、不奏効事例などについて合計263件のデータを入手し、分析を行った。対象期間は1982年(神戸のみ1974年)から1991年までの10年間である(表3)。263件の内訳は、奏効件数228件、不奏効件数5件、その他30件なので、奏

表2 米国の自動消火装置普及率(%) (NFPA 1992)

用途	1981年	1985年	1990年
集会所	12.3	15.6	20.1
教育施設	13.6	16.4	18.9
病院	43.6	56.2	62.5
住宅	0.2	0.4	0.8
アパート	4.4	4.2	5.9
ホテル等	14.8	19.0	31.7
デパート	48.2	42.8	50.5
事務所	11.3	16.2	22.8
製造所	44.2	46.5	49.3
一般倉庫	7.4	11.6	13.7
全建物	4.1	5.0	6.1

(7F以上は21%)  
(1988年は29%)  
(7F以上は59%)

表3 日本主要都市におけるスプリンクラー統計(消防局)

都市名	奏効件数	不奏効件数	その他	合計件数	期間
仙台	14	0	1	15	1982~91
東京	92	0	13	105	1982~91
千葉	0	0	0	0	1982~91
川崎	3	0	1	4	1982~91
横浜	12	0	0	12	1982~91
名古屋	22	1	3	26	1982~91
京都	15	0	4	19	1982~91
大阪	26	3	1	30	1982~91
神戸	32	0	0	32	1974~91
福岡	12	1	7	20	1982~91
合計	228	5	30	263	

効率は97.8% (228/233) となる。これは、かなり高い奏効率といえよう。ちなみに、不奏効事例5件の不奏効理由は、次のとおりである。

- ① ヘッド未設置のダクトやダスターシュート内からの出火のため…………… 3件
  - ② ガソリンを使った放火のため、火勢が強く、スプリンクラーの消火能力を超えた40個のヘッドが作動したため…………… 1件
  - ③ 工事でスプリンクラーが停止させられていたため…………… 1件
- これらはいずれも、スプリンクラー機能自体の問題ではなく、設計条件の設定・設置場所の選定・保守管理上の問題といえる。

次にヘッドの作動数であるが、奏効件数228件の内、作動ヘッド数が判明している203件について分析すると、ヘッド1個の作動で奏効した事例は165件 (81%)、3個以内の開放で奏効した事例は計199件 (98%) である。しかも、すべての火災が6個以下の作動で制御されている (表4)。

つまり、80%以上の火災はヘッド1個の放水で自動的に制御されているわけで、これは、スプリンクラーの省水消火機能の大きさの証明である。

このような、スプリンクラーによる迅速・確実な消火は、日本においても財物損害および死傷者低減に相当大きな成果を挙げているものと推測されるが、残念ながら、それらを具体的に証明する

表4 スプリンクラーヘッド作動開放個数(日本主要都市)

開放ヘッド数	1	2	3	4	5	6	合計
奏効件数	165	23	11	0	2	2	203
割合 (%)	81	12	5	0	1	1	100%

表5 建物火災における死者率・損害額と自動消火設備による低減率 (NFPA 1992)  
(死者率: 火災1,000件当たりの死者数 損害額: \$)

建物の用途	死者率		死亡者 低減率 (%)	損害額		損害額 低減率 (%)
	自動消火装置の有無			自動消火装置の有無		
	無	有		無	有	
集会所	1.3	0.1	91	15,300	5,700	63
教育施設	0.3	0.3	6	11,500	2,900	74
療養介護施設	3.9	2.0	49	2,400	1,000	58
アパート	—	—	—	5,900	2,800	53
ホテル・モテル	8.1	3.9	52	9,500	3,900	59
店舗・事務所	1.1	0.4	65	17,400	9,800	43
製造施設	1.8	1.2	34	26,300	12,100	54
住宅	0.9	0.4	57	—	—	—

適切なデータは得られなかった。

## 2) 海外における効果研究

米国においては、前述のNFPA報告書のなかで、スプリンクラーによる死亡者と財物損害額の低減効果が公表されており、1981年から1990年までの10年間の統計によれば、スプリンクラーが設置されている場合は、ない場合に比べ、死亡者、財物損害のいずれにおいても、その低減率が大きいことが示されている (表5)。

表によれば、スプリンクラーが設置されている場合の死亡者低減率は、おおよそ30-60%、財物損害低減率は約50%である。

米国以外では、豪州・ニュージーランドにおける研究が進んでおり、1886年から1986年までの100年間のデータが分析されている。

これによれば、火災総件数9,022件のうち、スプリンクラーで制御された火災は99.46%ときわめて高く、制御できなかった火災はわずか49件、0.54%に過ぎない。

死者は、9,022件の火災でわずか11人、死者率 (火災1,000件当たりの死者数) では1.1と、かなり高い人命救助効果を示しているといえよう。

また、これら火災のうち、スプリンクラーのみで制御された火災は5,302件、59%に達しており、他の消火器具との併用により、公設消防に頼る必要のなかった火災は全体の74%となっている。

一方、作動したヘッド数は平均2.54個で、全体の64.5%の火災はヘッド1個で、86.5%は3個以内の作動で制御されている。

なお、豪州においては“1897年メルボルンブロック火災”と呼ばれる都市大火において、スプリンクラーの効果が高く評価され、これを契機に、スプリンクラーの普及と独自の技術開発が進んだ。そして、現在は、スプリンクラーの作動警報がすべて消防署に直結されているため、スプリンクラー自体の信頼性を高めているだけでなく、以上述べたスプリンクラーの作動統計の信頼性もきわめて高いと評価されている。

欧州では、ドイツの火災保険協会（VDS）から報告が寄せられており、それによれば、1971年から1990年の20年間に発生したスプリンクラー設置施設の火災は1,420件、そのうち、スプリンクラーで制御された火災は1,393件で、98.1%の奏効率とされている。

## 5 特殊火災・異常時火災に対する効果

日本においてはスプリンクラーの普及が低いいためか、スプリンクラーの効果は、木や紙の普通火災に限定されると理解している人が多い。しかしながら、欧米においては、スプリンクラーは普通火災だけでなく、少量であれば可燃性液体火災や電気火災などの特殊火災の制御・消火にも有効であるとされている。先に述べた豪州・ニュージーランドにおける100年間にわたるスプリンクラーの消火効果に関する研究では、可燃性液体や電気火災の他、高積み倉庫火災・放火火災等の特殊火災についても焦点をあて、その有効性を分析している。

また、無人火災の典型である暴動やテロ活動などの、異常時における放火火災の消火効果についても、英米における調査があるので、以下に紹介する。

### 1) 可燃性液体火災に対する効果

可燃性液体火災はその性質上、拡大しやすく、ヘッドが多めに開放する傾向はあるが、1,132件の可燃性液体火災のうち、91%の火災はヘッド10個以内の作動で制御されている（表6）。また、47%がスプリンクラーだけで制御され、しかも、69%の火災は公設消防隊の消防活動なしで制御さ

表6 可燃性液体火災におけるスプリンクラーヘッド作動個数  
（豪州・ニュージーランド：1886-1986）

作動ヘッド数	火災件数	累積割合(%)
1個	570	50.35
2個	203	68.29
3個	96	76.77
4個	55	81.63
5個	35	84.72
6-10個	77	91.52
11-30個	42	95.23
31-100個	18	96.82
101-105個	1	96.91
水噴霧等	35	100.00
合計	1,132	100.00

れている。

### 2) 電気火災に対する効果

電気火災については、火災件数252件に対し、ヘッド1個だけの作動で制御されたのは66%に達している。また、他の消火器具・消火活動の援助もなく、スプリンクラーだけで制御された火災は、全体の半分以上の57%に及ぶ。

### 3) 高積み倉庫火災に対する効果

高積み倉庫は、可燃物量が多く、また発熱量の高い物質も収容されているので、消火困難なものが多い。それだけにヘッドが多数開放する傾向が強く、118件の火災のうち、ヘッド1個の作動で制御された火災は、わずか23%であるが、74%の火災は作動ヘッド数10個以下で制御されているので、まずまずの消火効果が得られているといえる。

また、積付け高によっても危険度が大幅に異なり、積付け高4.57m以下の火災が平均4個のヘッドで制御されているのに対し、この高さを越えると、ヘッド作動個数はこの数倍から10倍近くに跳ね上がる。

さらに、高積み倉庫では、制御されない火災の割合が4.8%と、全体火災(0.54%)に比べて非常に高いのが特徴である。この不制御火災は、発泡プラスチックを含む火災に多くみられる。また、公設消防の消防活動なしで制御された火災の割合も8.5%ときわめて低い。

これらの事実は、高積み倉庫の危険性は収容物品や積み方などによって大幅に異なり、周到に設計されたスプリンクラー装置でさえ消火失敗に終わることを示しており、日本における高積み倉庫スプリンクラーの今後の在り方を見直す際の参考になろう。なお、ここでの高積み倉庫にはラック倉庫も含まれる。

### 4) 放火に対する効果

放火火災441件のうち、93.7%は5個以下のヘッド作動によって制御されており、消火に成功したと考えられる30個以下のヘッド作動割合は99.5%なので、スプリンクラーは放火火災に対しても大きい効果を挙げていると考えられる。

### 5) テロ・暴動時の放火に対する効果

黒人に対する警官の処置に端を発したロサンゼルス暴動（1992年4月29日から5月2日にわたり発生）における放火火災について、南カリフォルニア・スプリンクラー協議会（FSABSC）は、



スプリンクラーの消火効果について次のように報告している。

調査の対象となったスプリンクラー設置建物は64件で、内訳は、消火成功建物62件、全焼2件である。消防隊が活動できない暴動という異常事態を考えると、この約97%という成功率はきわめて高いものと評価される。スプリンクラーによって焼失を免れた延べ面積は26万㎡に及ぶという。

また、英国スプリンクラー協会は、北アイルランドのベルファーストにおいて、1991年1月5日未明に発生した爆弾テロにおけるスプリンクラーの消火効果を発表している。それによれば、被害のあったデパートなど13施設のうち、スプリンクラーが設置されていた4施設は、すべて無視できるほどの被害しか生じなかった。これに対しスプリンクラーのなかった9施設は、1件が30%損、8件が全損ときわめて対照的な結果となっている。

## 6 おわりに

日本においては、人命にかかわる重大な被害が予想される施設には、大きな火災が発生するごとに消防法が強化されて、スプリンクラー義務設置の適用拡大が進められてきた。そのため、デパートなど不特定多数の人が集まる商業施設のスプリンクラー普及は戦後目を見張るものがある。

一方、工場・作業場や中・低層ビル等の設置義務のない建物における自主設置による普及は遅々として進まず、スプリンクラー設置建物数は、この60年間にわずか2倍になったに過ぎない。

このため、日本の普及状況は、スプリンクラー先進国の米国や豪州に比べると、普及率自体がきわめて低い(約50:1)だけでなく、設置されている建物用途に片寄りがみられる。

スプリンクラーの有効性については、日本を含め世界各国で実証されており、人的・物的損害を低減するための非常に有効な手段であることが明確となった。

可燃性液体火災や電気火災などの特殊火災についても、その有効性が証明されている。暴動やテロ活動による放火に対する有効性の実証は、地震国日本においては、スプリンクラーが地震時に想定される都市大火の有効な手段となるのでは、というヒントを与えてくれる。

今後、日本においても「安全は自分で守る」という発想が広がり、さらに、米国の労働安全衛生法(OSHA)や障害者法(ADA)にみられるような人命安全第一という観点が強調されるようになれば、スプリンクラーの評価も高まり、自主設置用途建物の普及も伸びるものと思われる。

しかし、日本においては、スプリンクラーに関するこの種の研究がまだ充分ではないので、今後は、建築・消防火設備業界、関係行政機関、学会専門家が一体となってNFPAや豪州のようなスプリンクラーに特化した研究・分析が望まれるところである。特に、人命安全効果(死者低減率)に関する研究が望まれる。

なお、スプリンクラーにもデメリットがあることを銘記しておく必要がある。最大の欠点は、火災でもないのにヘッドが自動的に開いて水濡れ損害を発生させることである(これを不時放水という)。米国スプリンクラー協会によれば、製造欠陥によって不時放水するヘッドは1,600万個当たり1個であるという。しかし、スプリンクラーの理解不十分による機械的損壊のため不時放水する例はこれよりはるかに多い。日本においては、スプリンクラーに対する正しい理解がまだまだ不十分であることから、これが普及の障害になる危険が多分にあり、特に、住宅への普及推進に当たっては、一層のPRが望まれる。

本調査研究に当たっては、国内では政令都市消防局やスプリンクラー研究会(会長:石福昭早稲田大学教授)、国外では米国のNFPAやドイツのVDSなどから多大のご協力をいただいた。ここに厚く御礼を申し上げる。

(やました せいじ/ (社)日本損害保険協会安全技術部)

### 主な参考文献

- 1) (社)日本損害保険協会:スプリンクラーの普及および効果に関する調査研究、1993
- 2) John R. Hall: U.S. Experience With Sprinklers 1992, NFPA
- 3) H.W. Marryatt: Fire; A Century of Automatic Sprinkler Protection in Australia and New Zealand 1886-1986, NFPA
- 4) FIRE SPRINKLER ADVISORY BOARD SOUTHERN CALIFORNIA: City of Los Angeles-Civil Disturbance April 29-May 2, 1992

# 進展する国際化のなかで 日本人の海外安全対策

西野正宏

世界各地で地域紛争や犯罪、事故、災害が多発するなか、未曾有の円高を背景に、観光やビジネス、留学などの理由で海外に渡る日本人が増えていっている。不況の1993年も年末年始を海外で過ごそうと、12月だけで約180万人が空港を飛び立った。

それに伴い、多くの日本人が海外でトラブルに巻き込まれており(55頁の表1)、1992年度の海外旅行傷害保険の支払状況を見ると、被害者数は約22万人で1988年度の約2.7倍、保険金額は約181億円で約2倍と、それぞれ増加している\*1。

そこで、海外における日本人の安全問題について、関係する統計と事例から、その現状をまとめてみた。

## 1 統計にみる海外の危険状況

### 1) 海外渡航者・在留者数の急増に伴って

#### 海外邦人援護統計も急増

1964年の一般海外渡航自由化から30年が経過した。この間、日本人海外渡航者数および海外在留者数は年々増加の一途をたどってきたが、1985年9月のプラザ合意後の急激な円高の影響で、1985年当時、約500万人だった渡航者数は、1990年には1,000万人を突破し、在留者数の増加も1985年を境に加速している(55頁の図1)。

それと同時に、海外で事故や災害、犯罪などの被害に遭う日本人の数も増加しており、我が国の

在外公館がトラブルに巻き込まれた日本人を保護・援護した件数の推移をみると、現行の統計の始まる1986年度の3,838件が、件数がピークに達した1989年度には10,268件と、約2.7倍にも達している。

その後、1990年8月のイラク軍のクェート侵攻、1991年1月の湾岸戦争の勃発、そしてバブル崩壊による景気後退の影響で、1991年の渡航者数は減少し、援護件数も1989年度は10,268件、1990年度は10,252件と、ほぼ横ばい状態になった。

### 2) 凶悪犯罪の増加など海外の危険状況は険悪化

湾岸戦争の影響の薄れた1992年、渡航者数は再び増加を始めたが、援護件数は横ばい状態から減少を続けている。その減少のなかで、最近、殺人や傷害・暴行、誘拐といった凶悪犯罪による被害が目立ち始めている(55頁の図2)。

1986年度から1992年度にかけて凶悪犯罪による被害は、援護件数が29件から141件へ、援護人数も32人から162人へと、それぞれ5倍前後の伸びを示しており、犯罪被害による死傷者数も、1991年度の137人をピークに減少こそしてはいるが、1992年度も、1986年度の44人の2倍を超える102人が死傷している。

こうした傾向について、外務省で海外の日本人の安全問題を担当する領事移住部邦人保護課は、「援護件数全体の減少は、海外の危険度の低減を反映したものではない。盗難や遺失など被害の軽

表1 事件・事故等援護関係統計(平成4年度・全世界)  
(外務省「海外邦人援護関係統計」より)

犯 罪											
加 害					被 害						
コード	件名	件数	人数		コード	件名	件数	人数	死亡	負傷	
1201	旅券・査証		27		1301	殺人・同未遂	22	25	24	0	
1202	殺人・同未遂		4		1302	傷害・暴行	39	51	0	22	
1203	傷害・暴行		16		1303	強盗・窃盗・その他財産犯	5,369	5,882	0	56	
1204	強盗・窃盗		17		1304	誘拐	2	2	0	0	
1205	脅迫・恐喝		5		1305	その他	78	84	0	0	
1206	詐欺・横領		12								
1207	麻薬		27								
1208	銃刀砲		8								
1209	外為法・関税法		30								
1210	売春		1								
1211	その他		58								
	計		205			計	5,510	6,044	24	78	
事 故 ・ 災 害					そ の 他						
コード	件名	件数	人数	死亡	負傷	コード	件名	件数	人数	死亡	負傷
100	航空機事故	9	48	39	8	1400	疾病	291	294	132	5
200	列車事故	0	0	0	0	1500	精神障害	132	135	0	1
300	登山事故	6	6	3	1	1600	自殺・同未遂	39	43	33	4
400	遊泳事故	28	35	24	5	1700	行方不明	100	106	1	0
500	作業事故	8	8	1	6	1800	困窮	120	128	0	0
600	自動車事故	125	346	43	229	1900	遺失	1,850	1,923	0	0
700	船舶事故	10	48	6	0	2000	出入国・査証関係	114	129	0	0
800	地震	0	0	0	0	2100	所在調査	174	286	0	0
900	火災	6	238	1	0	2200	その他	298	322	25	7
1000	風水害	4	9	2	0						
1100	内乱・戦闘・テロ	8	46	0	24						
	計	204	784	119	273		計	3,118	3,366	191	17
							総 計	9,037	10,468	334	368

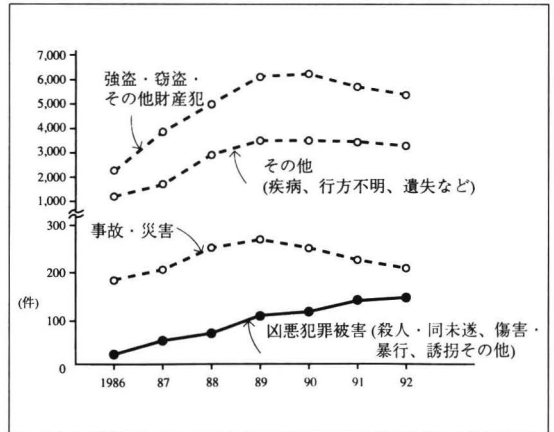
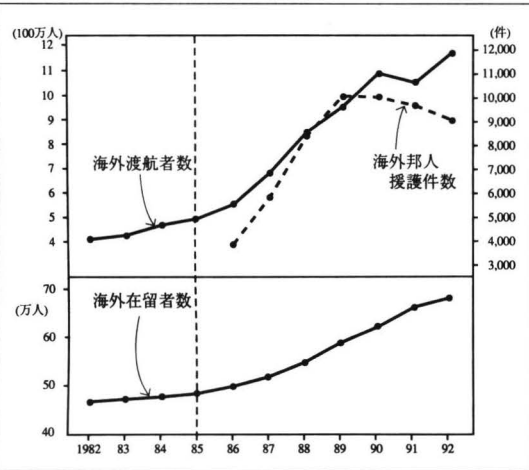


図2 内容別にみた海外邦人援護件数の推移  
(外務省「海外邦人援護関係統計」より)

図1 海外渡航者数、海外在留者数、援護件数の推移  
(外務省「海外邦人援護関係統計」および法務省「出入国管理統計年報」より)

いトラブルが減少する一方で、被害者が死傷するような凶悪犯罪は増加しており、個々の被害をみる限り、海外の危険度は高まっている」と分析している。

## 2 海外で日本人を取り巻く危険の特性

### 1) 地域別にみた危険特性

海外渡航者数および援護件数を地域別にみると、アジア、ヨーロッパ、北アメリカの各地域

に日本人渡航者が集中しており、それに従って援護件数も集中している。

ヨーロッパへの渡航者数が全体の32.1%でアジア、北アメリカを上回っているのに対し、援護件数は全体の11.4%と両地域を下回っており、同地域では日本人が被害者となる事件・事故が、渡航者数の多さに比較して少ないことがわかる。

一方、アジアへの渡航者数は全体の28.3%であるのに対し、援護件数は全体の45.4%を占めるに至っており、事件・事故が他地域よりも頻発していることが読み取れる(図3)。

以下、地域別の危険特性を概観してみる。

【アジア】1992年度、海外での死者数全体の約42%がアジア地域で発生している(図4)。

ハイペースな経済成長が引き起こした貧富の差の拡大や都市のスラム化などを背景に、観光客や日本企業の現地駐在員を狙った窃盗や強盗などの犯罪が蔓延しており、1986年11月の三井物産マニラ支店長誘拐事件をはじめ、日本企業の駐在員が被害者となる事件も多発している。

また、輸送機関の急激な発達に伴い自動車事故、航空機事故、列車事故が多発しており、特に交通安全法規が不備のままモータリゼーションが進んだことによる自動車事故の増加は、NIES諸国や中国など、経済発展の著しい各国で共通の問題となっている。

同様に、建築基準や防災基準の不備による建物の倒壊やホテル火災といった事故も相次いでおり、1993年8月にはタイでホテルが、12月にはマレーシアでマンションが突然崩壊し、マレーシアの事故では、負傷した日本人主婦が後日、病院で死亡している。

また、援護件数の「疾病」の半数近くがアジア地域で発生しており、衛生状態、医療・防疫体制に問題がある地域も多い。

【北アメリカ】米国の治安状況は著しく悪化しており、観光客が強盗に襲われるような事件は日常茶飯事となっている。特に銃の氾濫は深刻な社会問題となっており、1992年10月にレイジアナ州で日本人留学生が射殺されるなど、日本人が銃撃される事件も、最近目立ち始めている。

1993年11月、かねてからの懸案だったブレイディー法が成立して、米国は本格的な銃規制の第一歩を踏み出したが、その矢先の12月に、ニューヨーク近郊を走る通勤電車で拳銃乱射事件が発生し、日系企業の日本人副社長が巻き添えとなり負傷している。

企業関係者の場合、日本と時差があるため残業せざるを得ない場合があり、通勤電車や駐車場、あるいはオフィス内で強盗などの被害に遭うことも多い。また、湾岸戦争の終結後、イスラム原理主義者による反米テロが世界各地で続発し、1993年2月、ニューヨークの世界貿易センタービルの爆弾テロ事件の巻き添えとなって、日本企業が業務中断などの被害を受けている。

【ヨーロッパ】ヨーロッパ地域では、援護件数の約80%を「強盗・窃盗・その他財産犯」が占めており、観光客などを狙ったスリ・置き引きや強盗などの犯罪が横行している。また、交通事故の多さは米国以上で、1992年の海外における負傷者数が368人だったのに対し、ヨーロッパ地域における自動車事故による負傷者は118人と、全体の

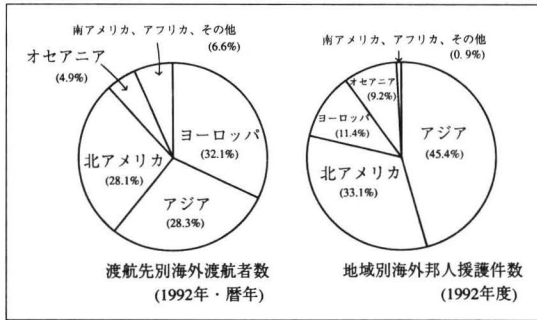


図3 地域別にみた海外渡航者数と援護件数 (法務省「出入国管理統計年報」および外務省「海外邦人援護関係統計」より)

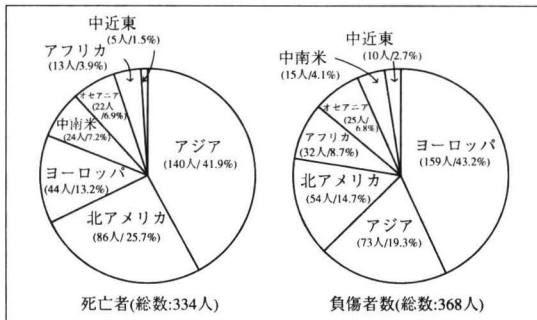


図4 1992年度の地域別死傷者発生状況 (外務省「海外邦人援護関係統計」より)

1/3を占めている。

ヨーロッパ地域では、民族対立や政治的対立が複雑に絡み合ったテロリズムにも警戒が必要で、1993年4月には、ロンドンのシティーで発生したIRA（アイルランド共和国軍）による爆弾テロの巻き添えとなって、日本企業が業務中断、オフィスの損壊といった被害を受けている。

【中南米】 中南米地域には、経済不振や反政府ゲリラ、麻薬組織など深刻な問題を抱えた国が多い。米国以上に銃が野放し状態で、例えば信号待ちの交差点で車を止めるのが危険なほど、武装強盗が頻発しているという。

また、1978年にエルサルバドルで日系企業の出向社員が、1982年にはコスタリカで日系企業の日本人社長が誘拐されるなど、日本企業の現地駐在員が被害者となる事件も頻発している。

【中近東】 イスラム教の戒律の厳しきで知られる中近東地域は、一般犯罪は他の地域に比べて際立って少ないが、湾岸戦争や、イスラム原理主義の台頭など、政治的、宗教的な社会不安が近年増大している。1990年8月のイラクのクウェート侵攻の際には、企業駐在員など289人の日本人がイラクに抑留されている。

【オセアニアなど】 手近な外国として最近、観光客などが増加しているオセアニアや南太平洋地域では、日本人が被害者となる事故が多発しており、1994年2月には、日本人ダイバー5人が行方不明となり、3人が遺体で発見される事故が発生している。

また、オーストラリアやニュージーランドの都市部の治安は、近年、世界の他の都市に劣らず悪化しており、日本人を狙った強盗や窃盗、暴行などの犯罪も多い。

【ロシア、東欧など】 旧東側諸国が観光や企業進出の対象となる時代となったが、同地域は依然として政治的に不安定で、深刻な経済不振を背景に治安も悪化している。1993年9月にはモスクワで、政治的対立が大規模な市街戦に拡大し、日本企業のオフィスが流れ弾で損壊するなど緊迫した事態となった。

また、インフラ不足や安全基準の不備、安全意識の荒廃などが原因の事故が頻発しており、1994

年1月にシベリア・イルクーツク近郊で旅客機が墜落し、日本人留学生1人を含む125人が死亡した事故も、老朽機の使用とパイロットがエンジン異常緊急信号を無視したことが原因だった。

2) 日本人海外渡航者・在留者自身の特性

● 1970年代から1980年代にかけて、特に政情の不安定だったエルサルバドルやコスタリカなど中南米で日本企業の駐在員を狙ったテロや誘拐が頻発し、1985年のプラザ合意後の円高を背景に、製造業を中心に日本企業の現地法人の海外進出がアジア・北米方面で急増した後、同種の事件が世界各地で発生するようになった。

その先駆けとなったのが、前述の三井物産マニラ支店長誘拐事件である。1986年11月に発生したこの事件によって、それまで現地駐在員の労務管理程度に思われていた海外安全問題の重要性が日本企業の間で認識されるようになった。

(社)日本在外企業協会が事件発生前の1982年に行った調査では、調査対象の企業のほとんどは安全マニュアルすら作成していなかったが、事件後の1987年の調査では、過半数の企業で、マニュアル作成はもちろんのこと、緊急時対応計画の策定や、派遣社員とその家族に対するセキュリティ教育など、さまざまな対策が実施されるようになっていた。

しかし、海外安全問題に長い歴史を有する欧米の企業に比べて、日本企業の海外安全対策のレベルは低く、たとえば1990年のイラクのクウェート

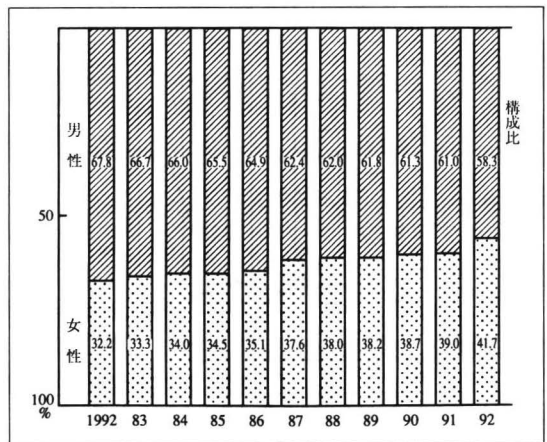


図5 海外渡航者の性別構成比の推移 (法務省資料による運輸省運輸政策局観光部集計より)

侵攻時に日本人駐在員が抑留されたのに対し、米国のある企業などは、7月中には既に駐在員全員をサウジアラビアに撤退させていたという。

● 女子学生の卒業旅行やOLの休暇旅行、円高メリットを求めた買い物旅行などの普及に見るように、女性は今や「海外旅行の牽引役」とまで言われており、女性の海外渡航者数の増加率が男性を上回っている(57頁の図5)。

さらに最近では、海外語学研修や高齢者向けツアーなどの普及によって、中・高生などの若年者や高齢者の海外渡航も増加している。

こうした増加傾向を反映してか、1993年2月にローマで女子大生グループがイラン人に暴行された事件、6月に中国・西安市でお年寄り兄妹3人がホテルで強盗に殺害された事件、1992年10月のルイジアナ州の事件に続き、翌1993年8月にサン

フランシスコで再び高校生留学生が射殺された事件と、女性、高齢者、若年者が被害者となる事件が最近、相次いで発生している。

特に留学生の増加は著しく、渡航目的別渡航者数(歴年)の過去10年間の推移をみると、1982年に3,391,402人だった「観光・その他」が1992年には9,842,086人へ、1982年に517,822人だった「短期商用・業務」が1992年には1,477,117人へと、それぞれ約3倍の伸びであるのに対し、1982年に15,209人だった「留学・研修・技術修得」は1992年には130,401人へと、約8.6倍もの急増ぶりである。

これら日本人留学生の約84%が、銃器犯罪の多発している米国を留学先を選んでおり(表2)、日本人留学生が犯罪などの被害者となることが懸念される。

● 海外の日本人の行動は、近年、積極的、活動的になっており、たとえば、国外運転免許証交付件数の増加に伴い、海外での自動車事故が増加している。

例年、海外での死傷者の30%前後が自動車事故によるもので、特に1990年以降、免許証の交付件数がほぼ横ばい状態なのに対し、自動車事故による負傷者数は、1991年度の119人が、翌1992年度には229人に跳上がっている(図6)。

表2 日本人海外留学生の主な留学先国  
(ユネスコ編『ユネスコ文化統計年鑑』より)

留学先	留学生数
米国	32,807 (1990)
西ドイツ	1,200 (1988)
中国	1,112 (1989)
英国	1,054 (1989)
フランス	939 (1990)
韓国	627 (1991)
カナダ	488 (1990)
オーストラリア	291 (1990)
オーストリア	244 (1990)
スイス	67 (1990)
その他	429
計	39,258

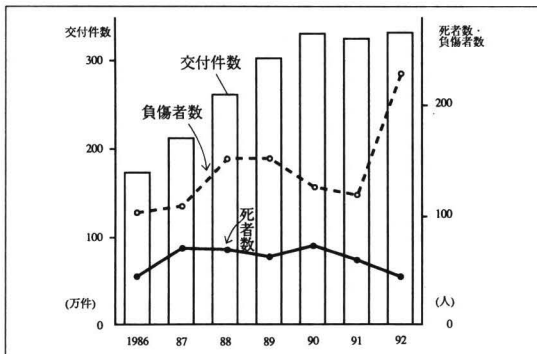


図6 国外運転免許証交付件数(日本人)および自動車事故による死傷者数の推移  
(警察庁交通局資料および外務省「海外邦人援護関係統計」より)

### 3 海外安全対策の今後の在り方

#### 1) 我が国の海外安全対策の現状

現在、世界各地の在外公館や外務省領事移住部、現地日本人会、国際観光振興会の現地事務所などが、トラブルに巻き込まれた日本人の保護・援護をはじめ、海外安全に関する情報提供などさまざまな活動を行っている。

最近では、従来、外務省が各都道府県のパスポートセンターや旅行代理店、航空会社など、海外渡航に直接係わる窓口を通じて提供してきた渡航情報(海外の危険地域に関する警告等)や安全相談センター情報(渡航先の治安状況、特に犯罪手口等)が、ファクシミリやパソコン通信を通じて容易に入手できるようになっている(59頁の表3)。

海外旅行傷害保険も、身近な海外安全対策として広く普及している。この保険は、特約に任意加

入することで、基本契約の怪我の治療以外に疾病や損害賠償、携行品損害、救援者費用なども補償され、最近では、企業の駐在員や留学生などの増加を受けて補償内容を拡充した海外駐在員保険や海外留学生保険も登場している。

さらに、損害保険会社や海外のクレジットカードを扱う信販会社などが、海外生活のサポートを表3 渡航情報、海外安全相談センター情報などの主な入手方法 (外務省資料より)

- ・各都道府県のパスポートセンター窓口
- ・「国別・海外安全情報FAXサービス」  
(Fax No.03-3584-3300)  
渡航者個人が自動回答のファックス通信を利用して直接入手できる。
- ・大手旅行者
- ・(社)日本旅行業協会(JATA)(会員のみのみ)
- ・(社)日本在外企業協会(会員のみのみ)
- ・「海外安全ネットワーク」(会員のみのみ)  
パソコン通信利用のオンラインデータサービス。
- ・旅行業界誌、一般旅行情報誌
- ・航空会社系旅行総合情報システム  
「アクセス国際ネットワーク」  
「インフィニ・トラベル・インフォメーション」  
旅行代理店、空港チケットカウンターで検索可能。

表4 アシスタンス・サービスの内容例 (日本信販パンフレットより)

- 緊急時には、世界主要都市の日本語サービスセンターに電話すれば、以下のサービスが利用できる。
- 海外での急病、怪我の場合→救急医療サービス……日本語の分かる医師の紹介/救急移送サービス/容態・治療状況のモニター/入院・転院の手配/日本までの救急移送/行方不明時の捜索救助機関の紹介/遺体の移送手続き/医薬品の手配、配送/家族や同行者の航空券手配 など
  - 海外での紛失・盗難の場合→緊急キャッシュアドバンサービス……日本語サービスセンターが現地警察へ連絡 → 紛失・盗難の届出受理証明書の発行 → 届出受理証明書を日本大使館に提出 → パスポート再発行 → センターが帰国費用を立て替えて帰国
  - トラベルアシスタンスサービス……税関手続き、入国審査、検疫の案内/カメラなどのレンタル/空港駐車場の紹介/ホテルの紹介・予約/レンタカー等の予約/有名店、免税店、日本語の通じる店の紹介/各種レジャー情報/各種交通機関の予約、手配/ビザ取得のサポート/通訳・ガイドの派遣/現地の弁護士を紹介/事故時の法的サポート/保釈金の立替 など

業務とするアシスタンス・サービス会社と提携しており、海外旅行傷害保険の契約者やカード契約者は、電話による日本語救急サービスのほか、様々なサービスを受けることができる(表4)。

また、湾岸戦争後、企業の海外安全対策はさらに本格化しており、1992年4月には(社)日本在外企業協会内に「海外安全センター」が、6月には外務省に「海外邦人安全対策官民協力会議」が発足するなど、企業を取り巻く活発な動きも見え始めている。

しかし、こうした安全システムの数々も、渡航者本人の知識が欠けていたり、安全意識が希薄だったりすると、有効に機能しなくなる。

## 2) 海外安全対策のポイント

以下に挙げるのは外務省邦人特別対策室『海外赴任者のための安全対策小読本』にある三原則だが、企業の派遣社員や現地駐在員に限らず、観光客や留学生なども参考とすべきものである。

- 目立たない(服装や言動に注意する)
- 行動を予知されない(スケジュールや行動ルートがパターン化すると待ち伏せされる)
- 用心を怠らない(海外慣れがスキを生む。また、初めから警戒心が希薄では被害に遭って当たり前である)

海外渡航者、そして在留者は、水と安全はタダと言われる日本の常識は海外では通用しない、というシビアな現実を常に念頭に置いて、海外では言動に注意する必要がある。

欧米の多国籍企業に海外安全対策の先進例を学ぼうとする場合、専門の組織づくりや情報収集システムづくり、メディア対応の重要性など数々のポイントが挙げられるが、最も学ぶべきポイントは、「予防費用は事後の対策費用の何分の一、何十分の一」\*2という現実認識、つまり、安全対策に費用を惜しんではならない、という原則であろう。

こうした原則に基づいて、渡航者の一人一人が自分の安全は自分で守る、という積極的な意志をもって初めて、各種の海外安全対策は有効性を発揮すると言えるだろう。

\*1 損害保険料率算定会編纂『傷害保険統計』  
\*2 首藤信彦著『海外安全対策』日本経済新聞社

(にしの まさひろ/㈱阪本企画室主任研究員)

# 安全運転態度と交通事故

村田隆裕



## 1 近ごろの交通事故

自動車がこの世に出現して以来、交通事故の問題は常に社会問題であり続けてきたといっても過言ではないが、我が国では、交通安全問題がこれほどまで関心をもたれている時代は、かつてなかったように思われる。その理由としては、自動車の数や運転免許をもつ人が増え、いわゆるモータリゼーションが進んだことに伴って、交通事故による被害者が累積して、身近な者が交通事故に遭うケースが増加したことを挙げることができる。

過去25年間の交通事故統計から、およそ36万人が交通事故で亡くなっていることがわかる。これは、奈良市の人口に匹敵する数である。また、けがをした人は1900万人に及んでいる。さらに、物損だけで終わった事故も数えるなら、その数は日本の人口をしのぐことになると考えられ、交通事故が国民一人一人にとってのきわめて身近な事象となっているのである。

交通事故の発生を防ぐために、行政上、さまざまな対策が行われている。昭和45年に制定された「交通安全対策基本法」では、交通安全対策に政府全体で取り組むべきことを規定し、交通安全計画を国と地方自治体のレベルで5年ごとに作成して実施することを義務づけている。

また、事故防止のための道路改良、交通標識や信号の整備など、いわゆる交通安全施設の整備については、昭和41年の「交通安全施設等整備事業

に関する緊急措置法」によって5年ごとに整備計画をつくり、実施している。

最近の5か年計画は、平成3年からのものであり、そのために費やされる予算は、国と地方自治体の分を合わせると3兆6820億円にのぼる(表1)。昭和41年から平成2年までの25年間には、6兆3767億円が交通安全施設の整備に費やされたが、現在の5か年計画では、その総額の半分以上が使われることになっており、いかに巨額の費用が交通事故防止のために使われているかがわかる。これらは、交通環境の整備によって交通事故を防ぐ施策である。

それにもかかわらず、自動車の保有台数、運転免許保有者数は増加する一方で、それに伴い、交通事故の増加傾向がやまず、事故を1件減らすための費用は増える一方である。自動車1台当たりの交通事故件数はほとんど一定になっていて、

表1 交通安全施設整備投資額の推移<sup>2)</sup>

計 画 年 次	公安委員会分 道路管理者分		計
昭和41~43	60億円	722億円	782億円
44~45	180	963	1143
46~50	1721	4705	6426
51~55	3060	1兆 448	1兆3508
56~60	3677	1兆4298	1兆7975
61~平成2	4674	1兆9259	2兆3933
計	1兆3372	5兆 395	6兆3767
平成3~7 (予算額)	6520	3兆 300	3兆6820



通事故件数を減らすには、この事故率を減らすことが必要な段階に至っている。

車1台当たりの事故率を減らすには、交通環境の整備とは別の視点での交通事故防止対策が必要である。交通事故が起きるのは、大抵の場合、事故の当事者が交通事故となるような行動をとったためである。むろん、道路や車の不備が直接の原因である事故がまったくないとはいえないであろうが、そのような事故でさえ、交通参加者の十分な注意と経験により防ぐことができる。

いかに整備の行き届いた環境のもとでも、交通事故は起きている。事故は、起こすも起こさないも、当事者の行動次第である。

事故の直接原因である事故当事者の行動面からみると、交通参加者の「態度」の変化と、それに伴う「不安全行動」の増加が、近ごろの交通事故の態様を決めているとも考えられるのである。ここでいう「態度」とは、英語でAttitudeである。ドイツ語でEinstellungといい、これは「構え」とも訳される。この言葉は、「調節」あるいは「自分を(周囲の状況に)合わせること」といった意味もある。

交通行動では、交通安全教育や訓練を受けないならば、もって生まれた性格がそのまま態度に現れるであろうが、教育や訓練によって交通安全にとって好ましい態度を身につけるようになる。これが交通安全教育の意義である。

性格は「三つ子の魂百まで」のことわざどおり、一生変わらない側面もある。教育や訓練によって変わるのは態度であり、性格がどうであれ、交通安全にとって望ましい態度をとるように教育・訓練することが可能である。

## 2 安全運転態度は変化しているのか

### 1) 交通事故要因としての運転態度

日本のモータリゼーションは、昭和30年代から始まったが、自動車による道路利用のルールとしての道路交通法がつけられたのが昭和36年のことである。以降、自動車普及の速度が非常に速く、とりわけ、昭和30年代から40年代にかけての交通

事故の増加が著しかった。そのため、交通事故防止対策といえば交通施設面での交通安全対策、すなわち、事故が起りにくい交通環境をつくることが、少なくとも予算面では中心課題であったと思われる。

昭和40年代半ば以降の交通安全施設整備のための予算が急激に増加したことについては、すでに示したとおりであるが、交通事故による年間の死者数が、昭和45年から54年までの10年間に半減したのは、明らかに交通環境の改良によるところが大きい。

しかし、その後もそのための予算は増大し続けているにもかかわらず、交通事故死者数は減少から増加に転じ、以降、徐々に増加する傾向が続いた。昭和63年に急激な死者数の増加をみて以来、今日の交通安全の社会的関心は強くなってきたのである。

この近年の交通事故の増加要因として、自動車利用者の態度の変化が考えられる。モータリゼーションの進展に伴って、自動車利用者の意識が変化することは当然であり、必ずしも安全を損なうような態度にばかり傾いているとは限らない。全体的には、社会的行動としての自動車運転が定着しつつあるとみるべきであろう。そうであるからこそ、交通事故の発生の増加率が、自動車の台数の増加率よりも低く抑えられているのである。

しかし、ドライバーとしての身近な体験からは全体の運転態度は悪化したという印象を受けることもしばしばある。横断歩道で歩行者をまったく無視するドライバーは明らかに増えているし、信号の変わり目に交差点へ突入する車がよく目につくようになった。自動車の性能にまかせた無理な割り込みは近ごろの目立つ傾向であろう。

ここでは、交通事故の増加の要因となると考えられる意識・態度が、年を隔ててどのように変化したかをみるための調査について紹介する。

### 2) 調査の概要

自動車運転の態度を検査する方法として、科学警察研究所で開発された運転適性検査がある。これの検査を作成するために、アンケート調査が実

施される。たとえば「車間距離がつまると追越したくなる」という記述に対し、「はい」・「いいえ」のいずれかを答える調査であり、このような記述が88項目ある。

昭和56年に、自動車運転免許更新者に対してこの検査を行い、検査用紙の作成のための分析をしたが、その9年後の平成2年に同じ検査を行い、運転態度に変化がみられるかどうかを分析した。

表2は、調査対象者の数である。対象地域として東京、茨城、三重、山口、長崎の1都4県が選

表2 調査対象者数

年齢層	昭和56年調査		平成2年調査	
	男性	女性	男性	女性
16~19	47	6	2	0
20~29	148	12	122	68
30~39	112	4	93	41
40~49	98	3	80	27
50~	49	5	58	12
計	454	30	355	148

表3 平成2年データと昭和56年データの比較  
(平成2年データと昭和56年データの差のt値)

行動要素	男性	女性
1 自己中心的傾向	-5.2	0.0
(1) 攻撃性	-3.0	0.8
(2) 自己中心性	-3.9	0.0
(3) 非協調性	-5.5	-1.8
2 自己顕示的傾向	-2.7	-0.6
(4) 自己顕示性	-4.6	-1.6
(5) 自己陶醉性	-0.6	0.2
3 衝動的傾向	-7.3	-1.9
(6) 衝動性	-6.6	-1.1
(7) 自己抑止性	-5.9	-2.7
4 反道法的傾向	-5.9	-2.1
(8) 違法性	-6.1	-2.5
(9) 横着さ	-2.9	-0.1

定された(なお、昭和56年調査では、これに福島県のデータも加わっていた)。平成2年調査では総数503人(男355人、女148人)であり、対照データとしての昭和56年データは484人(男454人、女30人)である。

3) 調査結果

① 安全運転態度の全体的悪化

表3は、それぞれの質問項目への応答が、全体として安全運転態度として好ましい応答に変化しているかどうか、を男女別に示すものである。男女とも、安全運転態度として好ましくない応答が増加しており、男性のドライバーにおいてこの傾向が顕著である。

以降、主として、データ数が多く、統計的信頼性が高い男性の反応について、態度要素における目立った傾向について述べる。

② 衝動的傾向の顕著な増大

アンケートでは、「車間距離がつまると追越したくなる」などの15項目が「衝動性」をみる項目として設定されている。平成2年の調査で、昭和56年調査と最も大きな差をみせた態度要素が、15問よりなるこの「衝動性」の要素である。

同様に、「運転中には、感情の変化があまりなく、いつでも冷静でいられる」などの「自己抑止性」を調べる5項目についても、平成2年調査では、昭和56年調査よりも安全運転態度としては悪化した。

衝動性と自己抑止性をあわせて衝動的要素と分類される。

具体的には、衝動性に関しては、

[信号待ちや渋滞のときはイライラすることが多い] および

[追越し、車線変更などはわりと気軽にできる]の項目に「いいえ」と答えた者の割合が16ポイント減り(51.5%→35.2%および53.3%→36.9%)、

[前車もたもたしているときでも、それに対していらいらすることはない]

に「はい」と答えた者が14ポイント減っている(38.5%→24.2%)。

また、自己抑止性に関しては

[運転中に、ほかの事を考えていることに気が

ついたような場合、すぐに気分を変えるようにしている] および

[運転中には、感情の変化があまりなく、いつでも冷静でいられる]

に「はい」と答えた者が16ポイント減っている(81.9%→65.9%および59.0%→43.4%)。

なお、女性の安全運転態度には、さほど大きな変化はみられないが、この自己抑止性の態度要素だけは全般的に好ましくない方向に変化している。なかでも

[気分がすぐれないときには、運転するのをひかえることが多い]

の項目に「はい」と答えた者が15ポイント減っている(83.3%→68.2%)ことが、男性との大きな違いである。

### ③ 遵法性の欠如

遵法性をみるための五つの項目のうち、

[違反でつかまるのは運が悪いからである]

の項目に「いいえ」と答えた者が14ポイント減り(60.1%→46.5%)、

[いつも安全な運転を心がけて、それを実行しているつもりである]

の項目に「はい」と答えた者が、やはり12ポイント減っている(90.5%→78.9%)。その他の3項目、すなわち

[同乗者に、安心して乗っていられるとほめられることがある]

[歩行者にはいつも神経をつかっている]

[すんでのところでも事故になるところだった、というような場面に出くわしたことはない]

に対して、交通安全上好ましい反応を示した者も、数ポイントではあるが減少している。

なお、女性の反応で、

[同乗者に、安心して乗っていられるとほめられることがある]

に対する「はい」の答えの割合が25ポイントも減少している(53.3%→28.4%)ことは、目立った傾向といえるだろう。

### ④ 自己中心的傾向について

[運転のへたな人は遠慮がちに走るべきだ]

[いやなことがあっても、車に乗ればそれを忘れることができる]

は、自己中心的態度を測る項目であるが、これらに対して「いいえ」と答えた者が、いずれも14ポイント減少している(48.2%→34.4%および30.4%→16.8%)。

また、

[すすんで他車に道を譲ることが多い]

に「はい」と答えた者の割合も、同じく14ポイント減少している(70.9%→56.9%)。

### ⑤ 自動車の性能に飽かせた運転態度が増加 自己顕示性に分類される

[これまでに、タイヤをきしませるような走り方をしたことはない]

の項目に「いいえ」と答えた者の割合が19ポイント減少(58.6%→39.7%)したこと、および攻撃性に分類される

[自分の運転が強引だなどと思ったことはない]

に「はい」と答えた者の割合が15ポイント減った(63.0%→48.5%)ことは、近年の自動車の性能の向上と、運転操作の簡易化に関連すると考えられる。

## 3 態度変化による交通事故の増加

交通行動における望ましくない態度は、すべてとはいえなくても、かなりの部分が交通法令の違反に客観的に反映すると考えられる。交通事故を起こしたとき、事故の捜査の過程で事故原因と見なされる法令違反が記録される。これは、交通事故当事者の態度の現れとみるなら、交通事故の統計から、態度変化を実証することができる。

表4(64頁)は、法令違反別に集計された事故件数の統計から、それぞれの法令違反別に全事故件数に対する割合を算出し、平成2年の方が昭和56年よりも大きな値を示す法令違反行為についてまとめたものである。

いずれも交差点における違反であり、一時不停止に起因する事故の割合が最も顕著に増加している(5.5%→8.3%)。また、同様に優先通行違反

表4 事故原因となった法令違反

法令違反行為	構成率	
	昭和56年	平成2年
信号無視	3.2%	4.4%
優先通行違反	3.3	5.0
交差点安全通行違反	4.8	5.3
横断自転車妨害	0.2	0.5
一時不停止	5.5	8.3

も1.7ポイントの増加をみせている。

比率の変化の大きい違反行為として、横断自転車妨害がある(0.2%→0.5%)。

いずれも攻撃性、自己中心性、衝動性、遵法性と深く関わる違反行為である。

#### 4 今後の交通安全教育

態度の変化が交通事故に影響していることは、以上の統計からも明らかである。交通参加者の態度を、交通安全上望ましいものに変えることは、交通安全教育・指導・広報の目的である。

現在、子供に対する交通安全教育としては、幼稚園や小中学校で事故に遭わないため、あるいは事故を起こさないための道路の歩き方や、自転車の乗り方が教えられている。これは、交通参加者として望ましい態度を教育することである。

また、地域住民に対しては、さまざまな広報手段により交通ルールを守ることを呼びかけ、事故防止を訴えている。とりわけ高齢者に対する交通安全指導・広報は重点的になされている。

世界的に他に類をみない年に2回の全国交通安全運動でも、さまざまなイベントに工夫が凝らされ、交通事故防止が呼びかけられている。

これらの教育・広報・指導では、交通安全態度として遵法的な態度が重要であることが強調されてきた。しかし、すでに述べた調査の結果からも明らかなように、安全態度としては、遵法的態度のほかに、衝動性を抑制し、交通社会のなかで他と協調し、自己を抑制し、技能上も自動車の性能を十分にコントロールする能力を身につけること

も同様に重要である。

これらの交通安全態度を身につけるにはどのようにすればいいか、がこれからの交通安全教育・広報・指導での課題であろう。

自動車運転免許を取得するために行われる運転教習では、運転に必要な技能と知識が教えられる。運転免許は、それら技能と知識を試す免許試験に合格すれば与えられる。そして、教習を受ける間に、安全運転態度についても習得し、これが運転者に対する安全教育となっていた。しかし、最近の交通事故では、少ない教習時限数で免許を取得する者が交通事故を起こしやすい傾向があることが顕著になってきた。すなわち、教習過程における安全教育機能が十分に発揮されていないとみられるようになってきた。

そこで、新しい運転免許の考え方として、安全運転態度を身につけた者に運転免許を与えることを基本とし、そのための運転教習では、安全運転態度の習得を重点とするように教習方法を変更することとしたのである(平成6年5月10日より)。

これは新しい運転者教育の在り方であり、成熟した自動車社会にふさわしい制度といえるだろう。しかし、この改定がすべてではなく、他の交通安全教育・広報・指導においても、さらに効果的な方法や制度を探る努力を続けることが必要であろう。

過去30年の交通事故防止対策は、交通環境の改善に多大の予算を費やし、今後も技術面の高度化に伴うコストの増大が見込まれている。しかし、自動車台数当たりの事故発生率は一定になって久しく、自動車の利用が増大するなかで交通事故を減らすためには、交通参加者の行動を改善することが決め手となる。交通安全教育の今日的な重要性がここにある。

(むらた たかひろ/科学警察研究所交通部長)

#### 参考文献

- (1) 警察庁交通局編 交通統計(平成4年版)
- (2) 警察庁交通局道路交通の現状と対策 一安全・円滑・快適な交通を目指して一 平成5年8月
- (3) Prof. Dr. Hellmut Lamszus: Lehrbuch für Fahrschüler. DEGENER Lehrmittel GmbH, Hannover

# 協会だより

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

## ●海外の安全防災法令・規則の報告書

### ー火災・爆発・労働災害リスク対象ー

日本企業が海外に進出し、工場や商業施設を建設する際の参考にしてもらうために、各国の安全基準およびその運用実態について調査・研究を行い、報告書としてまとめました。

これまでに、アメリカ、イギリス、タイ、ドイツ、マレーシア、シンガポール、オーストラリア、フランスの8か国について調査を終了しておりますが、このほど新たにインドネシア編、台湾編、オランダ編を刊行いたしました。

対象リスクは、企業が海外への進出に際して、初期の「施設の設計」段階から、その検討が必要とされる「火災」「爆発」「労働災害」の三つとし、建築主、経営者として知るべき安全防災法規の種類とその運用実態などの情報に重点をおいています。

また、今年度は中国について調査を行う予定にしております。

上記報告書は、当協会・安全技術部にて閲覧できますので、ご活用ください。

## ●国際防火セミナーを開催しました

日本損害保険協会・安全技術委員会では、2月10日(木)午前10時～午後4時30分にわたり、損保会館において損保・消防・防災等関係者多数参加の下「米国におけるスプリンクラーの実際」をテーマにセミナーを開催しました。

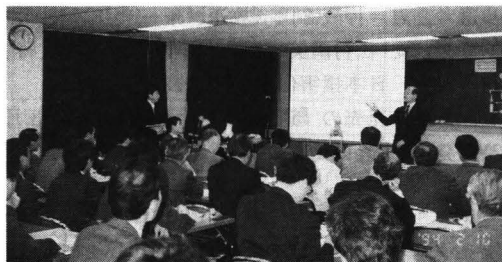
講師には、米国におけるスプリンクラーについて優れた技術水準および研究開発体制を有する米国プロテクション・ミューチュアル社のフレデリック・サンフォード氏、ファクトリー・ミューチュアル・インターナショナル東京事務所長の深田芳明氏をお迎えしました。

セミナーの内容は、日本においては水による消火が不適切とされているコンピュータールームや可燃性液体におけるスプリンクラーの使用や、万一の際には巨大損害が予想されるラック倉庫火災や地震対策についての考え方および実際です。

特に日本ではまだなじみの薄いESFR (Early Suppression Fast Response) スプリンクラ

ーについて、その消火効果をラック倉庫における実大火災実験の映像をふんだんに使用した、わかりやすい説明がありました。

セミナー終了後のアンケートにおいても、ラック倉庫におけるスプリンクラー設備について関心をもったとの回答が非常に多く、今回のセミナーで日本におけるスプリンクラーの発展・普及に多少でも貢献できればという主催者の目的が果たされたのではないかと思います。



## ●交通安全情報誌「C&I [CRASH&INSURANCE]」3号を発行しました

交通安全推進室では、交通事故の防止・軽減に向けた分析、研究活動の結果を、一般消費者の皆様にも情報としてお伝えしていくため、活動成果がまとまる時期に合わせて掲記情報誌を発行しておりますが、このたび、第3号を取りまとめ発行の運びとなりました。

本号では、「追突事故の実態 第2弾」(当室制作の交通安全推進ビデオ「追突-混合交通の落とし穴」からのダイジェスト版)と「事故データ分析の結果 第2弾」を特集として採り上げています。

今後は、4号を6月ごろに発行する予定です。ご家庭や学校、職場、地域の集まりなどにご利用いただければ幸いです。

なお、本誌は実費で頒布しており、5冊以上のご購入で一部200円(税・送料込)お申し込みは「損保セーフティ事務局」TEL 03-3561-2592まで。

## ●全国統一防火標語決定

前号でご案内いたしました、消防庁との共催に

よる平成6年度全国統一防火標語の募集には、全国から59,370点にのぼる多数の作品が寄せられました。今年の応募の特徴としては、Jリーグチーム、あるいは環境問題に関連した標語が目立っております。

なお、入選作品は、平成6年度の全国統一防火標語として、防火ポスターをはじめ、広く防火意識の普及PRに全国で使用されることとなっています。

選考委員＝押阪忍氏（放送ジャーナリスト・キャスター）、松村満美子氏（ジャーナリスト）、消防庁長官、日本損害保険協会会長。

3月28日発売の「週刊女性」「週刊現代」、3月31日発売の「週刊文春」で入選作品を発表しました。

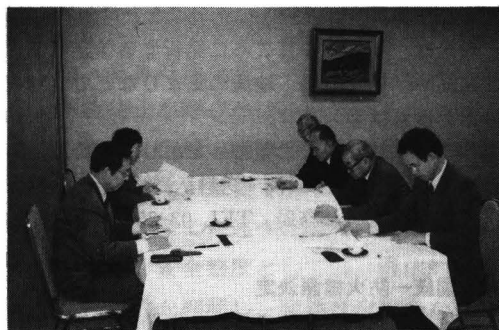
入選1点（賞金30万円）

### 安心の暮らしの中心 火の用心

長谷川 喜三さん（神奈川県茅ヶ崎市）の作品

佳作20点（賞金2万円）入賞者（敬称略）

泉和夫（北海道札幌市）、鈴木みよ子（宮城県柴田郡）、阿部修（山形県鶴岡市）、関野正一（新潟県長岡市）、宇賀神源泉（栃木県宇都宮市）、井出かよ子（東京都葛飾区）、安藤潤一（東京都荒川区）、宮本道子（神奈川県横浜市）、斉藤弘（神奈川県横浜市）、鈴木智大（静岡県磐田市）、渥美眞吾（静岡県浜名郡）、斉藤雄逸（愛知県中島郡）、上林哲郎（岐阜県高山市）、能勢治（滋賀県坂田郡）、土居昌子（大阪府門真市）、守井徳雄（兵庫県尼崎市）、山本幸（兵庫県神戸市）、宮本勝之（広島県尾道市）、後藤逸正（広島県安芸郡）、松山巖（熊本県八代市）



### ●損害保険モニターを募集

複雑化・多様化・国際化する社会・経済の動きのなかで、損害保険商品の開発・販売・情報提供などについて、消費者サイドに立ったサービス対応がますます必要とされています。そこで、日本損害保険協会（会長小野田隆）では、一般消費者の皆様方のご意見、ご要望など生の声をお聞きして、事業活動に反映させるため昭和59年から一般公募による損害保険モニター制度を実施しております。

今年も、次の要項で、第8期損害保険モニター300名を全国の消費者の皆様から募集いたします。

#### 第8期損害保険モニター募集要項

- ・募集人員：300名（申込み多数の場合は抽選）
- ・応募資格：満20歳以上の男女（損害保険会社または損害保険代理店の社員およびその家族、ならびに前期の損害保険モニターを除く）
- ・任期：平成6年7月から平成8年6月までの2年間
- ・仕事の内容：任期中に4～6回程度実施するアンケートへの回答など
- ・謝礼：20,000円（4回に分け半年ごとにお支払いします）
- ・応募方法：「損害保険について思うこと」を400字詰原稿用紙1枚にまとめ、2枚目に郵便番号・住所、氏名（フリガナ）、年齢、性別、職業、電話番号、損害保険の契約の有無を記入し、封書でお申し込みください。
- ・申込宛先：〒101 東京都千代田区神田淡路町2-9 日本損害保険協会モニター係  
TEL 03-3255-1214（直通）
- ・締切：平成6年5月2日（月）当日消印有効

### ●春の全国火災予防運動用パンフレットを制作しました

春は、火気を取り扱う頻度が下がり、火災も減るように思いがちですが、実は冬に劣らず火災の多い季節なのです。雪解けを待って入山した人た

ちのたき火の不始末、飛び火等による林野火災が多いのも、この季節の特徴の一つです。行楽に適したこのシーズン、解放感から思わぬ失敗をしないよう、TPOに応じた準備を整えてから出掛けていただきたいと思います。

そこで、当協会では、春の全国火災予防運動（3月1日～3月7日）を契機に、行楽、レジャーへお出掛けのときの防火のマナーやチェックポイントを紹介しているパンフレット「火の元確認 楽しい行楽」（B6版、12頁）を、消防庁の監修をいただき100万部制作し、各県消防防災課、損害保険会社等を通じ、広く皆様に配布しました。

【主な内容】・宇宙からも見えたロス火災

- ・春に火災の多いわけ
- ・マナーを守って安心アウトドア
- ・おでかけ先では、ここをチェック
- ・おでかけ先の夜の心得
- ・少しの注意で行楽をより楽しく
- ・消防庁からご家庭へ



●平成5年度防災講演会開催状況

防災意識の啓発および防災知識の普及のため、当協会では、各界の専門家の先生に協力いただき、自治体等と共催して、防災講演会を開催しております。5年度は、22名の先生に協力をいただき、防火・危険物・自然環境、防災ボランティア等のテーマで開催いたしました。

防災講演会を企画している団体等がございましたら各支部にご相談ください。（開催回数82回）

日 時	開催共催団体	講 師
4月11日(日)	山形県東根市消防本部	伊藤 和明
4月14日(水)	大社町消防本部	宮澤 清治
4月18日(日)	赤磐消防組合	吉村 秀實
4月29日(木)	NHK静岡放送局・清水市	伊藤 和明
5月19日(水)	宮崎地区防火管理者等協議会	秋田 一雄
5月20日(木)	高岡市消防本部	渡辺 仁史
5月22日(土)	NHK静岡放送局・東伊豆町	鐘ヶ江管一
5月25日(火)	新湊市消防本部	尾池 和夫
5月27日(木)	静岡県企画調整部交通対策課	長江 啓泰
6月6日(日)	岡山市消防局	梶 秀樹
6月10日(木)	千葉県危険物安全協会連合会	吉村 秀實
6月10日(木)	岩手県	神 忠久
6月10日(木)	鹿児島県	小林 實
6月11日(金)	市原市危険物安全協会	廣井 脩
6月11日(金)	島根県	風間 亮一
6月11日(金)	長野県	秋田 一雄
6月20日(日)	(財)福島県消防協会 双葉支部	吉村 秀實
6月29日(火)	徳島市消防局	伊藤 和明
7月1日(木)	大野地区消防本部	宮澤 清治
7月3日(土)	西脇多可行政事務組合 消防本部	廣井 脩
7月3日(土)	NHK静岡放送局・磐田市	梶 秀樹
7月9日(金)	西置賜行政組合消防本部	吉村 秀實
7月13日(火)	中野市消防本部	安倍 北夫
7月13日(火)	三浦市消防本部	伊藤 和明
7月19日(月)	下関市	宮澤 清治
7月22日(木)	釧路地方气象台	廣井 脩
7月28日(水)	座間市防火安全協会	吉村 秀實
8月5日(木)	福岡管区气象台	宮澤 清治

8月5日(木)	福岡管区气象台	吉村 秀實
8月26日(木)	仙台市消防局	神 忠久
9月7日(火)	泉大津市	宮澤 清治
9月9日(木)	長門地区消防本部	小林 實
9月14日(火)	熊谷地方气象台	廣井 脩
9月17日(金)	下関地区防災協会	吉村 秀實
9月18日(土)	胆沢地区幼年少年婦人 防火委員会	神 忠久
9月25日(土)	NHK静岡放送局・ 本川根町	平井 邦彦
9月28日(火)	都城市交通安全都市推 進協議会	小林 實
9月30日(木)	青森地域防災協会	渡辺 実
10月3日(日)	東予市	秋田 一雄
10月5日(火)	宮島町消防本部	神 忠久
10月7日(木)	広島市消防局	宮澤 清治
10月14日(木)	鶴岡地区消防事務組合	宮澤 清治
10月19日(火)	全国消防長会北海道支 部道北地区協議会	三隅二不二
10月21日(木)	君津市消防本部	吉村 秀實
10月23日(土)	NHK静岡放送局・ 沼津市	廣井 脩
10月24日(日)	舞鶴市消防本部	伊藤 和明
10月25日(月)	大分県高压ガス保安協 会	三隅二不二
10月26日(火)	勝田市消防本部・ 勝田市防火安全協会	吉村 秀實
10月26日(火)	京都府	渡辺 仁史
10月30日(土)	福井県県民生活部	重川希志依
11月4日(木)	金沢市消防本部	風間 亮一
11月5日(金)	七尾鹿島広域圏事務組 合消防本部	神 忠久
11月8日(月)	静岡県消防協会	吉村 秀實
11月8日(月)	氷見市消防本部	尾池 和夫
11月10日(水)	湖南防火保安協会南・ 西支部	室崎 益輝
11月14日(日)	鎌倉市消防本部	宮澤 清治
11月15日(月)	塩釜地区消防事務組合	伊藤 和明

11月22日(月)	網走地区消防組合	伊藤 和明
11月25日(木)	高知市消防局	吉村 秀實
11月25日(木)	千葉県消防協会・千葉 県少年婦人防火協会	伊藤 和明
11月26日(金)	西宮市消防局	重川希志依
11月27日(土)	NHK静岡放送局・ 湖西市	渡辺 実
11月28日(日)	原町市消防団	伊藤 和明
12月3日(金)	太田地区防火管理者協 議会連合会	秋田 一雄
12月7日(火)	福岡市消防局・ 福岡市防災協会	三隅二不二
12月7日(火)	京都市消防局	神 忠久
12月11日(土)	NHK静岡放送局・ 浜松市	吉村 秀實
1月18日(火)	小田原市	安倍 北夫
1月29日(土)	NHK静岡放送局・ 西伊豆町	伊藤 和明
2月2日(水)	平塚市消防本部	安倍 北夫
2月7日(月)	岡山市消防局	伊藤 和明
2月8日(火)	高槻市消防本部	秋田 一雄
2月16日(水)	千歳市消防本部	宮澤 清治
2月17日(木)	富山市危険物安全協会	梶 秀樹
2月18日(金)	十和田地区消防事務組 合消防本部	宮澤 清治
2月22日(火)	豊田市危険物安全協会	伊藤 和明
2月22日(火)	焼津市社会福祉協議会	渡辺 実
2月24日(木)	横浜市消防局	吉村 秀實
2月24日(木)	相模原市防災協議会	渡辺 仁史
2月25日(金)	福岡県企画振興部	小林 實
2月26日(土)	NHK静岡放送局・ 大井川町	首藤 伸夫
3月1日(火)	大磯町消防本部	伊藤 和明
3月19日(木)	NHK静岡放送局	伊藤 和明
	〃	阿部 勝征
	〃	片山 恒雄
	〃	重川希志依



'93年11月・12月・'94年1月

## 災害メモ

## ★火災

●11・10 京都府京都市中京区の仲広建設宿舍松原寮から出火。1棟約200㎡焼失。6名死亡、6名負傷。炊事場で調理中のでんぷら油からの出火。

●11・15 千葉県松戸市和名ヶ谷の住宅で火災。1棟約80㎡全焼。1名死亡、3名重軽傷。

●11・16 神奈川県川崎市多摩区の住宅で火災。1棟約120㎡全焼。一家6名死亡。

●11・16 宮城県石巻市湊川尻の住宅で火災。1棟約82㎡全焼。母娘2名死亡、3名負傷。

●11・28 茨城県下館市下川島の住宅で火災。1棟約125㎡全焼。3名死亡。

●12・28 茨城県高萩市有明町の共同住宅で火災。1戸約35㎡全焼。幼児3名死亡。母親がカギをかけ外出中の出火。

●1・11 東京都青梅市今井の資材置き場兼宿舍1階から出火。1棟延べ約1,149㎡ほぼ全焼。1名重傷。

●1・17 静岡県賀茂郡東伊豆町の住宅兼土産物店台所から出火。1棟約200㎡全焼。一家5名死亡。長期低温加熱により、コンロそばの壁内部の木材が発火した可能性大。

●1・18 東京都世田谷区下馬の住宅で火災。1棟約90㎡全焼。2名死亡、1名重体。

●1・24 千葉県野田市中野台のし

ょうゆかす処理会社千秋社工場から出火。4棟計約3,300㎡全焼。

●放火による火災はグラビアページへ。

## ★爆発

●12・6 千葉県東葛飾郡沼南町の海上自衛隊下総航空基地で、燃料タンク修理のため燃料抜き取り作業中突然爆発。中にいた作業員3名死亡、1名重傷。タンク内に残っていた燃料が気化し、静電気などで発火したらしい。

## ★陸上交通

●11・30 北海道上川郡新得町の国道38号で、乗用車が対向車線のトラックに正面衝突。一家4名死亡。凍結路面でスリップしたらしい。

●12・10 栃木県黒磯市鹿野崎の東北自動車道下り線で、トラックがガードレールに衝突、横転したところへ5台のトラックが次々衝突。6台炎上。3名死亡、5名重軽傷。

●12・11 愛知県岡崎市八帖北町の国道248号で、軽自動車が乗用車に追突され街路樹に激突。3名死亡、1名負傷。乗用車運転手が酒気帯びの上、制限速度を大幅にオーバーしていたらしい。

●12・22 茨城県猿島郡総和町の町道で、乗用車が駐車場に飛び込みトラックに衝突、大破。4名死亡、1名重傷。スピードの出過ぎらしい。

●12・25 愛媛県周桑郡丹原町の県道で、軽ワゴン車がセンターラインを超え、停車中の大型トラックに衝突。軽ワゴン車の4名死亡、1名重傷。

●1・5 長崎県西彼杵郡野母崎町の樺島港で、乗用車がガードレールを突き破り海に転落。3名死亡。

●1・19 茨城県水戸市堀町の常磐自動車道下り線で、トラックや乗用

車など11台の追突事故。高速道路下約13mの側道等に落ちた乗用車などに乗っていた3名死亡、10名重軽傷。事故当時、現場付近は約3cmの積雪で50km/h制限がされていた。

## ★海難

●12・23 福島県相馬市東方約50kmの太平洋で、底引き網漁船第5龍神丸(65t・6名乗組)が消息を断ち、24日現在全員行方不明。

●1・1 高知県土佐清水市足摺岬南約400kmの太平洋で、冷凍運搬船アークテック・リーファー号(6,694t・29名乗組)が沈没。17名行方不明。大しけで、前に修理した部分に亀裂が入り浸水したらしい。

●1・12 北海道釧路市釧路港南約5.5kmの太平洋で、カレイ刺し網漁船第16栄領丸(9.7t・4名乗組)が、貨物船シーエクスポーター号(13,542t・22名乗組)と衝突、転覆。2名死亡、2名行方不明。

## ★その他

●11・28 岐阜県可児市の木曾川で日本ライン下りの遊覧船(乗員乗客30名)が岩に衝突、横転。1名死亡、12名負傷。

●12・17 鹿児島県始良郡溝辺町の鹿児島空港ビル増築工事現場で、ガス管工事の作業員3名死亡、1名軽症。元栓を締めずに作業し、プロパンガスがもれたらしい。

●1・4 鳥取県の国立公園・大山6合目の大屏風付近で、先月27日から行方不明だった福山山岳会のパーティー4名が死亡。

## ★海外

●11・2 インドネシア・ジャカルタ南部のジャボタベック鉄道単線軌道上で、列車同士が正面衝突。3日現在22名死亡、200名以上負傷。

●11・2 ベトナム・ハノイ東約100kmのクアンニン省ウオンビで、パイプラインから漏れた石油が突然炎上。少なくとも39名死亡、60名負傷。

●11・13 中国新ウイグル自治区のウルムチ空港に、中国北方航空のMD82旅客機(乗員乗客約90名)が着陸に失敗。11名死亡、40名以上負傷。

●11・19 中国・広東省深圳市のプラスチック加工工場で火災。81名死亡、負傷者多数。

●11・20 マケドニア南西部のオフリド近郊に、アビオンベックス航空YAK42型旅客機(乗員乗客116名)が墜落。21日現在、生存者1名確認。事故当時は猛吹雪だった。

●12・1 米・ミネソタ州北部のヒビングで、ノースウエスト・エアリンク社のコミューター機(乗員乗客18名)が墜落。全員死亡。

●12・11 マレーシア・クアラルンプールの東約13kmのウル・クランでハイランドタワーズ3棟のうち1棟倒壊。23日現在、日本人1名を含む73名死亡。

●12・13 中国・福建省福州経済技術開発区にある高福紡績品会社有限公司4階倉庫から出火。60名死亡、12名負傷。

●12・14 エジプト・アラブ共和国のカイロ東部で、高さ約70mの岸壁が崩落。住宅9戸倒壊。25名死亡、約40名行方不明。

●12・20 アルゼンチン・ブエノスアイレス郊外のディスコで火災。非常口に鍵がかかっている逃げ遅れた17名死亡、30名負傷。

●12・21 仏・パリ北方のショヌス付近で、超高速鉄道TGVが時速300kmで走行中5両脱線。10数名負傷。

●12・27 オーストラリア・ニュー

サウスウェールズ州で原野火災(グラビアページへ)。

●12・27 ブラジル・パラナ州の国道で、超満員のバスが対向車と衝突、崖から90m下に転落。41名死亡、79名負傷。

●1・3 ロシア・シベリア中部のイルクーツクで、離陸したアエロフロート航空系列のバイカル航空TU-54旅客機(乗員乗客124名)が墜落、炎上。日本人1名を含む全員と墜落した農場の2名死傷。エンジンの故障が原因とされるが、20tもの重量オーバーや整備不良などもあったらしい。

●1・5 米・フロリダ州フォートドラムで、小型双発機キングエアB-90が墜落、炎上。日本人9名を含む10名全員死亡。エンジントラブルらしい。

●1・7 米・オハイオ州のポート・コロンバス国際空港近くで、ユナイテッドエクスプレス社定期便の小型機(乗員乗客8名)が墜落。5名死亡。

●1・9 中国・浙江省温州市近郊で、満員のバスが橋から落下。11日現在17名死亡、25名行方不明。追越しに失敗したらしい。

●1・15 インド東部チマグリ市のガンジス川河口付近で、巡礼者約150名の乗った客船が他の客船と衝突、沈没。15日現在24名救出。

●1・17 米・カリフォルニア州ノースリッジで地震(口絵参照)。

●1・20 米・東部と中西部を中心に12月から異常寒波(グラビアページへ)。

●1・26 フランス・ニースの改装工事中のスーパーマーケットカジノで、コンクリート製屋根が崩落。26日現在3名死亡、約100名負傷。

編集委員

- 赤木昭夫 慶応義塾大学教授
- 岩間一雄 三井海上火災保険㈱
- 生内玲子 交通評論家
- 北森俊行 法政大学教授
- 関口理郎 日本気象協会相談役
- 中村善弘 日産火災海上保険㈱
- 長谷川俊明 弁護士
- 藤田真一 東京消防庁予防部長
- 村田隆裕 科学警察研究所交通部長
- 森宮 康 明治大学教授
- 湯原純一 日本火災海上保険㈱

編集後記

2月に関東地方では、25年ぶりといわれている大雪に見舞われた。

雪に対する備えが充分でない大都市では、交通網の寸断など市民生活に大きな支障を来しましたが、台風、地震をはじめ自然災害に対しては、高度に科学的な社会を築いてきた我ら人類も、こうした自然界の振る舞いには、無事に通り過ぎるのをただじっと耐える動物や植物と同じ、単なるホモサピエンスでしかないようです。

一方、身体、資産を事故から守ることについては、科学の進歩により、その方法、手段も、より高度になってきていますが、その科学の発展により、事故も複雑・巨大化してきており、依然として完全に事故のない安全な社会を人類は達成できていません。

完全に安心な社会とは、果たしてユートピアなのでしょう。 (湯原)

予防時報 創刊1950年(昭和25年)

◎177号 平成6年4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

安全技術部長 塩谷暢生  
101 東京都千代田区神田淡路町2-9  
☎(03)5256-2642 FAX (03) 3255-1236  
◎ 本文記事・写真は許可なく複製、配布することを禁じます。

# 放火火災多発

放火火災は不況時に多いと言われるが、平成5年中の全国の火災件数56,691件のうち放火によるものが6,509件（前年比786件増）で、出火原因のトップとなった。

東京消防庁管内でも、今年1月1日から2月16日までに発生した火災929件のうち、約4割にあたる357件が放火とみられ、今後も増加傾向の続くことが懸念されている。

## ●主な放火火災（放火の疑いも含む）

・平成5年12月12日、東京都目黒区緑が丘の住宅1階応接室から出火。1棟約210㎡を全焼。隣接住宅2棟の一部を焼失。幼児3名を含む4名が死亡、2名が負傷した。火の回りが速く、数か所で油の反応があることから、放火とみられている。

・平成5年12月14日、東京都日野市程久保の住都公団高幡台団地4階から出火。約45㎡を焼いたほか、真上の5階部

分の一部を焼失。幼児2名が死亡、消火しようとした3名が負傷した。怨恨からガソリンをまいて放火したもの。

・平成5年12月20日、富山県砺波郡福野町二日町の飲食店「里村」2階から出火。店舗兼住宅約360㎡をほぼ全焼。住み込み従業員2名が死亡した。同店従業員が「店が燃えれば仕事が休める」と放火したもの。

・平成5年12月31日、栃木県下都賀郡藤岡町大田和の住宅で火災。1棟約100㎡を全焼。母子ら3名が死亡、1名重体。灯油をまいた跡があり、無理心中らしい。

・平成6年1月16日未明、東京都板橋区内で、約30分間に6件の放火が発生。計9棟約600㎡が全焼した。この連続放火のうち、同区坂下のスナック兼住宅の火災では、1棟約240㎡を全焼。近隣の6棟にも延焼し245㎡を焼失。一家5名が死亡、3名が重軽傷を負った。元印刷製本会社アルバイトによる放火。

1月7日、シドニー近郊の住宅地に迫る山

## オーストラリア で原野火災。 80万㎡焼失。

1993年12月27日から豪・ニューサウスウェールズ州北東部を中心に、自然発火と放火により原野火災が連続発生。40℃近い高温と乾燥により、火勢は衰えず延焼。シドニー市郊外の住宅街まで広がった。避難民は一時2万人にのぼったが、94年1月10日の断続的な雨と22℃前後の低温によりほぼ鎮静化。発生から約3週間後に鎮火した。

この火災で80万haが焼失、死者4名、家屋298軒が全半焼、家畜約200頭が焼死。その他コアラなどの野性動物にも多数の被害がでたとみられる。被害総額は約3億9千万ドル（約312億円）。同州の火災のための消火作業費は約1億1,500万ドル（約92億円）に上った。

## 米国で今世紀最強の寒波

1993年12月26、27日にかけて全米一帯を93年最大の寒波が襲った。年明け後も東部、中西部の各州を大雪や氷雨が襲い、道路や鉄道の不通のほか、停電が起きるなど、都市機能の混乱が続いた。

さらに、東海岸一帯は、1月19日「今世紀最強」(連邦気象局)の寒波に襲われ、各地で異常低温を記録。翌20日も異常寒波に見舞われた。

ワシントン周辺5州では暖房器具使用の増加による電力不足のため、19日朝から住宅数万戸単位で30分ずつ計画停電を実施、水道管破裂による水不足も深刻化した。連邦政府機関はエネルギー節約のため19、20日の2日間の臨時閉鎖を決定。行政機能がマヒ状態となった。

寒波の原因は、北極海で相次いで発生した2つの北極寒気団が東海岸を覆うように南下したため、この寒波による死者は全米で130名に上った。

1月20日、ニューヨークのハドソン川に浮かんだ氷



気象庁提供

# 刊行物／映画ご案内

## 定期刊行物

予防時報（季刊）  
そんがいほけん（月刊）  
高校教育資料（季刊）

## 防災図書

グラグラドンがやってきた（防災絵本—手引書付き）  
地震ノグラッとする前に—大地震に学ぶ家庭内防災  
意外に知らない地震の知識  
世界の重大産業災害  
リンゴの涙—平成3年の台風19号の児童の記録  
晴れときどき注意  
火山災害と防災  
検証'91台風19号—風の傷跡—  
地域の安全を見つめる—地域別「気象災害の特徴」  
地震ノどうする？—災害心理学が教えるサバイバル(安倍北夫著)  
とつぜん起こる大地震：あなたの地震対策は？  
地震の迷路を抜けた人達—防災体験に学ぶ—  
昭和災害史  
暮らしの防災ハンドブック  
工場防火の基礎知識（秋田—雄著）  
地震列島にしひがし（尾池和夫著）  
災害絵図集—絵でみる災害の歴史—  
労働安全衛生の基礎知識—労災リスクを考える—  
電気設備の防災  
倉庫の火災リスクを考える  
大地震に備える—行動心理学からの知恵—（安倍北夫著）  
理想のビル防災—ビルの防火管理を考える—  
人命安全—ビルや地下街の防災—  
コンピュータの防災指針

## 映画

ビ=ビデオ、フ=16mmフィルム

うっかり町の屋根の下一住宅防火のすすめ— [25分](ビ)  
地震ノその時のために—家庭でできる地震対策 [28分](ビ)  
うっかり町は大騒ぎ—住宅防火診断のすすめ— [20分](ビ)

検証'91台風19号（風の傷跡） [30分](ビ)  
日本で過ごすあなたの安全 英語版 [15分](ビ)  
交通事故と問われる責任 [20分](ビ)  
うっかり家の人々—住宅防火診断のすすめ— [20分](ビ)  
火山災害を知る [25分](ビ、フ)  
火災と事故の昭和史 [30分](ビ)  
高齢化社会と介護—安心への知恵と備え— [30分](ビ)  
昭和の自然災害と防災 [30分](ビ)  
「応急手当の知識」 [26分](ビ、フ)  
火災—その時あなたは— [20分](ビ、フ)  
稲むらの火 [16分](ビ、フ)  
絵図にみる—災害の歴史— [21分](ビ)  
老人福祉施設の防災 [18分](ビ)  
羽ばたけピータン [16分](ビ、フ)  
しあわせ防災家族（わが家の火災危険をさぐる） [21分](ビ、フ)  
森と子どもの歌 [15分](ビ、フ)  
あなたと防災—身近な危険を考える— [21分](ビ、フ)  
おっと危いマイホーム [23分](ビ、フ)  
工場防火を考える [25分](ビ、フ)  
たとえ小さな火でも（火災を科学する） [26分](ビ、フ)  
火事のある日 [20分](ビ)  
火災を断つ [19分](フ)  
大地震、マグニチュード7の証言 [19分](ビ、フ)  
炎の軌跡—酒田大火の記録— [45分](ビ)  
わんわん火事だわん [18分](ビ、フ)  
ある防火管理者の悩み [34分](ビ、フ)  
友情は燃えて [35分](フ)  
火事と子馬 [22分](ビ、フ)  
火災のあとに残るもの [28分](ビ、フ)  
ザ・ファイヤー・Gメン [21分](フ)  
煙の恐ろしさ [28分](ビ、フ)  
パニックをさけるために—あるビル火災に学ぶもの— [21分](フ)  
動物村の消防士 [18分](フ)  
損害保険のA B C [15分](フ)

映画は、防災講演会・座談会のおり、ぜひご利用ください。当協会ならびに当協会各支部（北海道＝(011)231-3815、東北＝(022)221-6466、新潟＝(025)223-0039、横浜＝(045)681-1966、静岡＝(054)252-1843、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、中国＝(082)247-4529、四国＝(0878)51-3344、九州＝(092)771-9766、沖縄＝(098)862-8363）にて、無料貸し出ししております。

平成6年度全国統一防火標語が決まりました。

安心の暮らしの中心 火の用心

#### 日本損害保険協会の安全防災事業

##### 火災予防のために

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

##### 交通安全のために

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

安全防災に関する調査・研究活動  
交通事故、火災、自然災害、傷害、賠償責任等さまざまなリスクとその安全防災対策などについて、基礎的な調査・研究活動をすすめています。

#### 社団法人 日本損害保険協会

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

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

(社員会社・50音順)