

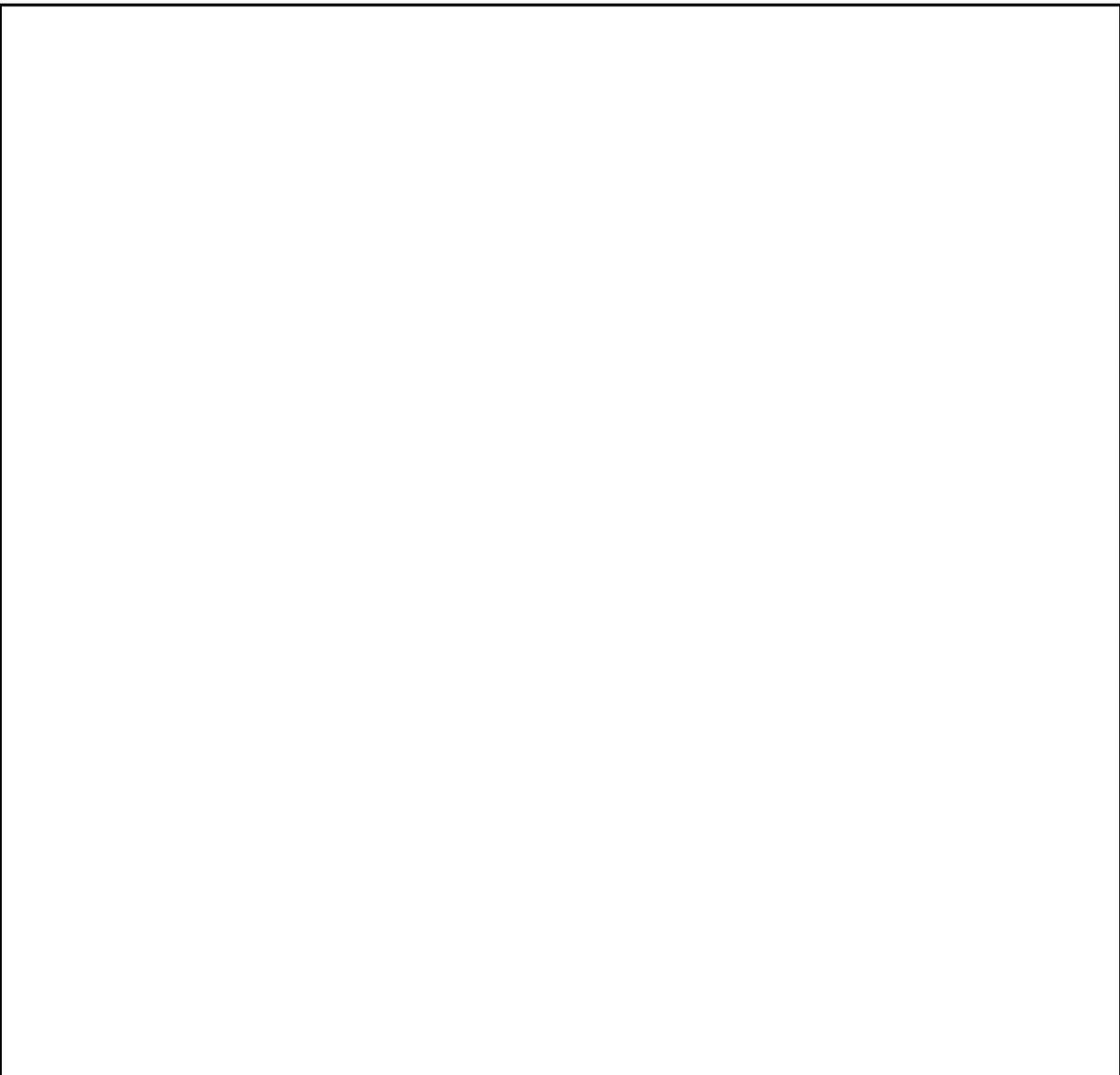
予防時報

1998

winter

192

ISSN0910-4208



## 煙霧に覆われる東南アジア

図は、平成9年9月26日正午（日本時間）の静止気象衛星ひまわり5号の可視画像と、赤外画像のカラー合成である。白く輝いているのが高く厚い雲で、煙霧や低い雲は黄色く写っている。同じ黄色でも、雲は輪郭がはっきりしていても比較的明るい、煙霧はもやもやと広がっていて輪郭がはっきりしていないことで、両者を区別できる。カリマンタンには煙霧の下に低い雲の大きな塊がある。ジャワ島、スマトラ島の南部やその南の海上にある線状の黄色い列も低い雲である。

可視画像は雲や地表からの太陽光の反射をとらえているので、光をよく反射する厚い雲等が白く写る。一方赤外画像は地球大気や雲、地表から温度に応じて射出される赤外線を観測から作成され、射出物体の温度の違いを表現できる。高く厚い雲は光をよく反射し、かつ温度が低い。煙霧や低い雲は太陽光をよく反射するが温度がそれほど低くない。この特性の差を利用して、可視に赤と緑、赤外に青を割当ててカラー合成した。

カリマンタンやスマトラ島からの煙霧は西のほ

うにのびた後、北から北東に広がっている。26日21時の850hPaの風の解析図（高度およそ1,500m、気象庁提供）から模式的に作成した流線に矢印を付して地図上に示す。カリマンタンやスマトラ島付近では東ないし東南東の風、マレー半島やインドシナ半島付近では南から南西の風で、煙霧の広がりによく対応している。

インドネシア付近は日本の夏の時期が乾季、冬の時期が雨季である。ジャカルタの年平均降水量は1,928mmだが、1月に461mmも降るのに、6月から10月の月降水量は100mm以下で、7月はわずか47mmである（理科年表）。森林火災はまさにこの乾季に燃え広がった。今年は過去最大だった1982～83年に並ぶエルニーニョ現象の影響でインドネシア付近は6月に異常高温、8月は異常少雨（日本気象学会機関誌、天気）となるなど雨量は平年より少ない。これから始まる雨季でもエルニーニョの影響で少雨が懸念される。

山岸米二郎／財団法人日本気象協会常務理事  
／本誌編集委員

## 煙霧による被害の概略（新聞報道から）

スマトラ島、カリマンタン島の各地で、森林火災が多発し、大規模な森林火災になった。火災の煙は、ブルネイ、シンガポール、マレーシア、フィリピンなどの空を覆い、8月上旬から各地に住民の健康障害、視界不良による交通障害などの被害をもたらした。

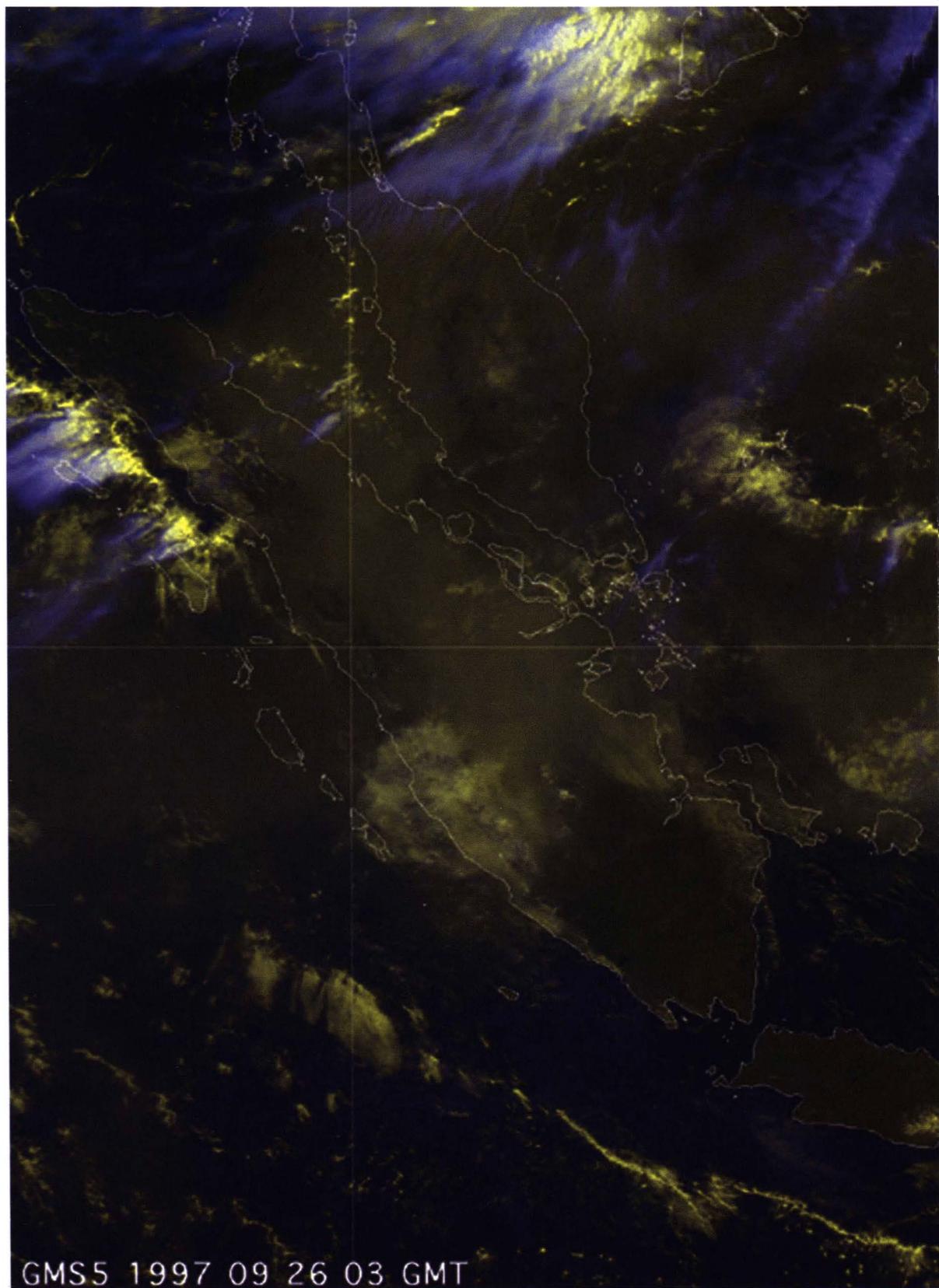
9月19日、インドネシア環境相は・これまでの3ヵ月で約30万haの森林を焼き尽くした、・スマトラ島南部のレンガットでは「視界ゼロ」の状態が続き住民が脱出しはじめた、・インドネシアだけで約2,000万人が呼吸器、目などに障害を受けた、・煙害は8つの空港におよび1,000を超える便がキャンセルされた、ことを明らかにした。

マレーシアでは19日、サラワク州の大気汚染が健康に「危険」な状態になったため、非常事態宣言を発令し、州内の学校が全面休校になった（28日解除）。

9月26日、スマトラ島メダン空港に着陸しようとしたガルーダ機が空港の南方約40kmの高原地帯に墜落した。234人全員死亡。煙霧による視界不良が事故の遠因になったと見られている。

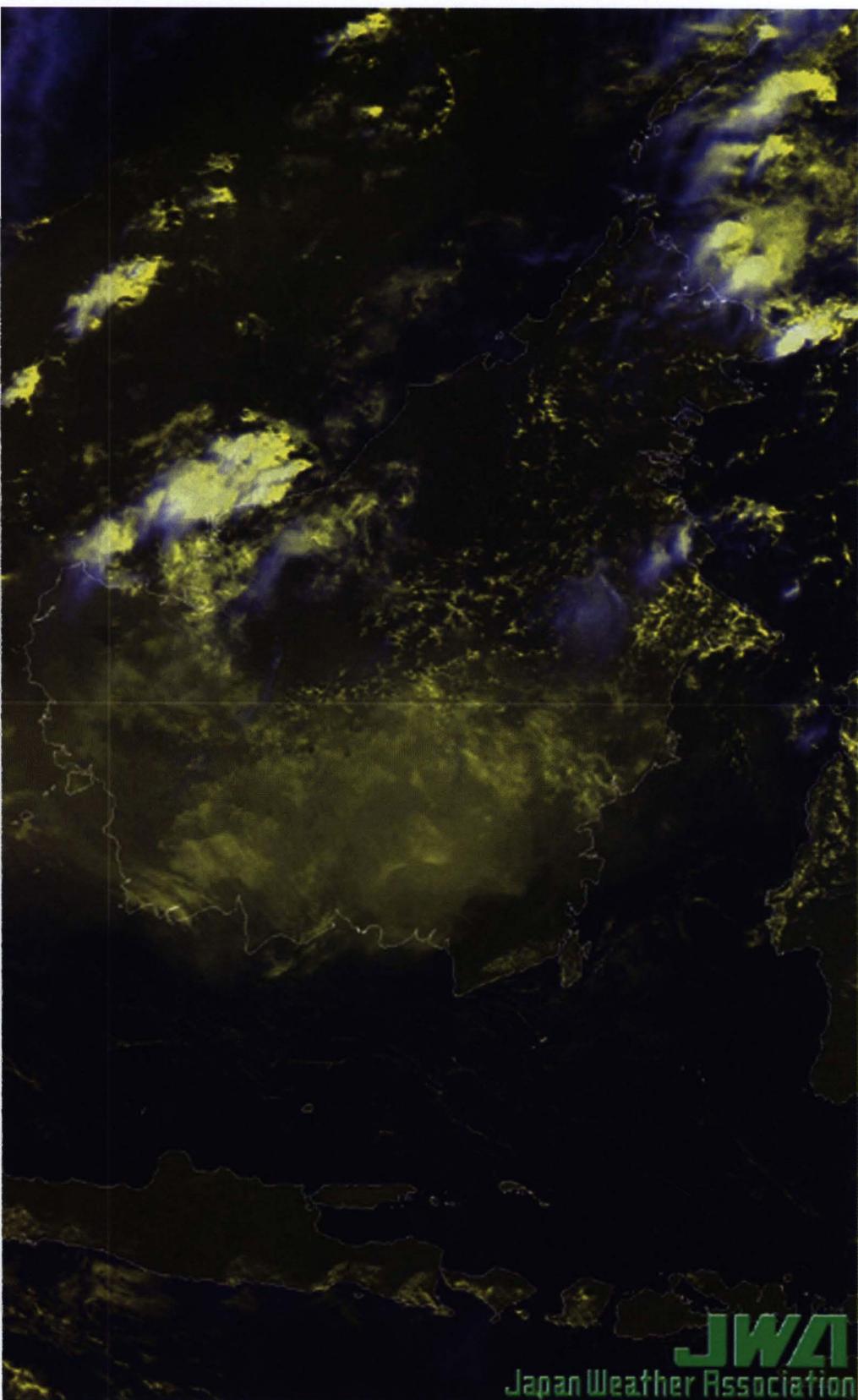
同日深夜、マレーシアとインドネシアの間のマラッカ海峡で、貨物船2隻が衝突した。当局者は「煙霧が原因だ」と言っている。





GMS5 1997 09 26 03 GMT

静止気象衛星ひまわり5号による東南アジアの煙霧の画像 ((財)日本気象協会提供)



予防時報  
1998・1

192

目次

防災言 生涯学習としての交通安全 —この春、交通安全運動第100回—/生内玲子	5
ずいひつ 安全と安心/福田 卓	6
自動車事故反復者へのカウンセリング的指導/山下 昇	8
航空会社にもみるヒヤリハット情報の 収集・分析・活用について/鈴木重和	14
座談会 バイオテクノロジーとバイオハザードの現状 大道 久/田畑 真/山口 滋/児玉安司	20
防災基礎講座 新しい震度階級について/川上徹人/斎藤祥司	30
災害に強い情報通信ネットワークを目指して/土居範久	36
プラスチック廃棄物リサイクル施設の 火災と安全対策について/新行内俊男	42
煙霧に覆われる東南アジア/山岸米二郎	2
協会だより	49
災害メモ	53

口絵/静止気象衛星ひまわり5号による東南アジアの煙霧の画像

(財団法人日本気象協会提供)

カット/国井英和

表紙写真/戸隠山と雪の道(長野県)

# 生涯学習としての交通安全

## —この春、交通安全運動第100回—

春秋恒例の全国交通安全運動は、戦後間もない昭和23年に始まった。戦後の復興期で、車が増えはじめ、交通事故が増えた時期だった。最初は年1回だったが、27年から春秋になったので、この春、第100回を迎える。第1回の前年昭和22年の交通事故死者は4,565人（日平均12.5人）、平成8年（9年は未発表）は、死者9,942人（日平均27.2人）。車両保有数は、昭和22年末184,776台、8年末72,030,003台（但し、前者は二輪の統計がない）。これを見る限りでは、半世紀前に比して格段に安全快適な交通社会が形成されてきたことは事実だ。

安全運動の重点目標は、人は右・車は左、子供の安全、飲酒運転追放、歩行者優先…シートベルト着用、高齢者対策など、その時どきの交通事情によって変化してきた。そしていま、生涯にわたる交通安全教育の振興が大きなテーマになっている。

交通安全教育の研究、システム作り、教育機器・施設の充実、教育機会の提供などには格段の進歩がみられる。幼児、幼稚園児・保育園児、児童生徒、成人、高齢者など人生のそれぞれのステージ、交通社会とのかかわり方によって変化する安全教育がきめ細かくプログラミングされるようになっている。

だが、21世紀を目前にし、そして、安全運動のスタートから半世紀、第101回目の安全運動を機に、交通社会の新たな展開を計る必要がある。安全教育に期待するだけでなく、一人一人が交通を生涯教育として自ら進んで学習するようになりたい。今後の交通環境は、これまでの50年の変化に比して驚異的な変革を遂げるに違いない。情報通信の進歩と相まって高度道路交通システム（ITS）、先進安全車（AVS）が実用化し、設計速度120Km/hの高速道路もでき、車の構造の変化もあり、一方では団塊ドライバーの高齢化などの問題もあって、交通社会人（ということはすべての人）が、生涯にわたって自発的に交通社会に対応する学習を続ける必要がある。また、各ライフステージの自分の身体的変化、交通能力の変化を知ること重要だ。その助けになるのは、交通関係の広報啓発、きめ細かな情報の提供だ。関係各方面の努力に期待したい。

## 防災言

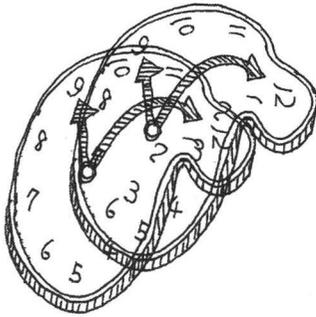
うぶないれいこ  
生内玲子

交通評論家

# 安全と安心

ふくだ たかし  
福田 卓

防災コンサルタント



いま、我々は「安全な社会」「安全な職場」などなど何事も「安全」であることをなによりも強く求めている。しかし、求めているのは実は「安心」なのではなからうか。

安心して生活できる社会であってほしい。安心して仕事ができ、安心して子供が育てられ、安心して自分の時間を楽しむことのできる世の中こそが、すべての人の願いであることに間違いない。

我々が「安全」を追求するのは「安全だから安心だ」という「安心」がほしいからにはかならない。たしかに「安全」が「安心」にとって有力なよりどころであることに異論はない。しかし、「安全」にははたして全面的に頼れるだけの信頼性があるのであろうか。

実は、我々が追い求めている「安全」には二つの大きな理由から信頼性はない。

一つは、「安全」が単なる幻影であって人らの具体性を持っていないことであり、二つには「安全」を追い求めるあまり、災害に対する準備がおろそかになることである。

「安全」は無事故無災害という形で示される。無事故無災害とはリスクをうまくコントロールすることによって得られた一つの成果であり結果である。リスクのコントロールは一般に安全管理という手段でなされる。したがって、「安全」は一つの管理手法の結果として期待される。

管理の成否は常に不確定である。なぜなら人間の知恵には限界があり、人間の行動は不確実だからである。管理結果の「安全」もまた極めて不安定なものである。

また例え、いかにちみつな管理下にあってもリスクは厳然として存在し続けるから、追い求め追い詰めた「安全」は逃げ水のごとく遠ざかる。結果として無事故無災害の実績を残したとしても、「安全」は管理目標として追い続ける一つの幻影にすぎない。

管理の要ていは結果ではなく課程であり、内容の具体性である。管理課程こそが管理そのものであるから「優れた管理課程に必然的によい結果が招来される」と考える。

「安全」という結果を強く求める安全管理は、ややもすれば課程がなおざりにされ、結果はますます不安定なものとなる。

「安全」に執着する安全管理はまた、「事

## ずいひつ

故や災害はきつと避けられる」という強い思いと「安全」の存在を信ずるあまり、災害の発生をできるだけ考えようとしないうらいがあるから、災害に対する準備はどうしても不十分になる。

災害は人災ばかりではない。いついかなる規模の天災が襲うか測り知れない時に、災害に対する万全の準備があつてこそ、人々の心に「安心」が与えられる。

いかなる管理も人間の営為である以上ミスもエラーもあり、事故や災害の起きる可能性は完全にはなくせない。災害はいつか起きるし、いつか襲ってくる。

このことを現実的真相と肯定するか、あるいは、災害はいつかなくせると考えて否定するかによって、災害に対する事前準備計画の管理内容はまったく異なるであろう。

災害発生に対処することを前提とした管理では、いざという時に生ずるであろう損害をいかに最小に抑えるかということとその第一義とする。したがって、たとえば、通報・連絡・警報等のマニュアル、救急医療体制、地域行政機関との関係、地域住民の避難誘導等のルールが具体的に定められる。

これら災害対策は、事故シナリオや災害シミュレーションの研究等、地域住民との共同作業の下に計画、演習されることによってその実効が期待され、人々は初めて「安心」することができる。

よい結果がほしいあまり、課程を軽視して結果を重視するのを結果主義と言い、課程を重視し結果は従いてくるとするのを課程主義と言うなら、日本の管理は結果主義であり、欧米の管理は課程主義ということになる。

本来、管理に結果主義はあり得ないから、結果を重視する日本人には、どうしても管理の概念が希薄になる。最近、日本では事あるごとに危機管理意識の低さと危機管理体制の欠如がうんぬんされるのは、管理の真髄である課程主義が身に着かない日本の精神文化からきていると考えるべきであろう。

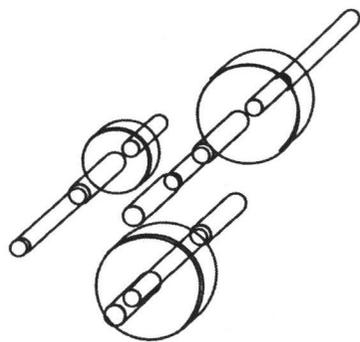
しかし、いま地球の危機が叫ばれ、課程主義に立つ欧米の管理手法、たとえばISOなどが滔々として導入されつつある。将来の悪化を防ごうとする時、結果主義では目の前に悪い結果が見えるまでなかなか動きだそうとしないのに対し、課程主義では現在の管理課程を厳しくチェックすることで目的を達することができると思うからである。

課程主義に立脚し災害の発生を前提とした現実的管理には、充分「安心」を託するに足る信頼性がある。そして、リスクに満ちた状況下に、「危険だが安心だ」という「安心」を我々に与えてくれる。

「安全だから安心だ」という「安心」は幻想だが、「危険だが安心だ」という「安心」こそ、この危険な世の中にあつて本当に頼りになる「安心」なのである。

# 自動車事故反復者への カウンセリング的指導

山下 昇\*



## はじめに

運輸省所管の政府出資法人「自動車事故対策センター」では、交通事故被害者の救済事業と、事故防止の一貫として、職業ドライバーに対し適性診断を行い、運転上マイナスに作用する特性があればそれを自覚し、改善を図るようコメントを付し、アドバイスをする業務を行っている。

適性診断業務の中に「特別診断」と称し、事故反復者に対して適性診断専門委員が個別に面談し、種々の診断から事故原因を推定し、アドバイスする業務も行われている。これは、いわゆるカウンセリング的指導ではあるが、本格的なカウンセリングというより、受診者へヒントを与え、自覚を促すというもので、アドバイスに近いものである。

事故反復者でも身体的・精神医学的疾患が原因と思われるものは受け付けてない。心理的問題で事故を起こしていると思われる人で、アドバイスによって改善可能と思われる人を対象としている。

事故は人的要因によって発生することが多いと言われる反面、交通行政や道路構造、車両構造など対策の不備が事故要因となることもあるが、本論では人的要因について、いわゆる「特別診断

(面接診断)」で得られた知見に基づいて、指導の仕方を示唆しようとする。

## 1 特別診断の方法

専門委員によって方法は多少異なるが、受診を希望する会社から最近数年間の事故報告書、個人履歴、健康状態等の資料をあらかじめ送付してもらう。約束の受診当日には管理者にも同道してもらい、管理者から特別診断を受診する理由および本人の運転ぶりや職場での様子、家庭状況などを聴取する。その間、受診者は別室で質問用紙を何種類か記入してもらう。その後、専門委員と同席し、受診者に対して記入内容について解説したりコメントしたりする。さらに事故内容の検討や動作上の特性、心理特性と事故との関連などについて話し合う。面談終了時に管理者と受診者の両者に事故原因や自覚すべき点、改善すべき内容、ヒントとなる事項について話す。

ただし、専門委員は当該受診者の運転の仕方、様子は観察していない。得られたデータと事故の資料だけで判断している。その旨を述べ、本人として納得する点があれば実行してほしい旨伝え、面談は終了する。

ほとんどの受診者は「言われてみると確かにそのような運転をしていた。自分としても気が付い

\*やました のぼる／千葉工業大学教授／自動車事故対策センター適性診断専門委員

てはいたが、今日の診断のデータで裏付けられたようだ。これから安全運転のための新しい習慣を形成するよう努力しよう。」あるいは「なるほど、自分の考えていたことと反対だった。機敏な動作ができる方と思っていたが、そうではなかったのだ。意識と実際の運転動作とはずれていたのか。それが原因で事故になったのかな。データで示されているのだから、納得せざるを得ないな。これからゆとりのある運転をしよう。」などと述べている。

## 2 特別診断の効果

特別診断業務そのものは約20年の歴史を持つが、最近2年間についての効果を、平成6年4月から同年8月3月までの期間に受診した119名を対象として調べた。回答を得た111名について集計したものを、以下に示す。

### ① 事故について

受診前より減った……………88.9%  
 変わらない……………11.1%  
 受診前より増えた…………… 0%

### ② 勤務態度について

好ましい方向に変わった……71.4%  
 変わらない……………28.6%  
 好ましくない方向に変わった… 0%

### ③ 受診の効果について

効果があった……………85.7%  
 効果がなかった…………… 4.8%  
 どちらとも言えない…………… 9.5%

### ④ 現在の勤務状況

同じ運転業務……………56.8%  
 退職した……………42.3%  
 その他…………… 0.9%

上記のことから、事故は減少し、勤務態度も好ましい方向に変わっている。退職者も多いが、その中には自己の特性を知り、職業運転者に向かないのではないかと自覚し、自分の意志で退職した人も多い。

好ましい態度に変わった内容として次のような

回答が管理者側からあった。

「管理者の指示や話をよく聞くようになった」  
 「慎重な運転をするようになった」  
 「運転に落ち着きが出てきた」  
 「ゆとりのある運転をするようになった」  
 「運転中の注意力が高まった」  
 「仲間とのトラブルがなくなった」

などである。

## 3 カウンセリング的指導とは何か

「カウンセリング」とは適応不良の治療のための臨床心理学的の方法のように見られるが、安全運転へのカウンセリングの対象者は、他の人々より事故がやや多かったり、重大事故を発生した人ではあるが、社会的には健康に適応し、真面目に仕事に打ち込んでいる人たちである。

多くの人は会社の命令で受診するのであって、自ら進んでくる人はいないと言ってよい。事故者を不適応者扱いにしてカウンセリングをするのではない。これらの人々は、自ら運転上マイナスになる点に気が付いていないのである。それに気づかせるのがカウンセリングである。

したがって特別な技法を用いるのではなく、カウンセリング的心構え・態度が必要とされ、傾聴、受容、共感的理解が基本である。説教、指示、権威による説得などの押しつけ的やり方ではない。

事故が発生すると管理者は事故状況について事情を聴取し、自己の経験から「君のこの運転が悪い。気が付くはずだ。注意が足りない。」と言いがちである。このような説得では不満が残り、効果はない。

事故は瞬間のことであり、当事者でもわからないことが多い。しかも自分の運転は間違っていないと思っている。しかし、事故が発生した以上、運転の仕方が適正でなかったと言える。このことに本人は気が付いていない。

では、どのような方法で行えばよいか。

① まず、真面目に仕事をしていて事故となったことを受容する。深夜にわたって運転し、自分

のため、家族のためにいわば身を粉にして働いているのである。しかし、人の生命財産を扱う仕事であり、運転が好きだけでは続かない。それなりの職業意識は持っている人たちであることを受容する。

② しかし、事故発生時の真の原因は何かは容易にはわからない。この「わからない」ことがカウンセリングの態度の基本である。神様でない限りわからないのである。だからこそ聞き手は、一生懸命どのような状況なのか、どのような原因なのかを「わかろうと努力する」。この努力はできる。すなわち傾聴するのである。事故の様子、相手の行動、交通状況、回避できなかった理由、今後の対策などについて、ドライバーの言い分を真剣に聞き出す。

③ お互いに誠実に真剣に話し合うことになる。相手の気持ちや感情を理解しようとする。悔しい気持ち、恥ずかしい気持ちを感じ取る。それを相手に伝える。すると「自分のことをわかってくれた。気持ちが通じた。」と感ずる。そこに信頼感が生まれる。

④ 本人も一生懸命、自分に帰属する事故原因を考えるようになり、その結果、解決の方法を自ら見いだすのである。

管理者が指示するのではない。行うことは助言であり、相談である。管理者は本人が気づき、解決していくのを手助けする触媒の役割を果たすのである。

## 4 事故反復者とはどんな人か

セイフティ・アドバイスをする場合、あらかじめ受診者にどのような事故傾向があるかを情報として知ることが必要である。相談・助言の時何が原因か仮説をもって考えられる。それが、本人の気づきに役立つことがあるからである。

### 1) 管理者側に原因がある場合

「急いで、行ってくれ、先方が待っている」「時間に遅れるな、締切に間に合わない」など急がせ

る場合や「あなたも生活が懸かっているだろう」と稼ぎを強いる場合など、営業中心の態度で接していると、事故を多発し、結果的に損失が増大する。「前の会社では事故がなかったが、この会社に入ってから事故が増えたのです」というドライバーがいる。

「安全ばかり考えては利益は上がらない。会社だから多少の無理は仕方ない」と考えている管理者もいる。しかし、「とにかく事故のないような運転をしてくれ。損失なき所に利益があるのだから。」と安全優先の考えを持っている管理者の下では事故は少ない。

安全（運行）管理者は経営幹部の理念や指導に従う。事故の有無は経営者の安全理念のいかに懸かっているとと言える。

幾つかの標語を紹介する。

「安全なくして経営なし」

「事故は会社のイメージダウン」

「事故防止、心でやろう大作戦—無事故無違反への挑戦」

「事故防止は男子一生の仕事なり」

「我が社は小さい会社だが、存在の大きな会社になろう」

「交通事故は社業の発展を阻害する」

「地球にやさしい、人にやさしい運転を」

「優れた運転者は会社の財産」

「基本方針は安全・サービス向上・健康の3つである」

経営者が強い意志で、「安全」を理念として掲げている所では事故は少ない。運送企業の社会的責任の観点からも、このことは非常に重要なことである。

(企業の交通安全対策実態に関する調査・研究報告書・(社)日本損害保険協会・平成6年)

### 2) ドライバー側に原因がある場合

個人の特性、つまり事故傾向という特性が必ずしも事故反復を引き起こすわけではない。例えば、経験不足が原因で起こす事故や安全意識や考え方が問題で起こす事故などもある。

### (1) 職業ドライバーとしての経験不足

特にタクシードライバーの場合、転職して乗務員になった人は、借金を抱えていたりして、家族の生活を維持するために一生懸命仕事をするが、経験不足が原因で小さな事故を多発することがある。

例えば無理して狭路に入り、曲がりきれず壁に擦ってしまったとか、急がされて車線変更した時に接触したとか、乗客の指示で方向転換した時バイクと接触するとか、対向車を避けようと左に切りすぎて電柱に接触するなど、急ぎの心理や相手の気持ちを思ってしまったことが、経験不足による要因も加わり、事故に至る例である。

また、地理不案内で事故になることもある。道を探しながら走り、注意力が減少し、そして事故になる例である。

スタミナ配分の不適切さもある。乗客の指示するままに走行するのであるから、どこで休憩するか、効率のよい疲れしない走り方は何かなど、運転生活のリズムを体得するまで1年ほど掛かる人もいる。

大型車の場合は車庫入れなどの後退時に接触事故となることが多い。狭い所に何台も並んで入れるのだから、いつもと状況が少し異なると、目測を誤って接触となる。

真面目で熱意があるだけに、営業収入も多いが事故も多い人たちである。これらの人々は2～3年後には要領を覚え、運転行動を改善し無事故者になる例が多い。

管理者としては「少しゆとりを持ちなさい。けがをしては何もならない。休憩の取り方を工夫してはどうですか」とアドバイスを与えることで、改善されよう。

### (2) 中高年者で頑張りすぎる人

自営の会社経営が破綻し、借金があるなど経済的問題で稼がなくてはならない事情で、営業車のドライバーになった人に多い。このような人は仕事に熱心なあまり、頑張りすぎて事故となることがある。

スピードを上げがちになったり、無理な交差点通過をしたり、焦りの気持ちが強く出て追突をし

たりする。営業収入はトップクラスではあるが、気持ちに余裕がないため事故も多い。中には「会社のために頑張っているのだから、軽微な事故ぐらいは多めに見てほしい。」「これだけ営業収入を上げているのに、なぜ面接診断を受けねばならないか。会社のためにしているではないか。多少の事故には目をつぶってほしい。」と言って、診断にも不満を表す。

これらの人には、営業車は安全が第一であること。事故が多くてはせっかくの営業収入も損害(賠償)金額で相殺されてしまうこと。事故は自分の生命を危うくし、乗客の生命も危うくすること。プロは安全に輸送することが使命であることを理解させる。

「若い連中に負けたくない。中高年だからといっても、努力すればそれだけのことが得られる仕事だ。」として頑張ってしまう人もいる。このような人は、面談中に事故の多さに改めて気づき驚く。その後、意識を改め、従来とは異なる運転をするようになり、多少ペースは落ちるものの、安全ドライバーへ変わっていくのである。

積極的で行動的であることは基本的にはよいことであるが、運転という場面ではマイナスに作用することがある。全体の交通との調和が取れないからである。「よい特性を持っているのだから、ストレートに出さず、持てる能力の8割で運転しなさい。」とアドバイスする。

### (3) 運転に自信がある人

事故反復者の中には「運転に自信がある」と答える人が多い。特にプロドライバーは「運転に自信がなくてプロと言えるか」と言う。事故を起こすと自分の運転のミスではなく、相手のミスの所為である。自分は正しいと思っている。そのため、当人の運転方法は変わらない。それゆえ事故を反復する。

アドバイスとしては、予測のできないことが起こるから事故になるのであって、人間である以上、すべてを予測できない。完全な安全運転する自信はないはずである。それに運転は危険作業である。運転に自信があると、無理な運転をする。周囲の

流れと合わないことをしがちである。それが事故につながる。運転は基本的に“怖い”作業であることを理解させる。

#### (4) 小さな事故を繰り返す人

狭い道で右折左折する時、ちょっとガードレールに擦ったとか、ポールに気づかず接触したとか、対向車に気を取られて駐車中の車に接触したとか小さな事故を繰り返す人がいる。

これらの人は判断・動作のタイミングが早く、「速度見越検査」で尚早傾向と判定された人が多い。つまり、見てから確認し操作するという手順で行うのではなく、動作が先に出てしまう人である（動作優先型という）。ぱっと見て、行けると思うやハンドルをさっと切るという運転をする。タイミングのわずかの違いが接触事故をもたらすのである。いわゆる「あわて型」とか「せっかち型」と言われる人である。事故反復者の半数は、このタイミングの早い人たちである。

タイミングが早いと事故になる理由としては、目の動きが早すぎ、ハンドル操作とのタイミングが合わず、自分の行く方向に先に目が移動し、そのまま周囲を確認せずハンドルを切るという操作をしている。このことは実験的にアイカメラを着けて目の動きを測定し、確認している。

本人自身は自分でも注意しているのに事故が多い。なぜかがわからない。検査結果のデータで示すことによって納得するようである。

このような人には、とにかくゆっくり操作すること。他人が見たら、もたもたしているように見えても、それが平均の人と同じ速さであること。ひと呼吸おく程度の時間を掛けて、確認すること。意識してゆっくりと操作することなどをアドバイスする。しかし、急がねばならない時もあるし、焦るような時もある。その時は「いま、焦っているな。急ぎの心理になっているな。」と自分を振り返り客観的に自分を見ることで、運転の仕方は違って来るはずである。

しかし、運転習慣を変えるのであるから2、3ヵ月は掛かる。その間、営業収入は低下するが、また元の水準に戻ると言う。

#### (5) 安全態度に原因がある場合

事故発生者は

「一生懸命に仕事をしている。いつだって注意している。たまたま相手の不都合な運転で事故になったのだ。」

「道路工事中で、車線がいつもとは違っていた。先方に駐車車両があって見えにくかった。幾つかの偶然が重なって事故となったのだ。」

「急に割り込んできたり、飛び出しみたいな人が居るからだ。運が悪かったと思う。」

「法規通りに運転していて事故になった時、その人には責任はないはずだ。」

「事故は運、不運などのツキもある」

「歩行者や自転車も気を付けてくれ、車にばかり責任を負わせている。」

「小さな事故なんて職業ドライバーなら皆やっている。私だけを責めるな。」

と人の所為、自転車の所為、道路の所為、偶然の所為、運の所為と他者に責任を転嫁し、自己責任性の希薄な人がいる。

事故を運の所為にしては、次に事故が起きてもまた運が悪かったことにする。自分の事故原因を追求し改善を図ることをしないため、事故を反復することになる。

アドバイスとしては、幾つかの要因が重なり、運が悪いと思っても、自分の方に何パーセントかの原因があればそれを改善し、事故のない運転を心掛けねばならないこと。事故は運や偶然で生ずるものではない。原因があって結果がある。運や偶然の所為にしては次の事故防止ができない。他者の所為にするのではなく、あくまで自分の責任で運転する。運転の最終責任は自分にあること。この「自己責任性」を厳しく求めることが安全運転の重要なポイントであることを強調する。

#### (6) 性格上に問題がある場合

感情的に興奮しやすい人や神経質な人は状況に支配されて、客観的判断を誤り事故に至るであろう。自分の性格は自分でわかっている場合もあるし、妻や家族に指摘されて納得する人もいる。性格面は自己コントロールが基本で、アドバイスで

は限界がある。本格的カウンセリングが必要になる場合もあるが、これは安全指導の範囲を越えている。

「自分を客観的に見ること。いまイライラしてるな。損をしないようにしようと自分の耳にささやきなさい。」

「プロドライバーとしてお客に安心感を与える運転をしよう。」

「小さな得より大きな得をしよう。」

など、安全こそ最大の価値であることを理解させる。

運転は行動が中心であるので、行動面からアドバイスすることが望ましい。「ゆっくりでも正確に行くこと。わずかの時間を掛けることがゆとりを生み、視野が広がり、危険を発見することができる。」ゆとりとは時間を掛けることであることを理解させる。

### 3) 家庭・職場の人間関係の問題

精神的不安定さがあると、見るべきものを見逃したり、危険感受性を低下させたり、あるいは落ち着きを失い不安定な動作になったりして、事故になることは言うまでもない。

職場の人間関係には目を配ることもでき、相談にも乗れるであろう。心情を理解し、立場を受容して安定性を回復する努力は管理者にとって重要な仕事である。日常でのこのような心的交流がよい雰囲気を作り、事故を減少させることはさまざまなデータで示されている。

家庭のことは個人のプライバシーの問題もあって、容易に関与できないし、管理者から詮索がましいことはできない。しかし、管理者との間に良好な信頼関係があれば、個人的問題についても相談に乗ってほしいと言ってくる。日常の職場でドライバーの立場を受容し、心情を理解しようとする態度が大事で、それが信頼関係を生み、相談相手に選ばれるのである。

### 4) アドバイスのまとめ

だれしも事故を起こしたくて起こす人はいない。事故は結果として発生してしまう。ドライバーも

管理者もともに悩んでいる。それぞれの人が自分なりに解決の方法を模索しているのである。

まず、ドライバー自身がこれらの事故についてどのように考えているのか。今後どのような運転操作上の改善をしようとしているのか。心掛けとしては何か。これらの意見を求める。

注意をしないで運転はできないのだから、注意の仕方に問題があるのではないか。目の配り方が偏っていないか。見方が拙速ではないか。早すぎる見方をしていないか。要するに確認を充分しているか。

ゆとりが大切と言う。焦り、急ぎの心理状態になっていないか。時間を掛けてみようと思掛ける。間に合えば事故にはならない。わずかの時間を掛けることで、間に合うのである。

運転経験不足の人や若者については、十数年以上も無事故の人がいること、その人たちは相当の努力をしていること、自分なりの「方針」を持っていることなど、無事故者を一つのモデルとして示す。例えば次のような例である。

「最悪の事態を予想して運転している」

「腹を立てないことにしている。スピード感がなくなるからです」

「車外に身を乗り出したり、体を動かして、もっとよく見ようとする」

「調子のよい、ツイている時ほど気を付ける」

「他人を考えた運転をする」

上の例はエッセンスだけを示しているが、それぞれ自分の方針を持ち努力している人たちである。

### おわりに

多数の交通関係者の努力にもかかわらず、事故はなかなか減少しない。自動車のシステムや道路のシステムの危険予防に関する技術発展は目覚ましい。この危険予防技術により事故防止は可能になるが、人が運転に関与する限り、ドライバー教育や安全運転のためのドライバー改善努力は今後も必要である。管理者とドライバーが二人三脚として一体となり事故防止に努力することが望まれる。

# 航空会社にみるヒヤリハット 情報の収集・分析・活用について

鈴木 重和\*



この「SAFETY REPORT」は日本航空株式会社の運航乗務員および運航関係者を対象として安全運航に役立てるために掲載するものであり、これ以外の目的に使用することを禁止します。

## [1] Taxi instructionの思い込み

● reportの内容 (767 captain)

当機は double captain で定刻より多少の早着で OKA に landing した。GND control の taxi to T の

to spot ですとの交信も聞いた。call sign が何となくはっきりしなかったが、まさに XYZ をかわそうとしているのは我々であったので、もう他に XYZ が来ないことを二人で確認し、この XYZ を過ぎれば clear taxi と思い込んでしまった。この後ジャンボが spot 3 でこ

図2 航空会社のセーフティレポートの一部

## 1 はじめに

航空機を運航する際発生するさまざまな事象のうち、安全にかかわる事象はその内容、程度によっては報告が義務付けられている。すなわち、事故<sup>(注1)</sup>・異常運航<sup>(注2)</sup>に該当する事象が発生した場合は法規により当局に報告することが義務付けられ、さらに会社にも報告する必要がある。また、それ以外にも機長が必要と判断した場合は所定の書式で報告することが規定されている。

一方、本人の誤解や錯覚等による誤った判断、操作、作業等、ヒューマンファクターに起因するヒヤリハット事例を当事者から自発的に提供してもらい、事故の未然防止に役立てる報告制度も航空会社独自に導入している。

ここでは航空会社における自発的報告制度(セーフティレポート)の基本的考え方、運用方法および今後の動向を中心に述べる。

当該報告制度は航空会社によって名称や運用方

法が若干異なるので、一航空会社の例としてお読みいただければ幸いである。

注1) 人の死亡・行方不明または重傷、機体の全損・大破・行方不明等

注2) 事故を除く、機材故障・乗員の異常による出発地への引き返し・目的地変更、人の負傷、機材故障等。

## 2 セーフティレポート

### 1) 目的

航空機の運航時、ヒューマンファクター等事故の潜在的要因を含む事例の体験者から情報の自発的提供を受け、当該情報を社内の運航関係者にフィードバックすることにより、事故の未然防止と安全対策に役立てることを目的とする。

セーフティレポートは、一件一件の内容そのものが貴重であり、事例の報告だけでなく、むしろなぜそのような結果になったのかという、ヒューマンファクターについて報告する制度である。つまり、事例の報告というよりは、そこに至るまでの誤解、錯覚等の要因、あるいは背景を含めた報告だからこそ、他の人にとってより大きな糧とな

\*すずき しげかず/日本航空株式会社技術総本部運航本部運航安全推進室 次長副参事



表1 各国の自発的報告制度

国/名称	運営機関	報告者	秘匿性	免責の有無	フィードバック
米国/Aviation Safety Reporting System (ASRS)	米国航空宇宙局(NASA)行政当局から独立]	運航乗務員、管制官、その他航空関係者	有り。提出時は記名だが身元を表す紙片は直ちに返送。	10日以内に当事者が報告した場合、犯罪・事故に関わる場合を除き、過去5年以内の連邦航空法違反がなければ免責。	定期刊行物および随時発行される報告書でフィードバック
英国/Confidential Human Factors Incident Reporting Program(CHIRP)	英空軍航空医学研究所[行政当局から独立]	運航乗務員、管制官	有り。提出時は記名だが身元を表す紙片は直ちに返送。	10日以内に当事者が報告した場合、重大な過失を除き、免責	定期刊行物でフィードバック
カナダ/Confidential Aviation Safety Reporting System(CASRS)	カナダ航空安全委員会(CASB)[行政当局から独立]	運航乗務員、管制官、客室乗務員その他	有り。提出時は記名だが身元を表す紙片は直ちに返送。	免責はないが、CASBは報告に基づいた処分を行わない。外部からの問い合わせにも応じない。	定期刊行物でフィードバック
ニュージーランド/Voluntary Aviation Incident Reporting Scheme(VAIRS)	航空安全委員会(ASB)[運輸大臣直結。行政当局から独立]	不明	有り。提出時は記名だが当該部分は返送。	免責なし。	定期刊行物でフィードバック

常の電話で直接報告することもできる。

いずれの方法でも本人が職制を通さず、直接報告することができる。

3) レポートの処理 (秘匿措置)

提出されたレポートは、氏名、発生日時、場所等、個人名が特定できるものをすべて消去し、要因解析に必要な内容のみ取りまとめられる。この措置は事務局が行う。事務局はレポートを受け付けた後、直ちに秘匿措置、ワープロ化の処理を行い、レポート原紙、録音テープは破棄もしくは消去される。したがって、生のレポートに接するのは事務局担当者1名のみである。

4) レポートの検討およびフィードバック

秘匿措置済みのレポートはセーフティレポート委員会委員に配布され、毎月1回開催される委員会でフィードバックについて検討する。委員会では安全面および技術面から検討を加え、必要によりコメントを付加し、安全情報誌および運航乗務

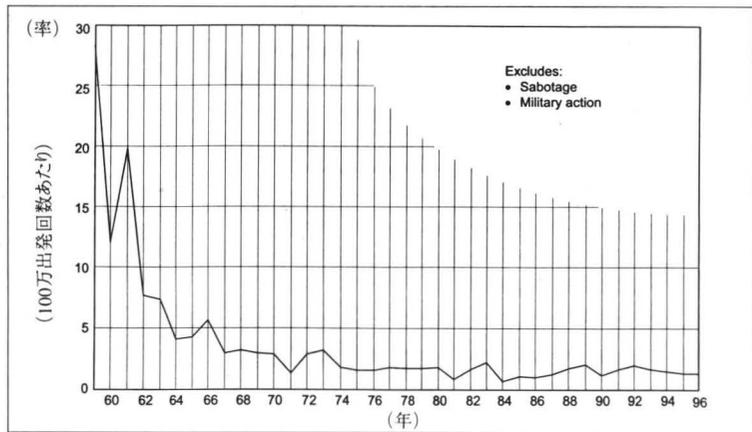


図3 世界の商業用ジェット機的全損事故率

員向け情報等で、運航乗務員ならびに運航関係者にフィードバックする (図2)。

記名でセーフティレポートが提出された場合には、報告者本人に個人的にフィードバックする場合もある。したがって必ずフィードバックが欲しい場合には、記名で提出する必要がある。また検討の結果によっては、情報のフィードバックだけではなく、航空機操作手順の変更を担当部門に要望したり、再発防止のための具体的措置を講じる場合もある。

注3) 運輸本部長直轄の専門委員会。ボーイング747型機、ダグラスDC-10型等、各機種毎の機長および航空機関士で構成される。  
 注4) 運輸本内部に設置され、指名されたもの1名が専門に担当している。

#### 4 今後の展開—GAIN—

以上、現在航空業界で行われている自発的報告制度について述べてきたが、ここでは現在検討されている今後の報告制度について触れてみる。

### 3 海外のセーフティレポート制度

以上述べてきたように、日本では自発的な報告制度は各航空会社独自に運営されているが、海外では第三者機関が運営する自発的報告制度が、早い国では1970年代から運用されている(表1)。

名称や形態は若干異なるものの、いずれも行政当局から独立した機関が運営しており、秘密性を有しているのが共通した特徴である。免責については国によってまちまちである。

#### 1) 新しい報告制度の必要性

ジェット旅客機が就航した1959年当時と比較すると、現在の航空機の安全性は飛躍的に向上してきている(図3)。これは主に以下の4分野の進歩によるものである。

- ・エンジンおよび機体
- ・器材の自動化
- ・シミュレーター
- ・航空管制

しかしながら図3を見るとわかるように、当初は事故率が顕著に減少しているが80年代以降は非常に狭い幅の中で変化するだけで、ほぼ横ばいとなっている。一方、航空機による輸送量は今後も増加し、20年後には現在の2倍になると予測されている(図4)。

現在のまま事故率が変わらず、輸送量(飛行回数)が増加するとすれば、事故件数も増加し、約20年後には1週間当たり約1回のペースで事故が発生することになると予想されており、これは社会的通念から考えれば、許容されえないと言えよう(図5)。

したがって、今後取り組むべき課題は、いかにして事故率を下げるか、である。

安定している事故率をさらに減少させるには、従来の安全対策だけではなく、新たな発想が必要となる。そこで浮上してきたのが、"GAIN"(Global Analysis and Information Network)

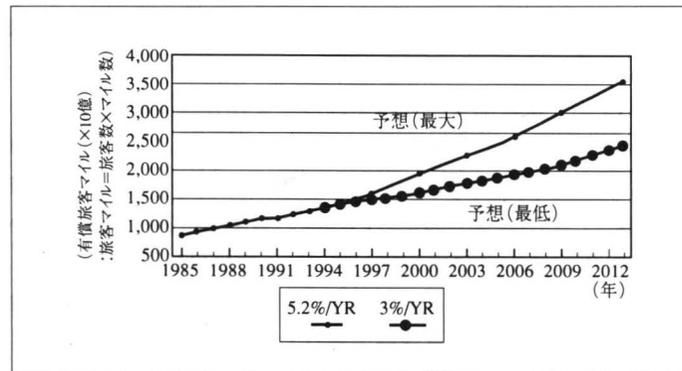


図4 世界の航空輸送量の伸び予想

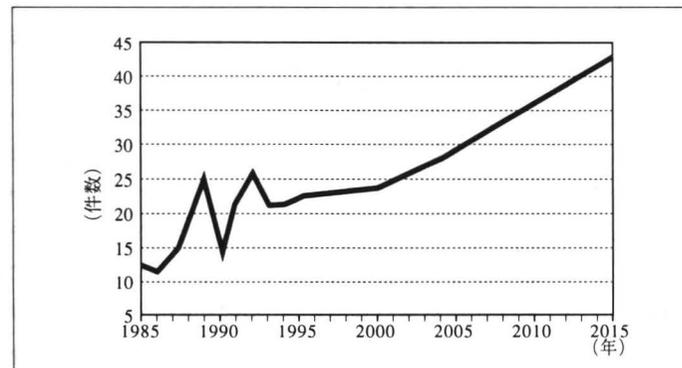


図5 航空機の全損事故件数予想

と呼ばれる、国際的規模での、不安全要因の情報共有化による早期発見と対策の策定を目指した、新しいコンセプトである。

## 2)GAINとは？

「このようなトラブルは以前にもXX航空で経験していた。」という言葉は、二度と聞きたくない。そのためには、他人の経験(情報リソース)をこれまで以上に建設的に有効に活用し、そこから学ぶことによって、航空事故の顕著な減少を目指す。……これがGAINのそもそもの発想である。前述の自発的報告制度は個人の経験を当該社内で共有するものなのに対し、GAINは全世界を対象にした、不安全要因の情報共有化による早期発見と早期警告システムである。

米国でいかにして航空機の事故率を下げるかについて検討したところ、運航時に発生するさまざまな事象の把握が不十分であることが分かった。すなわち、

- ・米国とその他の国の飛行回数はほぼ同じであるが、米国以外の国の飛行回数が急激に伸びつつある。一方、機体全損事故は約2：8と圧倒的に米国以外の国で多く発生している。
- ・米国では前述の自発的報告制度(ASRS)があるが、それで得られる情報は世界的に見ればごく一部にすぎない。
- ・飛行記録装置のデータは米国では事故調査以外には利用されていない。
- ・航空機メーカーは航空会社から大量のフィードバックを得て対策を考えるが、行政当局である連邦航空局(FAA)は知らない、あるいは半分しか聞いていないことがある。
- ・法にかかわる話は当局も関知しているが、それ以外のことで当局の知らないことが沢山ある。

このような状況を踏まえ、不安全要因を早期に発見し、対策の立案や勧告を行うシステムとしてGAINが考え出された。

## 3)GAINの基となる情報

その基となるさまざまなインプットは、運航乗務員、客室乗務員、整備士、管制官等からの自発的報告制度に加えて、飛行記録装置<sup>(注5)</sup>および航空管制レーダー<sup>(注6)</sup>のデータも使われる予定である。

飛行記録装置のデータは従来、事故が起きた後にその調査のために使われているが、事故の起きる前に活用することにより、事故防止に役立てるように検討が進められている。

事故率を下げるための新たな発想の中で、「安全な飛行」の意味が見直され、単に事故さえ起こさなければいいということではなく、飛行の経過が、ある定められた範囲内に十分収まっている飛行、言い換えると無理をしない飛行のことであることが再確認された。事故調査が安全に必要な欠くべからざるもので、これまで航空安全の知識の大半は事故調査から学んできたのは事実であるが、決定的な限界は事故の起きた後、原因を特定することに限定されることである。

安全に目的地に到着したフライトでは、同様の不安全要因にどの程度の頻度で遭遇しているのかということについては、ほとんど知られていない。またこれらのフライトでは、運航乗務員がどうやって事故を回避できたのかについても同様である。通常の飛行で膨大なデータを集積し分析することで、安全と考えられる所定の範囲/基準値を設定し、また日常運航のリスクの大きさを定量化することができる。

米国を例に取れば、現在FAAが見ているデータは、米国内のソースから得られるごく少量の日常運航の断片的データであり、米国外のソースからはほとんどデータを収集できていない。情報を意味あるものにするには、収集データに米国外で運航されるフライトの50%が含まれていなければならない。そのためには世界中の航空会社によって継続的に収集され、標準的フォーマットで報告

され、その後、認定されたセンターに送られ、解析されるという手順が必要になる。

世界中の航空会社から、継続して系統的にデータを収集することは、国際規模での高い安全基準を達成するうえで重要なかなめとなる。また、効率的な投資によって改善を図るという面からも、従来のような機材・設備の改修や規定を厳しくする等の膨大な投資に比べて、情報の活用は有利である。

航空が発達してきたのは、繰り返し開発と改善が行われたからで、それは情報のフィードバックがあってこそ可能であった。安全の強化に重要な役割を持つ新たなサイクルを駆動するには、フィードバックの質を向上させなければならない。そのためには、現在よりもけた違いに多量で良質なデータが必要になる。また入ってくるデータの処理も大きな課題となる。

膨大なデータを処理し、解析する国際的な解析センターを設立する必要がある。最終的には、問題を敏感に察知して早期に警報を発し、事故を未然に防止するシステムを作るべく、検討が進められている。

#### 4) 法的整備

GAINを導入するうえで、どうしても解決しなければならない問題が法律との整合性である。GAINを成功させるにはまず、報告なりデータが入ってこなくてはならないが、そのためには組織と個人が、「リポートが行政当局による懲罰のために使われることはない」と確信できなければならない。したがって、絶対的守秘が保証されなければならない。

情報公開法に基づく請求によって情報が暴かれ、保証がほごにされるようなことがあってはならない。情報公開法が本来いかに立派な意図を持ったものであるにしても、航空安全の推進に予測外の重大な影響をおよぼす可能性があることを認識す

る必要がある。規則だけでは航空事故をなくすことはできない。協力が必要であり、そのためには信頼が欠かせない。信頼が得られなければ、安全にかかわる重要な情報も、仲間うちの非常に限られたサークルの中だけで回ってしまい、安全がこうした秘密行為の犠牲になってしまう。

#### 5) 日本における取り組み

日本としてもFAAに協力してGAINの構築に参画する方針で、平成8年から航空輸送技術研究センターに、情報交換システムを研究する委員会を設置し検討を進めている。また、GAIN会議および作業部に日本からも参加し、検討に加わっている。

#### 6) おわりに

GAINは世界中どこでもオンラインで、直ちに安全データが利用できるようにしようとするもので、従来FAAが主導して開発を進めてきたが、最近バックアップする側に回っている。これはFAA自身が、GAINは行政当局がやるよりも、民間のセクターで行う方が適していると判断しているためと思われる。

FAA自体がこれまでの「法規正による管理監督」の立場から、「リスク・マネジメントに力を入れ、業界との協力によって問題解決を図る」という立場へと、その任務を基本的に変革しようとしている。

以上述べてきたようにGAINは越えなければならないハードルが沢山ある大規模なプロジェクトであり、懸案事項が解決され実際に始動するには10年程度かかるかもしれないが、航空界は少しずつ実現に向けて歩みつつある。

注5) 一般的に“ブラックボックス”と言われている記録装置で、飛行高度、速度、機体の姿勢、飛行方向、エンジン出力等のデータが記録されている。

注6) 航空管制用レーダーの画面を記録したものを。

座談会

# バイオテクノロジーとバイオハザードの現状

出席者

おおみち ひさし  
**大道 久**

日本大学医学部教授／医学博士

たばた まこと  
**田畑 真**

農林水産省農林水産技術会議事務局 先端産業技術研究課 課長補佐

やまぐち しげる  
**山口 滋**

明治大学商学部教授／理学博士

司会

こだまやすし  
**児玉安司**

長谷川俊明法律事務所弁護士／医師

バイオテクノロジーという言葉を知らない人はほとんどいないであろうが、正しく理解している人は意外に少ないようだ。特に、20年ほど前に組換えDNA実験がスタートしてからは、生命の根源とも言える遺伝子を操作することに対して、直観的な危険性、嫌悪感を覚える人も多い。それに「バイオテクノロジー＝遺伝子操作技術」というイメージが加わり、「神の領域を侵す行為だ」と過剰反応するケースも見られる。

しかし、遺伝子組換え食品が食卓に上る時代になっている現在、バイオテクノロジーに対する正確な知識と正しい判断が必要なことは言うまでもない。そこで、医療管理、組換えDNA技術、遺伝子組換え食品に詳しい専門家をお招きして、バイオテクノロジー、バイオハザードの現状についてお話をうかがった。

## バイオと私とのかわり

**司会（児玉）** 私は医学部の出身で、横須賀のアメリカ海軍の病院で臨床研修を受けた後弁護士に転じて、医療や医薬品等に関連する事案などの法律実務に携わっています。

最近は、バイオテクノロジー関連のベンチャービジネスに対して日本の企業が資本参加するケースも多くなり、バイオテクノロジー関連の分野に対し、弁護士として特に興味を持っています。

まず最初にバイオとの関わりも含めて自己紹介をしていただきたいと思います。大道さんからお願いいたします。

**大道** 私は日本大学の医学部で医療管理学という領域を担当しております。バイオハザードと医療管理学がどうかかわるかと言うと、新種の感染

症という一群の病気を挙げることができます。近年、新しい感染に起因する、医療としては極めて手ごわい病気が出現しています。ハザードの最たるものが、この新しい感染症が病院の中で起こることだと思います。

たとえばMRSA（メチシリン耐性黄色ブドウ球菌）があります。この病原体は、抗生物質に対して強い耐性を示しますが、それに何とか対応しようとして新しい薬をつくると、さらに進化して耐性を持った病原体が出てきます。いずれにしても病院の中での感染症という、バイオハザードを扱うのも医療管理の一つだと考えています。

感染症に対する医療管理というのは、病院の医師、看護婦を中心とする組織をいかにうまくマネジメントし、病院内でMRSAに感染するなどということのないように、しっかり管理することです。このマネジメントという観点から見てバイオハザードの問題は、極めて重要な課題の一つととらえています。

また、遺伝子診断とか遺伝子治療という極めて先駆的な治療技術が急速に開発されておりますので、これらの対応も非常に重要な課題です。

**田畑** 私は農学部で農業生物学、特に植物病理学を専攻しました。当時はまだバイオテクノロジーという言葉は、今ほど一般的ではありませんでした。

農林水産省では技術行政を担当しています。現在の部署にくる前には、ジュネーブにある「植物新品種の保護のための国際同盟（通称UPOV）」の事務局に8年ほど勤務していましたが、植物バイオテクノロジーの成果である新品種の保護、それから得られる利益配分をどうするかといった観点から、バイオテクノロジーとかかわってきました。

先端産業技術研究課には2年ほど前から勤務していますが、その仕事には大きなものが三つあります。第1はバイオテクノロジー関係の研究開発、第2はバイオテクノロジーによって生まれた産物の環境に対する安全性の確認、第3は先端分野の技術の普及・啓発、特に消費者に対するバイオテクノロジーの知識と安全に対する理解の促進・啓発です。

**山口** 私は明治大学で生物学を教えています。私の専門は、バクテリアの鞭毛についてですが、

鞭毛がどのようにできて、どのように動くかというのを解析するために遺伝子組換え実験を行っています。

そんな関係で実際に組換えDNA実験を行っている立場から、実験の具体的な方法と、どういう危険性が考えられて、どういう対策が立てられているかなどについて、話したいと思います。

バイオハザードというと、一般的にはすぐ組換えDNA実験と連想されますが、バイオハザードというのは組換えDNA実験が始まる前からあった言葉ですし、バイオテクノロジーというのは現在では非常に幅が広がって、DNA組換え実験はその中の一つにすぎません。ですから、バイオテクノロジー全体の中でのDNA組換え実験の位置のようなことも話したいと思っています。

## バイオテクノロジー、バイオハザードとは

**司会** バイオテクノロジー、バイオハザードという言葉はだれでも聞いたことがあると思いますが、一般の方と専門家の間に認識の開きがあるのではないかと思います。先ほど自己紹介の中でもお話いただきましたが、大道さんはバイオハザードという言葉をごどのようにとらえておられますか。

**大道** 医学の幅広い領域の中で言うと、バイオハザードとは「生物体がなにごしか秩序を壊した危険な状況に対して、我々人間や社会が対応しなくてはならない状態」ということで、非常に広範になると思います。逆に最も限局された遺伝子組換えに伴う危険性のようなものを医療の分野でどう受けとめるかということ、これは極めて狭い領域になります。

遺伝子組換えに伴って健康障害を起こしたということがあれば、それは一気に医療の問題になるのですが、現段階では、もしかしたら危険性があるのではないかという予想に対して、過剰な反応が起こっているだけだと思います。少なくとも医療の現場においては、問題になるような状況にないというのが実態ですね。そういう意味では、認識に大いに開きがあります。

**司会** 細菌学の研究室などでは病原性のあるも

のも含めて、多くの細菌が培養されています。実際に実験をされる立場から、バイオハザードに対する山口さんのイメージをお話いただきたいと思います。

**山口** バイオハザードを、人間をはじめとする「生物による生物に対する災害」という広い意味で言えば、戦争が最大のバイオハザードだとよく言われますが、それはともかく、バイオハザードでいちばん問題となるのは病原微生物によるものだと思います。

ですから、バイオハザードを考える時に心配するのは病院です。研究室は管理されていますが、病院にはいろいろな病人が来ます。しかし、それを管理するわけにはいきません。来てはいけないと

いうわけにいかないのが、現実にはいろいろな問題が起こっているのは病院です。

組換えDNA実験で現実には事故が起こったことは一度もありません。非常によく管理された状態で行われているのが実情です。

**司会** それでは山口さんに現在に至るまでどのような経緯を経て、組換えDNA実験をめぐる規制がどのように行われてきたかということをご説明いただきたいと思います。

**山口** バイオテクノロジーの中で中心といわれるのが組換えDNA実験ですが、もともとバイオテクノロジーという生物を使った産業は、発酵を初めとしてかなり昔からあって、農作物や家畜の改良などが盛んに行われていました。従来の品種改良は主として交配です。交配も遺伝子組換えですが、交配は一つの種の中でだけ行われるという制約があるのに対して、DNA組換えは種の枠を越えて遺伝子のやり取りができます。

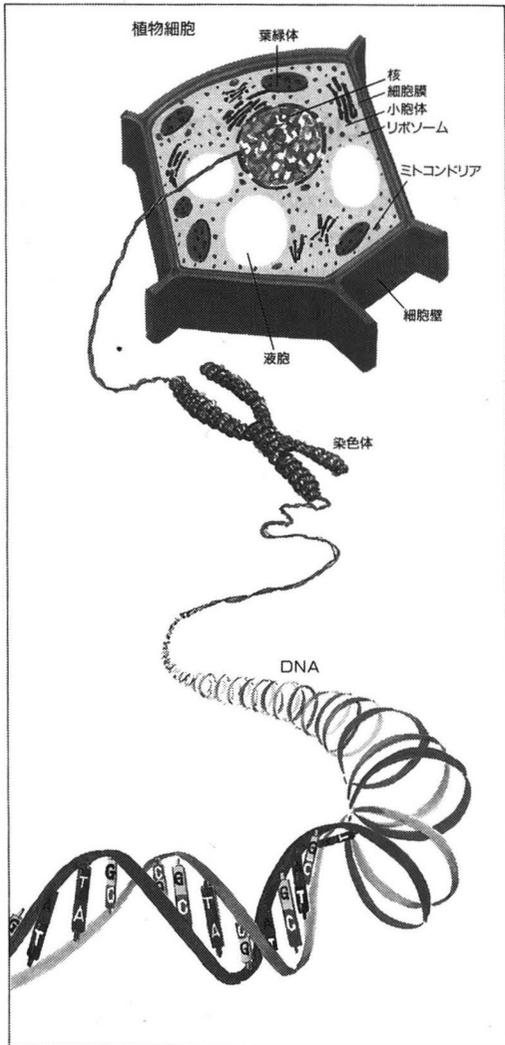
1950年代の初めから60年代にかけて分子生物学が急速に発達して、遺伝子の本体のDNA（デオキシリボ核酸、核酸の一種で二重らせん構造を成している）の構造と動きがよくわかってきました。

1967年にDNAリガーゼというDNAをつなぎ合わせる酵素が、大腸菌DNAの複製の研究から発見されました。

1968年から数年かけて、DNAを適当なところで切る酵素である制限酵素が次々に見つかりました。制限酵素がDNAを切る「はさみ」で、DNAリガーゼがDNAをつなぐ「のり」と言われています。

もう一つ、プラスミド（これはその後ベクターといわれるようになったDNAの運び屋）という大腸菌の細胞の中に自分自身のDNA以外の小さなDNAがあって、そのDNAを大腸菌から取り出して、ほかの大腸菌に入れることができる。そういう研究が進んできて、それらを合わせたらDNA組換えができてしまったということです。

まず、1972年にバーグ（米国スタンフォード大学の分子生物学者）が異種DNAの組換えに成功します。73年にはコーエン（同）とボイヤー（同）が、非常に簡単にできる遺伝子組換えの実験を行い、組換えDNAの基本技術を確認しました。この実



細胞からDNAまで



大道  
久氏

験は、いま高校の生物の実験でやってるところもあります。

1972年にバーグが、SV40というサルの腫瘍ウイルスとλファージという大腸菌のウイルスを結合させることに成功し、それを大腸菌に感染させる予定であることを研究会で発表しました。その時にはじめて、組換えDNA実験は危険じゃないかという話が出てきた。

こういう実験はまったく安全かと言われると、100%安全とは言えない実験です。さらにコーエンとボイヤーの簡単にできる実験が発表され、だれにでも簡単に実験できるということになると、潜在的危険性があるかもしれないということで、一時、研究を自粛しました。

これは科学者自身のアセスメントという意味では非常に重要な意味があると思います。

**司会** 具体的にはどんな危険が考えられたのですか。

**山口** それは次のようなことです。

- ・組換えDNA実験でDNAの断片をプラスミドで大腸菌や大腸菌以外の生物に入れた時に、予想し得ない危険な生物が生じないか。

- ・人間のDNAを操作した時に、眠っていた発ガン遺伝子が活性化される恐れはないか。

- ・この技術の応用で、たとえばインシュリンをつくるという時、その遺伝子を持った大腸菌がヒトの腸の中に住みついて勝手にホルモンをつくりだしたらどうなるか。

そのほかいろいろありますが、ここで危慮され

たことは、病原性バクテリアなどが現実を持っているような危険ではなくて、こんな危険が考えられるという想像上の危険性なのです。

結局2年後の1976年、全米衛生研究所(NIH)から「組換えDNA研究に関するガイドライン」が出るまで実験は自粛されました。

## 組換えDNA実験、安全性確認の歴史

**司会** それでは実験室レベルの話で、山口さんに「米国における組換えDNA実験とその規制の経過」(表1)をご説明いただきたいと思います。

**山口** 組換えDNA実験の経過は、最初の実験指針の公布を境に大きく二つの時期に分けられます。まず、バーグらの仕事に続いてコーエンらの研究が発表され、その時点で潜在的危険性が指摘されました。そこでいったん実験を自粛して、その間に指針づくりが進み、1976年にNIHの実験指針が公布されました。そこまでが最初の時期で、いわば危険性・実験規制検討の時期といえます。最初の実験指針は、当時、社会的に大きな問題になっていましたので、この実験を認知してもらおうという意味で、かなり厳しい規制をしています。

NIHの実験指針は、使用するDNAの種類・程度に応じて数段階の厳しい封じ込めが要求されています。実験室から外部へ漏洩しないための物理的封じ込め(P4~P1)と自然界で生存できない状態、いわゆる生物学的封じ込め(EK2~EK1)

表1 米国における組換えDNA実験とその規制の経過

1972年	異種DNA組換えに成功(バーグら)	危険性検討 (実験自粛)
1973年	DNA組換え基本技術完成(コーエンら) 安全性討議(ゴードン会議)	
1974年	実験一時自粛提案(バーグ委員会)	規制検討 指針公布
1975年	対策会議(アシロマ会議)	
1976年	NIH実験指針公布 (霊長類DNA: P4+EK2)	規制緩和
1978年	NIH実験指針改定 (霊長類DNA: P2+EK2) ヒト・インスリン生産大腸菌作成	
1980年	NIH実験指針再改定 (真核生物DNA: P1+EK1)	
1982年	ヒト・インスリン市販許可(FDA)	

により構成されています。

いちばん最初のNIHの実験指針は、ヒトに近い生物のDNAほど危険であろうという考えから、霊長類のDNAを使う時は、封じ込め指針としてP4+EK2となっています。物理的封じ込め、生物学的封じ込めの両方とも最も厳しい規準です。その後、危険性、安全性そのものについての実験も行われて、ある生物の遺伝子を他の生物に入れても、多くの場合は簡単にはその遺伝子が働かないということがわかりました。最初に考えられたように、ヒトでありながらもまったく違う動物の性質を持った、変な生物が生まれてくる危険性はまらずないということがわかったわけです。

また、やみくもにDNAを操作するのではなく、ある特定の遺伝子だけを取り出す技術が進み、方法的にも安全になってきました。たとえば、ヒトのインシュリンをつくる遺伝子を単に大腸菌に組み入れても、大腸菌はインシュリンをつくりません。大腸菌の遺伝子発現系をうまくDNAに組み込まないとだめだということがわかってきました。

また、もともと実験ではK12という大腸菌が使われていましたが、それは自然界では生存できないのです。さらにK12の突然変異体で、K12よりも弱い菌が使われるようになり、初期に考えられた危険性はかなり少なくなってきました。

表1には、アメリカでの規制緩和の歴史が書いてありますが、緩和までに20年の歴史もありません。1976年のNIHの最初の指針では、霊長類の

DNAを扱う場合はP4+EK2という最も厳しい基準が適用されましたが、その後1年か2年ごとに改訂され、1980年になると、基本的にはP1+EK1になってしまいました。

**司会** 遺伝子操作を含む実験の規制緩和が進んできた理由として、第1に、他の種の遺伝子、たとえば人間の遺伝子が大腸菌の中に組み込んで働かせるためには、さまざまな実験条件を設定して、特殊な技術を用いないと働かない。さらにヒトの遺伝子を全部入れられるわけではなくて、たとえばインシュリンを生産する作用を持つ部分だけのDNAを入れてやるので、決して奇妙な生物が生まれるような事態は生じないということがだんだんわかってきたということですね。

第2に、実験系を封じ込める方法が二つ用意されてきた。一つは物理封じ込め、もう一つは生物学的封じ込めということですね。

**山口** 表2は物理的封じ込めの説明ですが、P1からP4のレベルまであります。P4が最も厳しくなっていますが、現実には現在、P4は使われていません。そこまで危険性のあるものはないというのが実情です。

生物学的な封じ込めは、日本では欧米のEKに代わってB1、B2という二つの段階になっています。B1で代表的なのは大腸菌のK12で、これは実験室の培養条件でないと生きていられない菌です。B2はその突然変異体で、もっと弱い菌です。

表2 P1～P4レベル実験室の規格

P1レベル	整備された通常の微生物実験室 実験生物由来の廃棄物はすべて滅菌処理
P2レベル	P1レベルに加えて 安全キャビネットの設置 高圧滅菌器の設置
P3レベル	P2レベルに加えて 更衣用の前室の設置 (前室の前後の扉は同時には開かない) 空気の流れを前室から実験区域方向へ
P4レベル	P3レベルに加えて クラスIII(最高度)安全キャビネットの設置 シャワー室の設置 器具出し入れ用の両面高圧滅菌器の設置 実験区域専用の給排気装置の設置

## 組換えDNA技術も種を変えることはできない

**司会** 実験条件の規制が完備された後に、それを逆手にとるように出てきたのが「ジュラシックパーク」のような小説ですね。あの小説の中に「Nature finds the way (自然は道を見つける)」というようなセリフがありました。自然が人間のつくった規制の網をくぐり抜けてしまうのではないか、という懸念です。

小説の中では、起こるはずのない恐竜の繁殖が勝手に起こってしまったという、規制の実態を逆手にとったファンタジーだと思いますが、ああいことが実際に起こることはないと考えていいの



田畑 真氏

でしょうか。

**山口** 日本のトキが絶滅しましたが、トキの細胞が凍結保存してあります。将来、技術が進んで、羊のクローンみたいに、トキに近い鳥の受精卵にトキの凍結保存してある細胞の核を入れたらトキを再生させることが今後できるのではないかの期待からです。

また、マンモス再生計画というのがあって、氷漬けになってるマンモスの細胞から核を取り出し、マンモスに近い現存の象の受精卵に核移植し、マンモスを再生できないかというわけです。

しかし生物というのは核だけで決まるものではなく、細胞質のシステムが非常に重要で、細胞質と核が組み合わさって初めて生物が発生を始められるので、ジュラシックパークみたいに違う生物のDNAを補って生物を再生させることは無理でしょう。

**司会** 最近の新聞報道で、遺伝子組換えヤギに人間の遺伝子の一部を組み込んで、乳の中に「アンチトロピンⅢ」という血液系疾患の治療薬を分泌させることが、実験的には成功したという話も出ていますが、そこからジュラシックパークのようなどころまでは、はるかに遠い距離があるということですか。

**山口** はるかに遠いですね。単一の遺伝子ならかなり可能ですが。現在、ある特定の遺伝子を動物に入れるという技術はありますけど、それは一つないしは数個の遺伝子に限られていて、生物が種として変わることはないです。

**司会** インシュリンをつくるような、限られたごく短いDNAを他の生物に移植することは可能だとしても、その生物の性質全体が変わるほどのDNAを交換してしまうことは基本的にはできないということでしょうか。

**山口** そうですね。例えば、遺伝子治療でベクターとしてよく使われるレトロウイルス（RNAを遺伝子とするウイルス）も、割合としてはかなりの部分がヒトの遺伝子で組換えられています、やはりレトロウイルスであることには変わりありません。

## 産業分野では食品・環境の安全性が課題

**司会** 実験室レベルの話というのは想像力をかき立てますので話が尽きないのですが、産業レベル、食品レベルについて田畑さんからお話いただきたいと思います。

**田畑** 遺伝子組換えによって作られた農作物等をほ場で栽培した際に、環境に悪影響を及ぼさないか、また、人間の食品や家畜の飼料として用いて安全かという観点から行うのが、産業レベルでの安全性の評価になります。

産業レベルでは、実験室レベルでの技術が完成し、その安全性基準が定められた後、1980年代になってからOECDの科学政策委員会において、安全性の基準についての議論が始まりました。その結果、1993年に報告書が出され、「実質的同等性、substantial equivalence」という概念を遺伝子組換え食品の安全性を考える際の基準として用いることが示されました。

「実質的同等性」とは何かという、たとえば遺伝子組換えによって生まれたトマトの危険性を判断する際に、通常のトマトと比べてみて、遺伝子組換えによって生じた差異以外に、両者の間に差がなければ、つまり実質的に同等であれば、遺伝子組換えでできたものは、通常のトマトと同等に扱ってかまわないということです。

**司会** そばで激しいアレルギーを起こす人がいて、ニンシそばで亡くなった方もいます。遺伝子組換えでそばを作ったとして、そのそばに対して

も普通のそばと同じように何千人かに1人の割合でアレルギーを起こす人がいるということを基準として、遺伝子組換えそばの安全性について考えるということでもよろしいわけですか。

**田畑** そうです。導入した遺伝子自体が新たなアレルゲンになるようなものを生産する可能性について調べます。これで問題がなければ、両者は安全性について実質的に同等であると言えるわけです。

## 有用な技術をいかに正しく使うか

**司会** ところで人間がかかわっていれば当然倫理的な問題が生じますが、大道さんは倫理委員会のご経験もおありとお伺いしています。遺伝子技術の導入と倫理の問題についてどのようなお考えをお持ちでしょうか。

**大道** 医学では倫理は昔から重要な課題です。医療技術ないし医療の分野は、極めて多岐にわたることと同時に高度な判断が必要なことから、法律で規制するのは難しい。それで医師に実質的に大きな裁量権を与えて、自主運用されています。であればこそ倫理的な判断を強く求められるということで、遺伝子技術を云々する以前の問題として「医の倫理」はあります。しかし、遺伝子操作を医療に適用することが現実の問題になってきて、改めて倫理の問題がクローズアップされてきています。

古来、遺伝的な疾患はいろいろな種類が知られていますが、有名なハンチントン病というのがあります。ある一定の年齢になると運動神経系に障害を引き起こし、非常に不幸な経過をたどる病気ですが、この病気は遺伝子診断が可能となっています。遺伝子診断をすることによって、この人はしかるべき時期になると発病する、しかも治療法がないために不幸な経過をたどることがわかってしまう。それなのに、この診断をすることが適切かどうか。これは倫理的な問題でもあります。遺伝子解析の技術を診断に適用したごく最近の事例としてはよく議論される例です。家族が教えてほしいと言えば教えるべきなのか、医師として最後まで秘匿すべきものなのか、倫理問題を改めて

今日的な状況の中で投げ掛けられていることから我々はよく議論しています。

また遺伝子治療においても倫理が問われています。操作された遺伝子を体内に注入することによって病気を治す。あるいは遺伝子に欠陥のある病気について、遺伝子进行操作することによって病気が治る。治癒の可能性はあるけれど、それを実際にやると何が起こるかわからないので、倫理的な検討を迫られています。

いずれにしても、医療の場では医師が大きな裁量権を与えられており、それと表裏一体のものとして、裁量権と同じくらいの大きさで倫理的な判断が求められています。

## 食品分野のバイオテクノロジーは昔からあった

**司会** それでは、実際に我々の生活の中に入ってきているバイオテクノロジーの産物について田畑さんから話していただきたいと思います。

**田畑** 一口にバイオテクノロジーと言っても、一般に、オールドバイオテクノロジーと呼んでるものとモダンバイオテクノロジーがあります。両者を分けるメリットはさしてないと思いますが、モダンバイオテクノロジーでつくられたものは現在のところ、安全性評価の観点からは違った扱いを受けています。

技術的には、プロトプラストを利用した細胞融合という技術がありますが、そこまではオールドバイオテクノロジーとして扱われています。

**司会** プロトプラストの話が出ましたが、植物の細胞は細胞壁という硬い殻に入っていて、殻をとってしまうとプロトプラストという軟らかい細胞が出てくる。そういう状態にして、それを融合させることによってなにがしかの技術を駆使する余地が出てくるということですね。そこでは遺伝子操作は行われていないということですか。

**田畑** 細胞融合というのはいろいろ想像をかきたてる分野で、ポマト（ポテト＋トマト）とかオレタチ（オレンジ＋カラタチ）とか両方の特長を持ったものが出てきていますが、キノコ類を除いて、

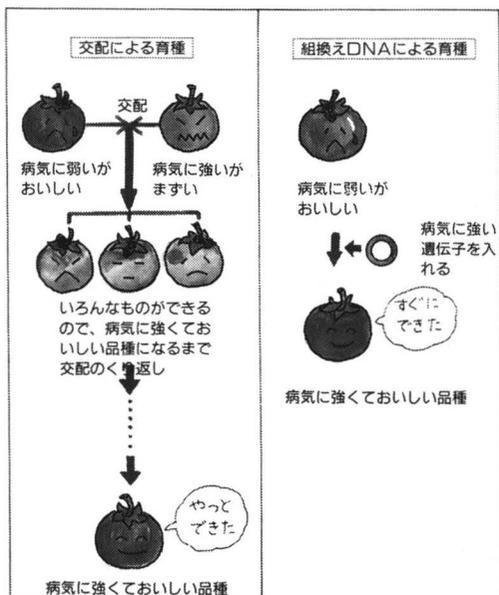


山口 滋氏

まだ実用化したものはありません。

また、細胞融合においては、融合する両者の遺伝子を混ぜ合わせるという意味では、遺伝子の操作は行われていますが、遺伝子組換えでやっているように、目的とする遺伝子だけを操作するという点とは本質的に異なるものだと思います。さらに言えば、通常の交配による品種改良も遺伝子操作は行われているわけです。

作物の品種改良技術の歴史を見ると、育種家は、より遠い種から遺伝子を導入するために努力を続けてきたことがわかります。これには、三つの段階があると思います。①まず、おしべ、めしべの間で遺伝子を交換する、いわゆる交配による品種



改良の段階で、自然交配が可能な、ごく近い種の中だけで遺伝子交換をする段階があります。②いかにして通常の交配でできない組み合わせを可能にするかという技術があり、組織培養技術、なかでもその応用技術である胚培養技術などが挙げられます。さらに、細胞融合によって種を超えた属のレベルでも遺伝子交換ができるようになりました。③最後にくるのが、遺伝子組換え技術ですが、この段階では、動物、植物、微生物といった境界を越えても遺伝子のやりとりができるようになったということで、この意味では、画期的な技術ということが出来ます。しかしながら、品種改良のほうから見れば、昔からなんとかして遠縁にある良い遺伝子を持ってこようとして人間が求めてきた技術という意味では、従来の交配育種と同じ線上にある技術だという見方もできようかと思えます。このことは、遺伝子組換え技術を評価する際に忘れてはならないことと思います。

**司会** 最近、日持ちトマトができて、すでに売られているようです。

**田畑** 日持ちするトマトというのは、遺伝子組換え技術を用いてできたもので、1994年からアメリカで売られています。通常のトマトは、皮を軟らかくする酵素を持っていますが、その酵素の働きを抑える遺伝子を組み込むという方法で作ったものです。日本でもそのようなものを開発中ですから、近い将来、日本でも発売されると思います。

### 遺伝子組換え食品の表示問題

**司会** イギリスでは昨年から食品メーカー2社が遺伝子組換えトマトを使ったピューレについて遺伝子組換えトマトを使っているという表示をしていると報道されています。最近では日本のメーカーもそういうことを検討しているという話がありました。

東京都の消費生活モニターに遺伝子組換え食品に対するアンケート調査を行ったところ、9割の方が関心を持っており、また、8割の方は抵抗感があるという結果がでています。

日持ちトマトについても科学データからは、特

段の問題は見いだされていないにもかかわらず、抵抗感がなかなか抜けない。パブリックアクセプタンス（社会の受容）を打ちたてることは非常に難しいわけですが、表示についても難しい議論があるようです。

**田畑** 表示については、現状では、それを義務づける仕組みはありません。現在、わが国において商品化されているものは、すべて安全性が確認されたものですから、そのようなものに対し、安全性の観点から表示を義務づける必要はないわけです。

しかしながら、消費者が望む情報をいかにして提供するのかという観点から、現在、農林水産省の中にその問題を検討するための委員会を作って検討を進めています。そこでは、消費者、開発側の代表、学識経験者など幅広い方を集めて、公開で議論しております。傍聴も自由（傍聴希望者から抽選）で、情報公開をしながら意見をまとめていくという作業をしています。

遺伝子組換え農作物にはいろいろな形態がありますが、トマトみたいに単体で流通し、また、生で食用に供されるものまた、大豆、トウモロコシ、ナタネなど、バルクで流通し、またほとんどが加工用に回されるものがあり、表示についての問題も対応が変わってくると思います。

わが国で流通している遺伝子組換え作物のすべてが海外からの輸入というのが今の状況です。現在、輸入されている遺伝子組換え食品は、ナタネ、トウモロコシ、大豆など工業原料がほとんどで、日本に入ってきたものは油になってしまったり、残りがすは家畜の餌になり、原型をとどめません。また、原産地のアメリカ等では遺伝子組換え農作物とそうでないものと分別して流通しているわけではなくて、両者が混ざって日本に送られてきます。このような中で、表示をするべきかどうか、するとしたらどのような表示をすればよいのかという問いに答えることは、なかなか難しい問題であるということ、容易にお分りだろうと思います。

表示は絶対に必要だという意見が消費者団体の中にありますが、加工品について実情を正直に伝えようと思うと、「この中には遺伝子組換えをし



児玉安司氏

た原材料が使われているかもしれません」ということになるかと思いますが、そういう情報を与えることがどれだけ意味があるのか、それによってどういう社会的な影響があるのか、そういうことについて十分に検討しないと行政側として対応できないという面があります。

**司会** FAO（国連食糧農業機関）とWHO（世界保健機関）でCODEX委員会（食品規格委員会）をつくって、この問題に国際的に対処しているという流れにあると聞いていますが、それについてご説明いただきたいと思います。

**田畑** CODEX委員会の食品表示部会で、昨年からは正式な議題として議論していますが、まとめるのはなかなか大変なようです。実際に遺伝子組換え農作物を生産しているアメリカ、カナダなどは、自分たちの国でも表示していませんので、表示は必要ないという立場ですし、ECは条件によっては表示は必要であるという立場です。途上国にはこういう問題はないわけですが、自分たちは表示がないとわからないから表示してほしいということです。

**司会** 確認させていただきますと、安全性そのものについて論争になっているわけではなくて、表示上の技術的な困難性や、社会的影響の点で難しい問題があるという議論がされているということでしょうか。

**田畑** CODEXの食品表示部会では安全性そのものについての議論はなされていません。食品として商品化されたものは安全であるということが

前提です。日本においても、商品化されたものについてはすべて厚生省で食品としての安全性を確認し、環境に対する影響は農林水産省で確認しています。

したがって、遺伝子組換え農作物の表示問題を考える際には、たとえ安全であろうと、自分は遺伝子組換え農作物は食べたくない、自分の子供には食べさせたくないという人の気持ちをどのように尊重するか、消費者の選択する権利をどこまで保障するのか、という観点から考えたほうがいいのかと思います。

## 遺伝子組換え農業の時代がやってくる

**司会** これまでの議論を踏まえて、最後に一言ずつ所感を述べていただければと思います。

**大道** 山口さんが指摘されましたが、安全性という観点から見ると病院はバイオハザードの塊であるというのは、実はそうなんですと言わざるを得ません。

そもそも医療というのは、バイオハザードの結果を受けとめた形で、ハザードの状態から本来の状態に戻すことを引き受ける場です。病院というのは、ハザードの状態をうまくコントロールしマネジメントすることによって、患者さんの健康を取り戻す。そのために経験と理論を用いて日々実践してきて、それなりに効果を上げてきていると改めて思いました。

また、いま病院の実情を対外的に示そうとする病院機能評価の事業が展開されつつあるわけですが、こうした取り組みの重要性を改めて感じたというのが今日の感想です。

**山口** 私は1960年代から研究を始めましたので、組換えDNAの歴史を見てきているわけですが、今日のお話のように医学や農産物の生産の分野まで、こんなに早く遺伝子操作が利用されるということは初めのうちは考えられませんでした。

我々はDNAを扱っていて、DNAのことは随分よくわかってきたんですが、生物というものについてはほとんどわかっていないと言えます。DNAの塩基配列はわかるんですが、生命現象と

いうのは不思議なものだという思いが日々深まっていく段階なので、それがどんどん医療などに応用されていくのは心配です。

今日は一つ安心したことがあります。「組換え農作物早わかりQ&A」(農林水産省農林水産技術会議事務局先端技術研究課編集)というパンフレットを見ますと、害虫に強い農作物を作るのにどのような遺伝子を入れたかということがちゃんと書いてあります。害虫に強い農作物は、害虫に対して殺虫性を持つ細菌の遺伝子を入れます。ということは植物が害虫の病原菌の遺伝子を持つことになります。これをきちんと情報公開しているということで安心しました。

**田畑** バイオテクノロジーの将来を考えると、遺伝子組換えをまったく使わない農業は考えられないような世界になると思います。したがって現段階で、遺伝子組換え技術そのものが良いか悪いかという議論をするのではなく、どのような使い方をすれば良いのかという議論にしていくべきじゃないかと思います。

安全性の問題については開発者側、行政側も最新の知識を駆使して、満足のいくような安全性評価をしようということで日夜努力をしております。

安全性については、遺伝子組換え技術の安全性という一般的な議論よりも、それによってできた産物である具体的な遺伝子組換え新品種自体が安全であるかどうかを、科学的データに基づいて検討することが重要だと思います。

また、この点については、特に開発側は、遺伝子組換え食品とはどういうものであるかについて、消費者側に情報提供をより積極的に行うことにより、両者間のギャップを埋めていくことが重要だと思います。

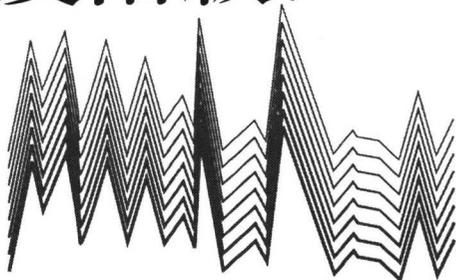
**司会** この座談会が、ともすればイメージだけで語られがちであったバイオテクノロジー、バイオハザードという言葉を少しでも正確に理解するための一助になればと念じております。今日は長時間どうもありがとうございました。

※本文中の図は、「組換え農作物早わかりQ&A」(農林水産省農林水産技術会議事務局先端産業技術研究課編)より引用しました。

# 新しい震度階級について

川上徹人\*

斎藤祥司\*\*



震度5強、震度6弱、震度6強とした。

- ③ ある震度が観測された時にどのような現象・被害が生じるかを示すために、現代の社会・生活環境等に即した「気象庁震度階級関連解説表」(34・35ページ参照)を作成した。

以下に、震度に関連する事項を詳細に説明する。

## 1 まえがき

被害を伴うような地震が発生した場合、防災機関は迅速かつ確かな初動対応および災害応急対策等を講ずることを求められる。この時、震度に関する情報は、どこにどの程度の被害が発生しているかを推定する目安として大変有用である。そのため地震が起こるたびに震度に関する情報が必要とされ、地震の活動度が高い我が国においては、国民にとって震度というものがなじみ深いものとなっている。

気象庁は、震度の自動観測・通報を目指して平成2年ころから震度計の開発・展開を進め、併せて震度情報がより適切なものとなるよう震度問題に関する多面的な検討を重ねてきた。特に平成7年1月の兵庫県南部地震を契機として、震度計の基本性能を高め、同時に震度階級そのものに対する考え方も改めることとした。この時の「震度」に関する変更のポイントは、次の通りである。

- ① これまで体感および被害の状況により観測していた震度というものを、「地震動の強さの程度を数値化したもの」とし、震度7も含めて震度計の算出する計測震度により決めることとした。
- ② 震度5を例にとれば、弱い方と強い方では同じ震度でも被害の程度に大きな違いがあるので、震度5と震度6をそれぞれ2分割し、震度5弱、

## 2 震度観測

震度の判定は、我が国で組織的な震度観測が始められた明治17年以降およそ110年にわたり、地震発生時の人体感覚(体感)や家具、家屋など周囲の物体、構造物などへの影響内容を記した震度階級に従って行われてきた。しかし、体感の個人差が含まれることと時代とともに建築物の耐震性能が高まったことなどにより、地盤の揺れが同一であったとしても、震度の値がいまと昔では違うということがあり得るようになってきた。

そのような状況から気象庁は、震度の値に普遍性と客観性を持たせるため、地盤の揺れを反映する加速度と周期に継続時間を加味して震度を算出することとした。つまり、揺れの結果によって生じた被害状況等によって震度を判定するのではなく、地盤そのものの揺れの強さから震度を算出することとしたのである。そのための機器が震度計であり、震度の観測・通報を自動的に行う機能を有している。気象庁では、平成3年に最初の震度計(90型)を整備してから順次全国展開を進め、平成8年4月以降は完全に震度計による観測・通報へと切り替えた。

\*かわかみ てつと/気象庁地震津波監視課 強震解析係長

\*\*さいとう しょうじ/気象庁地震津波監視課 地震防災係長



防災基礎講座

50Hzから100Hzに上げることとなった。このような新しい規格に基づいて開発された震度計が、95型震度計である。

このように、地震発生時の初動対応等を図るうえで震度の情報は大変重要と言えるが、それだけに震度計の算出する震度は正確でなければならない。震度計の算出する値が正確かどうかを判定するため、気象庁では整備する震度計すべてについて「検定」を行ってきた。上述の通り、95型震度計の性能は従来の90・93型震度計の機能を大きく上回るため、平成7年度に95型震度計の検定に適した検定装置をつくば市に整備した。加振による検定では、震度計の計測部にいろいろな周波数と加速度の揺れを与え、基準となる計測震度との差が0.1以内であることを確認する。

地方自治体等が震度計を整備する際にも、気象庁の「委託検定」を受けて震度計の性能に問題がないことを確認したうえで、整備を進めている。震度計が検定に受かることも重要ではあるが、適切な設置・運用が図られることも大切な条件である。(検定に受かった震度計であっても、不安定な台の上に設置された場合や劣悪な設置環境に置かれたまま長期間にわたって放置された場合は、正確な震度の値が算出されているとは言い難い。)

5 地震情報

地震が発生すると、気象庁では震源を決定するとともに得られたデータから情報を作成し直ちに発表している。これらの情報は、防災関係機関が初動対応や災害対策等に利用するなど、地震災害の軽減を図るうえで重要な情報となっているほか、広く国民が地震の状況を把握するためにも利用されている。そこで、地震が発生した場合に、

気象庁から発表される情報とそのタイミングについて解説する。

地震が発生すると、約2分後に震度3以上の地域名(各都道府県をおおむね数個に分けた名前)を「震度速報」として発表する。地震により津波の来襲が予想される場合には、その予想される地域と予想されるおおよその津波の高さを「津波予報」として発表する。日本の近海で起こる津波については、地震発生後3分程度で津波予報が発表される。津波予報が発表された場合には、津波の到達予想時刻や実際に観測した津波の状況(観測時刻、高さなど)を「津波情報」として発表する。

続いて震源の位置、地震の規模、震度3以上の地域名、大きな揺れが観測された市町村名および震度5弱以上と考えられるが震度データを入手し

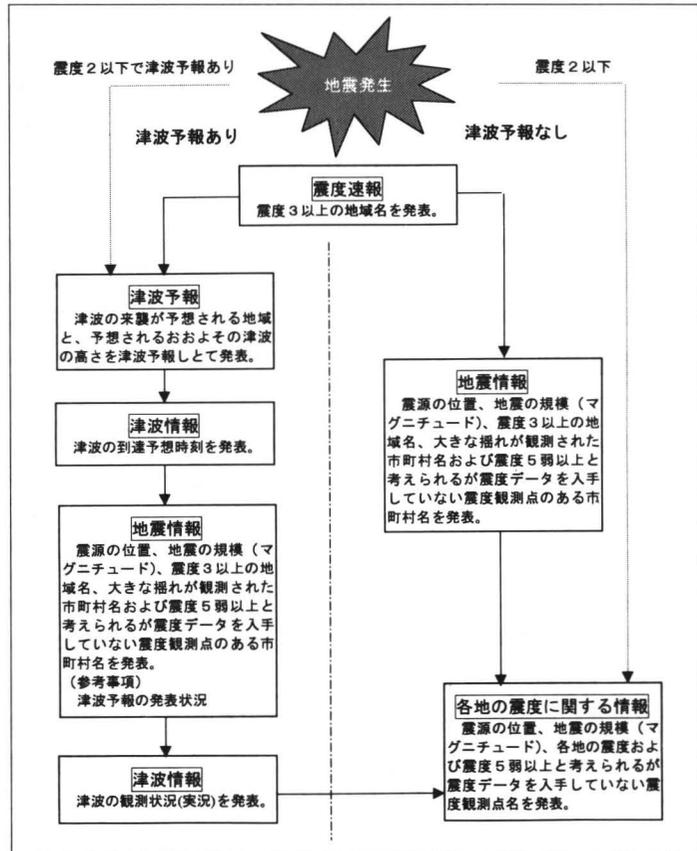


図1 地震および津波に関する情報の流れ

ていない震度観測点のある市町村名を「地震情報」として発表する。

次に震源の位置、地震の規模、各地の震度および震度5弱以上と考えられるが震度データを入手していない震度観測点名を「各地の震度に関する情報」として発表する。また、これらの関係を図1に示す。

## 6 震度とマグニチュード

総理府が行った「地震に関する世論調査」によると、震度については、「よく知っている」、「ある程度知っている」と答えた人が全体の6割を越え、それぞれの経験などから震度に対して良い理解を示している。しかし、マグニチュードは反対に合計で6割を越える人が「震度と名称が違うだけでまったく同じもの」、「震度と多少の違いがあるが、ほぼ同じもの」、「わからない」と答え、多くの方がマグニチュードが持つ意味を理解していない。これらのことから、この項では震度とマグニチュードの違いやその関係について簡単に述べることにする。

震度は、ある場所での揺れの強さを表すもので、場所ごとに異なり、一般に震源から遠くなるほど小さくなる。また、震度は、同じ市町村でも場所によって異なる場合がある。これは、表層の地質や建物の構造の違いによるものである。

マグニチュード（以下Mで表す。）は、地震そのものの大きさ（規模）を表すもので、震源から

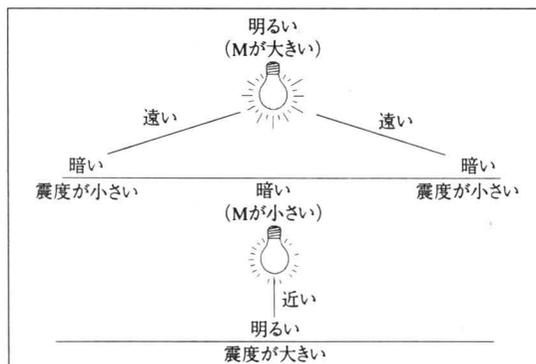


図2 震度とマグニチュードの関係

放出された地震のエネルギーの大きさに関する値である。Mは地震そのものの大きさを比べるために、アメリカの地震学者リヒターによって考案されたもので、「震央から100kmのところに設置した標準とする地震計の最大振幅の常用対数」と定義された。実際にはちょうど100kmのところに、標準とする地震計が設置されているとは限らないので、地震波の減衰を考慮して、任意の距離にある任意の地震計による最大振幅や周期から、Mの値が求められるように工夫されている。しかし、Mの算出に使用した資料の違い等のため、同じ地震について求められたMの値でも0.2~0.3程度の違いがでることがある。

これら震度とマグニチュードの関係は、図2に示すように電球の明るさと周囲の明るさの關係に例えることができる。電球の明るさがマグニチュードに、周りの明るさが震度に相当する。つまりマグニチュードが大きくても震源から遠く離れていれば震度は小さくなる。また、マグニチュードが小さくても震源の近くでは震度が大きくなる。

## 7 あとがき

日ごろから防災に関する知識を深めるように心掛けることは、提供された防災情報を正しく理解して適切な判断・行動を行ううえで大変に重要である。また、災害時には誤って理解された情報が人づてに伝わるうちにデマとなってしまふことがあるので、上述したようなタイミングでテレビ・ラジオを通じて発表される公的機関からの正確な情報を入手する必要がある。

そのほかにも日ごろから心掛けておくべきことが幾つかある。例えば、地震発生時の被害を最小限に食い止めるために、家具類を固定しておくこととか、飲料水、非常食ならびに携帯ラジオ等を準備しておくことなどである。

言い古された言葉ではあるが、『備えあれば憂いなし』である。本稿が防災のために少しでも役立つことを期して、あとがきとする。

## 気象庁震度階級関連解説表

平成8年2月

震度は、地震動の強さの程度を表すもので、震度計を用いて観測します。この「気象庁震度階級関連解説表」は、ある震度が観測された場合、その周辺で実際にどのような現象や被害が発生するかを示すものです。この表を使用される際は、以下の点にご注意下さい。

- (1) 気象庁が発表する震度は、震度計による観測値であり、この表に記述される現象から決定するものではありません。
- (2) 震度が同じであっても、対象となる建物、構造物の状態や地震動の性質によって、被害が異なる場合があります。この表では、ある震度が観測された際に通常発生する現象や被害を記述していますので、これより大きな被害が発生したり、逆に小さな被害にとどまる場合もあります。
- (3) 地震動は、地盤や地形に大きく影響されます。震度は、震度計が置かれている地点での観測値ですが、同じ市町村であっても場所によっては震度が異なることがあります。また、震度は通常地表で観測していますが、中高層建物の上層階では一般にこれより揺れが大きくなります。
- (4) 大規模な地震では長周期の地震波が発生するため、遠方において比較的低い震度であっても、エレベーターの障害、石油タンクのスロッシングなどの長周期の揺れに特有な現象が発生することがあります。
- (5) この表は、主に近年発生した被害地震の事例から作成したものです。今後、新しい事例が得られたり、建物、構造物の耐震性の向上などで実状と合わなくなった場合には、内容を変更することがあります。

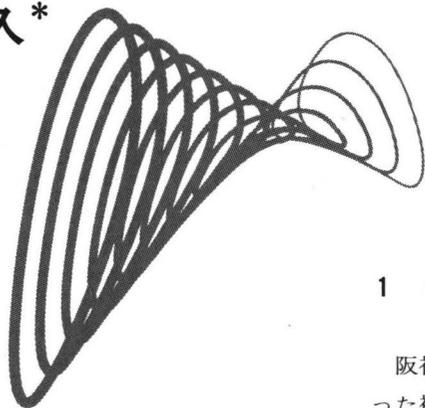
計測震度	震度階級	人 間	屋 内 の 状 況	屋 外 の 状 況	木 造 建 物	鉄筋コンクリート建物	ライプライン	地 盤 ・ 斜 面
0.5	0	人は揺れを感じない。						
	1	屋内にいる人の一部が、わずかな揺れを感じる。						
1.5	2	屋内にいる人の多くが、揺れを感じる。眠っている人の一部が、目を覚ます。	電灯などのつり下げ物が、わずかに揺れる。					
	3	屋内にいる人のほとんどが、揺れを感じる。恐怖感を覚える人もいる。						
3.5	4	かなりの恐怖感があり、一部の人は、身の安全を図ろうとする。眠っている人のほとんどが、目を覚ます。	つり下げ物は大きく揺れ、棚にある食器類は音を立てる。座りの悪い置物が、倒れることがある。	電線が大きく揺れる。歩いている人も揺れを感じる。自動車を運転していて、揺れに気付く人がいる。				
	4.5							

計測震度	震度階級	人 間	屋 内 の 状 況	屋 外 の 状 況	木 造 建 物	鉄筋コンクリート造建物	ライフライン	地 盤 ・ 斜 面
4.5	5弱	多くの人が、身の安全を図ろうとする。一部の人は、行動に支障を感じる。	つり下げ物は激しく揺れ、棚にある食器類、書棚の本が落ちることがある。座りの悪い置物の多くが倒れ、家具が移動することがある。	窓ガラスが割れて落ちることがある。電柱が揺れるのがわかる。補強されていないブロック塀が崩れることがある。道路に被害が生じることがある。	耐震性の低い住宅では、壁や柱が破損するものがある。	耐震性の低い建物では、壁などに亀裂が生じるものがある。	安全装置が作動し、ガスが遮断される家庭がある。まれに水道管の被害が発生し、断水することがある。 [停電する家庭もある。]	軟弱な地盤で、亀裂が生じることがある。山地で落石、小さな崩壊が生じることがある。
5.0	5強	非常な恐怖を感じる。多くの人が、行動に支障を感じる。	棚にある食器類、書棚の本の多くが落ちる。テレビが台から落ちることがある。タンスなど重い家具が倒れることがある。変形によりドアが開かなくなる。一部の戸が外れる。	補強されていないブロック塀の多くが崩れる。据付けが不十分な自動販売機が倒れることがある。多くの墓石が倒れる。自動車の運転が困難となり、停止する車が多い。	耐震性の低い住宅では、壁や柱がかなり破損したり、傾くものがある。	耐震性の低い建物では、壁、梁、柱などに大きな亀裂が生じるものがある。耐震性の高い建物でも、壁などに亀裂が生じるものがある。	家庭などにガスを供給するための導管、主要な水道管に被害が発生することがある。 [一部の地域でガス、水道の供給が停止することがある。]	
5.5	6弱	立っていることが困難になる。	固定していない重い家具の多くが移動、転倒する。開かなくなるドアが多い。	かなりの建物で、壁のタイルや窓ガラスが破損、落下する。	耐震性の低い住宅では、倒壊するものがある。耐震性の高い住宅でも、壁や柱が破損するものがある。	耐震性の低い建物では、壁や柱が破損するものがある。耐震性の高い建物でも壁、梁、柱などに大きな亀裂が生じるものがある。	家庭などにガスを供給するための導管、主要な水道管に被害が発生する。 [一部の地域でガス、水道の供給が停止し、停電することもある。]	地割れや山崩れなどが発生することがある。
6.0	6強	立っていることができず、はわないと動くことができない。	固定していない重い家具のほとんどが移動、転倒する。戸が外れて飛ぶことがある。	多くの建物で、壁のタイルや窓ガラスが破損、落下する。補強されていないブロック塀のほとんどが崩れる。	耐震性の低い住宅では、倒壊するものが多い。耐震性の高い住宅でも、壁や柱がかなり破損するものがある。	耐震性の低い建物では、倒壊するものがある。耐震性の高い建物でも、壁や柱が破損するものがある。	ガスを地域に送るための導管、水道の配水施設に被害が発生することがある。 [一部の地域で停電する。広い地域でガス、水道の供給が停止することがある。]	
6.5	7	揺れにほんろうされ、自分の意志で行動できない。	ほとんどの家具が大きく移動し、飛ぶものもある。	ほとんどの建物で、壁のタイルや窓ガラスが破損、落下する。補強されているブロック塀も破損するものがある。	耐震性の高い住宅でも、傾いたり、大きく破損するものがある。	耐震性の高い建物でも、傾いたり、大きく破損するものがある。	[広い地域で電気、ガス、水道の供給が停止する。]	大きな地割れ、地すべりや山崩れが発生し、地形が変わることもある。

\*ライフラインの □ 内の事項は、電気、ガス、水道の供給状況を参考として記載したものである。

# 災害に強い情報通信 ネットワークを目指して

土居 範久\*



いささか旧聞に属するが、平成7年1月17日の阪神・淡路大震災を振り返り、災害に強い情報通信ネットワークの在り方を考えてみたい。本稿は、拙著「災害に強い情報通信ネットワークの在り方」（「災害の研究」, Vol.28, 損害保険料率算定会）[1]を書き改めたものである。これらは、阪神・淡路大震災による情報通信ネットワークの被害および通信確保の状況を踏まえて郵政省で開催された「大地震対応の通信ネットワーク体制に関する検討会（座長 斎藤忠夫東京大学教授）」の提言を受けて、災害に強い情報通信ネットワークの構築および非常災害時における通信の確保のために、事業用電気通信設備規則（技術基準）および情報通信ネットワーク安全・信頼性基準（ガイドライン）の見直しを行った「情報通信ネットワークの安全・信頼性に関する研究会（座長 土居範久慶應義塾大学教授）」の報告書をもとにしている。

## 1 阪神・淡路大震災でなにが起こったか

阪神・淡路大震災で情報通信ネットワークが被災した被害を、通信回線を自前で持つ第一種通信事業者について見てみると、

- (1) 最大時30万を越える加入電話に
- (2) 最大時145局の基地局に
- (3) 最大時4,000の専用回線に

それぞれ、障害が生じている。しかし、加入電話の障害については家屋の倒壊によるものを除き1月末までにおおむね復旧し、基地局の障害については移動通信用基地局の1局を除き1月24日までに復旧し、専用回線の障害については家屋の倒壊によるものを除き1月末までに復旧しているといった具合で、迅速な対応がとられている。移動通信用基地局の残る1局も3月7日に復旧している。

また、震災直後にいろいろな措置がとられているが、主なものを列挙してみると、通信インフラの完全復旧にむけての努力、災害復旧融資制度の創設、無料公衆電話・ファックスの設置（約2,900台）、移動無線機の無償貸与（4,467台）、衛星通信用地球局の無償貸与（20台）、無料の国際ダイヤル通話の実施、電気通信料金の減免等の実施（15事業者）、被災者の所在情報のパソコン通信での提供、パソコン通信を利用した災害対策情報提供システムへの協力、キャプテン端末による震災情報の提供（13台）、仮設住宅等への電話機

\*どい のりひさ／慶應義塾大学理工学部教授

の寄贈（3万台）、といったことがある。ここで、目立つものにパソコン通信がある。このほかにも、奈良先端科学技術大学院大学などをはじめとしたインターネットを活用した各種情報の提供など、高く評価すべきボランティアの活動がある。

次に、ネットワークセキュリティ協議会に加盟している特別第二種通信事業者の被災状況について見てみると、ビルの損壊等が5箇所のセンターで、外壁の亀裂および窓ガラスの損傷が5箇所のセンターで生じている。第二種通信事業者とは、第一種通信事業者から通信回線を借りて事業を行っている通信事業者である。通信センターと通信センターとを結ぶ回線は大阪以西の中継回線の一部に障害が発生したがバックアップ等により影響は受けていない。しかし、通信センターと集線センターを結ぶ回線は中継回線に、集線センターと利用者とを結ぶ回線は利用者側の設備障害または第一種事業者の回線障害により、それぞれ、長時間の障害が発生している。さらに、停電により1集線センターを除く他のセンターは電源が枯渇したりして機能を停止している。また、断水により、空調設備が運転不能になったところもある。

これらのことから、特別第二種通信事業者に関しては、備蓄用燃料を見直す必要があること、モデム・コンソール等の耐震対策を見直す必要があること、回線バックアップを見直す必要があること、震度7に耐える建物を選定する必要があることなどが分かった。

今回の、被災状況はおおよそ以上のものであるが、これらをもとに総合的に判断すると、公衆通信網・防災通信網・地上放送・CATV施設への被害により通信機能への打撃が多であったこと、通信の重要性が再認識されたこと、大地震に備えて情報伝達手段を確保するための体制を作る必要があること、などが改めて明らかになったのである。

## 2 検討された対応策

阪神・淡路大震災の直後に郵政省では、「大地震対応の通信ネットワーク体制に関する検討会（座長 斎藤忠夫東京大学教授）」を設け、今回の被災状況を把握し、今後の対応策を検討している。

この検討会では、まず、情報通信ネットワークの耐災性の向上とそのための基準・ガイドラインの充実を図ることで、災害防止のためのネットワークを強化すべきであることを提言している。情報通信ネットワークの耐災性の向上については、通信ケーブルの地中化、加入者回線の光ファイバー化、およびネットワークの信頼性向上施設の整備をそれぞれ推進すべきことを提案している。ここで、通信ケーブルの地中化については、今回の被災率が架空ケーブルの1/30であったことによるが、工事費が約10倍かかること、道路専用料が3倍であることなど、事業者の負担が重くなることなどから、税制、金融支援、道路専用料の引き下げ等公的支援を行う必要があることも指摘している。また、加入者回線の光ファイバー化の推進については、回線をループ化することによって耐災性を向上させることも合わせて勧めている。光ファイバー化については、人口カバレッジは平成12年（西暦2000年）に20%、平成22年（西暦2010年）に100%を目標としているが、これにも、税制、金融支援等の公的支援を必要とすることを指摘している。ただし、ここへきて、インターネットの利用の伸び率が著しいことなどから、郵政省は光ファイバー化の人口カバレッジ100%化を平成17年（西暦2005年）に修正している。ネットワークの信頼性向上施設の整備の推進については、平成5年度より信頼性向上施設整備事業に対する税制・金融上の支援を行っているが、支援対策を拡充する必要があること、および停電対策、バックアッ

ブ対策の必要性を再確認している。

耐災性向上のための基準・ガイドラインの充実については、ネットワークの安全・信頼性向上のための基準を見直すとともに、防災用無線通信システムの災害対策ガイドラインおよびCATV施設の災害対策ガイドラインを策定するよう提言している。ネットワークの安全・信頼性向上のための基準には、電気通信事業者が電気通信サービスのために最低限遵守すべき事項を定めた「事業用電気通信設備規則」とネットワークの安全・信頼性対策全般にわたる基本的かつ総括的な推奨基準である「情報通信ネットワーク安全・信頼性基準」の二つがある。そして、今回重点的に見直すべき項目として、停電対策、伝送路・端末回線のバックアップ対策、耐震対策を提言したのである。

このほか、検討会では、重要通信確保のための災害関係機関の連携、非常時における情報伝達手段の確保、災害対策のための研究開発などについても提言している。

### 3 それまでは、どうなっていたか

ところで、今回、検討会が重点的に見直すべき項目としてあげた停電対策、伝送路・端末回線のバックアップ対策、耐震対策が、これまではどうなっていたか見てみることにしよう。

まず、停電対策については、

『次のいずれかの措置を講ずること。』

- ア 自家用発電機を設置すること。その燃料については、十分な量の備蓄または補給手段の確保を行うこと
- イ 蓄電池を設置すること
- ウ 複数の系統で受電すること
- エ 移動電源設備を配備すること、

地震対策（屋内設備）については、

『ア 通常想定される規模の地震による転倒および移動を防止する措置を講ずること』

び移動を防止する措置を講ずること

- イ 通常想定される規模の地震による屋内設備の構成部品の接触不良および脱落を防止する措置を講ずること、

地震対策（電源設備）については、

『通常想定される規模の地震による転倒および移動を防止する措置を講ずること』

と、それぞれ規定されていたのである。

ところで、私も参加し副座長を務めた平成6年6月の「電気通信ネットワーク安全・信頼性に関する研究会（座長 斎藤忠夫東京大学教授）」の最終報告を受けて、郵政省は電気通信ネットワーク安全・信頼性対策基準を改正している。

まず、この研究会では、災害時に通信を確保するために、次のような提言を行ったのである。

- (1) 災害対策の充実
- (2) 異常輻輳防止のための利用者への協力の依頼
- (3) 優先電話の有効活用のための周知

そして、この提言にもとづいて、災害対策の一層の充実を図るために、次のような点について改正を行ったのである。

- (1) 落雷対策（新設）
- (2) 地震対策、火災対策の充実化
- (3) 不急電話の自粛の協力（新設）
- (4) 優先電話の有効活用（新設）

地震対策、停電対策、伝送路・端末回線のバックアップ対策、耐震対策の改正点を見てみると、地震対策（電源設備）については「通常想定される規模の地震による転倒および移動を防止する措置を講ずること」を「通常想定される規模の地震による転倒、移動および、故障等の発生を防止する措置を講ずること」と、停電対策については受電系統の2ルート化、設備別の具備すべき予備電源設備とその容量について、伝送路・端末回線のバックアップ対策については可搬型基地局・衛星車載局の非常用無線設備の配備、移動体通信基地

局と交換局を結ぶ回線等の2ルート化について、そして耐震対策については電気通信設備の重要度を勘案した耐震対策、建物等構造物の耐震対策について、それぞれ改正したのである。

地震対策などについての改正をこの程度にとどめたのには訳がある。というのは、当時の災害対策の状況はというと、災害対策に係わる計画を整備し、災害時の対応に係わる体制を明確にするとともに、必要な資機材および要員は確保できるようにしていたのである。そして、復旧に係わる資機材は、各地の主要箇所に必要な数の配備を行っており、災害時に備えていたのである。障害事例を見てみると、次のようであった。

平成5年1月15日の釧路沖地震では、国道（帯広—釧路）の崩壊により、路管中に収容されている光ケーブルが全断するという伝送路障害が起きているが、翌日復旧している。また、弟子屈—阿歴内ではパネルが脱落したが、多ルート化により中断は回避されている。そして、電源は非常用電源装置で賄うことによって、特段、停電の影響を受けていないのである。また、電話等の被害は、釧路、帯広を中心に電話機の落下等による破損、宅内引込線の切断等により930件の故障が発生したが、数日後にはほぼ回復している。釧路での一般電話の被害率は0.4%であった。

また、平成5年7月12日の北海道南西沖地震では、奥尻島で伝送路障害が発生したが、奥尻—青苗—江差間でループ化を図っていたために全断は免れている。さらに、札幌—函館間の道路陥没等により中継伝送路が2箇所切断されたが、自動切替によって、一部は救済しているし、被災箇所は翌日には応急復旧しているのである。停電は緊急用電源設備で賄っており、電話等の被害については、被災加入者数は1,450で、奥尻島に集中していたが、24日までに流失または焼失した家屋以外の全家屋について復旧しているのである。

#### 4 それでは今回どうしたか

そこで、「大地震対応の通信ネットワーク体制に関する検討会」の提言を受けて開かれた「電気通信ネットワーク安全・信頼性に関する研究会（座長 土居範久慶應義塾大学教授）」では、この度の阪神・淡路大震災の被災状況を勘案し、検討を重ね、平成7年11月に最終報告書をまとめたのであるが、今回の見直し検討事項は、停電対策、耐震対策、防火対策等、バックアップ対策、災害対策用機器の配備などであった。

##### 1) 停電対策

今回の地震では、地震発生直後からの長時間の停電によって、8交換局の交換機が停止（28万5千加入電話に影響）するとともに、移動体通信基地局の60局が停止している。

これまでは、事業用電気通信設備規則（技術基準）では、第一種電気通信事業者については「通常受けている電力の供給が停止した場合において、その取り扱う通信が停止することのないよう自家用発電機または蓄電池の設置その他これに準ずる措置」が講じられていなければならない、第二種電気通信事業者については「通常受けている電力の供給が停止した場合において、電気通信役務の提供に重大な支障を及ぼすことのないよう蓄電池の設置その他これに準ずる措置」が講じられていなければならない、とそれぞれ定めており、情報通信ネットワーク安全・信頼性基準（ガイドライン）では、すべてのネットワークについて、「自家用発電機の設置、蓄電池の設置、複数系統での受電、移動電源設備の配備のいずれかの措置」を実施するように定めていたのを、蓄電池と自家用発電機の併置を、第一種電気通信事業者については技術基準およびガイドラインで、第二種電気通信事業者についてはガイドラインで定めるよう改

定した。

さらに、停電対策として、自家用発電機および移動電源設備への燃料の供給体制の確保をガイドラインで定めるとともに、移動体通信基地局については技術基準、ガイドラインの双方で移動電源設備による給電または蓄電池の交換が可能な措置を定めた。

## 2) 耐震対策

今回の地震では、局内設備については、自家用発電機の燃料・冷却水配管に損傷は受けたが交換設備には被害なしという状況であったが、伝送路設備については、ケーブルが焼失あるいは切断し19万3千の加入電話に障害が生じたり、鉄道施設、高速道路等に敷設していた中継線が倒壊に伴って切断したりという被害がでた。

これまでは、事業用電気通信設備規則（技術基準）では、「転倒または移動を防止するため、床への固定」や「構成部品の接触不良および脱落を防止するため、構成部品の固定」などを定め、屋外設備については、「気象の変化、振動、衝撃、圧力その他その設置場所における外部環境の影響を容易に受けられないもの」と定めており、情報通信ネットワーク安全・信頼性基準（ガイドライン）では、屋内設備、屋外設備および電源設備のそれぞれについて、耐震対策の実施を定めていた。

問題は、耐震対策の対象が“通常想定される規模の地震”であり、直下型地震または海溝型巨大地震に起因する高レベルの地震動は規定上、考慮の対象になっていなかったことにある。そこで、今回の改正では、耐震対策として、これまでの“通常想定される規模の地震”を対象とした耐震措置に加え、いったん被災した場合に多くの加入者に直接影響を及ぼす影響のある設備である交換機、伝送装置、電源設備等については、“直下型地震または海溝型巨大地震に起因する高レベルの

地震動”も考慮した耐震措置を技術基準、ガイドラインの双方で定めることとした。

## 3) 防火対策等

今回の地震では、火災に関しては、設備を収容する建物等の火災による被災はなかったが、火災、家屋の倒壊等で広域でしかも大規模な加入者ケーブルが被災し19万3千の加入者電話が途絶した。通信ケーブルの被災状況を見てみると、架空ケーブルは9,402kmの内59kmが被災し、地中ケーブルは6,339kmの内1.3kmが被災している。架空ケーブルと地中ケーブルの被災率は30:1になる。

防火対策等は、これまで、事業用電気通信設備規則（技術基準）では、火災報知器、消火器を設置することと屋外に設置する電線は通常想定される外部環境の影響を容易に受けられないことを、情報通信ネットワーク安全・信頼性基準（ガイドライン）では、技術基準の規定に加えて、屋外施設の不燃化、難燃化の措置をとることを、それぞれ定めていたが、今回は、通信ケーブルの地中化の促進をガイドラインで新たに定めることを行った。これは、地中ケーブルの被災率が架空ケーブルに比べ圧倒的に低かったことによる。

## 4) バックアップ対策

情報通信ネットワークで、高レベルの地震動が発生した場合に全く被害がないような耐震性を求めることは難しい。今回の地震では、6箇所が発生した中継伝送路設備の障害は他ルート、他事業者の通信回線で復旧することができたが、移動体通信基地局へのエントランス回線は迂回先ルートがなかったため復旧が遅れている。

バックアップ対策は、これまで、事業用電気通信設備規則（技術基準）では、交換設備および伝送路設備に損壊または故障が発生した場合には、その機能を代替できる予備の機器または予備の電

気通信回線の設置を2ルート化、ケーブル内の芯線予備などを含め定めており、情報通信ネットワーク安全・信頼性基準（ガイドライン）では予備機器の設置に加え、通信センターの分散、代替接続系統の設定、異経路伝送路設備の設置、回線の分散収容等のバックアップ対策を定めていたが、今回は、伝送路の2ルート化を努力義務として技術基準で規定するとともに、ガイドラインでは都市部等の基幹的な加入者伝送路はループ化を進めることおよび一つの通信センターで構成するネットワークの場合も含めてバックアップ対策をとることが望ましいことを規定した。

#### 5) 災害対策用機器の配備

これまでは、事業用電気通信設備規則（技術基準）では、応急復旧機材の配備に関する規定がなく、情報通信ネットワーク安全・信頼性基準（ガイドライン）の方に応急復旧用ケーブル、移動用交換設備、臨時回線設定用の移動用無線設備等の災害対策機器の配備を規定しているだけであったので、今回の改正では、技術基準で新たに応急復旧機材の配備について定め、さらに、有効であった車載型や可搬型の衛星地球局等の無線設備による臨時電話の設置、無線設備による対向の電気通信回線の設定、可搬型無線基地局による臨時の電気通信回線の設定を可能とすることをガイドラインに含めた。

#### 6) その他

今回の地震では、災害発生直後に通常の50倍以上の呼び出しによる著しい輻輳が発生したことから、電話の輻輳対策や被害時の体制の整備など運用面での対策を強化する必要があった。これまでは、事業用電気通信設備規則（技術基準）では、交換機の異常輻輳の検出と通信が集中しないように規制を行う機能を交換機に備えることを、情報

通信ネットワーク安全・信頼性基準（ガイドライン）では、災害時には、不要・不急の電話を控えるよう利用者へ協力を要請することを規定していたが、今回は、ガイドラインに輻輳が発生した場合には、相互接続する事業者が協調して対策を講ずること加えた。

このほかに、災害時の体制について、「電気通信事業法施行規則」に「災害その他非常の場合にとるべき措置に関すること」が定められているので、非常事態時の体制を明確化するために、ガイドラインに、相互接続を行う事業者等の間での連絡体制、職員への連絡手段・職員の参集手段の確保、広域応援体制、応急活動・復旧活動に際しての国等の関係機関との連絡体制、連絡手段を確保するための必要な措置、相互接続を行う事業者等の間での連絡体制などを定めた。

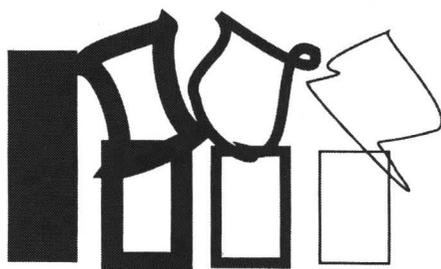
その他、直接、基準等には係わらないが、関連事項として、信頼性向上に係わる施設・設備の整備に対する公的支援を充実する必要があること、災害対策の推進に対して税制・金融上の公的支援の充実を図ること、災害対策基本法および防災基本計画で定められている通信確保に必要な要員・物資の輸送のための「緊急通行車両」の標章・証明書を迅速に交付する必要があること、本報告書を踏まえ技術基準を改正した場合のその技術基準の適用に対する一定の猶予期間を設ける必要があること、災害対策上必要な関連法規・指針等を収集、整理、提供する必要があることも指摘した。

#### 参考文献

- [1] 土居範久，“災害に強い情報通信ネットワークの在り方”，災害の研究，Vol.28，358-367（1997）
- [2] 郵政省：情報通信ネットワークの安全・信頼性に関する研究会報告書，平成7年11月。
- [3] 郵政省電気通信局電気通信技術システム課編：情報通信ネットワークの安全・信頼性のガイドライン，（財）日本データ通信協会，平成7年4月。
- [4] 郵政省電気通信局電気通信技術システム課編：情報通信ネットワーク安全・信頼性早わかり，（財）日本データ通信協会，昭和62年7月。

# プラスチック廃棄物 リサイクル施設の 火災と安全対策について

新行内俊男\*



## 1 はじめに

一般家庭や事業所等から出される廃棄物(ゴミ)は年々増加し、従来の焼却場や埋め立て地での処分方法では対応能力の限界にきているようである。また、最近では、地球規模の環境保全の観点から、製品等のライフサイクル(原材料採取、生産、流通、使用、廃棄等)を考慮し、社会・経済活動そのものを環境への負荷の少ないものに変えていく「総合的な環境負荷の低減対策」の実施が求められている。

こうしたことから、ゴミ問題への新たな取り組み方の一つとして、近年、ペットボトル等のプラスチック、紙、缶、瓶等のリサイクルの重要性が叫ばれ、徐々にリサイクルの推進体制が検討・整備されつつある。

こうした中、現在都内の危険物施設において、一般家庭から出され、分別収集されたプラスチックのゴミ(以下「プラスチック廃棄物」という。)

のリサイクル技術の実証研究が行われている。

この実証研究を行う施設(以下「実証研究施設」という。)は、プラスチック廃棄物を熱分解して油化し、ガソリン留分と灯油・軽油留分の混合した油として回収するものであり、平成9年4月上旬から実証運転が実施されているところであるが、平成9年4月23日に火災が発生し、大きな被害が生じた。

実証研究施設の設置者は、火災原因の究明と今後の安全対策を確立するため、5月上旬に消防の分野を含む学識経験者で構成する検討会を組織し、調査・検討を行った。

この結果、火災原因は、プラスチック廃棄物を熱分解する熱分解槽の下部にスラッジポット(プラスチック廃棄物を熱分解する時に出てくる金属、砂等の不純物を取り出すための容器)が設けられており、このスラッジポットの下に設けたスラッジ排出用のゲート弁にスラッジが噛み込んだため、完全に閉じなかったゲート弁のすきまから熱分解油が流出し、この熱分解油が発火したものと推定された。また、この原因を踏まえ、設備の改善、

\*しんぎょううち としお/東京消防庁予防部危険物課課長補佐

システムの安全対策の強化、管理体制の強化方策等が検討され、事故の再発防止対策が確立されたところである。

この種のリサイクル施設については、平成12年に「容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進等に関する法律」（平成7年6月16日 法律第112号）が完全に施行されることにより、ペットボトル以外の「その他プラスチック容器包装」が再商品化の対象となるため、全国的に整備されることが見込まれるので、本施設の概要等について、検討会で確立された安全対策等を踏まえ、紹介する。

## 2 実証研究施設の概要

### 1) 工程概要

本施設は前処理を行う工程（前処理設備）と油化を行う工程（油化設備）に分かれている。その工程概要を図1に示す。

#### (1) 前処理の工程

トラックにより搬入されたプラスチック廃棄物は、磁力選別機により鉄分を除去し、破砕機で角のチップにされ、气流乾燥機で付着水分を除去さ

れる。

第一サイクロンにより粉塵を除去、振動風力選別機のフルイにより砂、陶器等を除去、風力選別機で重量物が除去され、比較的比重の軽いプラスチック廃棄物が回収される。

第二サイクロンで再度粉塵を除去、減容機によって加熱、圧縮されて円柱のペレット状に加工され、冷却後、減容プラスチックとしてサイロに貯蔵される。

#### (2) 油化の工程

減容プラスチックは、押出機により原料混合槽（温度300℃）に投入され、加熱溶融された後、熱分解槽（温度380℃）で分解され、ガス化される。

未分解の減容プラスチックは熱分解油加熱炉を循環しながら、ガス化される。

ガス化された分解ガスは、塩酸除去器で塩化水素ガスが除去され、接触分解塔により軽質留分の多いオイルガスに改質される。

改質ガスは冷却、凝縮して生成油としてタンクに貯蔵される。

なお、凝縮されないガス分は、接触分解ガスホルダーに貯留し、排ガス処理装置により処理される。

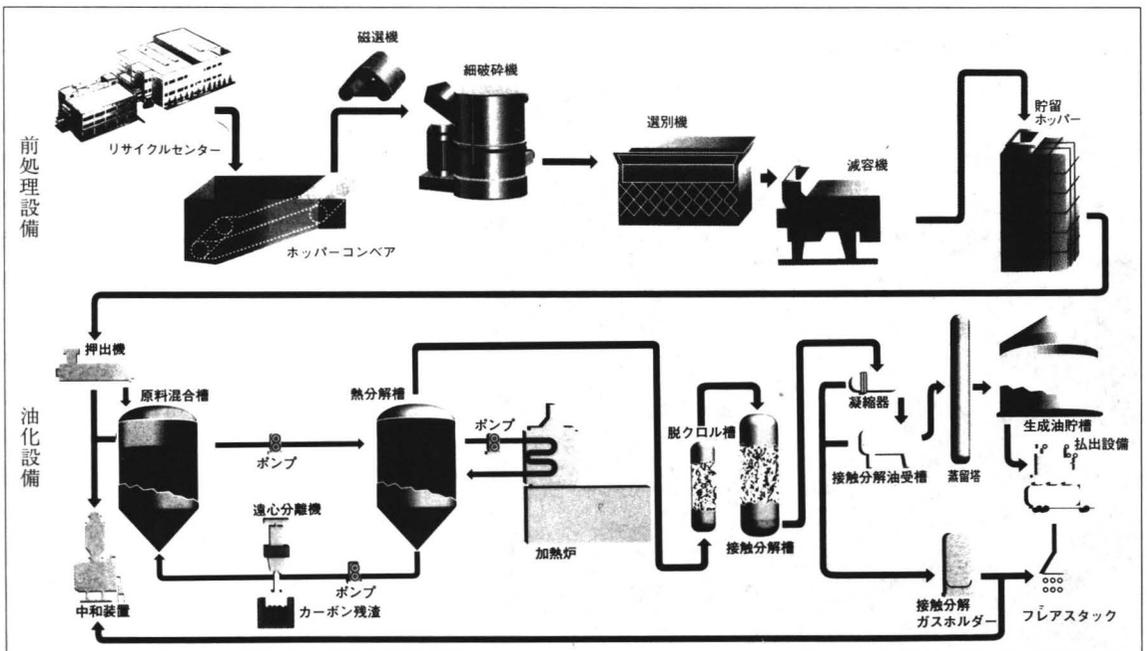


図1 プラスチック廃棄物リサイクル施設の概要

生成油は、軽質油タンク、蒸留小出タンクを経由して蒸留塔に装入され、ガソリン留分及び灯・軽油分に分留され、各々の地下タンク貯蔵所に貯蔵される。

ガソリン留分は、本施設の燃料として一部使用され、灯・軽油分とともに一般取扱所から移動タンク貯蔵所により払い出される。

## 2) 油化設備の概要

油化設備は、生成油が危険物となることから消防法上の危険物施設に該当する。

- (1) 設置場所 都内A市
- (2) 建物構造等 4階層の屋外施設
 

敷地面積	2,487㎡
建築面積	485㎡
延べ面積	949㎡

本施設は屋外の鉄骨架構に原料混合槽、熱分解槽、接触分解塔、蒸留塔、タンク等の各種塔槽類を固定し、地盤面はコンクリートによる舗装とし、

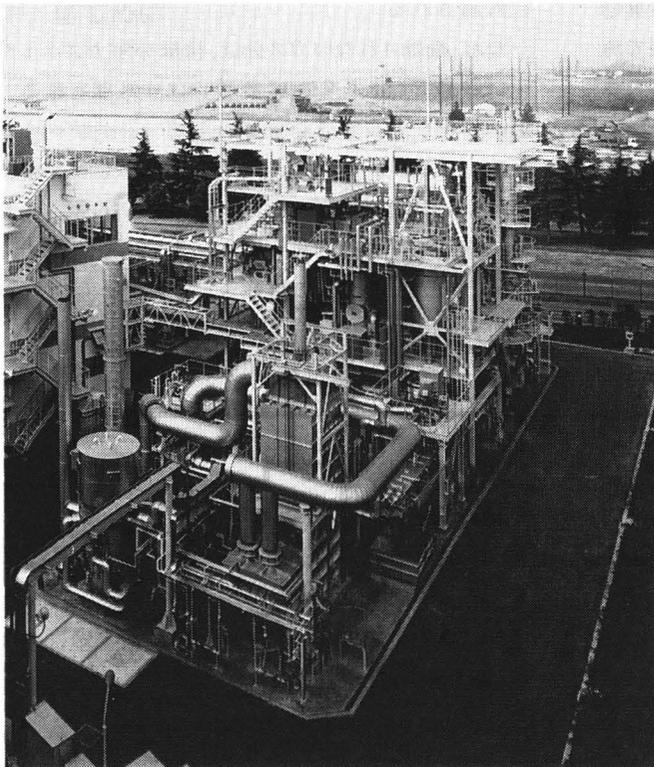


図2 油化設備の全景

施設周囲には、流出防止措置とためますを設けている。

鉄骨架構は4階層で2、3階層に中階があり、4階はGLから15mの高さとなっている。

なお、最も高い設備は、蒸留塔で高さ16.45mである。油化設備の全景を図2に示す。

## 3 火災の概要

### 1) 時間経過

出火日時	平成9年4月23日(水)
	16時06分頃
覚知	16時21分(119)
鎮火	20時01分

### 2) 火災概要

油化設備の熱分解槽の下に取り付けてあるスラッジポット下部からスラッジを抜き取る作業において、上部に取り付けてあるバルブが完全に閉鎖

していなかったため、下部のバルブを開放したことによりスラッジポット及びその上部の熱分解槽からプラスチックの溶解した熱分解油が流出し、これが何らかの原因により着火し、火災となったものと推定される。(図3参照)

なお、熱分解槽内の油温は出火直前350℃程度であり、この熱分解油の発火温度が300～400℃と推定され、熱分解槽から流出した熱分解油が外気に触れ発火した可能性がある。

### 3) 消防活動

#### (1) 出場部隊

消防隊39隊、消防団4隊、隣接事業所消防隊9隊、自衛消防隊1隊の計53隊(16口)で消防活動を実施している。

#### (2) 消火活動

大量放水、泡放射等により消火している。

#### 4) 焼損程度

油化施設のプラント 1

流出した熱分解油(溶解プラスチック)約1,000ℓ

#### 5) 死傷者

なし

### 4 安全対策等の検討体制

実証研究施設の火災事故について、施設の設置者は、前述のとおり、安全対策のための検討会を新たに設置し、火災原因と施設の安全対策について検討を行った。

この検討会は、公的研究機関及び大学の研究者の学識経験者等により構成され、消防分野からは危険物施設の安全対策の専門家として自治省消防庁消防研究所及び当庁消防科学研究所の各研究室長が参画して検討が行われた。

### 5 火災原因

安全対策のための検討会でまとめられたものによると、火災原因は次のとおりである。

実証研究施設の油化設備は、4月23日にはプラスチックの供給量200Kg/hで通常運転しており、当日、午後3時40分頃から熱分解槽下部にあるスラッジポットから、熱分解油に含まれる砂、金属等のスラッジを抜き取る作業が行われていた。午後4時10分頃、スラッジポット内の約350℃熱分解油が外に流出し、火災となった。

この火災は、人的被害はなく、周辺施設の物的被害もなかったが、油化設備の塔・槽、回転機器、電気計装等が焼損した。

火災原因については、現場検証の結果、スラッジポット下部の2つの上部・下部ゲート弁(80A内径7mm)が完全な閉止状態にはなっておらず、開口部(上部ゲート弁:開口巾11mm、下部ゲート弁:開口巾22mm)からスラッジポット及び熱分解槽内のスラッジ及び熱分解油が流出し、着火したものと考えられる。

着火原因については、油化設備のスラッジ及び熱分解油について発火点の測定結果や、作業者の証言及び当時の状況(屋外、湿度80%以上、着火源がないこと)を考えると外部火源による引火ではなく、流出物そのものの発火の可能性が高いと考えられる。上部ゲート弁をウィルキー(弁開閉具)を用いて閉止操作し、全閉と判断したものの、異物の噛み込みにより完全な閉状態となっていない状態で、引き続き、下部ゲート弁を開き、所定量のスラッジの排出を確認し、その閉止作業に入ったところで、上部ゲート弁に噛み込んでいたスラッジ及び熱分解油が流出し、流出と同時に発火したものと考えられる。

スラッジポットを図3、スラッジの弁への噛み込み状態の推定図を図4に示す。

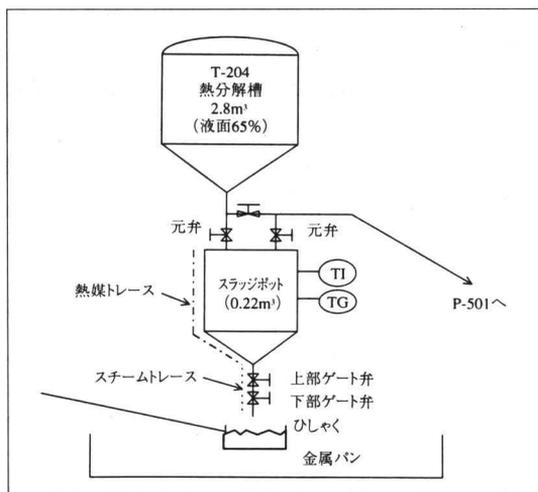


図3 スラッジポットからの抜き取り作業関係図

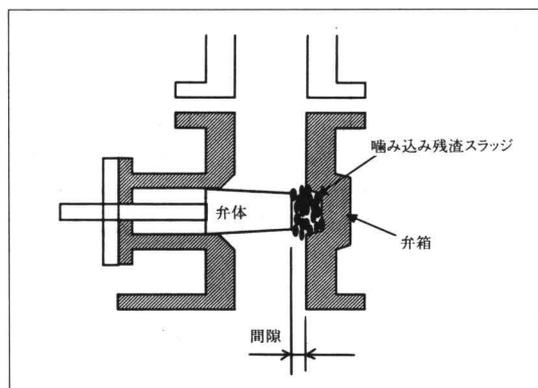
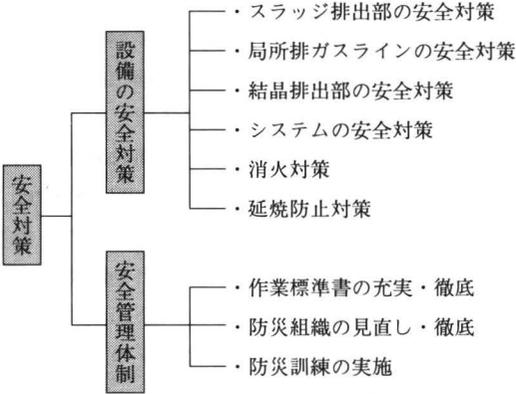


図4 スラッジの弁への噛み込み状態の推定図

## 6 安全対策

検討会において、火災原因を踏まえ、再発防止のため、次の安全対策が検討された。



### 1) スラッジ排出部の安全対策

スラッジ等が油化設備から外部に排出される箇所においては、十分に安全対策が講じられた。特に熱分解油については発火の危険性があり、設備面からの安全対策が措置された。

スラッジ排出部の安全対策のフローを図5に示す。

#### (1) スラッジ自動排出機構の改善

- ① スラッジは熱電対式温度計を使ったスラッジ量の検出により、上・下弁を自動的に切り替えて排出する構造とする。
- ② 弁のインターロック（上・下弁が一度に開かない。）を設置して、熱分解油の流出防止を図る。
- ③ スラッジは残渣排出コンベアにて冷却させ、排出温度の低下を図る。

#### (2) 異常時の安全対策

- ① 排出温度を検知し、設定値（発火点測定により設定）以上の場合に、残渣スラッジ排出ライン、遠心分離機供給ライン及び残渣排出コンベア排出ラインを自動的に遮断するシステムを加える。
- ② 熱分解槽下部に緊急遮断弁を設置し、緊急時（地震、火災）遮断できる構造とする。
- ③ 遠隔テレビ（ITV）及び火災検知器によるスラッジ排出部の火災監視・管理を行う。

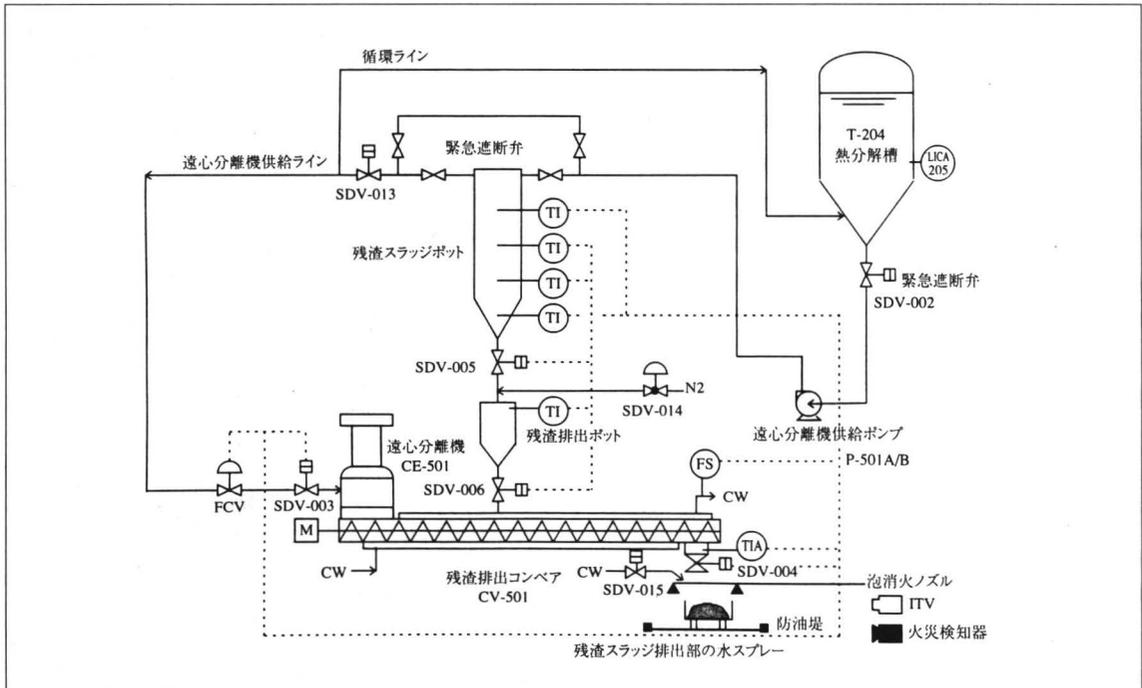


図5 スラッジ排出部の安全対策のフロー

2) その他設備の安全対策

(1) 局所排ガスラインの安全対策

プラスチックの溶融、昆練部である押出機より発生する可燃性ガス（塩化水素ガスを含む。）局所排ガスラインに次の安全対策を行う。

局所排ガスラインのフローを図6に示す。

① ガス検知器の設置

ガス検知器を設置し、局所排ガスライン内の可燃性ガス濃度が設定値（爆発下限濃度より設定）以上になった場合、空気供給量を増大させ、プラスチックの供給を停止する。

② 局所排ガス流量の下限値設定

局所排ガス流量が下限値（配管内流速が火災伝播速度となる値より設定）以下になった場合、プラスチックの供給を停止する。

③ 押出機気抜き部温度検知器の設置

塩化水素ガスを含んだ可燃性ガスが発生する気抜き部に温度計を設置して、設定値（温度と爆発下限濃度の関係より設定）以上になった場合に、スチームを可燃性ガスを冷却する。

(2) 結晶排出部の安全対策

今回の火災原因とは直接関係はないが、熱分解により生じる結晶物の排出について、スラッジ排出と同様に次の安全対策を行う。結晶物排出部のフローを図7に示す。

① 結晶物の排出温度を検知し、設定値（発火点以下の値）以上の場合に、結晶物遠心分離機供給ライン及び結晶物冷却コンベア出口を自動的に遮断する。

② 結晶物冷却コンベアの改造

結晶物スラッジを冷却し、排出温度を低下させる。

③ 排出部の火災監視・管理

遠隔テレビ（ITV）及び火災検知器により結晶物スラッジ排出部の火災監視・管理を行う。

3) システムの安全対策向上

(1) 火災発生時、または緊急事態発生時に、油化設備の一斉停止を行うための緊急押ボタンを中央操作室に設置する。

(2) 重故障の見直しによる各機器の故障及び異常時の設備停止インターロック条件の強化を行う。

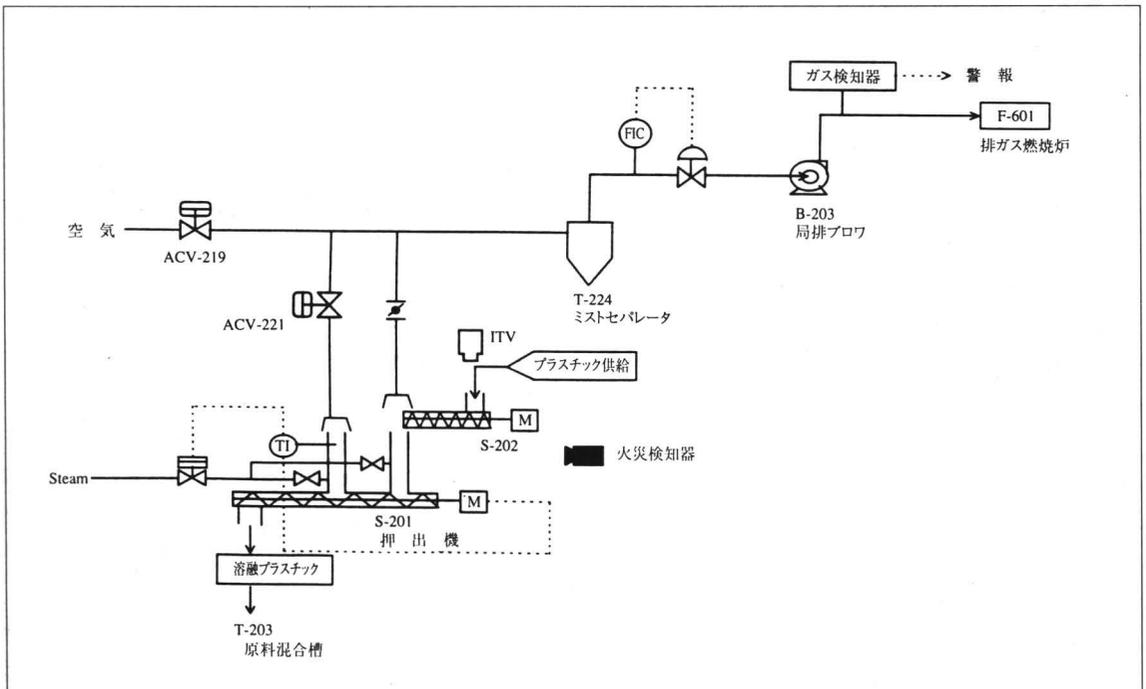


図6 局所排ガスラインのフロー

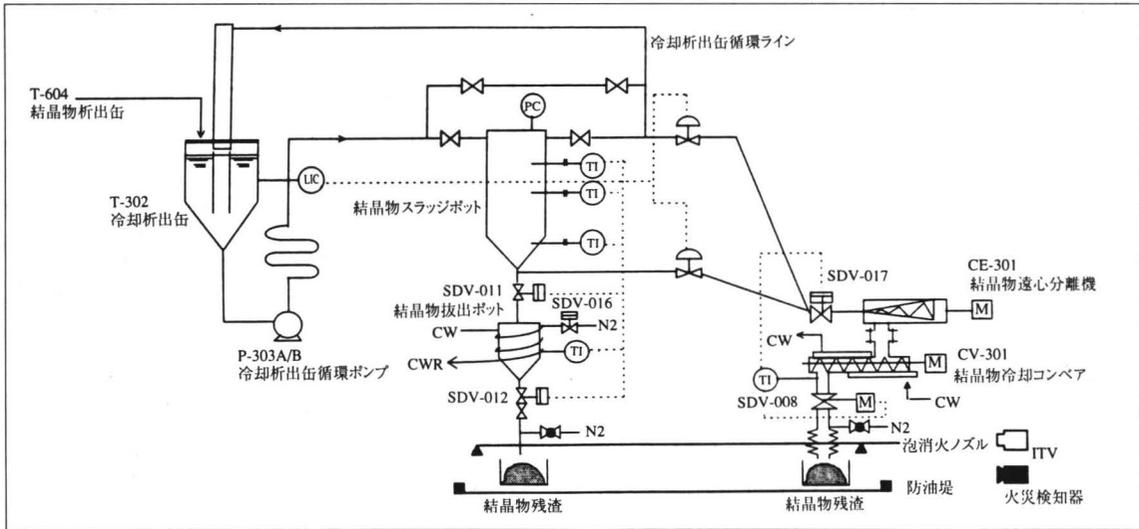


図7 結晶物排出部のフロー

4) 消火対策及び延焼防止対策の向上

- (1) スラッジ及び結晶物スラッジ排出部に固有の防油堤による隔離を行い、延焼防止を図る。
- (2) 消火対策として、スラッジ及び結晶物スラッジ排出部への泡消火配管、固定ノズルの設置、及び粉末消火器の配置を行う。
- (3) 泡消火設備の現場操作ボタンを追加し、消火対策の増強を図る。
- (4) ケーブルラックに延焼防止用間仕切りを設置し、延焼防止を図る。

5) 安全管理体制の強化

今回の火災事故を教訓として、設備面の改善とあわせ、防災・安全面から運転方法、教育・訓練方法、防災組織のあり方等について見直し改善を行い、安全管理体制を強化する。

(1) 作業標準書の充実・徹底

作業別の作業標準書を見直し、防災・安全に関連した注意事項を折り込む。更に、この標準書の読み合わせ及び実作業訓練による徹底を行い、自ら事故防止を図れる人造りを行う。

(2) 防災組織の見直し、徹底

防災組織における各担当者の役割分担を十分認識させ、各役割の作業内容を作業標準として明確に設定する。

(3) 防災訓練の実施

災害時の対応作業標準に基づき定期的に次の防災訓練を行う。

- ① 災害時緊急通報訓練
- ② 消火訓練
- ③ 災害状況に応じた設備の緊急停止訓練

7 おわりに

危険物施設である実証研究施設で発生した火災事故について、施設の設置者は、直ちに火災原因の究明と安全対策を検討するため、学識経験者等による検討会を設置し、本施設が再び火災事故を発生させない対策を確立した。

当庁においては、この許可された危険物施設の今後の安全確保を図るため、この検討結果を踏まえた設備等の安全対策が講じられたことを確認のうえ、この危険物施設の変更について許可をした。

おわりに、本施設は、ゴミ減量対策として重要な役割を担うものであり、今後は、施設の関係者による施設の適正な維持管理と危険物等の正しい取扱いにより、施設の安全確保がなされ、順調に稼働し、所期の成果を挙げることを期待するとともに、同種施設の事故の未然防止対策にも大きく寄与することを願うものである。

# 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、特に安全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あてお寄せください。

## ●日本損害保険協会ホームページを開始しました

当協会では、ネットワーク社会の消費者・海外保険関係者等の利便に資するため、10月16日(木)からホームページを開設し、情報提供の充実を図ることいたしました。

情報通新分野の急速な進展に伴い、損害保険事業についてもインターネットを通じた迅速で最新の情報提供・情報開示が国内外から求められています。日本損害保険協会のホームページの特徴は、損害保険全般に関する総合情報案内センターとして幅広い層からアクセスしていただけるよう、多種多様なコンテンツで構成したことおよびリンク集を充実させたことです。

コンテンツには、損害保険の基礎的な情報はもとより、ニュース・トピックス、事故や災害に遭ったときに役立つ情報、専門的な安全防災情報、英語ページ等を掲載してありますが、協会ホームページに掲載されていない場合には、リンク集を検索して必要とする情報を他のホームページから得ることが出来ます。ちなみに、各社固有の損害保険の内容やサービスについては、協会加盟の損

害保険会社が既に15社でホームページを開設しておりますので、リンクにより即座に該当の損害保険会社に接続されるようになっております。

URL (ホームページのアドレス) は次のとおりです。http://www.sonpo.or.jp

### 【コンテンツの概要】

NEWS&トピックス 損害保険のご案内  
 事故や災害に遭ったとき イベント  
 当協会の概要 データファイル  
 関連リンク (国内保険会社・外国保険会社・関連団体・海外の保健関係団体・官公庁)  
 ENGLISH PAGES

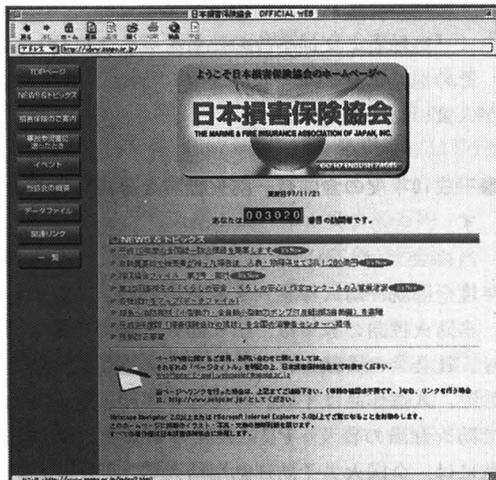
## ●「損害保険会社の現状」を全国の消費生活センターにお届けしました

当協会では、今般、各損害保険会社の平成9年版ディスクロージャー誌をとりまとめた「損害保険会社の現状Ⅰ・Ⅱ」を作成し、全国の消費生活センター(321カ所)にご提供いたしました。

日本版ビックバンを目指した金融システム改革の流れの中で、保険業を巡る環境も大きく変化しようとしていますが、今後、保険利用者の自己責任の確立がますます求められることになる一方において、十分な情報提供により消費者自らが学べる場・機会を充実することが、業界には求められています。

本資料は、センターに来訪する一般消費者の閲覧に供し、保険加入時における保険種類の選択等の比較情報資料としてお役に立てていただくことを主な目的として、昭和60度より毎年ご提供しており、前記要請に対する貢献の一助になることを期待しております。

なお、昨年度までは、合本によるファイルの形式でご提供しておりましたが、センターからのご意見・ご要望に基づき、使用の利便性、資源の有



## 協会だより

効活用等の点を考慮いたしまして、本年度は添付写真のとおりボックスに各社ディスクロージャー誌を収納する形式でご提供することといたしました。



### ●第35回高校生の「くらしの安全・くらしの安心」作文コンクールの入賞者が決定しました

当協会ならびに財団法人損害保険事業総合研究所(会長 海原公輝)では、文部省並びに全国高等学校長協会の後援のもとに、昭和38年から毎年、高校生を対象に作文と論文の募集を行って参りました。

平成9年度(第35回目)におきましても、安全・安心・防災や損害保険というテーマで募集いたしましたところ、全国の高校生から10,030篇(感想の部10,000篇、研究の部30篇)の応募があり、数次にわたる審査を重ねた結果、次の方々の入賞が決まりました。

これらの方々のうち1等から3等までの入賞者と指導教諭を招いて、11月29日(土)午前10時30分から、東京・大手町の経団連会館において表彰式を開催いたしました。

審査委員 東京国際大学教授 木村 栄一氏  
 元NHK解説委員長 成田 正路氏  
 評論家 五代利矢子氏  
 文部省初等中等教育局視学官 佐伯 真人氏  
 全国高等学校長協会会長 和田 正士氏  
 日本損害保険協会会長 小野田 隆氏

主 催 社団法人日本損害保険協会  
 財団法人損害保険事業総合研究所

後 援 文部省  
 全国高等学校長協会

### 入賞者 感想の部

#### 1等1篇

文部大臣奨励賞および日本損害保険協会賞  
東京都立新宿高校1年 天坂美幸さん

その他、2等2編、3等3篇、佳作は11篇の作品が入賞いたしました。

### 研究の部

#### 1等1篇

文部大臣奨励賞および日本損害保険協会賞  
広島県立広島商業高校 商業研究部

『高齢者の交通事故の死者を減らすには』  
その他、2等2篇、3等3篇、佳作7篇の作品が入賞いたしました。

### ●平成10年度の全国統一防火標語を募集いたします

当協会では、消防庁との共催により、『平成10年度全国統一防火標語』を募集いたします。

当防火標語の募集は、広く防火意識の高揚を図り、社会への貢献を目的に、毎年実施しているもので、入選作品は平成10年度の1年間、全国各地で防火意識の普及・PRに使用されるとともに、秋には、全国火災予防運動用防火ポスターに防火

標語が使用され、全国各地に張り出されます。

防火標語の応募に当たっては、家庭や職場の防火意識の高揚に役立ち、火災の恐ろしさ、防火の大切さ、防火のポイントや方法などを簡潔に表現した斬新な作品が多数寄せられますことを期待しており、『予防時報』の読者の方々の応募をお待ちしております。詳しくは、次の要領をご参照下さい。

**【応募要領】**

1. 募集期間：1997年12月1日（月）～1998年2月10日（火）当日の消印まで有効です。
2. 応募方法：当協会のホームページURL: (<http://www.sonpo.or.jp>) に応募いただくか、または郵便はがきに必要事項を明記しお送り下さい。封書による応募は無効となります。  
(記載内容)  
標語(はがき1枚に1作品の応募とします)、応募される方の郵便番号・住所・氏名(ふりがなをふって下さい)・年齢・性別・職業・電話番号
3. 選考委員：海老名香葉子氏 (エッセイスト)  
立松和平氏 (作家)  
消防庁長官  
日本損害保険協会会長
4. 発表：週刊現代(1997年3月30日発売・4/11号)、週刊文春(1997年3月31日発売・4/2号)、週刊女性(1997年3月31日発売・4/14号)誌上で発表。入賞者本人には直接通知いたします。
5. 賞： 入選1点 賞金30万円  
佳作20点 賞金2万円  
努力賞若干名 記念品
6. 留意事項：  
(1) 入選作品は1998年度の『全国統一防火標語』として、1年間広く防火のPRに各方面で使用され、当会作成の防火ポスターにも掲載され、全国各地に張り出されます。

- (2) 同一作品の場合は、入賞者を抽選によって選ばせていただきます。
- (3) 応募作品の著作権は当協会に帰属し、作品やはがきなどはお返しいたしませんのでご承知おきのうえご応募下さい。

**●「自動車保険データに見る交通事故の実態 (VOL.5人身事故・物損事故の件数と損失額)」を制作しました**

自動車保険部交通安全推進室では、交通事故の防止・軽減対策に資することを目的に、損害保険各社が自動車保険の損害調査業務の中で蓄積した事故データを分析し、その結果をまとめました。分析内容は、95年度の自賠責保険・自動車保険の事故データより、「人身事故の全データ(年間約106万件)」を中心に捉えながら「物損事故データ(1ヶ月間約39万件)」を補足的に活用して、被害者数とその事故に伴う経済的損失額の両面から交通事故の実態を明らかにしたもので、他の統計では得られない内容となっており、今回で5回目の制作となります。

○自動車保険データの特徴

- (1) 事故件数だけでなく、経済的損失額や被害者の傷害の程度に関するデータが含まれるので、交通事故による損害の大きさを分析することができます。
- (2) 人身事故だけでなく物損事故のデータも保有しており、交通事故全体の傾向を的確に把握することができます。

○今回(VOL.5)の特徴

- (1) 被害者の受傷内容に関する分析量を増やし、例えば、「傷害度・受傷部位症状」を使って事故状況の違いによるけがの重さの分析を行いました。
- (2) 物損事故に限るが、「車両の塗色」に関する分析を新たに加えました。

## 協会だより

(3) 巻末に“参考分析”として「即死事故」を特に取り出して、その特徴を調べました。

<分析結果のポイント>

### ◎交通事故による年間損失状況（95年度）

交通事故の指標		ボリューム
交通事故の 多さ	被害者数	年間約108万人
	損害物数	年間約687万件
交通事故の 大きさ	人身損失額	年間約1兆3,880億円
	物的損失額	年間約1兆7,400億円
	合計損失額	年間約3兆1,280億円

・被害者数の内訳では、死亡者数は1.1%・後遺障害者数は3.5%にすぎないが、人身損失額の内訳を見ると死亡者が24.9%・後遺障害者が28.2%となっており、合わせて全体の過半数（53.1%）を占めています。

・物的損失額は、人身損失額の1.25倍となっています。

### ◎人に関する分析

加害者、被害者について加害性の高い属性群（年齢層・性別）や被害の大きい属性群について各種視点から分析を行いました。

### ◎車に関する分析

加害者の車両の用途・車種別に、加害性の高い危険群の分析を行いました。

### ◎環境に関する分析

事故発生地（都道府県）別に、事故の多さ・大きさを集計しました。

### ◎事故状況（主に事故類型）に関する分析

事故類型を切り口に、加害性の高い危険群の分析を行いました。

### ◎参考分析（即死事故）

即死事故だけを取り出して、様々な視点から参考分析として、その特徴を分析しました。

★本報告書をご希望の方は、郵送料として切手390円を同封し、当協会交通安全推進室宛にお申し込み下さい。

### ●「SONPOセーフティガイド（安全装備編）」を制作しました

当協会では、損保各社の社員・代理店が、顧客への交通安全推進に活用しやすい資料として、「SONPOセーフティガイド（安全装備編）」（A4、4頁、カラー）を制作し、社員会社各社に配布いたしました。

本リーフレットは、「シートベルト編」「エアバッグ編」に続く第3弾で、自動車の代表的な安全装備（シートベルト・エアバッグ・チャイルドシート・ABS）を対象として、その「陥りやすい誤解を解く」ことを目的としています。安全装備についての正しい認識は、交通事故の防止・被害軽減対策上、重要なものと考えています。

<主な訴求内容>

#### Lesson1：Airbag

- ・エアバッグはシートベルトを補助する装置
- ・エアバッグが開く時、開かない時

#### Lesson2：Seat Belt

- ・正しいドライビングポジション
- ・シートベルトの正しい着用
- ・後部座席でもシートベルトを

#### Lesson3：Child Seat

- ・チャイルドシートの正しい装着
- ・体格に合わせて3種類のシート
- ・「ママの膝に抱っこ」はこんなに危険

#### Lesson4：ABS

- ・ABSはタイヤのロックを防ぐもの
- 短く止まるためのものではない

'97年7月・8月・9月

## 災害メモ

### ★火災

●7・8 大阪府岸和田市で鉄骨ストレート3階建一部平屋建工場「サンシャイン紡績」から出火。約5,000㎡全焼。

●7・18 大阪府堺市で木造モルタル2階建「新野田マーケット」から出火。延べ約1,000㎡と隣接の住宅全焼。

●7・27 栃木県足利市で「栗原メリヤス工場」から出火。台風9号の風にあおられ住宅や工場5棟、1,060㎡全焼。

●8・17 鹿児島県大和村で木造平屋建住宅約70㎡全焼。3名死亡。台風13号の影響で停電したため使用していたロウソクが原因らしい。

●9・4 大阪府大阪市西成区で木造2階建アパート「山王荘」から出火。延べ1,180㎡全焼。3名焼死。

●9・16 茨城県旭村で木造平屋の豚舎から出火し約1,100㎡全焼。豚1,900頭焼死。

### ★爆発

●8・4 京都府京都市の自動車解体業「新井商店」の1階作業場で解体車両が爆発、2階事務所約15㎡焼損。3名焼死。

### ★陸上交通

●7・9 大阪府吹田市の名神高速道路上り吹田サービスエリア付近で、渋滞の最後尾に大型トラックが追突、横転。4台が玉突き衝突。3名死亡。4名負傷。

●7・12 静岡県三ヶ日町の東名高速道路上り車線で大形トレーラーがスリップし走行車線をふさぎ、後続車が横転や追突。3名死亡。13名負傷。

●8・5 山梨県白州町の国道20号で軽トラックがセンターラインをはみ出し大型ダンプと正面衝突。3名死亡。

●8・17 岩手県盛岡市の県道で乗用車が左側に飛び出し、農業用水路の傾斜面を10m走りコンクリート製の覆いに激突。3名死亡。3名負傷。

●8・23 大阪府泉大津市の岸壁で乗用車が車止めを越えて海に転落。3名死亡。

●9・2 三重県関市の名阪国道上り線で大形トラックやワゴン車など約10台が玉突き衝突。3台炎上。3名死亡。13名負傷。

### ★海難

●7・26 和歌山県串本沖で貨物船「やまと丸」が台風9号の影響で大波を受け、操舵室前面のガラスが割れ海水流入。3名死亡。3名負傷。

●8・19 鹿児島県坊ノ岬沖の東シナ海で19人乗り貨物船「マナトリー1」が浸水。6名死亡。

●8・21 北海道厚岸沖で17人乗りサンマ漁船「第81熊野丸」が貨物船「パークデューク」と衝突。3名死亡。2名負傷。

### ★航空

●7・3 三重県名張市の赤目渓谷で材木運搬作業中のヘリコプターが、荷物運搬用ワイヤに接触し墜落。4名死亡。

●8・21 茨城県龍ヶ崎市で単独飛行訓練中のPA28-140型小型機と自衛隊観測用小型ヘリコプターが空中衝突し墜落炎上。3名死亡。

### ★自然

●7・8 九州などで梅雨前線による集中豪雨のため土石流被害等。26名死亡。19名負傷。

●7・10 鹿児島県出水市で梅雨前

線の大雨による大規模な土石流。15世帯25棟被災。21名死亡。14名負傷。

●7・13 兵庫県宝塚市で大雨により崖崩れ。住宅1棟被災。4名死亡。

●7・26 山口県下関市。台風9号の接近に備え、農業用取水ぜきを閉門したため、木屋川が急激に増水。1km下流でシジミを取っていた3人が流され、3名死亡。

●7・26 四国、近畿地方などに台風9号上陸。暴風雨により各地で住宅損壊、浸水、交通網混乱などの被害。3名死亡。30名負傷。

●9・8 茨城県桜川村の霞台カントリークラブで、ゴルフ中雷雨。避難した松の木に落雷。3名死亡。2名負傷。

### ★その他

●7・12 青森県青森市の八甲田山田代平高原でレンジャー訓練中の自衛隊員が、火山性ガスで死傷。3名死亡。9名負傷。(グラビアページへ)

●9・2 北海道千歳市の北海道横断道と道央道との千歳ジャンクション工事現場で取り付け中の橋げたが落下。3名死亡。4名負傷。

●9・15 福島県・安達太良山の沼ノ平で50歳代の女性らが登山道を見失い、火山性ガス発生地帯に迷い込み中毒死。4名死亡。

### ★海外

●7・1 中国・香港、広東省で豪雨により洪水。土砂崩れのため九広鉄道不通など交通網遮断。41名死亡。

●7・2 パキスタン・カラチで建設中の4階建ビルが突然崩壊。約50人生き埋め。44名死亡。6名負傷。

●7・5 インド・アグラでバスが踏切で止まらず貨物列車と衝突し全壊。20名死亡。30名負傷。

●7・8 中国・四川省の長雨で川が増水し、冠水した道路で大型バス

が運転を誤り、長江と支流との合流地点に転落。33名死亡。

●7・9 ポーランド、チェコ、ドイツで豪雨が続き大規模な洪水が発生。チェコ国土の3分の1以上が冠水。98名死亡。

●7・9 ベネズエラ東部でM6.9の地震。中学校が倒壊し生徒が下敷き。168名死亡。469名負傷。

●7・11 キューバでサンチアゴデクーバ発ハバナ行キューバ航空国内便AN24機が発直後海に墜落。44名死亡。

●7・12 中国・浙江省で綿織物工場の5階建社宅が突然崩壊。36名死亡。3名負傷。

●7・13 インドネシア・スマトラ島のトバ湖で、定員50人の客船が約200人乗せ沈没。60名死亡。

●7・21 中国・貴州省で大雨のため700万人被災。164名死亡。

●8・6 グアム・アガナ南西約5kmの丘陵に254人乗り大韓航空機801便B747-300型ジャンボ機が墜落炎上。226名死亡。28名負傷。

●8・11 インドでモンスーンによる洪水や土砂崩れ。135名死亡。

●8・12 インドネシア・カリマンタン、スマトラ島でエルニーニョ現象の影響で異常乾燥が続く。森林火災800件以上。(口絵へ)

●8・15 フィリピン・レイテ島沖でセブ島からレイテ島に向かって約120人乗り旅客フェリーが強風にあおられ転覆。61名死亡。

●8・16 中国で台風13号により10万世帯以上被災。140名以上死亡。

●8・17 台湾で台風13号により土砂崩れ。5階建ビルの一部が埋まり傾くなどの被害。39名死亡。46名負傷。

●8・20 中国、パキスタン国境の

カラコルム山脈スキルブルム峰に登頂し、下山途中の神奈川県立高校教師らが雪崩に巻き込まれる。6名死亡。5名負傷。

●8・20 インド・西ベンガル沿岸を高波が襲い、漁船計40隻行方不明。沿岸住民2万人以上避難。400名死亡。

●9・2 スリランカ・パティカローアで酒場から購入した酒を飲んだ住民が多数中毒。大量のメチルアルコールが含まれていた。50名死亡。220名中毒症。

●9・4 パプアニューギニアのニューギニア島、インドネシアのスラウェシ島で早ばつ。飢餓のため505名死亡。

●9・8 フランス・ポルドー〜サルラ間で旅客列車が踏切でタンクローリーと衝突。12名死亡。31名負傷。

●9・8 ハイチ・ポルトープランス北沖で700名乗りの大型フェリー沈没。400名死亡。

●9・14 インド・マダヤブラデシユのチャンバ近郊で橋を渡っていた特急列車の客車4両と貨物車1両が脱線し川に転落。81名死亡。200名負傷。

●9・19 ベトナム・フエンで居眠り運転のバスが海に転落。33名死亡。15名負傷。

●9・21 インドネシア・イリアンジャヤで長期異常乾燥のため山岳地帯に飢餓とコレラが広がる。413名死亡。

●9・26 インドネシアのスマトラ島メダン近郊でジャカルタ発メダン行ガルーダ・インドネシア航空エアバスA300型機が墜落炎上。234名死亡。

\*「災害情報」(災害情報センター研究会)を参考に編集しました。

編集委員

磯部嘉夫 東京消防庁予防部長

生内玲子 交通評論家

北森俊行 法政大学教授

小出五郎 日本放送協会解説主幹

小林義則 日産火災海上保険㈱

野口俊之 日本火災海上保険㈱

長谷川俊明 弁護士

島山 謙 千代田火災海上保険㈱

村田隆裕 科学警察研究所交通部長

森宮 康 明治大学教授

山岸米二郎 日本気象協会常務理事

編集後記

今、「保険」が大きく変わろうとしている。それも想像を絶するスピードで変わろうとしている。これは、国内に限らず世界的な傾向ではなからうか？

日本においては子会社形式による生損保の相互乗り入れが始まり、今年の7月には算定会料率の使用義務が撤廃される。今後、各社とも独自の料率を算出することになる。

一方、海外では銀行・証券・保険が各々の垣根を越えて融合し、保険マーケットに依存しない商品を創造しつつある。

西暦2000年を前に前者は価格で悩み、後者は保険制度自体に疑問を持ち始めている。

ビッグバンがもたらすものは果たして価格競争だけののだろうか……

折しも今年の干支は虎である。願わくば干支の如く勇猛果敢に常識にとらわれずプロフェッショナルとしてリスクテイクしていきたいものである。(古賀)

予防時報 創刊1950年(昭和25年)

©192号 1998年1月1日発行  
発行所 社団法人 日本損害保険協会  
編集人・発行人

安全技術部長 安達 弥八郎  
〒101東京都千代田区神田淡路町2-9  
☎(03)5256-2642

©本文記事・写真は許可なく複製、配布することを禁じます。

制作=(株)阪本企画室

FAXまたは電子メールにて、ご意見・ご希望をお寄せください。 FAX03-3255-1236  
e-mail:SH3Y-SITU @asahi-net.or.jp

# 山梨県大月市のJR中央線で列車衝突事故

10月12日午後8時2分頃、山梨県大月市のJR中央線大月駅を通過中の特急列車「スーパーあずさ13号」に、引き込み線から進入してきた回送電車が衝突した。特急列車5両が脱線、うち1両が横転し回送電車も脱線し

た。

この事故で、特急列車の乗客550人のうち60人と回送電車の運転士が重軽傷を負った。JR東日本によると、上下線158本が運休し、5万4千人に影響が出た。

山梨県警の事故捜査本部は、回送電車の運転士が自動列車停止装置(ATS)を切り、停止信号を見誤って本線に進入したことが事故の原因と断定している(10月29日現在)。

衝突したスーパーあずさ13号(右)と回送電車(左奥)。手前は回送電車の先頭車両から外れた台車(12日午後10時過ぎ)

©読売新聞社

## 火山ガス中毒事故が続発

7月から11月にかけて、火山ガスが原因とみられる中毒事故が相次いだ。

- ・7月12日午後9時過ぎ、青森市南部の八甲田山中で訓練中の自衛隊員が、深さ約8m幅約18mのくぼ地の中で次々に倒れ、3人が死亡、19人が病院で手当を受けた。死因は、二酸化炭素中毒による低酸素症とみられている。くぼ地の中の空気から通常の約500倍にあたる高濃度二酸化炭素が検出され、火山性のガスと断定された。
- ・9月15日午前10時過ぎ、福島県の安達太良山山頂近くの沼ノ平で登山中のグループが道に迷って、火山ガスの発生地帯に入り込み、次々と倒れ、4人が死亡した。現場では高濃度の硫化水素が検出された。
- ・11月23日午前9時40分頃、熊本県の阿蘇山中岳火口付近で、観光客2人が火山ガス中毒によって死亡した。

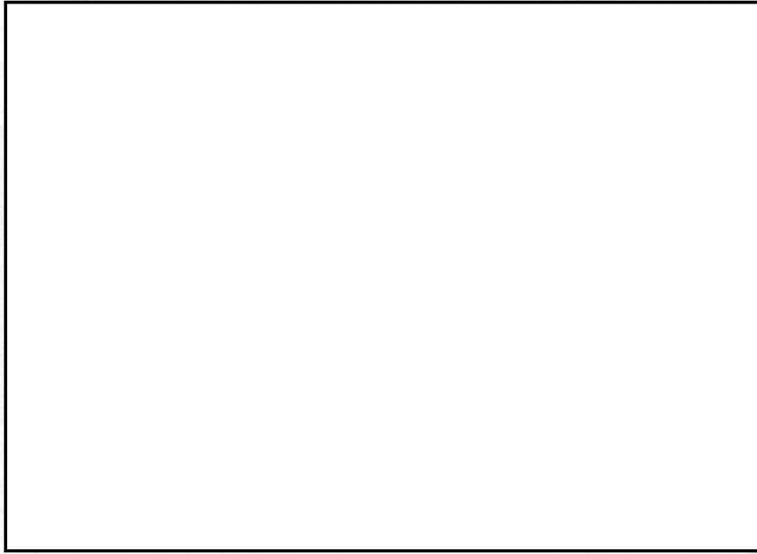
訓練中の陸上自衛隊員約20人が倒れ、3人が死亡した現場周辺=13日午前10時40分、青森県・八甲田山の田代高原 ©朝日新聞社

# インドネシアでガルーダ・ インドネシア航空機が墜落

9月26日午後1時30分（日本時間同日午後3時30分）頃、インドネシア・スマトラ島北部メダン市近郊で、インドネシア国営ガルーダ航空152便が墜落した。この事故で、日本人6人を含む乗客乗員234人全員が死亡した。

事故当日、メダン空港は野焼きによる森林火災の煙害のため視界不良だった。このため、事故機は管制塔の誘導で着陸を試みたが、管制官との交信で旋回方向などを巡ってトラブルが生じ、丘陵地帯に接触して墜落した。

インドネシア・メダン近郊で26日、墜落したガルーダ航空機の残骸を捜索する救助関係者 ©ロイター



## エジプト南部の観光地 ルクソールでテロ事件

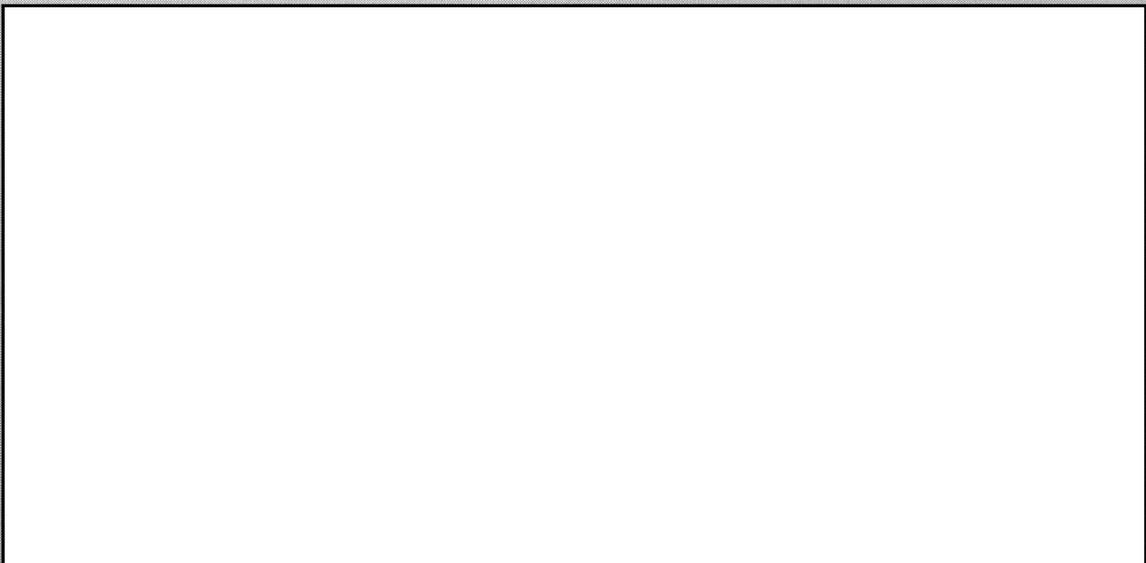
11月17日午前9時15分（日本時間午後4時15分）頃、エジプト南部の観光地ルクソールで、武装集団が遺跡観光中の外国人を狙い、自動小銃などで襲撃した。この無差別テロで日本人10人を含む60人が死亡（武装集団を除く）、24人以上が重軽傷を

負った（11月19日付、エジプト政府発表）。武装集団6人は、観光バスを乗っ取り逃走を図ったが、警官隊に全員射殺された。

エジプトでは、9月にもカイロで観光バス2台がテログループに襲撃され、10人が死亡している。外務省

は今回の事件に関連し、エジプト南部への渡航情報を注意喚起（治安悪化などのため、通常以上の特別な注意が必要）から、観光旅行自粛勧告（観光などを目的とする不急の渡航の自粛を勧める）に変更した（11月18日）。

外国人観光客ら大勢が襲撃されたエジプト・ルクソールのハトシェプスト女王葬祭殿。手前はオペラ・コンサートのために作られたステージ（10月11日撮影） ©ロイター



# 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

直下型地震と防災－わが家の足元は大丈夫？－  
津波防災を考える－付・全国地域別津波情報－  
ドールDE防災－災害からあなたを守る国語・算数・理科・社会－  
ドールDE防災PartII－災害からあなたを守る国語・算数・理科・社会－  
古都の防災を考える－歴史環境の保全と都市防災－  
変化の時代のリスクマネジメント－企業は今リスクをどうとらえるべきか－（森宮康著）

グラグラドンがやってきた（防災絵本－手引書付き）

地震！グラっとくる前に－大地震に学ぶ家庭内防災

〔予防時報別冊〕中京圏の地震災害

世界の重大自然災害

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」

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

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－（日）（英）

労働安全衛生の基礎知識－労災リスクを考える－

大地震に備える－行動心理学からの知恵－（安倍北夫著）

防災の基礎を問う〔予防時報臨時増刊号〕

## 映画

ビ=ビデオ、フ=16mmフィルム

家族de防火－わが家を火災から守ろう－〔20分〕（ビ）

そのときみは？－良太とピカリの地震防災学－〔19分〕（ビ）

住宅火災あなたの家庭は大丈夫？〔20分〕（ビ）

地震／パニックを避けるために〔23分〕（ビ、フ）

住宅火災から学ぶ－ほんとに知ってる？火災の怖さ－〔25分〕（ビ）

うっかり町の屋根の下－住宅防火のすすめ－〔25分〕（ビ）

地震！その時のために－家庭でできる地震対策〔28分〕（ビ、フ）

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、フ）

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）

火事のあくる日〔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・ファイアー・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）

映画は、防災講演会や座談会などにご利用ください。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。

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

TEL (03) 3255-1211

どんなに泣いても、  
抱かないのが愛情です。

 ママの胸より、チャイルドシート。  
後ろの席でチャイルドシート。子供のいちばん安全な場所です。



朝日火災 アリアンツ オールステート 共栄火災 興垂火災 シグナ ジェイアイ スミセイ損保 住友海上 大成火災 日本火災 第一火災 第一ライフ損保 大東京火災 千代田火災 東洋火災 東洋火災 同和火災 日動火災 日動火災 ニッセイ損保 日本火災 日本火災 三井海上 三井ライフ損保 明治損保 安田火災 安田ライフ損保 ユナム・ジャパン (株) 日本損害保険協会 法人 100-8302 東京都千代田区千代田 1-1-1

人間の腕だけで、体を支えられるスピードは  
時速7Kmまで。  
それは、普通のスピードで走行中のクルマが  
ぶつかっても、ママの腕だけで子供を守るのは  
とても無理だということです。  
本当に子供を愛しているなら、  
後ろの席できちんとチャイルドシートを。  
チャイルドシートの着用で  
小さな命を守ってください。

**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**

- 高規格救急自動車の寄贈
- 交通安全機器の寄贈
- 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)1211 (大代表)

- |         |         |          |
|---------|---------|----------|
| 朝日火災    | 第一火災    | 日新火災     |
| アリアンツ   | 第一ライフ損保 | ニッセイ損保   |
| オールステート | 大東京火災   | 日本火災     |
| 共栄火災    | 大同火災    | 日本地震     |
| 興垂火災    | 千代田火災   | 富士火災     |
| シグナ     | 東垂火災    | 三井海上     |
| ジェイアイ   | 東京海上    | 三井ライフ損保  |
| スミセイ損保  | 東洋火災    | 明治損保     |
| 住友海上    | 同和火災    | 安田火災     |
| 大成火災    | 日動火災    | 安田ライフ損保  |
| 太陽火災    | 日産火災    | ユナム・ジャパン |

(社員会社50首順)



自然環境保護のため、本冊子はエコマーク認定の再生紙を使用しています。