

# 預防時報

1994

summer

# 178

ISSN0910-4208



# 明治29年 東京市中大洪水

この年の東京市中洪水は、大きな反響を呼んだ。洪水氾濫の区域は、東京市中とはいえ、常習的な氾濫地区であって、特徴的ではない。洪水の規模についても、特筆されるほどではない。実際、この後の利根川・中川・江戸川の改修計画では、対象洪水とされていない。それにもかかわらず、大きな関心が寄せられたのは、二つの事項のためである。

その一つは、利根運河の開削であり、他の一つは、足尾鉍毒事件とのかかわりである。

利根運河は、利根川筋田中村船戸から江戸川筋新川村深井新田に至るおよそ8kmの運河である。この図の北方に当たるところを東西に走り、明治23年に竣工したばかりであった。

運河の開削に当たって最も問題となったのは、運河を流れる水が江戸川から入るのか、それとも利根川から流入するのかということであった。

運河両端の量水標によってその水位を検討した結果は、平均低水位では利根川の水位が江戸川の水位より5寸低く、運河は5万分の1という緩勾配となる。したがって、利根川・江戸川の水位に応じてどのような方向で運河の水が流れるかは定まらない状態であった。

こうした課題を解決する技術的手段は開門の設置であるが、工費が過大となることと、常時通航を妨げることなどのため、検討事項として残したまま開削が実行された。それでも、運河の開削に当たって、開放運河とはいえ、6カ所の狭窄部(約1町)を設けて流水量の制限を図り、さらに江戸川右岸埼玉県側の条件に基づき、運河の利根川口に角落し式の水堰を設置した。

明治29年利根川洪水は、江戸川流頭の制限方策により江戸川への分派量が低く抑えられたものの、利根川の増大した洪水は、運河口の水堰を破壊して運河の中に押し入った。その流水は、運河を流れて江戸川口から押し出され、江戸川右岸堤を決壊させた。この氾濫流は、中川筋を襲い、この図

に示されるような東京市下へ氾濫した。

この洪水を機に、現代まで、利根運河は利根川洪水を江戸川へ分流する方式が定着し、江戸川右岸堤の強化が実施された。

次いで鉍毒事件とのかかわりである。鉍毒問題は、足尾銅山が明治10年古河市兵衛に払い下げられ、本格的な量産開始と同時に発生した。

明治12年ごろから渡良瀬川の魚族が死にはじめ、明治13年には、栃木県令から渡良瀬川の魚の販売ならびに食用を厳禁する通達が発せられた。この鉍毒被害は、渡良瀬川の洪水とともに厳しさを増すこととなり、明治21年の洪水では、渡良瀬川沿川の農作物被害が深刻になった。その範囲も下流へ次第に広がり、明治23年洪水後には、渡良瀬川沿川だけでなく、中利根川沿川、江戸川沿川の村落も連署して鉍業停止の請願を政府に提出した。

田中正造は、第2回帝国議会で鉍毒事件を採り上げ、政府の対策を迫った。田中正造の追求に対して、農商務大臣陸奥宗光は、その答弁書を東京の各新聞に掲載した。その内容は、渡良瀬川沿岸耕地に被害があるのは事実であるが、原因不明で、もっか専門家に調査させており、一方鉍山側は最新の設備を外国から購入して鉍物の流出を防止する準備をしている、ということであった。つまり、鉍毒事件に対する政府の対応はきわめて消極的であった。

ところが、明治29年の洪水は、渡良瀬川を中心とした大出水が利根川に合流し、その洪水が利根運河を経て江戸川の堤防を破堤し、ついに東京市中に氾濫した。鉍毒を含んだ氾濫水が、時の農商務大臣榎本武揚邸をも浸した。鉍毒事件が、渡良瀬川沿岸に限定されていた型から、東京市中までその範囲が広がってしまったことになる。ついに榎本武揚は現地調査に出向いた。鉍毒事件は、この洪水氾濫を機に社会的関心を強め、被害者と政府と企業の熾烈な対応が続くこととなった。

宮村 忠／関東学院大学工学部教授







目次

防災言 災害と情報／関口理郎	5
ずいひつ	
常識の差／丹羽 晟	6
災害後の心理的ケア／藤森立男	8
シック・ビル症候群／池田耕一	10
自動車教習カリキュラムの改正 ～「人に優しいドライバーづくり」と 「魅力ある教習所」を目指して～／吉村幸晴	12
超高層ビルの防火対策・避難の考え方／室崎益輝	18
自然災害の防止を目指して 今後の気象庁における地震・津波業務の 高度化について／山本孝二	24
気象情報オンライン配信の現状と効果／森本陸世	30
座談会 規制と安全、いかに考えるべきか？ 赤木昭夫／秋田一雄／生内玲子／関口理郎／ 藤田眞一／村田隆裕／森宮 康	36
防災基礎講座 電磁波の生体への影響／多氣昌生	46
ノースリッジ地震被災地の復旧支援活動／黒田哲司	52
コンピュータ・ウイルスを防ぐ その実態と対策／中村 達	58
明治29年 東京市中大洪水／宮村 忠	2
協会だより	65
災害メモ	69

口絵／東京市中大洪水地図／神戸海洋気象台提供

カット／国井英和

表紙写真／ノゴマとハマナス

## 災害と情報

都市化の激しい地域における災害伝承の喪失が災害を大きくしている、という識者の意見が繰り返し述べられてきた。今年も風水害の多発する季節となり、寺田寅彦の名言と伝えられる「災害は忘れたところにやってくる」を思い起こして防災対策に遺漏のないことを願いたいものである。

この警句は実際には寅彦の著作のなかには見当たらないという。寅彦の代表的な随筆のなかに、これとまったく同じことが少し違った表現ででていたとのことである。そして今日に至るまで、折に触れて引用されてきた。ところが最近では、マスメディアを通じて、日本だけでなく世界各地の災害情報が「災害は忘れぬうちにやってくる」と言われるほど時々刻々と報道されている。

いずれにしろ、目を世界に向ければ、いつもどこかで災害が起きている。災害は“忘れないうちに”しかし、また“忘れたところに”やってくるのである。

災害伝承の喪失が災害を惹起した典型的な例として、第二次世界大戦終了直後の1945年9月17日から18日にかけて西日本を襲った枕崎台風が思い起こされる。この台風は室戸台風にも匹敵するもので、3,700人あまりの死者・行方不明者をだしたが、なかでも広島県大野町丸石浜では、陸軍病院が山津波によって押し流され、原爆被爆の入院患者や看護の医師等百数十人が犠牲になった。

丸石とは、かつて山津波によって押し流されてきた巨大な石のことであり、丸石浜という地名は、このような巨石がたくさん転がっている山津波の常襲地帯であったことを意味している。このような地名の由来を知らない旧日本陸軍は、この地に病院を建て悲劇を招いてしまった。50年を経た今日、地元は、その後の急速な都市化によって発展を遂げているという。

平成3年度の防災白書によれば、地域防災計画等で土砂災害危険箇所として明示されている箇所数は326,687にのぼっている。このような情報が、地域住民の安全に充分活用されることを切に願うものである。

## 防災言

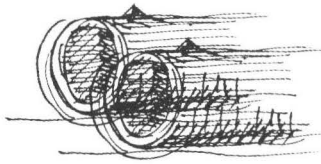
関口理郎

日本気象協会相談役

# 常識の差

にわ あきら  
丹羽 晟

特殊法人国際観光振興会会長



私の勤めている特殊法人国際観光振興会は、「安全な楽しい旅のために」や「海外旅行情報」などというパンフレット類を、当会の内外の事務所を通じて旅行者や日本人海外旅行者などに配布して、海外旅行の安全対策について呼びかけている。これらのパンフレットに表れた日本人海外旅行者の被害の具体例を見ると、旅行の安全についての私たち日本人の常識と現地の実情との格差を思い知らされることが多々ある。

この格差は、日本がいかにか安全な国であるかを切実に感じさせるものでもあるが、残念ながら日本の常識が世界の常識でない以上、私たち日本人も海外に出る時はそれなりの知識をもって用心する必要があると思う。

以下、思いつくままに、当会の海外事務所によって集められた「国際観光振興会海外旅行情報」の中から、いくつかの常識に差のある事例を紹介してみよう。

(1) まず、ルイジアナ州における服部君射

殺事件以来大きな問題となっているアメリカの銃社会に関するものである。

今年の1月15日号に載ったサンフランシスコ事務所からの報告では、「……旅行者が警官から誰何<sup>すいか</sup>されたような場合に、うっかり旅券を取り出すつもりで上着の内ポケットに手を入れる動作などが、相手に拳銃を取り出す動作と誤解されたような場合、気が立っている警官の危険な反射神経を呼び起こしてしまうことにもなり得ると考える必要もあろう。

もうひとつ、旅行者として注意が必要なことは、住居や職場では、18歳以上の者であれば禁じられた者以外は誰でも装弾した銃を持てるということである。住居、仮住まい（ホテルの部屋なども該当しよう）、キャンプ場、個人所有の財産等の範囲内や、合法的に職業に従事する18歳以上の者はその職場の範囲内で装弾した銃を所持できるということである。このことは、他人のプライベートな域内に、不用心に近付くことが非常に危険性のあることだということになる。この種の危険性というものは、日本人の常識の範疇にない感覚なのである。……」とコメントしている。

(2) 日本全土、ほとんどのところがどんな時間でもほぼ安全であるという常識から、海外でもついそう思って行動してしまうが、決してそんなことではないという事件が多く発生している。

去年の5月30日号に載ったメキシコシティ



## ずいひつ

事務所からの報告では、単独でメキシコの長距離夜行バスに乗った日本人女性がバスの中で強盗に襲われ、要求を拒んだために胸を刺され死亡した事件について、基本的な心構えを次のように述べている。

「……◎単独行動はできるだけ避ける。とくに女性の単独行動は避ける。レイプされるなどの事件が多い。◎現金などは分散して所持する。◎犯人を納得させるだけの現金（命銭）を所持する。◎そこで一番大切なことは、事件に遭遇したら賊の言いなりになり、決して抵抗しない。命と引き換えにするほど大切な物はないはず。……」

(3) 私たち日本人は、まさか睡眠薬などを使って泥棒するなどとは思ってもみないが、海外ではいくらでもあるようだ。

去年の1月15日号に載った香港事務所からの報告では、日本人26人が被害に遭った強盗一味のうち3人が香港警察に逮捕された事件が次のように記述されている。

「……ほとんどの被害者は男性で、海外の友人にレターや葉書を出したいのだが代筆してほしいという犯人の手口にひっかかっている。代筆の御礼にと差し出されたオレンジ・ジュースには、ときには最高で50粒もの睡眠薬が混入されており、被害者はこの場合24時間も意識を失っていたという。……」

(4) アメリカでは、旅行中不幸にして事故を起こしたり、病気になったりした場合の医

療費がものすごく高いことを銘記すべきである。

一昨年の9月15日号に載ったサンフランシスコ事務所の報告では、次のように述べている。

「開放的なアメリカの環境下で、日本の若者がレンタカーを飛ばし、不慣れな道と交通ルールの中で事故を起こして病院で治療を受けたが、1日1,000ドルにも達する高額医療費が払えず、日本へ逃げ帰った。退院後、相当の日数を経てから請求してくる現地病院のシステムにも問題があるとはいえ、海外旅行傷害保険あるいはレンタカー保険に加入しなかったり、保険の期限切れに対する延長手続きを怠るなどの日本人観光客の不注意・無自覚な態度や、医療費を支払わずに日本へ逃げ帰ってしまうというモラルの低さが問題化している。……冒頭で述べたような日本人による医療費の未払いないしは不払い事件は、アメリカへの旅行者の増加に伴い年々増えている。重体に陥り数週間も集中治療室（ICU）に入ると、入院費用は数千万円にも達する。健康保険制度の発達完備した日本の常識よりも2桁も3桁も多い数字である。……」

以上、常識の格差による危険例を思いつままに並べてみた。紙数の都合でこれ以上書けないが、事例はまだいくらでもある。日本人の海外旅行者が1,200万人にもなった今日、私たち日本人は、海外に出る時は少しでもこの常識の差を埋めてから出発することが大切であろう。

# 災害後の心理的ケア

ふじもりたつ お  
藤森立男

北海道教育大学教育学部函館校助教授



1993年7月12日に発生した北海道南西沖地震は、我々がこれまでに調査してきた地震災害現場とは質的に異なったものであるという印象を強く受けた。特に、地震に加えて津波と火災の被害を受け、一つの集落が廃墟と化してしまった奥尻島の青苗地区の光景は、言葉を失ってしまうほどのものであった。

気象庁によると、震源地は檜山管内奥尻島の北方沖(北緯42.8度、東経139.4度)であり、マグニチュード7.8という巨大な地震であった。これにより、奥尻島で震度6(烈震)、江差・小樽等で同5(強震)を記録したのをはじめとして、北海道西南部の各地で激しい振動があった。この地震は、ほぼ同時に大規模な津波や山崩れを引き起こし、さらに大火災を発生させ、死者201人、行方不明者29人にのぼる多くの犠牲者をだした。

災害の翌朝、テレビに映し出された炎と煙の中の奥尻島の光景が今でもありありとよみがえる。

その時、私は、被災者が家屋や財産等を喪失するといった物理的な被害を受けただけではなく、同時にトラウマ(心理的外傷)を受けていると思った。自分や家族が生命の危険にさらされた人、災害によって愛する人々を失った人の心には、持続的なストレスが作用することがある。

また、被災後にはこれらの心理的な問題に加えて、被災者支援のための補償問題をめぐって、さまざまな社会的葛藤が生じやすい。たとえば、義援金や救援物資の配分問題、被災地域からの集団移転問題、保険金をめぐる訴訟問題等が生じる。

このため、被災者が苦難の時期を乗り越え、社会的に立ち直っていく過程では、トラウマによる心理的苦痛に悩まされながら、同時に対人的・社会的葛藤が複雑に絡み合い、緊急に解決しなければならない社会的問題が展開されることになる。

したがって、それらの問題が解決できない場合には、災害後にそれまでには感じたことのないようなおかしい気分や行動が表れることになりやすい。具体的には、災害の光景が心に焼き付いて離れない、何事に対しても心を閉ざしてしまう、よく眠れない、すぐイライラする等の心理的な問題である。

アメリカ精神医学会(1980)は、このような症状を「心理的外傷性ストレス症候群(PTSD: Post Traumatic Stress Disorder)」と定義している。この症候群については、欧米を中心とする心理学者や精神医学者等によって精

# ずいひつ



力的に研究されており、被災直後から被災地で専門家の援助を必要とする人たちに対して心理的支援を提供するための体制が整備されている。

しかし、残念ながら我が国では、防災の先進国でありながら、こうした被災者に対する精神面での支援体制が整えられていない。

そこで、我々は被災者の心の傷をいやし得るソフト面での支援体制の整備が必要であると考え、その第一歩として、災害の心理に関するパンフレットの配布を実行することにしたのである。

我々のグループには私のほかに、京都大学防災研究所の林春男助教授や、臨床心理学者でカウンセラーの藤森和美氏が参加しており、保護者や学校関係者が災害を体験した子供たちの苦しみや悲しみを理解するためのパンフレットを独自に作成した。

このパンフレットは、「災害を体験した子どもたち—こころの理解とケア—」と題して、平成5年12月中旬に被害が深刻だった奥尻町や大成町・北檜山町・島牧村などの教育委員

会を通して、小学校および中学校の教職員や保護者に無料で配布された(約2,000部)。

内容としては、「災害が子供たちの心や体調にどのような影響を与えるか」「災害後の生活では、どのようなことに注意して子供たちに接したらよいか」などを具体的に説明し、アドバイスしている。

災害を体験した子供たちに、このつらい時期を乗り越えてもらうためには、子供自身の力だけでなく、保護者や周囲の大人たちが正しい知識をもち、子供たちの傷ついた心を理解し、愛情のこもったケアをしていくことが大切であると考えたからである。保護者の方々に、災害後の子供たちの心を理解していただくことの意義は大きい。なぜなら、保護者自身が災害を体験して、混乱したり不安を感じていることが予想され、そのことが子供たちの心に大きく影響してくるからである。

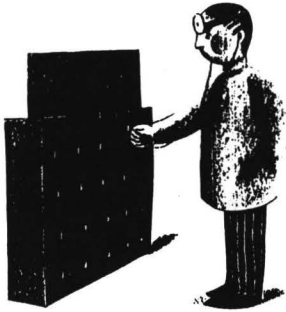
アメリカの研究によると、家族や学校の先生等の心理的サポートが充分でない場合、多くの子供たちは災害後の苦しみや悲しみについて打ち明けることがなく、不適切な心理的反応を引き起こしやすいことを警告している。

人間の心の傷は、物質的な援助だけではいやすことができないのである。特に、子供たちの心の問題は予防が大切であり、問題が表面化し、傷口が深くなってからでは手遅れとなる。今回の災害を契機として、被災者の心の傷をいやし得るソフト面での支援体制を我が国の災害復興対策のなかに早急に位置付けるべきであると考えている。

# シック・ビル症候群

いけだこういち  
池田耕一

国立公衆衛生院建築衛生学部部长



上に示したのは、「The Journal」というなんともおもしろい名前の雑誌の1992年4月号に掲載された、John Parker という人の「The Sick Building Syndrome」という記事のなかにあったKeiko Matsumotoさんの書いたイラストである。お医者さんがビルに聴診器をあててシック・ビルかどうかを診断しているところである。

何がシック(病気)かということ、ビルが病気であるというのである。「病気のビル」とは何かということ、そのビルに何らかの欠陥があり、healthy(健康)なビルとは言えないということである。そして、シック・ビル症候群とは、そのような病気のビルの中にいること

によって起こるさまざまな症状(すなわち症候群)ということになる。

これは、欧米各地のオイルショックに対する省エネ策として導入外気量を極端に削減したビルにおいて、1980年代にはいるころから顕著となった室内空気汚染問題のことをいう。

居住者からの目まい、吐き気、頭痛、平衡感覚の失調、眼、鼻、喉の痛み、粘膜や皮膚の乾燥感などの諸症状を訴える苦情が、ビルの所有者および国、州などの公共団体に数多くだされるようになってきた。

詳しくは、空気調和衛生工学、空気清浄協会、設備士協会など関連学協会の会誌の、この問題の解説記事を参考にしていただきたいが、手短かに言えば、省エネルギー対策などのために空調システムなどに欠陥が生じたビルのことをシック・ビルと言い、そのようなビルの中にいる居住者に起こる空気環境に関連する諸症状をシック・ビル症候群というのである。

この言葉は、かつては単に「ビル病(building illness)」等と呼ばれていたこともあったが、最近では、シック・ビル症候群(略してSBS)と言うのが定着してきたようである。

この種の言葉に私が初めて出会ったのは、今から10年以上前の1982年の暮れのころ、私がカナダのNRC(国立科学研究所)の研究協力員をしていたときのことであった。

その当時、カナダに着いたばかりで、言葉

## ずいひつ

もよく話せずにはいたところへ、NRCの上司が、この問題についてスウェーデンの代表が話し合いにきたのでおまえさんも会議に出席しろと言われ、言われるままに会議に出たものの、案の定何を言っているのかさっぱりわからないまま会議は終わってしまうというテイタラクであったが、とにかく提出資料だけは確保しておいた。そして、当時、日本の勤務先の上司であった現東京理科大学教授の吉澤晋先生に資料のコピーを送ったところ、しばらくしてから返事があり、「欧米では私が20年近く前にやった研究を今ごろ始めようとしているのか。それにしてもsick buildingとはおもしろい言葉だ」といった趣旨の手紙を受け取ったため、それ以来印象に残っていた言葉であった。しかし、今日のようにマスコミ等に採り上げられることになるとは予想だにできなかったというのが偽らないところである。

室内空気汚染問題というのは、本来地味な問題であるから、このようにマスコミに採り上げられるのは、おそらく「シック・ビルディング・シンドローム」とか「シック・ビル症候群」といった言葉のもつ、何となくオドロオドロしい響きのせいではないかと考えている。もしそうだとすると、ネーミングのもつ影響力というのに改めて感心させられているところである。

ところで、この言葉を初めて使ったのはだれか、つい最近まで知らなかったが、デンマ

ーク工科大学のFanger教授に聞いたところでは、1980年代の始めごろ、この問題に関する会議がWHOのヨーロッパ事務所で開かれた後、スカンジナビア諸国の参加者を中心に使われたそうである。

この問題は、上述のように、欧米を中心として起こった室内空気汚染に関する社会問題であったが、読者諸兄にとっては、我が国の場合はどうであったかが気になると思う。

我が国には、オイルショック以前から、いわゆるビル管理法という法律があったため、アメリカのように簡単に換気量削減を行えず、結果として、シック・ビル問題を起こさずにすんだという経緯がある。すなわち、ビル管理法においては、室内の二酸化炭素濃度を1,000ppmに保つことを義務づけており、これをクリアーするためには、一人当たりの換気量を30m<sup>3</sup>/h・人としなければならなかったのである。

この意味で、我が国では、この問題に対する行政的な対策の面で欧米に比べ先進的な立場にあったと言える。

そしてもう一つ、このような法律が日本にあったことについては、保健所の環境衛生監視員や各ビルのビル管理技術者と呼ばれる人々の地道な努力の結果として、二酸化炭素の濃度が1,000ppmを超えているビルの室内環境は、非常に好ましくないという経験の積み上げがあったことを強調しておきたい。

# 自動車教習カリキュラムの改正

～「人に優しいドライバーづくり」と「魅力ある教習所」を目指して～

吉村 幸晴



## 1 はじめに

自動車教習所における教習は、運転者の将来にわたっての運転意識や運転行動の基礎となるものであり、その適否は、交通安全の確保に大きく影響するものである。

警察庁においては、昭和44年に制定した指定自動車教習所の普通自動車教習カリキュラムを、現在の車社会に適応したものとするため、学識経験者、教習所関係者などの有識者から意見を聞くとともに、教習の実態を把握しながら内容の全面的な見直しを進めてきた。この結果、教習カリキュラム試案に基づく実験的な教習を経て、5月10日から新教習カリキュラムに基づく教習が全国的に実施されているので、改正の背景、基本的な考え方、新しい教習項目等について説明する。

なお、本稿中意見にわたる部分は、私見であることをあらかじめお断りしておく。

## 2 改正の背景

交通事故の発生は、運転者の認知、判断のミスなど人的な要因に起因する場合が大半であり、交通事故を今後、長期的かつ継続的に減少させるためには、交通に参加する人、とりわけ運転者に対し、安全な行動の規範や交通安全意識を高めてい

くことが重要である。

運転者の養成機関としては、指定自動車教習所や届出自動車教習所などがあるが、新規運転免許取得者の約95%以上を指定自動車教習所の卒業生が占めている現状にかんがみると、指定自動車教習所の教習の在り方いかんが、全体の運転者の資質に大きな影響を及ぼすものと考えられる。

このため、従前から、指定自動車教習所の教習水準を向上させるための指導員の資質向上方策をはじめ、時代に適合した教習カリキュラムとなるよう、その都度、内容の見直しを行うなど必要な対策がとられてきた。

しかし、現在の教習カリキュラムによる教習では、運転操作および法規走行重視の内容となりがちであるため、このままでは今日の車社会に必要な運転者の基本的な知識、技術を習得させることができるのかとの指摘がなされていた。

現に、指定自動車教習所における技能教習時間は、年齢層が低いほど短時間で卒業するケースが多く、技能教習時間の短い者ほど死亡事故を起す率が高いという矛盾があった。

## 3 新教習カリキュラムのねらい

これまでの指定自動車教習所の教習が、  
・運転免許試験の準備教習に傾注しすぎている

- ・学科教習と技能教習との相互の関連が少ない
- ・教習生の習熟度を考慮しない画一的な教習になりがちである
- ・教習生の自主的な判断に基づく教習が行われていない
- ・教習にゆとりがない

などの現状となっているとの認識のもとに、新教習カリキュラムは、次の3点をねらいとして策定した。

- ① 安全運転意識を身に付けた、より安全な運転行動のとれる運転者を養成する
- ② 教習生の能力等に応じた、ゆとりのある教習が行えるようにする
- ③ 教習の主体性を尊重することにより、指定自動車教習所に交通安全に果たす役割と責任をより自覚させる

#### 4 新教習カリキュラムの基本的な考え方

新教習カリキュラムの内容は、前述のねらいを実現するために、次の考え方にに基づき見直した。

- (1) 運転操作や法規走行は当然必要な知識ではあるが、これだけに重きをおくのではなく、道路において、安全に運転できる能力の向上を目指すことのできるものであること。

どのような道路交通環境においても、運転者に主体性をもって安全に行動できる能力を備えさせるために、教習生の習熟度に応じ、自ら考え、自ら学ぶことのできる教習機会を十分に確保できるものとする。

- (2) 教習を効果的に実施することを第一に考え、それに必要な教習項目および教習方法を積極的に導入できるものであること。

技能教習の各教習段階に必要な知識は、できるだけその直前の機会に学ばせるなど、学科教習と技能教習の連携を図ることとした。また、教習効果が期待できる教習方法があれば、これまでの枠にとらわれず積極的に導入する。

- (3) 指導員等の資質の向上にも寄与されるものであること。

教習水準を高めるためには、個々の指導員等の資質を向上させることが不可欠といえる。特に、教習の理念が、試験、検定の合格のためのテクニックにとらわれることなく、「より安全な行動のとれるドライバーの養成」にあることを指導員等自らが自覚しなければ、新教習カリキュラムは活かされない。そのためには、指導員等の意識の改革と、これに基づく自発的な工夫を凝らした教習が展開されやすくなるような内容を、教習カリキュラムに盛り込むことが必要である。

#### 5 学科教習の考え方

新教習カリキュラムは、従前の運転操作の習得や法令の知識に重点をおいたものから、交通場面の読みや判断の仕方など、危険への対応力を向上させるための内容、手法をより多く採り入れた安全教育重視のものへと改めた。

これまでの学科教習は、どちらかといえば学科試験に的を合わせた教習になりがちであったことから、教習内容は学科試験を前提とした法令の知識等が中心となっており、しかも知識教育として独立して行われているのが現状である。これらの知識は、当然運転に必要な基本的な知識ではあるが、学科試験に合格するためのものではなく、できるだけ運転と関連付けて知識を学ばせることが必要であると考えられる。

新教習カリキュラムの学科教習は、技能教習のなかで必要とする知識および運転者の責任に関する事項を中心に進めることとしているが、各項目の具体的な進め方については、規則や規定の基本的な考え方や説明を必要とする事項（難解な事項、誤解されやすい事項等）に重点を指向することとしている。したがって、あえて説明を要しないような事項については、教習生の自学自習に期待することとしている。

また、内容的には、学科教習が法令等を記憶させる知識教習に偏っている現状を改め、教習生が自ら考え、自ら学ぶ学科教習への質的な転換を図



られるよう技能教習と同様に4段階制を導入したり、一部に討議方式を採り入れるなど、教習方法に工夫を凝らしたものとなっている。

## 6 技能教習の考え方

従前の技能教習は、自動車の運転に関する操作や、法令に従った安全運転訓練に重きがおかれた内容となっていた。新教習カリキュラムでは、運転操作や法規走行だけでなく、道路交通場面の読み取り方や状況判断の仕方など、道路における危険予知、予測能力の向上を図るための内容、手法を場内および路上の教習において多く採り入れるよう配慮されている。

特に、場内教習においては、路上での教習に必要な知識等の習得に重点を指向した教習を行うこととし、場内教習にありがちな、技能検定を意識した、場内コースでしか通用しない目印教習は厳に行わないよう指定自動車教習所を指導している。

さらに、教習指導員の指導、助言による教習生の操縦教習中心のものではなく、道路交通環境の変化に主体的に対応できる能力の育成を図るため、自ら考え判断するような新しい技能教習手法を多く採り入れた。

全体の教習内容は4段階に区分し、各段階ごとに仕上がりの確認を行う方法は現行と変わらないが、現行1段階と2段階の区分の不明確さの解消

等と路上を重視した教習を実施するため、場内、路上を各2段階に区分することとした。

新教習カリキュラムは、各教習段階ごとに教習段階の目標、教習項目とその目標および教習細目により構成されている。教習の目標を示したのは、指導する場合の取り組みの方向を明確にしようとしたものである。また、自分の安全だけでなく、他者(車)への迷惑や危険に対する気配りについても配慮させることとし、それが実際の運転行動となって現れることを全体の目標としている。

## 7 学科教習と技能教習の連携

学科教習と技能教習の連携を図るために、基本的には学科教習を技能教習に先行させる方式を採ることとし、路上教習のなかで、一部、学科教習と技能教習をセットした教習方式を導入することとした。

### 1) 学科先行方式

技能教習の各段階において必要な基本的な知識は、その直前の学科教習において履修させておくことが、教習効果を高める上で極めて重要なことと考えられることから、技能教習に対比した学科教習を各段階で行うこととした。

### 2) 学科・技能教習セット方式

学科教習と技能教習の各段階ごとの組み合わせだけでなく、特定の技能教習項目(危険を予測した運転)を学科教習項目と組み合わせることによって、一層教習効果が高まることが実験的な教習において確認されたことから、技能教習の直後の時間を、技能教習と同一のメンバーによる討議式の学科教習として組み合わせをすることとした。このような学科・技能教習セット方式の教習を、路上教習の段階において2回(第3段階および第4段階において各1回)行うこととした。

## 8 効果的な教習方法の導入

### 1) 複数技能教習

教習生1人に対し、教習指導員1人が同乗指導



する教習方法については、個々の習熟度に対応したきめ細かな教習が実施できるなど利点が多いが、一方で、他の教習生との比較ができず自分本位の運転となる恐れがあったり、教習(運転)中に指導員から適切なアドバイスを受けても、操作に気をとられ、その内容を理解しないまま教習が進んでしまったりする欠点も見られる。

指導員1人に対し、教習生が2人または3人同乗の技能教習を実施することにより、他人の運転と自分の運転とを比較してみることや、指導員のアドバイスを冷静な立場で受け止めることができることから、教習効果を高めることができる。

実験的な教習においては、複数技能教習をすることによって、若年者のなかには、同乗している他の教習生に対し、運転技術をより良く見せようとの意識が強く働くなど、これまでの教習では見ることのできなかつた運転行動が現れており、指導員の工夫により思わぬ教習効果が期待できるものと考えている。

## 2) 指導員の運転を観察する学習

路上教習のなかで、技能指導員の運転による、いわゆるコメンタリー教習を行うこととした。

ベテランの指導員は、どのように道路上の情報を取り、判断し、運転しているのか、などについて指導員が説明しながら、時には質問を交えながら教習を進めることとしている。指導員の負担と教習生への効果を考え、路上教習において1時間のみ行うこととしている。

## 3) 運転シミュレーターの活用

初心運転者は運転経験が乏しいこともあって、一般的に運転に必要な交通情報の把握、危険の予測および回避等についての知識および技術が不十分であると認められるが、これらを実際に体験させることは危険を伴うことから、従前の教習カリキュラムには組み入れられていなかった。

しかし、コンピュータ・グラフィックス技術の急速な進歩に伴い、どのような交通場面も自由に、しかも正確に再現できるという運転シミュレーターが開発され、平成3年から任意教習として危険予測教習に使用してきたが、相当の効果を挙げて

きた。

そこで、新教習カリキュラムでは、コメンタリー教習と同じ教習効果が期待できることから、これに代わるものとして、運転シミュレーターを使用した教習を認めることとした。

また、本格的な高速道路時代を迎え、教習所における高速道路教習の必要性が高まってきているが、昨年、運転シミュレーターの高速教習用ソフトが開発されたことから、高速道路教習に代わるものとして使用できることとした。

## 4) 自主経路設定走行訓練

自動車の運転とは、あらゆる道路交通環境に対応して、自動車をどのように移動させるかという運転者の行為すべてを指すものである。したがって、単に自動車を操縦することだけが運転ではなく、自動車を移動させるに必要な情報の収集から始まり、判断、操作に至る運転者の一連の行為を主体的に行うことをとらえたものが運転といえる。

しかし、従前の教習所の教習では、指導員の指示に基づいてハンドルや他の装置を操作する、いわゆるロボット運転になりがちであり、主体性をもった教習が行われていないことから、新教習カリキュラムでは、仕上げの段階(従前の教習カリキュラムの卒業検定を受験できる程度の水準)に達した教習生に対し、目的地を示し、走行経路の設計をさせた上で主体性を重んじた走行訓練を行うこととした。

この教習では、現行の教習では遭遇しない、たとえば右折したい場合に直進レーンを走行しているときの対応や、道に迷った場合の対応など、初心運転者が危険な行動を取りやすい交通場面での対応の仕方なども学ばせることができるものと考えている。

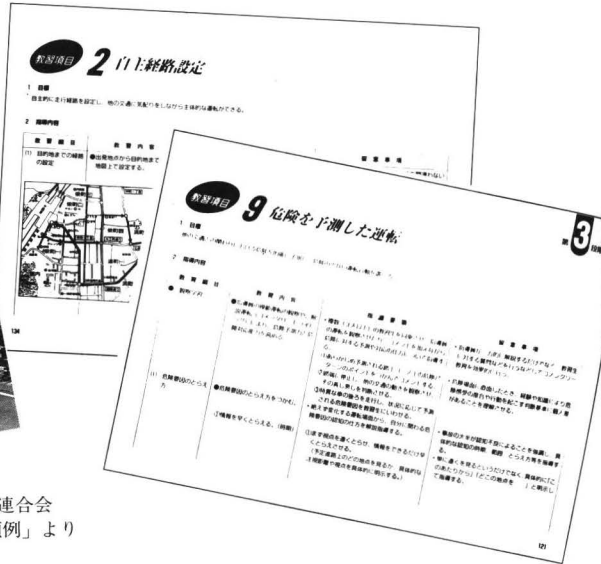
この教習は、無線指導装置による教習の、いわば路上教習版といえるものである。

## 5) 討議方式の学科教習

同一の教習車両に同乗した指導員と教習生が、技能教習に引き続き、その直後の時間に同一メンバーによる討議または意見交換式の学習をするものである。これまでのような一方通行型、受動型



全日本指定自動車教習所協会連合会  
「普通自動車技能教習指導要領」より



の教習から、少人数での参加型の教習を行うことにより学技の連携を図り、さらに教習効果を挙げようとするものである。

具体的には、学科教習の直前の路上教習を通じ体験したさまざまな交通場面を素材として、教習に参加した者がそれぞれの意見を交わしたり、指導員による問題点の指摘等を行うこととしている。

## 9 新しい教習項目の設定

### 1) 高速技能教習

近年の高速道路の大幅な延伸に伴い、高速道路における交通需要が一段と高まり、初心運転者が高速道路を走行する機会も増加する傾向にあることから、高速道路教習の必要性が高まっていた。

しかし、教習カリキュラムのどの段階で実施するのか、高速道路のインターチェンジまで遠い教習所はどうするのか、仮免許で高速教習は心配だとの意見に対し、安全性の確保は充分か、教習カリキュラムに盛り込まれると、試験場受験者との間に負担の不均衡が生じるのではないかなど、解決すべき問題も多いことから、慎重に検討を進めてきた。

その結果、新教習カリキュラムでは、従前の卒業検定合格程度よりも高い教習水準の者に対する教習の機会が確保されたこと、弾力的な運用により、高速教習実施可能な教習所の範囲が拡大され

たこと、高速道路の模擬走行訓練が可能な運転用シミュレーターが開発されたこと、試験場受験者に対しても、今回の道路交通法の改正により、高速講習を内容とする取得時講習制度を義務づけたことなど、多くの問題が解消される方向に進んだことから、技能教習項目として高速技能教習を導入することとした。

### 2) 危険を予測した運転

従前の教習では、危険予知、予測能力の向上を意識した教習項目は、任意教習項目として採り入れられているだけであり、決して充分なものとはいえなかった。

安全な運転行動を運転者に求めるためには、道路交通状況に応じて、どのような危険がその場に潜んでいるのか、危険に近寄らない運転はどのようなのかなど、危険事態の予知、判断とこれに対する適切な対応能力を育てることが必要と考えられる。

新教習カリキュラムでは、初期の段階から、このような安全運転に何よりも必要な能力を備えさせるための訓練を繰り返すこととしているが、路上教習のなかで、改めて実際の道路交通の場で起こり得る危険な状況を考えながら学ぶための「危険を予測した運転」という教習項目を設定した。

### 3) 路上運転に当たっての注意、経路の設計

路上教習の直前(第3段階の最初)に、学科教習として「路上運転に当たっての注意」の時間を設

定することとし、場内教習と路上教習の差異や路上教習に初めて出た場合の必要な注意事項等について、あらかじめ説明を加えることとし、路上教習の不安をできるだけ事前に除去し、路上教習を効果的に推進させることとした。

また、技能教習の仕上げの段階において、自主経路設定走行の訓練を行うことから、その前の学科教習のなかで「経路の設計」という時間を設け、自主的な運転により現出することが予想される、初心運転者が起こしやすい危険場面とその対処方法や、危険の少ない運転行動の選び方などについて、あらかじめ学ばせることとしている。

たとえば、右折しようとする交差点手前で直進レーンに入ってしまった場合、道を間違えた場合、後続車に車間距離を詰められ追従された場合等に、どのような行動をとれば安全なのかについて考えさせることとしている。

これらの学科教習により、これから受けようとしている技能教習の学習効果を一層高めることができるものと考えられる。

#### 4) 適性検査結果を踏まえた行動分析

指定自動車教習所に対し、入所直後の教習生に性格等に関する運転適性検査を行い、教習生個々の性格に応じた技能教習を推進するよう指導しているところであるが、その活用については教習所間で格差が大きく、有効活用されていないところが多い。

そこで、せっかく実施した運転適性検査の結果を、教習所を卒業する前にもう一度、要注意行動要素について教習生が個々に自覚し、不安全行動が運転中に現れることのないよう、運転方法についての助言、指導を行うこととしたものである。

#### 5) 応急救護措置

道路交通法の一部改正により、5月から普通免許または二輪免許を受けようとする者に対し、応急救護処置講習の義務づけがされることとなったのに伴い、当該講習に相当する事項を内容とする応急救護処置教習を学科教習のなかに盛り込むこととしたものである。

応急救護処置とは、交通事故の現場で負傷者を

救護するために最小限必要とされる救命手当のことで、具体的には、①負傷者の観察、②負傷者の移動、③体位管理(負傷者の寝かせ方)、④心肺蘇生法(気道確保、人口呼吸、心臓マッサージ)、⑤止血法、となっている。

応急救護処置の教習時間は、座学1時限、実技2時限の計3時限である。

## 10 教習時限数

免許を取得しようとする者に対し、どのような運転者教育が必要かという観点から、盛り込むべき教習方法・教習項目を検討し、実験的な教習の実施結果をもとに基準教習時限を決定した。

### ◎普通(マニュアル車)教習

技能教習 34時限(現行27時限)

学科教習 34時限(現行30時限)

### ◎オートマチック車教習

技能教習 31時限(現行24時限)

学科教習 34時限(現行30時限)

## 11 おわりに

道路交通法が制定されてから30年以上が経過し、当時としては予想もしなかったような車社会が到来している。

今日の道路交通事情からみて、自動車の運転に当たっては、自らの安全だけではなく、他人に対する危険や迷惑についての気配りを、運転を学ぶなかで理解し、身に付けさせることが必要な時代になっている。

ドライバーの優しい心は表から見ることができないが、それを形あるものにすることは可能である。自動車を運転するときも、心を示したいものである。

一人一人の努力の積み重ねにより、自動車交通と人間生活との調和のとれた車社会の実現が望まれるところである。

(よしむら ゆきはる/警察庁交通局運転免許課)

# 超高層ビルの防火対策・避難の考え方

室崎益輝



## 1 はじめに

超高層ビルの草分けとされるメソニック・ビル(21階建て)が1892年に建設されてから100年を経過した。我が国においても、霞が関ビル(36階建て)が1968年に建設されてからは25年が経過する。超高層ビルは、世界でみれば1世紀、日本でみれば4半世紀にわたる歴史の検証を受けたことになる。その間、ソウルの大然閣ホテル火災(1971)やサンパウロのジョエルマ・ビル火災(1974)といった大規模火災を経験しながら、その防火対策の向上と充実が図られてきた。その結果、防火対策において、一定のスタイルと水準を確保するに至っている。

我が国についてみると、霞が関ビルの建設に際して、精力的に研究が積み重ねられ、近代技術の粋を凝らした防火対策が講じられることになった。その後、我が国では100mを超える超高層ビルは100棟以上建設されているが、いずれもこの霞が関ビルの防火対策を規範としている。

ところで、我が国では死者が発生する火災を一度も経験していない。我が国の超高層ビルの防火対策の水準の高さの反映とみることができる。

とはいえ、現在の防火対策で充分かという点、必ずしもそうはいえない。25年という歴史のなかで、防災に対するニーズも変化すれば、防災を支える技術も変化している。となると、防火対策の在り方も変化して当然であろう。25年という節目にあたり、超高層ビルの防火対策を見直し、新たな展開を探ることも意義あることと思われる。

そこで、最近の防災ニーズの動向をみながら、超高層ビルの防火対策の在り方を、再点検してみることにはしたい。

## 2 超高層化と防火対策

最近の防災ニーズの動向や問題点の検討に入る前に、高層化と防火対策との関わりを、簡単に整理しておきたい。それは、高層から超高層への展開のなかで、防災ニーズがどのように変化し、そ

のニーズにどのようにこたえてきたかを見て、霞が関ビル以降の超高層ビルが目指した防火対策の基本シナリオを確認するためである。

ところで、そのニーズと対応は「高層化による構造破壊の危険をいかに克服するか」「高層化による火煙伝播の危険をいかに克服するか」「高層化による消防対応の困難をいかに克服するか」「高層化による避難の困難をいかに克服するか」「高層化による情報伝達の困難をいかに克服するか」という視角からとらえることができる。

高層化の過程では、火災時の倒壊防止については、構造を不燃化することにより対応した。また火煙の伝播防止については、防火区画の徹底を図ることにより対応した。消防のアクセス確保については、はしご車の開発と消防出入口の確保を図ることにより対応した。避難の経路確保については、避難階段や避難器具の確保により対応した。情報の伝達については、非常ベルの設置により対応したといえる。

次に、霞が関ビル以降の超高層化の過程では、火災時の倒壊防止については、構造を耐火化することにより対応した。また、火煙の伝播防止については、防火区画のさらなる徹底とともに、加圧防煙など新たな局限手法の導入により対応した。消防のアクセスと水利の確保については、非常エレベーターの開発と連結送水管の確保により対応した。避難の経路確保については、特別避難階段や一時避難階の設置により対応した。情報の伝達については、非常放送設備の設置により対応したといえることができる。

### 3 二つの火災事例

さて問題は、上に示された対応や対策シナリオを見直す必要がないか、ということである。見直すには、それなりの根拠が必要である。ここでは、その根拠を最近の二つの超高層火災事例に求めてみよう。その事例というのは、1989年に江東区で起きたスカイシティ南砂火災と、1993年にニューヨークで起きたワールド・トレード・センター火

災である。

スカイシティ南砂火災は、28階建て超高層マンションの24階から出火し、火元の住戸を全焼したもので、煙が廊下や階段に流出して、全館で避難騒ぎになっている。ベランダで救出を求める子どもの姿をご記憶の方もあろう。他方、ワールド・トレード・センター火災は、110階建ての超高層オフィスビルの爆弾テロによる火災(20頁図参照)で、地下で発生した火災の煙が階段やエレベーター・シャフトに流入したために、2万人以上の人々が何時間もかけて避難するという事態になっている。なお、この火災では6人が死亡している。

ところで、この二つの火災は規模こそ違え、非常によく似た問題を提起している。それは、生命線となるべき避難階段や非常エレベーターなどに煙が流入したこと、火災に関する情報が在館者に伝達されず混乱を招いたこと、全館にわたって群衆避難あるいは長時間避難が展開されたこと、身障者等の避難障害がクローズ・アップされたこと等である。

これらの問題は、いずれも超高層ビルの火災対

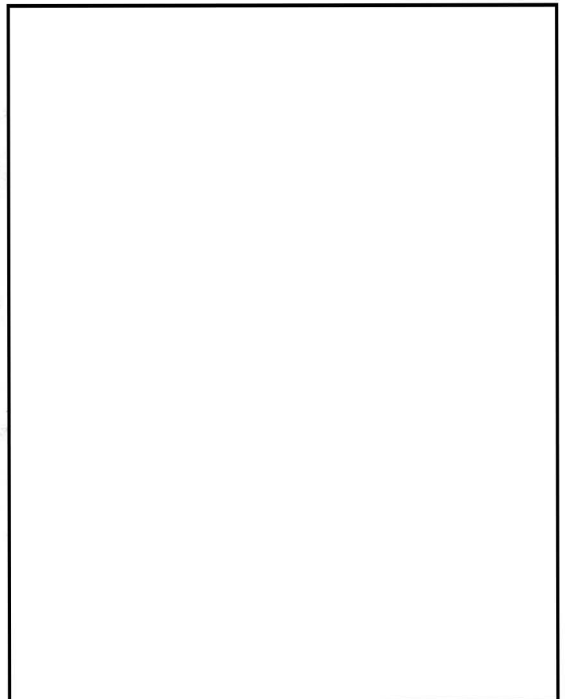


写真1 スカイシティ南砂火災

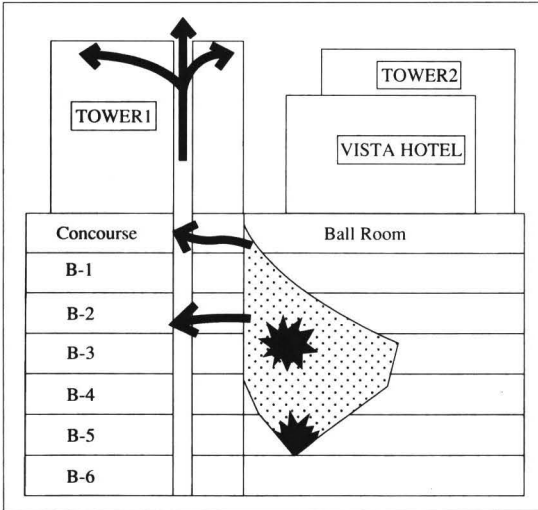


図 火災の発生箇所と煙の拡散経路（タワー1）

応の基本シナリオを根本から崩すものといえよう。超高層ビルの防火対応の骨格が、特別避難階段や非常エレベーター、あるいは非常放送設備などにより組み立てられていることを先にみたが、それらのいずれもが万全でないことを、この二つの火災事例は示している。とりわけこのなかで、私が注目しているのは、避難が筋書きどおりいかなかった、ということである。

階段の中に逃げ込みさえすればよい、在館者全員が避難する必要はない、避難については適切な指示が与えられる、ゆっくりと階段で地上まで避難できる、といった既存の避難のシナリオがことごとく破綻する結果となっている。

問題点をクリアーにするために、ワールド・トレード・センター火災における避難の様子を、もう少し詳しく紹介しておこう。

地下2階の駐車場で発生した爆発により、自動車が数十台炎上し、その

煙が荷物用のエレベーター・シャフトなどを經由して全館に拡大し、三つあった避難階段も煙に汚染されることになる。そのため、各階ではエレベーター・シャフト等から出火数分後に煙が吹き出している。これを見た在館者は、火災時には階段で避難と教えられていたこともあって、また、適切な誘導放送がされなかったこともあって、一斉に階段室に逃げ込むことになる。階段室は、足の踏み場もない状態になり、最も混雑した段階では、1階降りるのに2分もかかるほどであった。停電で真っ暗の中、しかも煙の漂う中を何時間もかかって避難する羽目に陥っている。事故直後に高層階から避難開始した人は、地上まで2時間かかったという。

なお、すぐに避難せず居室に籠城した人、避難途中で居室に入り込んで待機した人などもあるが、身障者を含め最終的には全員が避難している。

この避難に関わる問題点として、

- 1) 煙が全館に拡散し、全館避難が余儀なくされたこと
- 2) 生命線となるべき階段室がすべて煙により汚染されたこと
- 3) 非常放送などによる情報伝達がなされなかつたこと

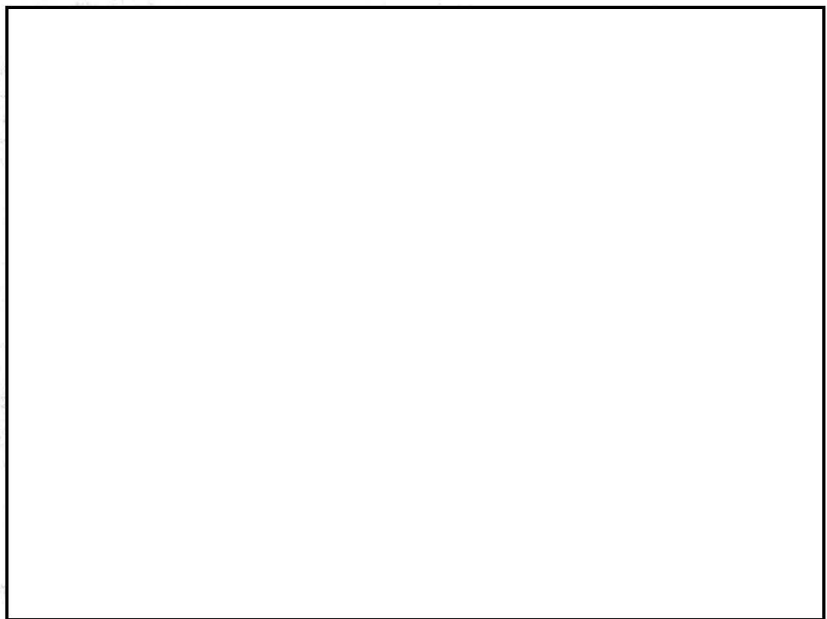


写真2 ワールド・トレード・センター火災

ったこと  
などが指摘される。

問題は、こうした問題点がなぜ発生したかであるが、一つにはテロによる爆破という特殊事情が絡んでいる。区画壁や床スラブが爆発により破損し、煙の拡散を容易にしているが、爆発がなければ考えられないことである。

爆破に関連していうと、防災センターや非常発電機室など防災の中核部が爆発地点に近接しており、そのために同時に機能停止に陥ったことが問題とされている。ここで、近接していたことは偶発的でやむを得ないとしても、それら防災のための施設や設備が分散化されておらず、バック・アップが取り得なかったことは、防災設計上の問題として指摘できよう。防災センターからしか避難誘導放送ができないシステムであったことが、適切な情報伝達を妨げた最大の原因であるだけに、防災機能を多重分散化する設計思想が求められるのである。

一斉に避難を開始したことが混乱を広げている。一斉避難をし、階段の扉が上階でも下階でも開放状態となったことが、煙の階段室への進入を促進したと考えられるだけに、一斉避難についてはその是非も含め検討する必要がある。今回のように比較的煙が少量で低濃度の場合には、時差避難あるいは閉じこもり避難も有効と考えられるが、もっと大きな火災であれば一斉避難もやむなしということになる。火災の動態をつかみながら、避難指示を与える誘導ソフトの開発が望まれるところである。

## 4 防災ニーズの変化

ところで、超高層ビルの防火対策の見直しは、過去の火災経験から求められると同時に、将来の動向変化からも求められる。その動向変化は、高齢化、自動制御化、超々高層化、複合災害化といったキーワードでとらえることができよう。

高齢化とは、4人に1人が高齢者となる時代を迎えるということで、社会全体が高齢化対応のシ

ステムに切り替わることを余儀なくする。超高層ビルとて例外でなく、高齢者や身障者の利用を前提とした防火対策なり避難誘導を考えなければならない、ということである。高齢者を前提とすれば、階段で地上までという避難シナリオは書けなくなる。

自動制御化とは、ビルのインテリジェント化が進むことをいう。防火対策においても、自動制御化が進み、ハイテク技術に依存する度合いが一層高くなるということである。それは、「原始的手段を基本に」という防災原理からの、脱皮もしくは逸脱を意味する。これからは、故障がつきものの機械との付き合い方が問われることになる。故障した時の逃げ道を用意できるのであれば、エレベーターで避難をとというシナリオを書くことも許されよう。

超々高層化というのは、超高層ビルがより高くなり1,000m級のビルが出現するようになるというもので、従来の超高層ビルの延長線上で考えきれない問題が数多く提起されることになる。防火対応についていえば、歩いて地上までといった避難シナリオが書けないのは、明らかであろう。なお、この超々高層化がもたらす防火対策へのインパクトについては、後で詳しくふれることにする。

最後の複合災害化というのは、建物が大規模化し、また複合用途化するにしたがって、災害が連鎖相乗する傾向が強まるというものである。ワールド・トレード・センターの火災などもテロと火災の複合とみることができよう。この複合化では、地震と火災の複合への対応をいかに図るか、といった問題が突きつけられている。耐震性のない施設や設備は当てにできないということで、地震により防火戸が閉まらなくなるとすれば、階段で避難というシナリオも書きづらい。

## 5 超々高層化と防災ニーズ

以上の防災ニーズの変化のなかで、根本的に防火対策の在り方の再考を促すのが、超々高層化である。高さに関わる防災上の問題を考えるには、

その高さを極端に高くした場合を検討するとよい。問題がよりクリアになるからである。そこで、超々高層化のもたらす問題点を少し詳しく考察することにしたい。

### 1) 強風の問題

まず、防災上問題になるのは、風の強さである。火災室の窓ガラス等が破損した場合、階段室等のドラフト効果と結びついた場合は、強風による上階延焼のリスクは著しく高くなるものと考えられる。なお、強風と避難との関わりでは、バルコニーやタラップによる避難が、強風のために困難になる、という問題も忘れてはならない。

### 2) 長アクセスの問題

次に、防災上問題になるのが、消防の経路あるいは避難の経路の長さである。防災センターからの駆けつけにより火点を確認するにも、消防隊が建物の足元に到着してから火点に到達するにも、数分の時間を必要とすることになる（非常エレベーターの速度を125m/分とすると、1,000m地点に到着するには8分かかるという計算になる）。このように多くの時間がアクセスにかかるとなると、与えられたレスポンス時間内に駆けつけることが困難となる。

避難についても同様である。地上まで歩いて避難するとなると、1時間は必要ということになる。火災でなくとも停電によっても、この長時間歩行避難が必要となるが、決して好ましいことではない。

### 3) 上下拡大の問題

落下物は無論のこと、消火用水や漏水、さらに火災時の煙など、被害を拡大する物質の多くは、垂直方向に広がる傾向をもつ。そのため、超々高層になると、それだけ被災の範囲が広がることになる。とりわけ、煙の拡散については、ドラフト効果によっても、その拡散が加速されるために、より拡散汚染のリスクが高くなる、と考えられている。

### 4) 心理不安の問題

高所から墜落することへの不安や、高所に隔離されていることへの不安など、超々高層では、超々高層よりも大きくなるものと考えられる。すでに

超々高層住宅において、自閉症の子どもや情緒不安の主婦が増えている、という報告がある。それは、地上と隔離されているために、戸外に遊びに行かない、あるいは自然に触れる機会が少ないため、と推察される。超々高層では、こうした傾向も増幅されよう。

## 6 超々高層化と防災シナリオ

そこで、超々高層の安全設計を考える場合の、いくつかの「計画シナリオ」もしくは「基本方針」を、提案してみよう。

### 1) 地上同等空間の配置

超々高層では、地上への避難あるいは地上からのサポートということは、レスポンス・タイムの限界や移動効率の制約などからして、非現実的なものととらえられる。となると、「最終的に地上に避難する」ということをあきらめる必要がある。つまり、地上に代わる安全な空間を空中に確保する、ということが求められるのである。

ところで、地上と同等の安全性とはどのようなものをいうのであろうか。地上というものは、より安全性の高い空間への移動が自由にできる、防災に必要なサービスの受容が自由にできる、災害の連鎖を食い止める空間のゆとりを有している、といった特質をもっている。こうした特質をもった空間を、空中に計画的に配置することが求められる。避難拠点や消防拠点を空中にもつ、という発想がここから生まれてくる。

### 2) 適正規模への分節化

避難や情報伝達など、さまざまな防災対応能力の限界から、空間には適正規模というものがあるべきである。この適正規模の空間に分けるということは、防災的に独立な空間に分ける、ということでもある。この空間の分節化は、通常の建物でも要求されることであるが、都市で都市大火が起きるとお手上げになるように、超々高層で全域災害が起きるとお手上げになることから、特にその具体化が求められる。問題は、どの程度の規模で、どのようなシステムで、「分節化」する



かである。

### 3) より高度な安全性の確保

超々高層だからといって、確率や期待値でみる被災リスクが、特別に高くなるはずではない。むしろ、さまざまな対策が講じられることを思えば、それまでの高層空間に比べ、そのリスクは低くなると見たほうがよい。とはいえ、万一災害が発生した場合の被害や、その影響の大きさを思えば、ジャンボ機や新幹線に高度な安全性が要求されたように、超々高層空間にも「より高度な」安全性が要求されよう。飛行機が衝突した場合はどうか、大地震と火災が複合した場合はどうか、長時間の停電が発生した場合はどうか、強力な爆発物がしかけられた場合はどうか、想定すべき災害事象をどこまで「拡大」するのか、これについても答えをだす必要がある。

## 7 安全設計の新しい考え方

最後に、超高層ビルについての安全設計上のいくつかの「気になるポイント」について、簡単に触れておきたい。

### 1) 超々高層における外部環境の扱い

落下物の危険、飛び降りの危険、高所恐怖の問題、強風公害の問題等を考えれば、超高層部においては、居住空間は外気空間から遮へいされているのが望ましいといえる。この意味では、従来の高層住宅にあったバルコニーなどは、排除する方向で考えたほうが、防災上は処理しやすい。

とはいえ、一方で、高くなればなるほど自然を内部に取り入れたい、という欲求は大きくなるものと考えられる。となると、外気もしくは外部空間の「望ましい部分」だけを、いかに取り入れるかの工夫が求められることになる。

### 2) 超高層における避難階段の扱い

「地上まで避難しなくてもよい」ということになると、直通階段の設置は意味をもたなくなる。他方、火災の煙等の拡散を防止するという観点からは、拡大経路となる「竪穴」を分節化することが求められ、むしろ非直通階段が推奨されること

になる。もっとも、地上同等空間までの「部分直通」という考え方はあり得るが。

それよりも、どこまで避難するか、どのように避難するか、の「シナリオ」によっては、避難階段そのものが必要ないということになるのかもしれない。いずれにしろ、高速大量輸送が可能で、かつ高度な安全性をもった「垂直輸送手段」が確保されれば、階段で避難という「固定観念」にこだわらなければならない。必要はなくなる。

### 3) 超高層における上空の扱い

空中あるいは上空を防災上のデッド・エンドにしない、という発想も必要であろう。上方にも避難ができる、屋上からも避難ができる、空中からもアクセスできる、といった移動アクセス性能あるいは多方向避難性能をもたせる必要がある、ということである。それにはどうすればよいか。ヘリコプターなどを活用した空中避難システムの具体化などの検討が必要と思われる。

### 4) 超高層における中間階の扱い

「スカイロビー」といわれる乗換階、避難階、コミュニティ階が設けられることになるが、そこに期待される防災上の要件を整理しておく必要がある。避難、消防、救急、医療、監視など、それぞれについて防災需要やリスpons・タイムを考慮して、計画条件を詰める必要がある。かつての「中間避難階」が強風等のために非人間的空間となってしまった轍を踏まないようにしたい。

### 5) 情報伝達システムの再構築

超高層、超々高層になると、数万人もの人々がそこに滞留し居住することになる。人口規模において、より都市に近くなる。これらの多数の人々が暴走したときの混乱は、ワールド・トレード・センターの事例を引き合いにだすまでもなく、非常に大きなものとなる。この混乱を防止するのが、情報の伝達であり、情報のコントロールである。都市を対象として構築されている防災情報伝達システムを建築のなかに取り込んで、連続性のある、また信頼性の高い情報ネットワークを構築することが望まれる。

(むろさき よしてる/神戸大学工学部教授)

# 自然災害の防止を目指して

## 今後の気象庁における地震・津波業務の高度化について

山本 孝二

### 1 はじめに

我が国は、地勢的に、気象災害のみならず、地震、津波、火山による大きな災害を受けやすい特徴を有している。

1993年も自然災害が多発し、気象災害の面では、「平成5年8月豪雨」や台風13号等による大きな被害を被り、10年ぶりに死者・行方不明者は300人にのぼった。また、これに加え、夏季を中心に天候不順となり、低温、長雨、台風等の影響で農業被害額は、約1兆2,000億円という過去最大の規模を記録した。

また、地震・津波災害の面でも、釧路沖地震(11年ぶりの震度6)、能登半島沖地震(震度5)で、大きな被害を受けたのに続き、7月には、北海道南西沖地震が発生し、これに伴う大津波等で、死者・行方不明者231人にのぼる大災害となった。

火山活動も雲仙普賢岳の活動は依然活発で、火砕流や土石流が今なお多発している。

自然災害の軽減を目指して、関係機関は鋭意努力しているところであるが、自然現象の動向を監視し、予警報、情報の発信基地である気象庁でも、技術基盤の整備等を進め、防災活動を支援するための的確な情報提供に努めている。特に、北海道南西沖地震を契機に、気象庁では、津波災害の軽減を目指した新システムを運用することとしたので、その概要を中心に、防災活動における気象庁の業務の方向について紹介する。

### 2 地震津波早期検知網の整備

7月12日22時17分ごろ、北海道南西沖の深さ34kmを震源とする地震の発生は、震源域直上の奥

尻島を中心に大津波をもたらし、甚大な津波被害をもたらした。札幌管区气象台は、地震発生後5分という速さで大津波警報を発表したが、この情報が住民に伝わる前に津波が襲来してしまった。

津波災害の軽減を図るうえで重要な課題の一つに、できるだけ住民の避難に役立つ迅速な津波情報の住民への伝達を図ることが挙げられる。津波情報を発表する責務を負っている気象庁では、北海道南西沖地震の教訓を生かし、今後の地震・津波業務の高度化を図るための検討がさまざまな角度から行われた。

#### 1) 北海道南西沖地震の問題点

10年前に発生した日本海中部地震を契機に、気象庁では、地震・津波情報の発表の迅速化を図るために、全国の津波予報中枢に地震津波監視システム(ETOS)を導入し、津波予報作業の大幅な短縮化を図った。この成果により、北海道南西沖地震では、地震発生後5分という短時間で津波警報を発表することができ、この時間はこれまでの気象庁のシステムとしては、異例とも言える速さであった。

しかし、沿岸付近で大きな地震が発生した場合には、津波の沿岸への到達時刻が極めて早く、津波予報作業の一層の短縮と、地方自治体等防災機関への伝達および住民への周知の迅速化を図ることが重要であるが、今回の場合には、この両面で、現在の仕組みでは限界があった。

気象庁では、平成5年度第2次補正予算で「国民の生命を守る津波対策のための緊急基盤の整備」として、津波地震早期検知網と緊急情報衛星同報システムを整備し、気象庁の責務である津波予報を3分程度で発表し、迅速で確実な津波情報の伝達のための基盤整備を行った。

## 2) 津波地震早期検知網の展開整備の概要

沿岸付近で発生する大きな地震による津波予報を2～3分で発表するためには、津波予報に必要な周期の長い地震波を検出するための観測網が必要

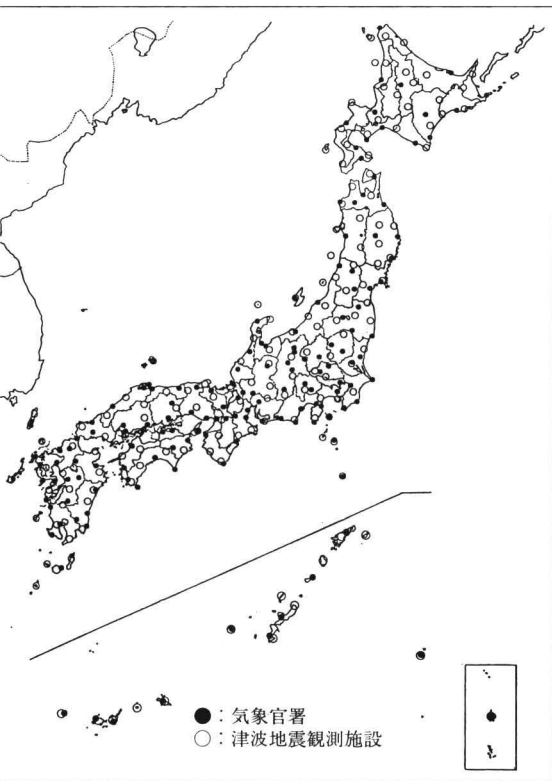


図1 津波地震観測施設および震度観測地点

要である。このため、全国に150の新たな地震観測施設を、約60km間隔で展開し、気象庁の既設地震観測点22か所と合わせ172か所の地震観測網が構築された。これらの観測網からの地震観測結果は、津波予報中枢にリアル・タイムにテレメータされ、即時的に自動処理される。

なお、気象庁の震度観測点はこれまでの気象官署のみであったが、この新たな150の観測点においても、震度の観測ができ、震度観測点は、現在の倍となる。図1に、津波地震早期検知網の観測点の分布と震度観測点を示す。

## 3) 地震の発生と津波予報の発表まで

津波予報作業は、地震の震源域(位置と深さ)と地震の規模(マグニチュード; M)を求め、津波の有無および津波の規模を判定し、津波が発生すると予測された場合に津波予報を発表する。震源域と地震規模の決定が行われると、津波の有無等の作業はほぼ即時に行われる。したがって、津波予報作業の時間短縮を図るには、いかに早く地震の位置と規模を決定できるかにかかっている。

地震の観測は、地震計が観測する地震波の検出によって行うが、地震波には、最も早く伝わるP波(縦波)、S波(横波)と表面波がある。

地震の震源の決定には、P波やS波の地震計への到達時刻を計算機で自動的に読み取り、約10か所程度の地震計の値を用いて震源決定を行っている。

この時間は、おおむね1～2分である。

規模(M)の決定は、気象庁の方式の場合には、これまでの方式では、S波または表面波に現れる地震波の最大振幅を用いて(約10か所程度の観測データが必要)決定してきた。この方式では、Mの決定に5～7分の時間がかかるので、結果として津波予報の発表は、地震発生後平均で7～8分となってしまう。津波予報作業時間の短縮のため

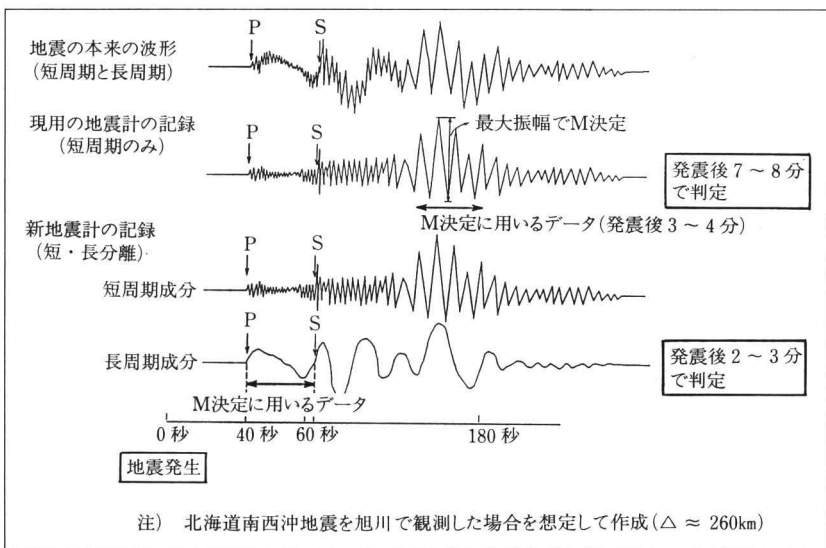


図2 地震規模(M)判定に関する現用システムと新システムの違い

注) 北海道南西沖地震を旭川で観測した場合を想定して作成(Δ ≈ 260km)

には、地震規模の迅速な決定方式を採用する必要があることがわかる。

地震波の特徴として、地震の規模と密接な関係をもつ周期の長い震動が励起されることが知られている。今回整備した津波地震検知網では、P波に含まれている地震の規模と密接な関係がある周期の長い地震波を用い、P波の到達と同時に、地震の規模を自動的に計算する方法を採用している。これにより、津波予報作業が大幅に短縮することが可能となり、たとえば、北海道南西沖地震のような我が国近海に発生する大きな地震の場合には、地震発生後3分程度で津波警報を発表することができるようになった。図2(25頁)に、上述した地震規模の決定の仕組みを示す。

4) 緊急情報衛星同報システムによる

津波予報の伝達

津波予報等の緊急情報は、迅速で、確実な伝達が不可欠である。静止気象衛星「ひまわり」には、気象等の情報を同報する機能が整備されている。緊急情報衛星同報システムは、津波情報、緊急的な震度情報を地上回線とは別に、この「ひまわり」の機能を利用して地方気象台等気象官署に伝えるものであり、地上回線の障害時のバック・アップ機能が強化された。

このシステムは、気象庁以外の報道機関、防災

機関も利用することができ、これら機関の迅速な立ち上げのための利用が期待される。図3に、今後の津波情報等の情報伝達の概要を示す。

3 気象審議会への諮問第19号「今後の地震・津波情報の高度化のあり方」について

津波地震早期検知網の整備運用に伴い、気象庁における今後の地震・津波業務の高度化が期待できる基盤が整備されることとなった。すなわち、早期検知網の特徴は、①我が国全域に、均質な地震観測点が高密度に展開されたこと、②地震の強さを示す震度の観測点が、これまでの倍になること、また、震源直上付近の推定震度の計算も可能となること、③地震観測データの稠密性に加え、観測データがすべてオンライン・リアル・タイムに伝送され処理されるので、常時監視機能が格段に強化されたこと等が挙げられる。

この整備等を背景に、気象庁は、気象審議会(町田直会長)に対し、平成6年3月25日に「今後の地震・津波情報の高度化のあり方」について諮問した。気象審議会への諮問の背景を要約すると、次のようになる。

1) 津波予報の今後の在り方

(1) 津波予報の迅速性の確保

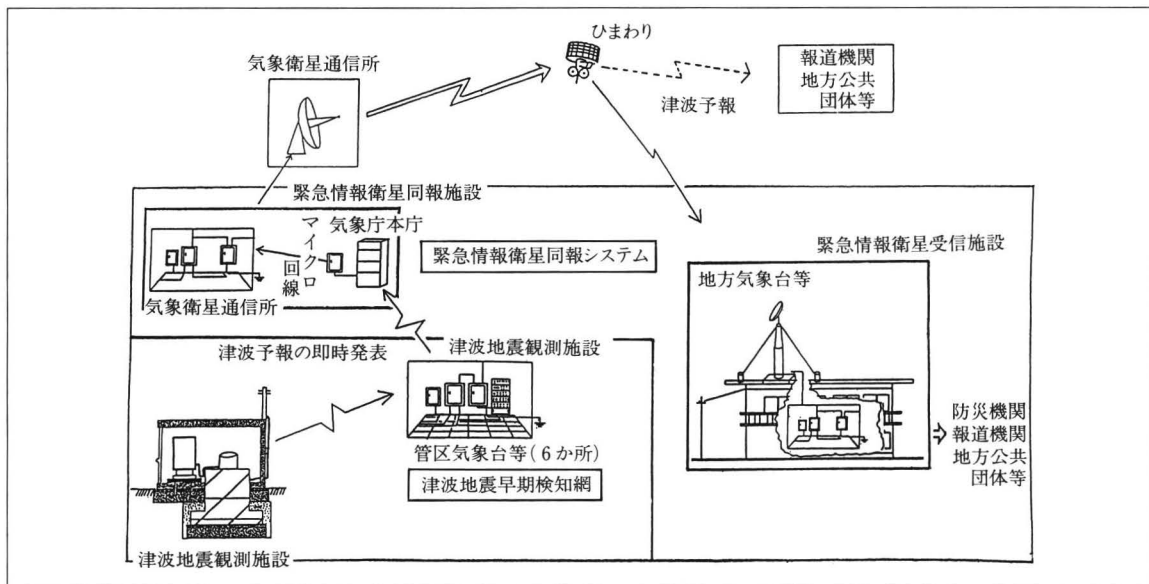


図3 国民の生命を守る津波対策のための緊急情報基盤の整備

第2節で述べたように、早期検知網の整備により我が国近海に発生する大きな地震に伴う津波予報は、地震発生後3分程度で発表することができるようになったが、津波に関係する情報は早ければ早いほど防災対応上有効である。このため、津波予報・情報の発表以前に、言い替えると地震発生を検知した直後に、たとえば、大きな地震の発生した事実を速報的に伝達する等を行えば、津波対策の事前体制の確保のための情報として活用できる。このための情報の精度・内容、伝達手段、情報の活用方策等についての在り方を検討する必要がある。

なお、地震に関する迅速な情報発表は、地震災害に対する防災活動にも有効であるので、この面からの検討も併せて行う必要がある。

## (2) 量的津波予報と津波予報区の細分化

これまでの津波予報は、定性的に「大津波」「津波」「津波注意」として発表され、津波の恐れがないときには「津波なし」注意報がだされている。また、これらの情報は、全国を18に区分した津波予報区単位で発表されている。

津波等の対策を有効に行う観点からは、それぞれの地域に応じた、来襲する津波の高さの情報を含む「量的津波予報」の実施と、津波予報区の細分化の要請が強い。このため、技術開発を含めた当面の取り組み方策の検討を早急に行う必要がある。

また、地方公共団体等では、沿岸付近で震度4程度以上の地震を感じた時には、気象庁の津波予報の発表以前でも住民を安全な場所に避難させることとしており、このため、計測震度計や津波計の導入を推進している。個々の津波等の防災対策は自治体等の責務となっており、気象庁の量的津波予報の導入・実施に当たっては、気象庁と地方自治体との役割分担、連携の在り方等の検討を行い、量的予報の内容、自治体における個々の地点での防災活動への活用方策、運用の在り方等について定める必要がある。

なお、遠地地震ならびに低周波地震に対する津波予報の在り方も併せて検討する必要がある。

## 2) 地震情報の高度化

### (1) 震度情報の細密化への対応——地方公共団体との連携——

震度情報は、地震による被害発生の推定の基準として、防災活動上重要な情報となっているほか、安否情報として国民一般にも広く利用されている。

気象庁の震度観測点の多点化に加え、地方公共団体等においても計測震度計等の導入が推進されており、気象庁の観測データと地方公共団体等の観測データの整合性の確保が今後課題となり、広域的な震度情報の在り方、局地的な震度情報の在り方について検討する必要がある。この場合、気象庁と地方公共団体との連携方策を検討し、国全体としての震度情報の活用方策の検討が望まれる。

また、震度情報は地震発生直後に提供され、マスメディア等を通じ国民に周知されている。しかし、細密化した震度情報を現在の形式で提供とした場合、たとえば、北海道南西沖地震のような大地震発生時には100地点以上の震度情報が観測されることとなり、情報の速報性、取り扱い等に問題が起きることが予測される。このため、メディアの特性、防災機関の防災情報システム等を考慮した適切な震度情報の提供の在り方を検討する必要がある。

### (2) 震度情報と防災活動との関係

震度情報は、地震災害の応急復旧対策、二次災害の防止・軽減を図るための緊急的防災情報として活用されている。

しかし、現在の気象庁の震度階は、近代社会におけるさまざまな建築物、構造物に対する地震被害の状況を想定していないことから、時代に適合した震度階の見直しが要望されている。現行の震度階が国民に広く親しまれた情報でもあり、震度階の見直しに当たっては、国民の理解が容易で、かつ防災活動に適切に活用できることが重要であり、この観点からの検討を進めることが必要である。

### (3) 地震発生直後の情報

地震発生と同時に地震の震源・規模を推定することができるならば、津波予報の即時的発表はもとより、事前の地震防災対策を行うことができる可能性がある。すなわち、構造物等の揺れを引き起こす地震波の主要動(S波)の到達前に、各地点の地震動の揺れの強さを予測できれば、一層適切な地震防災対策を施すことも可能となる。図4(28頁)に、この概念を示す。

この問題は、多くの研究者が提唱しており、情報伝達ならびに対応側の処理システムを含め、実用的な課題として近年研究が進められている。また、一部機関では内部情報として実用的な利用も行いつつある。

今回整備された検知網によって、P波による地震の震源・規模を推定する基盤が整備されたといつてよく、今後、関係機関との協力・連携・役割分担を明確にし、この検知網とリンクした新たな地震観測網の構築、情報の伝達システムの在り方等を検討する必要がある。

なお、この場合、情報の精度と迅速性とで相反する側面を有していることから、社会的混乱を招かずにこの情報が利用されるよう、情報の活用方策の基準、情報サービスの在り方等を検討する必要がある。

### 3) 高度情報化社会への対応

近年の高度情報化社会において、地震・津波に関する情報の利用については、画情報の利用も含めた高度な防災情報システムの構築が関係機関において進められている。社会的混乱を招くことなく国民の利便の向上に資する高度情報化に適合し

た新しい地震・津波情報サービスの総合的な在り方を包括的に検討することが必要である。

図5(29頁)に、以上に述べたような課題の検討を進める上での流れを示す。本年9月をめどに気象審議会では答申をまとめることとしている。

北海道南西沖地震のような災害を再び繰り返すことのないよう、気象庁では、気象審議会の諮問第19号に対する答申を待つて、地震・津波業務の高度化を具体化することとしている。

## 4 気象庁における 防災気象情報への取り組み

気象庁は、気象災害の軽減を図るため防災気象情報の高度化に取り組んできている。気象審議会18号答申は、高度情報化社会における気象庁の防災業務の在り方の方向を示している。

気象庁では、気象衛星「ひまわり」、アメダス、気象レーダ観測網、高層気象観測網等観測システムの整備運用、スーパー・コンピュータを中核とする気象資料総合処理システム(コスモット)による数値予報の高度化等により、台風、低気圧等の大

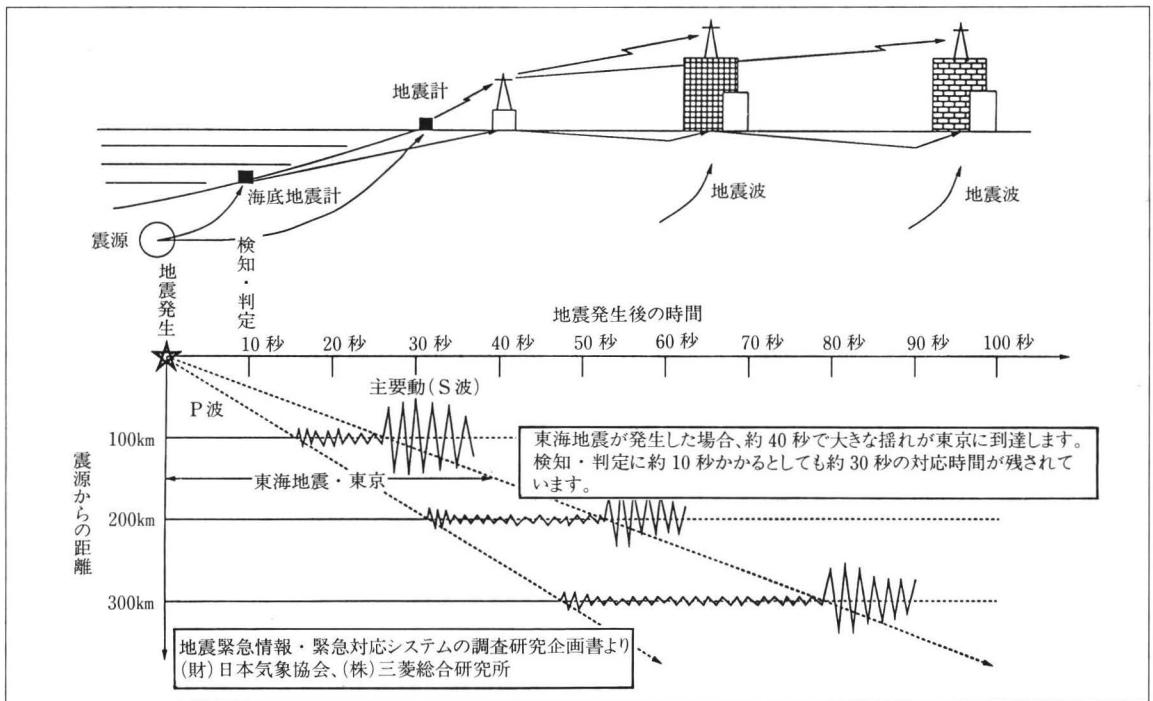


図4 被害発生前の地震緊急情報提供の概念図

規模現象から集中豪雨雪等の局所的現象に至るさまざまな規模の現象を監視し、予測し、注意報、警報の適切な発表に努めてきている。

気象庁では、現在、メソ量的予報の実施に向けて技術開発を進めており、今後は、これによる凶情報を含むきめの細かい「量的」防災気象情報の提供のほか、降水短時間予報の精度向上、雨による斜面崩壊インデックス(SFIR)の新たな運用等に取り組むこととしている。

昨年の「平成5年8月豪雨」においては、注警報等は現行の枠組みの中で適切に発表されていたが、これら情報の活用面で教訓を残したといえる。防災面での気象庁の役割は、いうまでもなく、

気象状況からみた気象災害の発災のポテンシャルを予測し、その旨を警告することにある。これを受けた個々の地点における住民への避難勧告等の具体的な防災活動は、地方自治体等の責務である。気象庁では、今後とも防災気象情報の高度化に努めるが、気象庁の情報は、防災活動の立ち上がり情報であり、具体的な防災活動のための情報として有効に活用されることが重要である。

また、防災気象情報の高度化に加え、警報等のより一層の適切な運用が要請されてきており、気象庁としては、防災関係機関との連携のもと、警報基準の新たな視点に立った設定の在り方、大雨警報・情報等の発表体制や時間間隔の適切な確立と周知、ならびに地面現象の注警報の独立運用の検討等、情報伝達の面での検討にも取り組むこととしている。

気象審議会18号答申でも提言されているように、気象災害の軽減を図るには、気象庁と防災機関の連携の強化が不可欠であり、気象官署と防災機関の防災情報システムとのオンライン接続や防災機関の有する雨量データ等の注警報への適切な反映のための協力業務の一層の拡大等も、今後、進める必要がある。

## 5 終わりに

平成5年は、異常気象、天候不良に見舞われ、自然災害の多発した年であった。これまで述べたように、気象庁は、気象、地震・津波等の防災業務の高度化を図るための施策の強化に今後も鋭意努めることとしている。

しかし、防災活動は、それぞれの機関の役割分担を明確にしたうえで、連携の強化を図ることが不可欠である。特に、近年、都市化や急傾斜地の開発等により災害の発生形態が変化しつつあり、災害ハザード・マップ等の作成の機運も防災機関のなかで高まってきている。地域の防災の最前線に立つ自治体等と地域の気象情報発信基地である地方气象台等との緊密な協力関係の構築が、今後の防災活動の強化のうえで重要である。

(やまもと こうじ/仙台管区气象台長・前気象庁総務部企画課長)

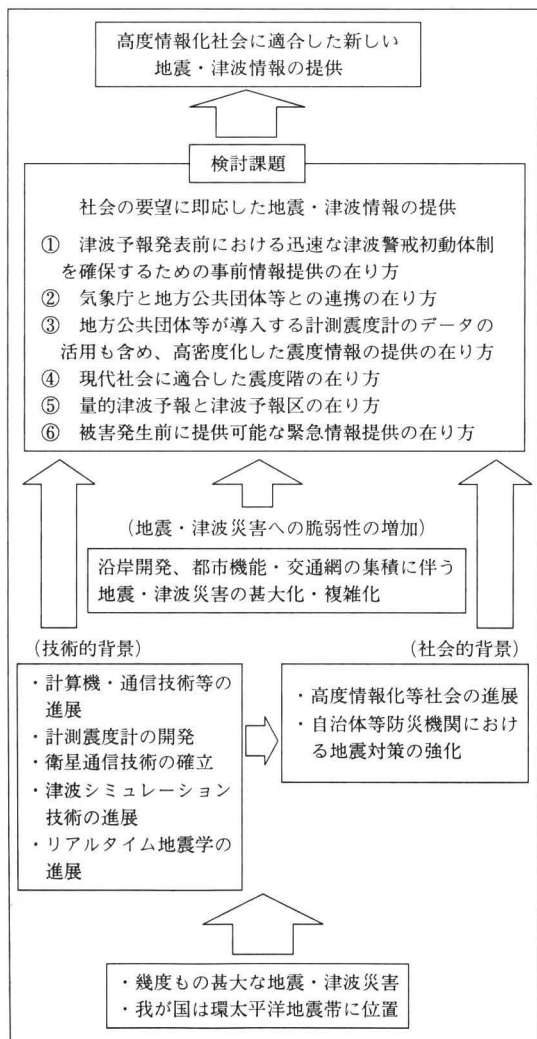


図5 地震・津波情報高度化等検討イメージ (案)

# 気象情報オンライン配信の 現状と効果

森本陸世



## 1 気象情報提供の背景

昔の人は、空の雲や風の状態などを自分の目で観察し、それから天気の変化を予測してきた。

これは、観天望気による天気予報と呼ばれ、現代の私たちも、気象情報の入手が困難な山や海に出掛けたとき、空を見て天気変化を予測するために行っている。

一方、現在毎日発表されている天気予報は、国内はもとより世界中で観測された風・気温・気圧等に関する地上気象観測、高層気象観測結果を、通信によりほぼリアル・タイムで入手し、流体力学と熱力学に基づいた大気の状態を表現する基礎方程式群をスーパー・コンピュータを用いて解き、将来の大気の状態を数値予測した結果をもとに作成されている。

基礎となる観測は、17世紀初めにG.ガリレイが温度計を発明し、1643年にその弟子E.トリチェリが気圧計を発明し、気象の数値的な観測が始まった。

1845年のクリミア戦争のとき、黒海においてフランスの戦艦が暴風雨により沈没し、その後、各地の観測結果を集めて調べたところ、この暴風は、イベリア半島で発生したもので、定期的に天気図を作成し変化を追跡することにより、予測可能なものであることがわかった。これが近代的な天気

予報の始まりであった。

日本で日々の天気予報がだされるようになったのは、1884年(明治17年)6月1日からで、今では6月1日は気象記念日となっている。日本初の天気予報が発表されて以来、100年以上にわたって、気象情報は、毎日さまざまな通信手段やメディアを通じて発表され利用されている。

1950年代から、観測技術の向上と気象学の発展という予報の向上に欠かせない両輪に加えて、理論的に天気を予報する数値予報がコンピュータ技術の進歩にともない実用化され、予報の精度は飛躍的に向上してきた。

また、コンピュータやエレクトロニクス技術の発展は、予報の最も基本である観測の分野においても、気象レーダーや気象衛星に見られるように技術革新をもたらし、さらに、観測されたデータの処理およびデータを集配信する通信技術の向上に加速度を加えている。

気象情報としては、天気予報、注意報・警報や台風情報、地震、津波情報などが中心であるが、アメダス・データの分布図、ひまわり画像や気象レーダー画像もTVなどで一日に何回となく表示され、一般の国民にとってもなくてはならないものとなっている。

飛躍的なコンピュータの性能の向上と小型化、低価格化と光ケーブルに代表される大量データ通



信技術の発展は、きわめて容易に、コンピュータを通信で結ぶネットワークを構築し得る環境を提供するようになった。

それにともない、従来は国家事業としてのみ行われていた気象情報に関する情報提供も、国と民間の役割分担を適切に図り、民間の気象業務においては、より生活者に密着した気象のさまざまなデータを、社会活動へ直接・間接に高度利用することが検討されるようになった。

## 2 気象の観測と予測

現象を観測することは、対象とする現象を観測を通じて把握することにある。したがって、現象を測定する尺度をどのように設定するかは、観測の基本となる。気象学においては、現象の大きさ(スケール)と持続時間(寿命)が基本尺度とされている。簡単に気象観測といっても、予報の目的に合わせて正確に現象を測定するためには、さまざまな気象の性質を充分把握しなければならない。そこで、天気予報に関係する大気現象(気象)を継続時間とその代表的大きさで分類してみると、次のようになる(表1)。

ここで、観測に戻って考えてみる。気象を観測するためには、尺度に対応して、観測時間間隔と観測密度に着目しなければならない。観測時間間隔は、持続時間の半分以下の間隔で、観測密度は代表的大きさのやはり半分以下の距離に、1地点の密度で測定しなければ、対象とする現象を捕らえることはできない。

たとえば雷雨の場合、現実上記の観測条件を満たしているのは、気象レーダーによる観測である。気象レーダーによる観測は、観測時間間隔が約7分で、観測密度は約2.5km格子に対応して、降水現象を観測することができる。

また、アメダスの降水の観測密度は、約17kmに1点で1時間に1回の観測なので、集中豪雨以上の現象に対して有効であることがわかる。

気象官署での気圧などの観測は、全国で約150か所ですら3時間に1度実施され、高低気圧などの把

握などに関係する高層のゾンデ等による観測は、全国21か所で12時間ごとに実施されている。

さらに、近年の技術の進歩により、気象衛星が打ち上げられ、昔は直接的に把握できなかった台風規模や位置が、正確にわかるようになった。

このような気象観測は、全世界で国際連合のなかの気象に関する組織「世界気象機関(World Meteorological Organization)」のもとに実施され、データ交換が行われている。たとえば、地上気象観測は、6時間ごとに同時に実施され、高層気象観測も1日2回同時に行われ、このデータが、各国を結ぶ通信回線を通じてリアル・タイムで全世界に伝達されている。日本でも気象庁がこのデータをもとに「数値予報」を実施し、その結果を人間が判断して、天気予報として国民に伝達している。特に、激しい現象が起きると判断されれば、防災のために注意報、警報が報じられる。

気象予報も、観測に密接に関連している。

すなわち、現象のスケールと寿命を考慮して予測システムも構成されている。短期予報、週間予報は地上気象観測、海上気象観測、高層気象観測、衛星観測などを基礎に、気象に関係のある物理量

表1 気象の分類と時間・空間スケール

大気現象(気象)	継続時間	代表的な大きさ
積乱雲(雷雨など)	30分 - 1時間	1 km - 10km
集中豪雨	数時間 - 半日	10km - 100km
台風	数日 - 7日	数100km
高低気圧	7日 - 10日	約1000km
超長波(寒波、干ばつ)	数か月	数1000km

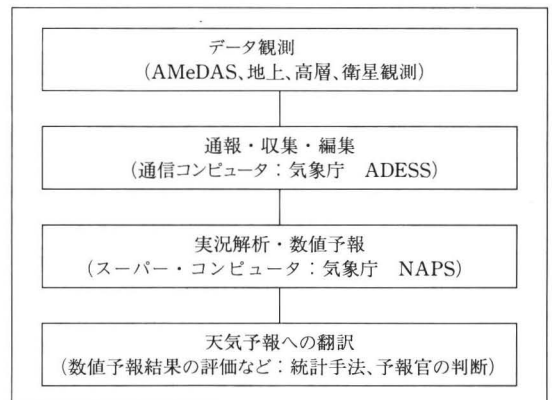


図1 気象観測から天気予報に至る流れ

を予測する数値モデルのシミュレーション結果をもとに行われている(数値予報)。

また、予測された物理量を天気へ翻訳する道具として、統計的な手法も予測システムの体系に組み込まれ、その結果として降水確率、大雨確率、雷雨確率、日照確率などが計算され、天気予報の支援資料として利用されている。

また、数値予報も全球を対象にしたモデル、アジア地域を対象にしたモデル、日本域を対象にしたモデル、台風モデル、降水短時間予報モデルが目的別に運用されている(31頁の図1)。

### 3 気象情報サービスシステム

いわゆる気象情報は、大別すると、気象の観測データと数値計算結果と、これらをもとにした天気予報に分類される(表2)。

表2 主な気象情報の種類

気象 データ 観測	気象レーダー	全国17地域の約7分ごと観測
	アメダス観測値	全国約1300か所の毎時観測
	地上気象観測	全国約150か所6(3)時間ごと観測
	高層気象観測	全国20地点の2(4)回観測
	気象衛星観測	GMS(毎時)、NOAA(2回/日)
数値 予報 関連 データ	降水短時間予報	毎時3時間先までの降水量(全国)約5km格子
	日本域モデル	24時間先まで2回/日 20'格子
	アジアモデル	48時間先まで2回/日 40'格子
	全球モデル	192時間先まで2回/日 225km格子 (アジアの領域)
	近海波浪モデル	48時間先まで2回/日 1°格子
	沿岸波浪モデル	48時間先まで2回/日 6'格子
	沿岸波浪実況 沿岸波浪予想	6'格子 24時間先予測 6'格子
報天 情気 報予	府県予報	今日・明日・明後日の予報(1日5回)
	府県週間予報	1週間先までの予報(1日2回)
	長期予報	旬・月単位の天候予報
そ の 他 の 情 報	天気図	地上高層の実況、予想天気図
	台風情報	48時間先までの進路予想など
	地震	各地の震度と震源
	津波	津波の観測と津波注警報
	注警報	大雨や洪水などの注警報
	生物季節 など	ウグイスの初鳴き、桜、紅葉など

これらの気象情報の一部が、一般にはマスメディアを通じて報じられ、特定地点の特別な予報に関しては、気象庁の認可を受けた予報許可事業者が、利用者との契約のもとに予報をだしている。

気象情報・データのオンラインでのデータ提供は、気象庁から配信事業を通じ、民間の予報許可事業者に配信され、リアル・タイムで利用者に提供サービスされている。

我が国においては、1977年に、財団法人日本気象協会が、民間として初めて一般社会に対して、コンピュータ通信による気象情報提供システム(MICOS: Meteorological Information Comprehensive Online Service)を開発し、サービスを開始した。

当時は、最近の10年余りで飛躍的に普及したパーソナル・コンピュータはまだ実用にはなっておらず、もちろんエンジニアリング・ワークステーションも存在しなかった。

そこで、端末としては専用のコンピュータか専用プリンタ端末が中心となっていた。データも予報、注警報、アメダス、地上実況等の文字型データを中心としたサービスであった。このような情報提供環境では、気象レーダーやひまわりの画像はもとより、アメダスなどの観測値を地図上に手軽にプロットし、リアル・タイムに分布を把握し、利用することはできなかった。

1980年代半ばになって、パーソナル・コンピュータの性能の向上は目を見張るものがあり、気象情報端末として、充分実用に堪えるものとなった。そこで、パーソナル・コ

ンピュータのもつ情報処理能力と表現力を最大に生かし、気象データを情報としてさまざまな方面の業務に利用できる端末環境の開発が行われた。

その開発においては、利用者の目的に合わせて、データを最も使いやすく意味のある情報に加工することが、重要な課題として採り上げられた。

さらに現在では、利用者が独自に観測しているデータと気象庁から提供されるデータを、利用目的に合わせ編集処理を行い、最も意味のある情報を適切なタイミングで提供することが要求されている。

今では、エンジニアリング・ワークステーションを組み合わせたネットワークも普及し、これらネットワークを接続して、大量の処理データのファイル転送を行うワイド・エリア・ネットワーク(WAN)サービスも、国内はもとより国際間で実用化が始まっている。

このような気象情報を核とする、気象データ通信処理システムの基本設計も、民間気象情報提供者に要求され、より効率のよいシステムの構築が行われている。データから情報を作成するためには、情報の提供者が利用者の業務の流れと目的を利用者の立場に立って理解する必要がある。従来では想像できないほどの通信環境の高度化を基礎とし、データをオンラインで容易にやり取りすることが可能になったが、あまりにも大量のデータの氾濫は、かえって利用者の混乱を招く場合が多い。最小限の情報で、最大の利用価値を生み出すのが適切な情報である。

近い将来には、人間の予測や判別の知識をエキスパート・システムなどに取り込み、リアル・タイムの実況値や数値予報の結果を直接システムに入れ特定の判断を行う、より積極的な情報提供システムができる日も遠くないと考える。

しかしながら、人間の役割がなくなるわけではなく、より基本的で重要な役割を担うはずである。すなわち、気象の予報から情報作成作業において、システムの設計、知識の整理・修正などは機械ではなくて人間の仕事であり、予報作業も自動化システムというよりは、人間の判断能力の特性(特

に柔軟性)と機械のもつ特性(迅速性と正確性)を最適に組み合わせたマン・マシン・システムが最も有力であると言える。

#### 4 気象情報提供サービスとその利用

民間の気象情報提供サービスは、気象業務法にのっとり、気象庁の許可を得て行う特定の利用者向けの予報業務の実行と合わせて、利用者の要望によるタイミングと内容・項目を検討し、行われている。

鉄道や道路上の特定区間の冬季の降雪・凍結予測や電力需給の予測のための気温予測、船舶の最適航路の推薦等も特定利用者向けの気象予報であり、気象庁から発表される各種の予報と整合をとりながら行われる。

マスメディアを通じて報じられる各種の予報は、気象庁作成のナショナル・ミニマムとしての情報である。一方、これらの特定利用者向けの情報は、従来からFAXや電話等を通信手段として提供されてきた。また、先にも述べたコンピュータ・ネットワーク環境の充実により、予報を含め実況データが予報の補足情報として提供が行われ、現在では主流となっている。

特定利用者向け予報は、ある時点の観測値や数値予報を基礎として、利用者の立場に立って判断し、結果を報じるものであり、一般的には予測誤差を伴う。

そこで、時間の経過とともに、観測実況がオンライン・システムを通じ、即時的に提供されることにより、利用者側でもある程度の修正は可能となる。また、予報担当者と利用者は同時に情報画面を確認しながら、次の判断および行動を適切に決定することができる。

このように、人間の判断による予報と、時々刻々入手される実況および予報との組み合わせにより、予報につきものの「見逃し」と「空振り」を結果的に軽減することができる。

自然現象である気象は、我々人間の生活サイクルに合わせてくれるものではないことは言うまで

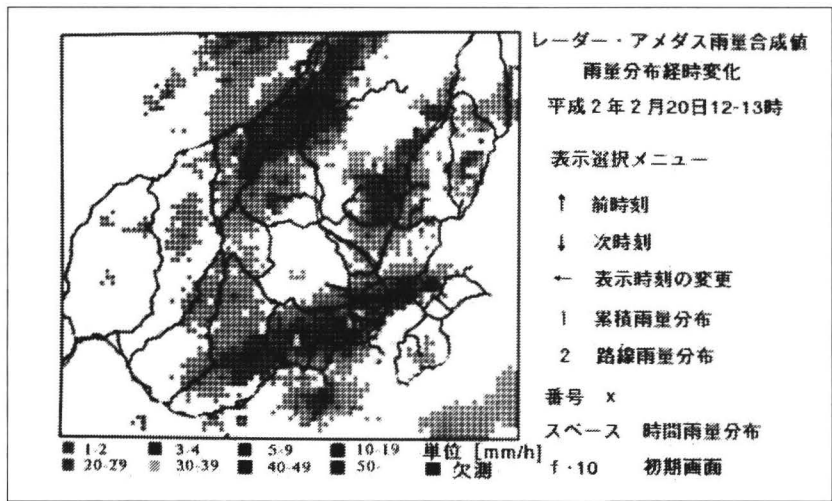


図2 鉄道気象

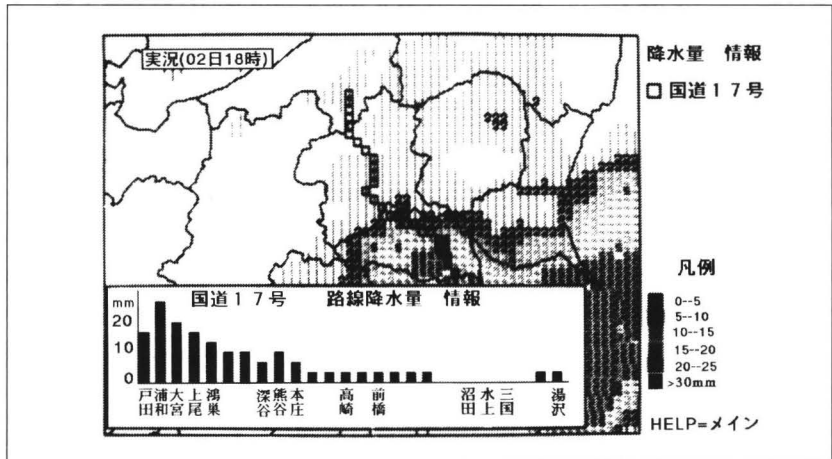


図3 道路気象

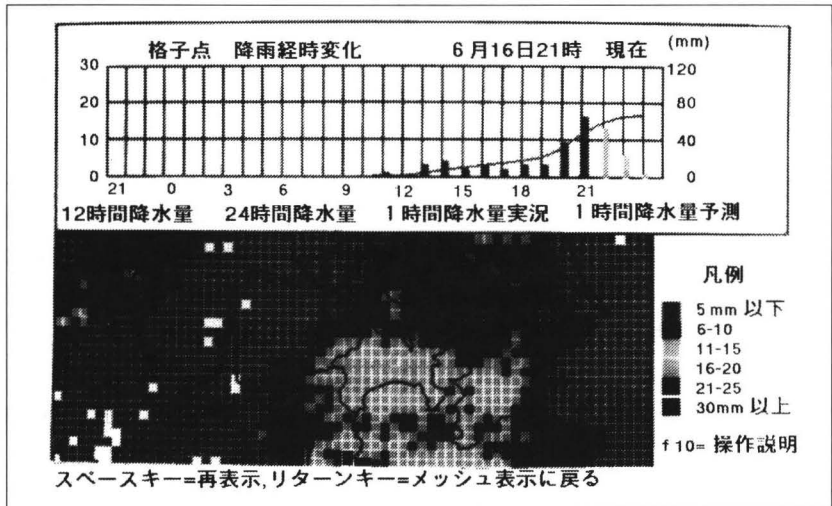


図4 地域防災気象

もない。一方、気象情報の利用者の立場に立つと利用に当たって、「知りたいときに」「知りたいところの」「知りたいことを」一刻も早く手に入れたいということに尽きる。そこで、気象情報システムの運用も、24時間絶え間のない運用に堪え得るものでなくてはならない。したがって、気象情報システムでは、二重化構成などの採用により、機械的な故障による運用上の障害に対処し、電源環境も予備電源設備などの導入がなされている。

また、利用上の利便性から、国土数値情報などを意識した情報のメッシュ化等の処理を行い、特定の場所が情報のなかで正確に意識できるよう工夫をして提供している。さらに、さまざまな気象データを利用者の立場に立って、適切な視点から業務遂行のための判断に直接結び付く情報を取り出せるようなファイル構成と情報画面構成を準備している。

具体的な情報内容としては、全国の特定ユーザー向けにオンライン・リアル・タイム情報が、自治体や公共団体へ防災目的のために整理され、提供されている。たとえば、

鉄道気象情報、道路気象情報、水防システム向け気象情報、電力関係気象情報、港湾工事事業用気象情報など、さまざまな利用者の要望にこたえるために、気象庁からの情報と独自観測データは組み合わせられ、利用しやすいかたちに編集され、路線情報、流域情報、波浪情報などとしてコンピュータ間を通信回線で接続し、提供されている。また、FAXによる最終製品と

**管内の警報・注意報 発表状況 1992年5月18日18時 現在**

	警 報					注 意 報										
	暴風雪	大雨	洪水	暴風	高波	大雨	大雪	雷	強波	融雪	洪水	高潮	乾燥	低温	霜	着雪
東京都																
23区																
多摩東部																
多摩西部																
千葉県																
北西部																
北東部																
千葉県南部																
埼玉県																
南部																
北部																
秩父地方																
神奈川県																
東部																
西部																
山梨県																
東部・富																
中・西																
静岡県																
伊豆																
東部																
中部																
西部																

HELP=表示メイン

図5 注意報・警報発表状況

しての画像情報提供も同時に行われている。

その一例として、鉄道気象用と道路気象用の画面の一部を示す(34頁の図2、図3)。これは、路線管理用の画面の一つであり、気象庁発表の降水短時間予報を地図データと組み合わせ、実際の路線管理を行うために利用されている。

地域防災気象用の例として、任意地点の降雨実績と予報、注意報・警報発表状況画面例を示す(34頁の図4と図5)。

これらの画面の設計などについても、利用者との協議を重ね、作成されたものである。

## 5 気象情報提供サービスの今後

平成6年5月の気象業務法の改正による気象予報士制度の導入と、気象庁データの配信事業の本格的な開始により、民間における気象情報の作成と提供は、より生活者に密着したものとなり、事業活動を行ううえでの基礎情報として、ますます利用されるようになるであろう。

さらに、演算能力ではスーパー・コンピュータに近い能力をもつエンジニアリング・ワークステーションの出現や、性能向上に伴い、より高度な気象シミュレーションや三次元表示、アニメーションによる動画表示などは一般的となる。

しかし、気象の情報提供に要求されることは、見せかけのスマートさだけでなく、利用者が業務を遂行するうえで信頼をおき、的確な判断を下せるような予測情報を安定して提供することに尽きる。さらに、予測が外れた場合でも、大きな誤りを生じないように、予測の逐次修正がリアル・タイムで可能な補足情報を、いかなる気象条件のもとにも提供できるシステム構築が重要である。そのために、衛星通信や分散処理システムや予測の品質の安定化のために、知識工学手法の導入などが試みられている。

いずれにせよ、現在および将来にわたり、予測の中心である数値予報の精度向上のためには、気象学の基礎研究や観測精度の一層の向上が不可欠である。これらの基礎の向上なくしては、民間の気象情報提供は見せかけだけとなり、実用上意味のないものになりかねない。

気象情報サービスは、自然現象である気象と、自然の一員である人間とのパイプであり、生活者に対する基本サービスであると言えよう。民間気象情報提供サービスの実務に携わるものとして、この基本的事項を常に念頭にし、業務遂行を心がけたいと考えている。

(もりもと りくよ/財団法人日本気象協会情報処理部)

座談会

# 規制と安全、 いかに考えるべきか？

〈出席者〉

あかぎ <b>赤木</b>	あきお <b>昭夫</b>
あきた <b>秋田</b>	かずお <b>一雄</b>
うぶない <b>生内</b>	れいこ <b>玲子</b>
せきぐち <b>関口</b>	よしろう <b>理郎</b>
ふじた <b>藤田</b>	しんいち <b>眞一</b>
むらた <b>村田</b>	たかひろ <b>隆裕</b>
もりみや <b>森宮</b>	やすし <b>康</b>

慶応義塾大学教授（司会）

安全問題評論家

交通評論家

日本気象協会相談役

東京消防庁予防部長

科学警察研究所交通部長

明治大学教授

このところ、日本の社会にいろいろな形で存在する規制を緩和する動きがでてきている。たとえば、経団連の経済改革研究会が1993年12月にまとめた平岩レポートでも、規制緩和の方向が示されているが、さまざまな分野で議論が展開されている。この規制緩和は、本誌のテーマである安全の問題に深く関わっている。

そこで、規制と安全について、もう一度よく考え直してみようと、本誌編集委員による座談会を企画した。いま、「規制緩和がトレンド」の感のあるなかで、規制と安全問題を読者はどのように考えておられるだろうか。お読みになったご感想、あるいはご意見を編集部宛にお寄せいただければ、幸いである。

## 安全が担保されれば、 規制を緩和すべき

司会(赤木) 早速ですが、ご専門の分野で規制緩和したほうがいいと思われる例がありましたら、承りたいと思います。生内さんからお願いします。

生内 こと交通関係に関する限り、安全の見地からいうと、慎重にしてほしいという感じを私はもっています。

平岩レポートの中間報告を見ますと、社会的規制は自己責任を原則とし、消費者保護のために行われる規制などと同じように最小限にとどめる、



赤木昭夫氏

という言い方をしているのですが、どうも実態はやはり経済優先で、不況脱出や経済的な外圧の回避などを目的に行われる規制緩和が中心になっているように思われます。

戦前から実施してきた各種の規制は、弱肉強食にならないようなフェアな共存社会を実現するため、弱者を保護するための規制だった。ところが、時代の変遷とともに陳腐化したり、既得権を守る方向にいつてしまったりして、本来の目的からずれ、規制枠でがんじがらめになっていった。そうした点については、規制緩和はする必要はあると思います。

しかし、いつまでに何割緩和すべきだとか、外圧に対して格好をつけるため、また、不況脱出のためというようなことで、安全を無視されてしまっては困ると思います。

たとえば現在、普通免許で運転できる車両総重量は8 t未満、積載は5 t未満ですが、生きた魚を泳がせながら運ぶ保冷車や冷蔵車など、重装備になっていますから、車両そのものが重くなって、積み荷の量が減ってしまうのです。そうするとコスト・アップにつながるから、たとえば総重量10 t未満ぐらいまで普通免許で運転できるようにしてほしいという要求がでてくるわけです。

しかし総重量が重くなると、制動距離は長くなるし、操作性も違うということで、安全確保のため大型免許にしてきたわけですから、コストが高くなるから緩和してほしいというような要求は見

当違いではないでしょうか。

今度の道交法改正で免許に関する規制が変わりますが、単純に、面倒だから免許の書き換えは5年にしましょうと規制緩和をしたわけではなく、それなりにバック・アップ体制をつくってあるから通用するのであって、慌てて何割規制を外せなどと言われても困るわけです。

**司会** たとえば、車検の年限などについては、いかがお考えですか。昔の自動車と違って今の自動車は持ちが良くなっているわけですが。

**生内** 車検や定期点検の規制の緩和には、ドライバーの負担の軽減などそれなりの効果はあると思います。まず点検整備をしてから検査を受けるという形でなく、検査を受けてチェックされた部分だけ整備するという形もあっていい。これはコンセンサスが得られていると思います。

今のやり方で、時代に合わなくなっていることは多いと思います。たとえば、アメリカでは給油所の80%ぐらいがセルフ・サービスになっていて、ヨーロッパでもそういうものが非常に多くなっていますが、日本では、それは危ないということになっている。しかし給油所の不燃化、延焼防止、地下タンクの強化、地下配管の油漏れ防止、緊急停止装置、熱感知型泡消火設備といった対策を講じることで安全は担保できます。こうした技術でカバーできる規制は緩和すべきだと思います。

**森宮** 私は専門がリスク・マネジメントですので、この点から考えてみたいと思います。リスクの処理方法の一つとして保険があり、平岩レポートのなかでは金融、証券と並んで保険に関する規制のことが書かれています。ここでの焦点からこれらを除きまして、リスクと安全との関係から規制問題をみますと、先ほど自己責任の問題が社会的規制との関連ででしたが、自己責任でどこまで安全を確保できるか問題となる面があります。たとえば建築の問題で、消防法によって床面積が6,000㎡以上ならばスプリンクラーを設置しなければいけない、未満ならばしなくていいことになっていました。これは1990年3月18日のスーパー長崎屋の火災以後、規定が変わりましたが、基準

を満たしていればよしとする企業もありますし、リスクを考えれば、基準以上に安全を考え、スプリングローを進んで設置する企業もあるわけです。

したがって、リスクと安全に関する自己責任にも目を向けますと、規制緩和と安全の問題を一括して切るには困難な面があるように思われます。

## セーフティ・オンリーは時代遅れ

**村田** 私は警察庁関係の研究所に属しておりますが、警察というのは規制の権化みたいに言われる場合もあるわけですが、こと交通に関して言いますと、自動車交通は、できてまだ40年ぐらいいかたっていない新しいシステムなのです。ですから、当初はシステムを勝手に走らせないために相当強く規制が行われていた、ということはあろうかと思えます。

その結果、安全が非常に重視され、それがともするとセーフティ・オンリーではないかと批判の対象になったかと思えます。

セーフティ・ファーストは大事だと思いますが、セーフティ・オンリーになってしまいますと本末転倒だと思います。そのために交通の効用を阻害するようなことがあってはいけません。

ひところ東京都内の主要交差点はほとんどが右折禁止でした。それが信号機の技術進歩もあり、右折禁止を解除することによって、裏通りの事故は減り、交通渋滞も解消されるということがわかってきて、この10数年来、右折禁止規制の解除によって交通全体の効用は高まっています。

速度規制にしても、かつては都内の幹線道路は一律40km/hという時代もありましたが、最近では法定速度の60km/hにできるだけ上げていこうということになっています。高、中、低速車の区別というものも、かつてあったのですが、最近では原付以外のすべての車は一般道路では60km/h規制になっています。そうした意味での合理化、単純化の方向に進んでいるのは確かだろうと思えます。

セーフティ・オンリーという考え方はもう時代遅れと言いますか、やはりセーフティ・ファーストで、しかも交通の効用を最大化するという考え方で、あくまでもバランスのとれた社会の動きに応じた規制をこれからも考えていかなければならないと思います。

**関口** 気象庁自体は規制ということにはあまり関係のないところです。ただ、日本の場合には天気予報を自由には行えない。昭和27年に施行された気象業務法という法律によって、一般向けの予報については、気象庁の発表した予報を報道機関等で解説することだけが許されているという状況が、40年来ずっと続いてきたわけです。

アメリカなどでは、ご承知かと思いますが、天気予報は自由にだれがだしても構わないことになっています。そういうことを踏まえて、なぜ日本では自由にできないのかという批判は、折に触れてあったわけです。

昨年、気象業務法が40年ぶりに改正され、一部予報が自由化され、気象庁の情報を踏まえて民間で予報をだせることになりました。

ただその場合、自由化とはある意味で逆の方向で、気象警報等について、自由に勝手なことを言われると混乱を招き不安を与えるという懸念から、気象予報士という国家資格制度が設けられ、その国家試験を通った予報士が行わなければならないことになったわけです。

それと同時に業務法の改正で気象測器の規制対象品目の削減が昨年度行われました。これについては、さらに自由化の方向に進めていくべきだと私は考えております。

## 緩和の方法、安全の担保、自己責任がキーワード

**藤田** 防災に関する規制緩和は、日本の国土、風土あるいは都市の状態などと災害とを常に比較しながら考えていかないと、安全を担保できないのではないかと思います。そういう角度から考え





秋田一雄氏

ていくと、現段階で規制緩和してもいいと積極的に言えるものはあまりない。

過去30項目ぐらいの規制緩和をやってきましたし、現在も危険物関係だけで6項目ぐらい規制緩和の項目が挙がっています。それは、自己責任で解決されるべき問題と技術的に解決されるべき問題とを合わせて考え、安全の担保を前提に考えていかなければいけないと思うのです。

たとえば、昭和63年の規制緩和によって、給油所の上をマンションなどにできるようになっていて、現在、東京都内で60施設ができています。しかし、今の東京のような都市環境のなかで、そういう危険物施設が広範に分布してしまっているのか、という問題があると思うんです。

また、先ほど生内さんのおっしゃられたセルフ・サービスの給油所ですが、日本の場合も、危険物取扱者を配置して、ドライバーがその指導監督の下に給油することはできるんですが、そういう危険物施設をどこへでも広げてしまって安全が確保できるのか、非常に危惧されるわけです。もう少し全体的ななかで、安全担保などの問題を考えていかなければならないのではないか、という気がします。

**秋田** 規制には経済的規制と社会的規制があって、安全に関わるのは社会的規制です。

いま叫ばれている規制緩和の根拠は何なのか考えてみますと、経済的規制の場合、一口で言ってしまえば「市場を介して一層の効率化を進める」

ことだと思うのです。この効率化という考え方は、経済的な視点に立てば必要だと思いますが、社会的規制になると、そこには市場には任せられない多くの問題がありますから、別の視点が必要になると思うんですね。

それなら社会的規制の緩和の根拠は何かということになりますが、それはさておき、効率性と安全性とは一般にトレード・オフの関係にあることが多いから、これがなかなか難しい。

たとえば、いま、フェール・セーフとかバック・アップといった多重安全が義務付けられているとします。この多重安全というのは、一種の冗長性の付与ですから、当然、経済的効率性とは相容れないという話になります。かといって、効率優先のためにこの冗長性という規制を緩和してもいいのかという話になると、簡単にはそうすかとは言えない。ここには、安心できる社会の実現という一種の社会的な正義の問題もある。しかし、といって社会規制は厳しければ厳しいほどいいというものではないでしょう。それでは社会はとも機能しませんから。

結局どうすればいいのかとなるわけですが、最終的には社会の人々の合意、つまり社会的決定を前提にして、規制緩和の対象や方法、そのときの安全の担保、自己責任など、これらをキーワードに現在の規制の在り方を見直していくということになるのではないかと思いますね。

## 市場の論理には限界がある

**司会** 規制緩和の問題について、社会的規制と経済的規制の二つに分けて考えていくべきである、ということをお示しいただきましたが、まずは経済規制の有効性とその限界について、森宮さんいかがですか。

**森宮** 規制緩和の問題を経済学をベースに考えた場合、どうも従来の規制は資源配分の効率性の点から見て、あまり好ましくない面があったので



生内玲子氏

はないかということを感じます。

いろいろな規制があり過ぎることによって消費者のニーズにうまくこたえ得なかったり、ある業界に参入を考えても、それが規制のためになかなかうまくいかなかったりする。たとえば、1996年度の保険業法の改正によって生命保険と損害保険のクロス・マーケティングの流れがでできます。損害保険会社が生命保険分野への参入を考えた時、子会社を新しくつくるよりは買収したほうが効率がいい。けれども保険業法施行規則により困難な課題があり、新しい子会社をつくる方が容易とされる場合がある。資源配分という観点から考えた場合、経済的な規制のなかには見直すべきものがあると思います。

**司会** しかし、果たして市場メカニズムだけの問題なのでしょうか。経済的規制を見直すだけではすまないこともあるのではないのでしょうか。

**森宮** それには、先ほどでてきた自己責任の問題が裏側にあると思うのです。市場の論理だけに任せておけばそれでいいのかという場合に、性善説、性悪説ではありませんが、企業経営者のモラルに任せておけるのだろうか。

たとえば明治44年の商法改正で、取締役の責任の明確化、強化が図られたのですが、取締役に不適切な行動があったとして、監査役がその取締役の責任を追及したことがあるかといいますと、今まであった試しがないのです。そう考えると、経済規制の緩やかな市場のメカニズムのなかで、企

業が自己責任を貫徹できるような状況が、日本の株式会社制度の下であり得るのか、ということにも関わってくると思うのです。

**生内** 日本の規制は過当競争とか弱肉強食を防止、ビジネス・チャンスの不公平を防止するというのが建前なんでしょうが、たとえば、日本の金融機関の「護送船団方式」なんていうのは、やはり世界的にも珍しいもののように、果たしてあれがいつまで通用するのか、ということです。

平岩リポートでも経済的規制については原則自由に、ということを出しています。しかし、この護送船団方式の風土のなかで、どこまで自由化できるのか、まったくわからないとしか言いようがありません。

**司会** ラテン語で「ケイヴィアト・エムプトール」と言いますが、「買い手が注意せよ」で、欧米では、危ない物を買った奴が悪いのだ。次から危ない物は買わなくなるだろう。だから市場メカニズムに任せておけば、安全は「見えざる手」によって確保されるから無用の規制はしないでいい、という考え方がありますね。本家本元の欧米でも最近はそうでもなくなってきているのではないかと思います。いかがですか。

**秋田** そういう考え方は、結局、方法論的個人主義の立場に立って、問題を個人の選択に帰着させているわけですね。しかし、それが成立するためには、情報の完全性が必要。ところが現実には情報の完全性はまったくない。そうなると、そういう論理は成り立たないというのが私の意見ですね。同じことは、消費者保護の問題にもあるわけです。

**司会** 完全競争も、完全に情報が供給されていることを前提とした議論と言えますから、そういう市場の論理には限界があるということですね。

## 国際社会でどう折り合いをつけるか

**司会** 規制が国際的にずれている場合、お前の国が硬過ぎるとか、お前の国が緩過ぎるといっ



関口理郎氏

になりますね。そうした場合、折り合いはどうつけていくべきなのでしょう。

たとえば輸送の場合、いままでどういうルールでやっていたのですか。

**秋田** 社会的規制の問題について申し上げるならば、国によってその規制が違うのは当然。となると、国際輸送が一番困るんですね。特にヨーロッパのように国境を接しているところは、列車でも船でも自由に行き来してしまいますから。

この問題への対応については、国連で折り合いをつけましょう、というのが現在の状況じゃないですか。各国代表からなる国連の委員会で決議し、それを条約を介して強制力をもたそうということです。

**藤田** 日本のいまの都市状況では、外国と規模が違うことが問題になると思います。たとえば、外国同様何万ℓも入るガソリン・タンクを設置しようとしても、日本では、特に都市部のガソリン・スタンドにはスペースがありませんから埋めようがないんです。それでも、流通実態および国際摩擦を避けるために、3万ℓぐらいまでの地下タンクは受け入れられています。

また、タンク・ローリーの容量制限の緩和問題も検討されていますが、ただ3万ℓのタンク・ローリーがスペースの狭い都市部のガソリン・スタンドに入ってこられるかどうか心配しています。

**関口** 最近チューリヒで貨物タンクのガソリンが漏れた事故がありました。ああいった事故が

もし日本で起こったとしたら、どういう反響が起こるでしょうね。

**藤田** 昭和42年に中央線新宿駅で、米軍の基地へ運ぶ航空燃料のタンクを積んだ貨車と貨物列車が衝突、炎上した事故とか、過去にはそういう事故がたくさんあります。

都市のスケールが全然違う日本で、外国と同じ基準を当てはめようとするのは、どだい無理なのでしょうが、日本も国際社会の一員ですから、場合によっては社会正義と経済問題をキャッチ・ボールしなければならないこともあると思います。

そこは技術的にカバーするなり、ハード面の規制は緩和してソフト面の規制はシビアにする。安全を担保するのが規制を緩和する条件ですから、ハード面が緩くなればソフト面でカバーせざるを得ないわけです。

**生内** たとえば、車両制限令などが貿易障壁・非関税障壁になっているというようなことが盛んに言われますが、日本の災害頻度の多さ、道路の狭さといったことを考えれば、一概にそれが貿易障壁をつくっているとは言えないと思います。そのへんのところは、もう少し政治が防波堤になってくれなければ困ると思います。

**秋田** 社会的規制について言えば、私は国連は充分機能していると思っています。国連の場で日本の意見がどうしても通らないケースは当然あるでしょう。しかし「国際化」の必要性を盛んに言っている以上は、各国の多数意見に従うほかはないと思うんですね。

もとより、それでも折り合いのつかないケースもあるかもしれませんが、問題は、日本の主張を堂々と言うことではないでしょうか。

## どのようにして安全を担保するか

**司会** 規制を緩めるといった場合、安全の担保なり自己責任の裏付けが本当にとれるのか、そのあたりについての見通しはいかがでしょう。



藤田眞一氏

**森宮** 社会的規制のなかには、安全規制や環境規制、情報公開に関する規制などいろいろあると思います。また、規制のなかでも拘束力のある規制と、そうではない一種の指針的な内容で終わってしまう規制もありますが、社会的規制にはすべからず、ある程度の拘束力を持たせるべきではないかと個人的には考えています。

なぜ社会的規制が必要なのかを経済学的に考えた場合、経済的規制は、秋田さんのご指摘のように、効率性の追求に関わり、これは資源配分の問題となりますが、これに対しまして社会的規制の場合には公正性の追求から所得分配が問題となります。たとえば、強者が何の措置も講じないで安全を軽視した場合、結局だれがリスクのコストを負担するかが問題となります。この場合、結局のところ弱者が自分で負わなければならないかもしれません。ですから、所得分配という視点から規制を見つめるべきじゃないかという気がしてなりません。

**秋田** 私は、社会的規制というのは、基本的には、国や自治体による規制と自主規制、この二つに大別できていると思っています。

今まで自主規制はかなり少なかったのですが、自主規制に任せていいところは任せたほうがいいのではないですか。

ただし、これには付帯条件がありまして、自主規制が第三者に悪影響を与える場合、規制に公共性や公益性がある場合、一般消費者が絡んでいる

場合などにどうするか、これが問題で、そういうところを十分に考えていけば、今の国や自治体による規制と自主規制との二本立てで充分行けると思うのです。

要は自主規制をする主体がどれだけ責任をもつか、ということでしょう。自己責任というのは個人だけではなく、法人だろうが企業だろうがみんなもたなければいけないわけですから、その責任の在り方と取り方が重要だと思いますね。

**生内** 規制緩和をするについて、それをバック・アップする最低条件だけは考えておかないと、放任状態になってしまうと思います。

たとえば、今回の道交法の改正では、一定の条件を満たしたドライバーについては免許の更新を5年にすることになったわけですが、それで大丈夫かという声が当然起こるわけです。それに対して、交通の安全と円滑を図るために必要がある場合は、臨時に適性検査を行うことができるということ。それから、今まで更新時講習は努力義務だったのを、受講しない場合に公安委員会は免許証の更新をしないことができると、微妙な言い回しですが受講義務を強化している。

また、たとえば外国人で、外国の行政庁の免許を有する者でも、運転の支障がないことを確認したうえで、免許試験の一部を免除するなど、一部強化している部分もあります。

そういう形で安全を担保した上で規制を緩和しないと、道路交通のような危険の大きいものについては、やはり当面不安が残ると思うのです。

**藤田** ソフトの面での強化ですね。

**村田** 今のお話は、交通行政の方針を代弁していただいたようなものですね。自己責任のお話ですので紹介しますと、道路交通法第70条というのがあります。「車両等の運転者は、当該車両等のハンドル、ブレーキその他の装置を確実に操作し、かつ、道路、交通及び当該車両の状況に応じ、他人に危害を及ぼさないような速度と方法で運転しなければならない」

もしこの条文を全員が守れば、交通規制なんか必要ない、つまり、自己責任によって自分で行動

をきちんと規制できれば、道路交通は管理の必要がないという考え方もあるのです。

そうは言っても現実には、交差点でもし信号機がないと、出会い頭の衝突は避けられないでしょうね。結局、交通規制の一番基本である信号とか左側通行、それから法律の条文にはあってもあまり機能していないのですが、左側からきた車に優先権がある優先関係とか、そういう最低限の規制というのは、交通には絶対的に必要なものがあるわけです。

規制は、自由を束縛するという意味ばかりでなく、交通システムがうまく働くようなプログラムと申しますか、それも交通規制の一つの機能だと思えます。安全を担保するとともに交通システムもうまく働くような手順を決めることも交通規制の一つですから、そういった意味では交通行政はすべて規制ということが出来ます。

ですから「こうしなければならない」と条文に書いてあるから、形通りそうしなさいというような規制はだんだん少なくなるでしょうが、しかし、安全を担保するための規制とシステムをうまく動かすための手順としての規制、これは今後とも必要なのだろうと思います。

## 社会的規制のなかに 採り入れたい機能規制

**秋田** いわゆる社会的規制は、国や自治体による規制にしろ自主規制にしろ、今のところ、規制の本体は技術基準でして、その中身はといえば、これこれの材料を使って、こういうものをこのようにつくらなければならないという、いわゆる構造基準なわけです。しかし、これには三つの問題点があると思うんですね。

第一は、そこまで細かく決められたら技術開発を阻害しかねない。二つ目は、いまみたいいろいろな製品が出回って多様化してくると、その基準たるや膨大なものとなってきて、規制主体は責任がもてなくなる。第三は、あまり基準を細かく



村田隆裕氏

決めると、言っているとおりやっていますよという一種の免罪符になってしまう。

この三つの問題点を回避するには、責任の所在をはっきりしたうえで、もっと機能規制を採り入れることだと思いますね。

**司会** しかし、社会的な基準としては、構造基準が一番手っ取り早く受け入れられやすいということで、そういう基準にひとまず取り付けてしまうのではないのでしょうか。

**秋田** 受け入れられやすいことと免罪符になるということは表裏一体です。構造基準による規制の場合、事故が起こっても「基準どおりにやっているのだから、お宅のほうの責任でしょ」と言えるわけです。

「火を出さないこと」とだけ言えば、火災に関する規制はみんな要らない。そこまでは言えませんが、目的を達するための方法は何でもいい、という機能的な規制に切り替えようとしている官庁も最近は多いのではないですか。

**司会** たとえば、どういったものが構造規制で、どういったものが機能規制なんですか。

**秋田** 排気ガスは有害だから出すな、というなら機能規制。出さない方法まで規定しているのが構造規制です。全部とは言いませんが、そこらへんをもっと機能規制に近付けてフレキシビリティを与えてやらないと、規制の実効も上がらないし、将来的にいい方向が見いだせないのではないかと思います。

**森宮** 有毒ガスを出すなどという機能規制の場合、日本の車産業が排ガス規制を技術革新によりクリアした、という面も考えられるのではないのでしょうか。

**秋田** どういう種類の排気ガスを何ppm 以下にしないか、方法はなんでもいいと言われて、各メーカーはいろいろな方法を一所懸命に研究した。あの時はかなり機能規制的だったと思いますね。

## 許認可システムの簡略化と自己責任

**司会** 規制のためにいろいろ届け出をして許認可を得なければならないわけですが、その手続きが非常に複雑であるという批判があります。その点についてはいかがですか。

**藤田** たとえば建築などの場合、建築基準法に基づいて自治体の建築確認を受けなければならない、消防法に基づいて消防当局の同意を得なければいけない。この申請をしてから同意なり確認が下りるまでの法律期間があるわけです。

それを早く下ろしてほしいというのは当然ですが、行政側としては、イエスかノーかで答えればいいのか。形式が整っていない、基準に則っていないからといってポンと返してしまえばいいのかという話になりますが、現実には、行政と業者、施主が一体となって安全でいいものをつくろうという努力をしているわけです。

ですから行政指導を受ける以前に、業者が「どうしたらいいか教えてください」と相談にすることが非常に多いのです。それは単に行政側の規制に対応するという意味ではなく、一緒になっていいものをつくる努力をお互いにしていく、そういう姿勢があるからだだと思います。

**秋田** 国や自治体による規制は、これはもっと簡単にしてもいいのでは。あまり複雑な手続きはよくないと思いますね。

そして、自主規制に対して行政は一種のチェック・システムとして機能すべきではないか。この

チェックを許可とか認可というならば、このための制度は必要だと思います。特に公共性や公益性のある場合には、これは重要でしょう。

しかし、この規制緩和の時代に、そんなチェックをやられたのでは繁雑でしょうがないというのであれば、もっと自己責任を重視して、何か起こったらペナルティを科すしかないと思いますね。たとえば事業停止をするというような。

**司会** そういう意味では日本の行政は先を見過ぎていているとか、親分肌というか、あまりにも父親的なのかもしれません。

**関口** 今の秋田さんが言われたことがよくわかる具体的な例を挙げれば、車検ですね。車検制度はもうやめてしまって、自主規制だけで後はペナルティを科す。

でもやはり、いまのほうが安心して車を運転できると思うんです。車検がなくなったら、日本の道路はちょっと危なくて動かしたくなくなるのではないかと感じます。

**秋田** 私が申し上げたことには三段階ありまして、最初は自己責任。自己責任とはいっても、自分だけではわからなかったというケースもあるでしょうから、そういうことを考えてチェック・システムを付ける。このチェック・システムを拒否するというのならば、ペナルティを科す。あくまでこれは、私の個人的な意見ですが。

そういうのは予防にならないと言われるかもしれませんが、刑法論にも応報説というのがありますね、刑を重くして予防に役立てる。それと同じような考え方です。

## 期待される「規制の進化」

**司会** そろそろ締めくくりをさせていただこうかと思うのですが、最後に一言ずつ、規制緩和にこだわらず、要するに安全のための規制の在り方について、承らせていただけたらと思います。

**生内** 今日は規制緩和と安全についての座談会



森宮 康氏

ですが、最近逆に、規制強化と不安全という問題を目の前に突き付けられたような体験をしました。

私は今年、雪国を視察して回ったのですが、スタッドレス・タイヤによる事故がかなり頻発しています。スパイク・タイヤの規制が強化されて、また規制の範囲も広がり、そのために物損事故が多発して、修理屋さんに持って行っても、順番待ちでなかなか修理してもらえないという状況で、社会的な損失が非常に大きいと思うのです。

だからと言ってスパイク・タイヤがいいというわけではありませんが、スタッドレス・タイヤがまだ未熟な段階で十分に検討しないまま、急激にスパイク・タイヤに対する規制を強化したのが、果たしてよかったのかどうか。規制を強化するにしても緩和するにしても、慎重に検討した上でやっていただきたいなと思います。

**森宮** ある報道によりますと、規制緩和を推進した中曽根政権以降、規制項目は900ぐらい増えているそうです。規制緩和の反面、そこから何らかの問題が生じるという予想があると、今度は逆に規制が増えていく、ということの繰り返しが起こってくる。何のため、だれのため、何に対して、どのように規制するのか。

こうした視点から規制緩和の問題を考える場合、安全性の面では効率性よりも、事故が生じた場合のコスト負担の公正さの点から考察すべきではないか、という気がしてなりません。

**村田** 交通管理のための規制は、いずれにして

も不可欠であると申しましたが、交通に参加する人たちに安全意識をもってもらう、そういう最近の動きのなかで、5月10日から新しい免許に絡む教習制度が実施されたわけです。今までは試験に通れば免許を与えていたのが、今度からは安全態度が身についた者に免許を与えるという方向になったわけです。そのために、これまでは27時限で免許が取れたのが34時限に、いわば規制強化されたわけですが、これはこれで「規制の進化」ということの一つだろうと私は思っています。

**関口** 安全とか快適な生活というものを守る意味から、やはり規制というのはやみくもに緩和すべき問題でないと思います。ことに日本というのは、先ほどお話にもありましたが、国土が狭隘で非常に過密な社会ですから、そこにおける危険度というのは文明社会のなかでも際立って厳しいものがあると思うのです。そういうことから、規制はやはり守らなくてはいけないし、諸外国の理解を得るように努めていかなければいけないと思っています。

**秋田** 私は、社会的規制の場合、適切な規制は必要だと思いますが、問題は規制の在り方や方法だと思うのです。それらは今一度見直す必要があるのではないのでしょうか。重複や過剰もかなりあると思いますから。

**司会** チェック・アンド・レビューを広い視野でやるべしですね。

**藤田** 緩和というなかで、消防に関しては、技術基準によって規制しているものが非常に多いのですが、自己責任、あるいは自主防災と我々は呼んでいます、そういうものに大いに期待をし、また我々もそういうソフト面に力を入れていかなければいけないと思っています。

そういうものが進んでいけば、また新しい一つの社会秩序ができますし、そのなかで規制に対する社会的な見方も変わっていくだろうと思うのです。先ほど「規制の進化」と言われましたが、そういうものを大いに期待したいですね。

**司会** どうも長時間、ありがとうございました。

# 電磁波の生体への影響

多氣昌生

## 1 はじめに

我々の身の回りには、目に見えないさまざまな電磁界が満ちあふれている。かつては電力事業、電波事業や製造業に従事する人々の職業的曝露を除けば、人体の電磁界への曝露が意識されることは少なかった。しかし今日では、職場のOA化、家庭電化製品の一層の普及、高度情報化社会という言葉に象徴される情報通信網の著しい発展に伴って、あらゆる人々が生活環境において人工的な電磁界にさらされるようになってきている。

このような状況のもとで、電磁界が人体の健康に悪影響を与えるのではないかという懸念が各方面で表明されるようになった。米国では、家庭内の配電線からの磁界により、小児の白血病のリスクが増大するというWertheimerとLeeperによる疫学研究の報告（1979年）をきっかけに、送電線から発生する磁界の健康への影響に多くの関心が集められた。この問題がニュー Yorker誌をはじめとするジャーナリズムに採り上げられ、一般公衆の関心が急速に高まった。

昨年には、携帯電話機を常用していた主婦の脳腫瘍の発病と携帯電話機の使用との因果関係を主張する米国の訴訟問題が我が国でも報じられた。ドイツでは、携帯電話の中継局の建設が、健康への影響を懸念する住民に反対され、開業が著しく遅れている。今年になってから我が国でも、愛知県で建設予定の携帯電話の中継塔の建設が、同様の住民運動によって中止されたことが報道されて

いる。

このように、各方面で関心が高まっている電磁波の生体影響の問題について、実際にどのような影響があるのか、研究の現状と防護対策にどのような取り組みがなされているか、これらを概説することが本講座の目的である。

## 2 電磁波の基礎知識

### 1) 電磁波のスペクトル

電磁波は、放送や通信に用いられるさまざまな周波数の電波、赤外線、可視光、紫外線、X線や $\gamma$ 線のような放射線に至るまで、さまざまな周波数に及んでいる。商用周波数（50,60Hz）の電磁界も、波長が6,000kmと極めて長いけれども、物理的には電磁波の仲間である。

電磁波の生体影響について論じる場合に対象となる周波数範囲は、狭義には数kHzから300GHz、広義にはこれに商用周波数を含む極低周波（ELF）領域を含めた周波数とされることが多い。この周波数範囲は、「電波」として定義される3,000GHz以下の電磁波の一部である。

ここでいう電磁波の領域は、これより高周波の光やX線、 $\gamma$ 線とスペクトルの上では連続しているが、生体への作用はまったく異なることに注意しなければならない。

X線や $\gamma$ 線は電離放射線とよばれ、非常に大きな光子エネルギーによって分子の結合を壊す作用がある。このため、遺伝的作用や発がん性などの



重大な生体影響を及ぼす。可視光、紫外領域の電磁波は、それぞれの波長の光子エネルギーに応じて生体分子に吸収され、さまざまな作用を示す。これらの光および(電離)放射線領域の電磁波の生体影響は、本講座で対象とする、いわゆる電波とは区別して扱われる。

## 2) 電磁波の物理量

電磁波は、電界と磁界が電磁氣的に相互に誘導し合いながら伝搬する波動である。電界 $E$  [V/m] と磁界 $H$  [A/m] の間の関係は、波源や散乱体の遠方では $E/H=377 [\Omega]$  が成り立ち一定である。この場合、電磁波を電界または磁界の一方で表しても、また、この条件のもとで $E$ と $H$ の積で与えられる電力密度  $[W/m^2]$  (または  $[mW/cm^2]$ ) で表しても、電磁波の強さは一意に表される。

これに対し、波源から波長と同程度以内の至近距離では、電界強度と磁界強度の関係は一定でなく、それぞれ別に評価が必要となる。なお、低周波領域では、磁界を磁束密度で表すことが多い。磁束密度が1 [mT] (すなわち10 Gauss) の磁束密度は、約800 [A/m] の磁界強度となる。

人体への影響を考えると、外界の電界強度や磁界強度より、人体組織内部の電界強度が重要である。一方、組織内の磁界強度はあまり重要でないと考えてよい。これは、生体組織内に磁性体がほとんどないことによる。

生体影響に密接な指標として、高周波では、内部電界強度 $E$  [V/m]、組織の導電率 $\sigma$  [S/m]、組織の密度 $\rho$  [kg/m<sup>3</sup>] で $\sigma E^2/\rho$  [W/kg] と表される比吸収率 (Specific Absorption Rate, SAR) が用いられる。また低周波では、電流密度 $J=\sigma E$  [A/m<sup>2</sup>] が用いられる。SARは組織1 kg当たり毎秒生じるエネルギーであり、組織内での熱の発生率を表している。

SARや電流密度は生体作用と密接に関係する

指標であるが、実測することができない。さまざまな曝露条件のもとでのSARや電流密度を数値解析や実験によって求めて関係づけることを、電磁界ドシメトリという。電磁界ドシメトリを通して、外部の電界強度や磁界強度と生体影響の関係を推定することが可能となる。

## 3 高周波電磁界の生体影響

### 1) 熱作用

およそ100kHzより高い周波数の電磁波の生体作用では、電磁波が生体組織の電荷を振動させて温度を上昇させることによって生じる熱の作用が支配的である。電子レンジのエネルギーが効率よく食品に吸収されて温度が上昇するのと同じ作用である。

全身に供給される熱量が大きくなると、身体から外へ放散される熱量を増加させるように熱調節機構が作動する。動物実験で短期の電磁波照射を行うとき、これは行動の変化を通して観察される。体重1 kg当たり、4-8Wの電力が吸収されると、すなわちSARの全身平均値が4-8 [W/kg] となると、このような行動の変化がみられる。これが実験的に確認されている、最も低い照射レベルで現れる電磁波の作用といわれる。この状態は照射を中止すれば直ちに回復する一時的なものである。しかし、これが長期間継続すればストレスとして作用し、健康への影響が考えられる。さらに強い照射では、短時間でも健康に影響が現れる。

熱作用は電磁波に特異的な作用ではなく、組織や器官の温度が他の原因で上昇した場合に現れる作用と同様の作用である。おおむね、深部体温が平常より1℃上昇すると、なんらかの影響が生じると考えられている。母胎の温度が41℃を超えると、胎児の奇形が生じる。眼の水晶体が41℃を超

防災基礎講座

えると、白内障が生じる。また、組織の温度が長時間44℃以上になれば、熱傷、いわゆる低温やけどが生じる。

吸収電力や温度上昇を指標にすれば、熱作用は比較的理解しやすい現象といえる。全身平均SARは深部体温の上昇による熱作用のよい指標となる。局所の組織温の上昇による作用の指標には、局所のSARが用いられる。

## 2) 非熱作用

熱以外の機構による生体作用があるのではないかという懸念は、1960年代にモスクワの米国大使館に微弱なマイクロ波が意図的に照射されていたことと、旧ソ連の微弱な電波の非熱作用に関するさまざまな研究報告の関連に気づくことによって、急速に高まった<sup>4)</sup>。以来、「非熱作用」という言葉が、電波の未知の生体影響への不安の代名詞として、ことあるごとに問題とされてきた。しかし、非熱作用の研究報告は、1回限りの実験が多く、他の研究者が同じ現象を再現しようと試みても成功しないため、実際には存在しないとの見方もあった。

現在の状況はやや異なっている。細胞レベルの実験でみると、非熱作用の存在が必ずしも否定できないと考えられるようになってきている。

雛の脳を取り出して、熱作用の生じるレベルの100分の1以下のSARしか生じない微弱な電波を照射する。このとき、連続的な照射でなく、数10Hzの振動数で強度を変化させる。すると、取り出した脳組織からのカルシウムイオンの流出が変化することがわかったというのである。変化の様子は強度変化の振動数に依存するという。また、照射する電波が、強すぎても弱すぎても作用が現れないという。

この作用の報告に疑問を抱く研究者もいないわけではないが、いくつかの研究機関で独立に行わ

れた実験が同じような結果であったとの報告があることから、それまでの再現性のない非熱作用の研究と違って、存在の確立した現象と考えられている。

カルシウムイオンは、細胞内の情報伝達に関与する物質であり、その振り舞いへの影響はさまざまな生物学的作用と結びつく可能性がある。一方、取り出されて調節機能のない状態になった細胞レベルの組織の変化がそのまま生きた個体にも当てはまるとは必ずしもいえず、実際に健康にかかわることを示す研究報告もないことから、この現象は生体に有害な作用とはみなされていない。

非熱作用に対してはさらに慎重な検討が必要であるという認識は、各国の多くの研究者の共通の認識である。しかし、これまでの動物実験の結果から判断すれば、直ちに対策を考えねばならない重大な健康影響が見い出される可能性は小さいといえる。

## 4 低周波電磁界の生体影響

### 1) 確立している作用

人体で吸収される電力は、数10MHz以下では周波数が低くなると共に小さくなる。このため熱作用の問題は生じなくなる。低周波領域では熱作用にかかわって、人体組織内に誘導される電流による刺激作用が問題となる。

刺激作用は、神経や筋の周辺に電流が流れることによって、刺激感覚が生じたり、筋が不随意に収縮する現象である。このなかで、最も低い電磁界強度で観察される現象は、数10Hzの磁界によって網膜付近に電流が誘導されたときに生じる閃光感覚であり、磁気閃光と呼ばれる現象である。磁気閃光は、10mT(8,000 A/m)程度の磁界で生じる。



防災基礎講座

政大臣の諮問により、1991年6月に電気通信技術審議会が「電波利用における人体の防護指針」を答申した<sup>5)</sup>。この指針は、周波数10kHzから300GHzの電磁波を対象としたもので、諸外国の指針<sup>6)7)</sup>とほぼ整合した指針値を与えている。

人体組織の内部電界に関係する、生体作用と密接な指標であるSARや誘導電流によって表された「基礎指針」と、この数値をもとに電磁界ドシメトリの研究成果を採り入れて、外部の電界強度および磁界強度で表した「管理指針」とから電波防護指針は構成される。

管理指針に定められる電界強度の指針値を、図に示す。管理指針では、電磁環境の管理が行われる職場などで適用される「条件P」と、一般公衆などに適用される「条件G」の2段階の数値が示されており、後者では安全率をより高くしている。なお、30MHzから300MHzで指針値が低いのは、

人体が電波に対してアンテナのように共振する効果を考慮したものである。磁界強度の指針値は  $E/H = 377 [\Omega]$  の関係から導かれる値である。図には、指針値と共に、いくつかの波源周辺の電界強度の測定値を示している<sup>5)8)</sup>。

電磁界ドシメトリによる基礎指針からの換算では最悪の条件が想定されていることに注意が必要である。図の条件Pの指針値では、波源の遠方で全身が電磁界にさらされたときにだけ、基礎指針の定める許容限界に達するにすぎない。波源近傍では図の数値より強い電磁界強度にさらされることがしばしばあるが、基礎指針に関しては許容範囲内であることが多い。

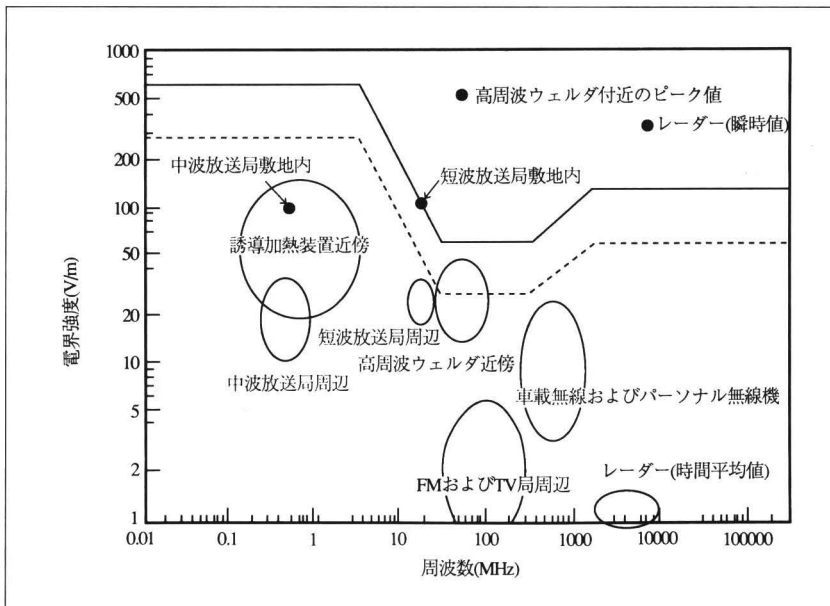
2) 商用周波数の防護指針

商用周波数に関しては、我が国では1976年に電気設備技術基準に電界強度に関する規定として、地表1mの高さにおいて電界強度を3kV/m以下

にするという条項が設けられた。一方、磁界強度には基準が設けられていない。

諸外国の例では、ドイツ<sup>9)</sup>や英国<sup>10)</sup>の基準が商用周波数を含んでいる。また、WHOと協力して電磁界の安全性の問題に取り組んでいる国際組織である国際非電離放射線委員会が、1990年に商用周波数の暫定指針を示している<sup>11)</sup>。

この指針によれば、終日の職業的曝露では電界強度10kV/m、磁束密度0.5mT(400[A/m])、



強電磁界利用施設周辺の電界強度の概略値  
実践は条件P、破線は条件Gに対する電界強度の電磁界強度指針値

一般公衆の終日の曝露では、それぞれ5kV/m、0.1mT (80[A/m])とされる。

我が国の電界強度の基準は非常に厳しく、諸外国に例を見ないほどのものである。そのために、送電線の地上高が500kV送電線で25m以上とされているなど、電磁環境への配慮は行き届いていると言つてよい。磁界に対する基準がないが、送電線の地上高が大きいので、地表での磁界強度もそれだけ小さくなっている。

## 7 むすびー最近の動向と今後の課題

セルラー方式の移動電話システムの急速な発展とともに、数多くの中継塔が必要とされ、その建設に対する反対運動が広がっている。しかし、人体への曝露は防護指針値の10万分の1程度と比較にならないほど微弱であり、健康への影響が懸念される問題ではない。また、携帯機からの曝露についても、通常の使用形態では現行の機器で問題が生じる恐れはないといつてよい。

電磁界を利用する職場環境での電磁環境の安全性に、どれだけの関心が払われているかという点については、必ずしも充分とはいえない。防護指針値と同程度の漏洩電磁界を生じる恐れのある機器は多くはないが、これらの機器の周辺で防護指針にのっとった電磁環境の把握が行われていない場合が多い。作業環境の電磁界の安全性についての意識を高めることが必要である。

商用周波数の送電線の影響について、最近スウェーデンのカロリンスカ研究所から報告された疫学研究の報告は、調査の規模が大きく、小児の白血病の発生と磁界曝露との比較的強い関係を示すものとして各方面の注目を集めた。この報告によって、この問題への取り組みの必要性の認識が高まったことは確かであるが、注意深い調査手法に

よる最近の研究には、影響を否定する研究報告もまた見られることを考慮すれば、結論を急いではならない。

マイクロ波を中心とした電磁波の人体に対する作用は、1930年代から研究が続けられており、非常に多くの知識の蓄積がある。これらの多くの蓄積を評価せずに、未解決の一部の問題にばかり注目が集まりがちであることは、仕方がないにしても、公平な見方とはいえない。この問題に対する関心を持続しながら、電磁波利用の利便を過剰に制約することなく、冷静にこの問題への知識を深めていくことが大切である。

(たき まさお/東京都立大学工学部電子情報工学科助教授)

### 参考文献

- 1) WHO: Environmental Health Criteria 35 : Extremely Low Frequency Fields (1984).
- 2) WHO: Environmental Health Criteria 69 : Magnetic Fields (1987).
- 3) WHO: Environmental Health Criteria 137 : Electromagnetic Fields (300 Hz to 300 GHz) (1993).
- 4) Steneck, N. H. : The microwave debate, MIT Press (1984).
- 5) 電波防護指針、電気通信技術審議会答申、諮問第38号「電波利用における人体の防護指針」(平成2年6月)。
- 6) IRPA/INIRC : Guidelines on limits of exposure to radio-frequency electromagnetic fields in the frequency range from 100 kHz to 300 GHz, Health Physics, 54, pp.115-123 (1988).
- 7) IEEE C95.1-1991 :IEEE Standards for Safety Levels with Respect to Human Exposure to Radio Frequency Electromagnetic Fields, 3 kHz to 300 GHz(1992).
- 8) 中央労働災害防止協会：職場における電磁環境に関する調査研究委員会報告書(中間報告)(1988)。
- 9) DIN VDE 0848 Part 4(1989)。
- 10) NRPB GS11: Guidance on standards.Guidance as to restrictions on exposure to time varying electromagnetic fields and the 1988 recommendations of the International Non-Ionizing Radiation Committee(1989)。
- 11) IRPA/INIRC:Interim guidelines on limits of exposure to 50/60 Hz electric and magnetic fields,Health Physics, 58, pp.113-122(1990)。
- 12) Feychting, M. and A. Ahlbom: Magnetic fields and cancer in people residing near Swedish high voltage power lines, Karolinska Institute (1992)。

# ノースリッジ地震被災地の復旧支援活動

黒田哲司



1994年1月17日、米国ロサンゼルス市ノースリッジ地区で深さ約15kmを震源とする都市直下型地震災害が発生した。

筆者は、2月26日から約1週間、「損保協会ノースリッジ地震災害調査団」に参加して被災現場の視察と現地の災害復旧に奮闘する人々とお話をうかがった。現地では61人が死亡、約9,000人がけがをし、数万人が家を失ったり避難生活を余儀なくされた。1か月半後の調査時には、被災地周辺の人々と他の地域からの援助で、明るさを取り戻し始めているように思われた。大災害時における彼らの応急対応や復旧活動が、日本にいる私たちに何を教えてくれるのか。以下に、筆者が現地で直接見聞したことを中心に報告する。

## 1 ある被災者の体験

(日本食レストランAのオーナー)

ロサンゼルス市の北部にひろがる盆地サン・フェルナンド・バレーの市街を車で走っていると、広い敷地を使ったドライブ・イン型の大型集合店舗をよく見かける。日本食レストランAは、震源地ノースリッジの、そういった集合店舗の中ほどにあった。すでにこの地で開業13年目を迎える。

日本人オーナーのY氏は、今回の地震によって大きな損害を被ったのだが、苦勞の末に比較的短期間で営業再開を果たした。2月6日に営業再開するまでの3週間は次のような状況であった。

### 店舗の被害と復旧活動

レストランAのはいった建物は「被災建物応急危険度判定」(Building Inspection)を受けた結果、「黄色」と評価された。これにより建物の撤去は免れ、復旧に希望がもてた。

被災当日の朝からベニヤ板を3時間並んで手に入れるなど、復旧に奔走した。現地ではガラス張りの開口部が破壊された建物が多かったが、それをふさぐための応急措置として、主にベニヤ板が使われた。また、修繕工事の業者を確保するために、即金で費用の半分を支払わなければならなかった。工事業者には工事に専念してもらうために、建築資材は自分で買いに行き、時には工事を手伝った。

店舗内部は、内装や営業用の什器・備品類が転倒・脱落するなどの被害を受けた。南や北に向けた食器棚が倒れたが、東や西向きの食器棚は無事だった。これは、地震断層が南北方向にずれ動いたことと符合する。

### 通信・情報収集手段

停電は1週間続いた。電話も同時に不通になったが、その間、携帯電話が役に立った。携帯電話の充電は自動車の電源を使った。今回一般の電話が長時間マヒしたが、その間緊急連絡などいろいろな面で携帯電話が活躍した。これにより携帯電話が新たな防災用品として市民の注目を集め、普及率が上がったとのことである。

停電時のメディアからの情報を得るのには、カー・ラジオが役に立った。

### 火気の始末

ガスの元栓は手動では簡単に閉められない仕組みだが、レストランAでは、レンチのような工具で強制的に閉めたので、ガスによる事故はなかった。

米国では、ボイラー等のガス器具は常時種火をつけておく仕組みになっている。したがって、各家庭や事業所で一斉にガスの元栓を閉めると、普通の人では復帰操作ができないためガス会社の負担が増え、多くの時間がかかることになる。実は1987年のウィットピア地震の時に、ガスの元栓をすぐに閉めるようテレビやラジオから指示情報を流して失敗したことが教訓となり、今回は「ガスは大丈夫と思ったら元栓を触るな」といった情報が流されたという。

一方、今回の地震のメイン・ショックの後、数日たってから出火した例が相当数あったことが消防当局から報告されているが、その一部は、地震後にガス漏れが発生していて、ある時に何らかの火種、たとえば電気の復旧が引き金で出火したのではないかとされている。

### スプリンクラー消火設備の被害

ショッピング・センターの建物全体には、スプリンクラー消火設備が設置されていたが、レストランAの2軒隣の店舗では、振動でスプリンクラー配管が破損し、水浸しとなった。水（主止水弁）は早期に止められたが、配管が修理されたのは4、5日後である。他の店舗の出来事ではあるがスプリンクラー系統は共通のため、レストランAにとっても人事ではなかった。つまり、万一出火した場合に、唯一の頼りの消火設備が不能では、より大きなダメージを受けた可能性がある。また、スプリンクラーの機能が回復しないかぎり、消防当局からは営業再開の許可が下りない。さいわい、

このケースはダメージが小さく復旧が早く行われて事なきを得た。

米国は商用・宿泊施設、病院などに限らずいろいろな用途の建物にスプリンクラーが普及している。今回の地震で多くのスプリンクラー破損事例が報告されている。

### 救済制度の活用

レストランの復旧費は約25万ドルかかった。これは利益の約2年分に当たる。FEMA（連邦危機管理庁）に救援金を申請した被災者は平均約3,000ドル受け取っているが、レストランの復旧に忙しく、申請は後回しになった。

SBA（中小企業庁）には救済を申請した。

近くの大手企業も被災したため、そこの常連客が来なくなったらより多額の融資申請を必要としたが、さいわいオープン後の客足は多い。

地震保険の掛け金は高額なため、店舗には保険を掛けていなかった。

### 自宅の被害と対応

自宅は壁にひびが入り、屋根はふき替えが必要だった。

室内の床上に物やガラスの破片などが散乱し、危険な状態だった。しかし、生活習慣上いつも靴を部屋の中に置いているので、足元の安全が確保でき、暗闇での避難も事なきを得た。

一般に米国の生活習慣がさいわいしたと思われる点はほかにもある。たとえば、数日間分の食料を一度に買い込んだり、飲料水もガロン・タンクで購入して置いておくといった習慣は救いになったはずである。しかし、それでもスーパーの水がすぐに売り切れたり、裸足で外に逃げ出した人々も多かったと聞く。

自宅には地震保険を掛けていたが、契約条件の一つである自己負担額（それを超える分の損害額が保険金として支払われる）は約2万ドルと高額であった。Y氏が契約している保険会社は、復旧上の問題、生活上の問題など親切にアドバイスしてくれた。

以上のY氏の体験をケース・スタディとして、被災地の市民の困惑と復旧にかける孤軍奮闘ぶり、それに応急対策、復旧対策にかかわるいくつかの

社会的背景をかいま見ることができる。以下に、上記を解説、補足するかたちで、今回の現地の復旧支援活動の一端を述べてみたい。

## 2 被災建物応急危険度判定 (Building Inspection) について

1989年のロマ・プリータ地震で、初めて大規模な危険度判定が行われた。今回もロサンゼルス市内で約86,000件(2月末現在)の検査が行われ、二次災害の防止に役立った。居住人口密度の高い市街地において、地震が発生した場合の応急危険度判定の重要性が実証されたと言える。

以下に、現地での被災建物応急危険度判定の仕組みと、今回どのような対応がなされたかを報告する。

### <検査官(ビルディング・インスペクター)>

- ・特別な試験にパスした者が、検査資格を与えられる。ロサンゼルス市では資格をもった建築・安全局の職員が主体となって検査に当たった。
- ・ロサンゼルス市では総勢1,100人の検査官が活動したが、市当局以外からの応援がその半数以上を占めた。民間のボランティア(有資格者)も200人以上含まれていたと言われる。

### <判定方法と評価>

- ・検査結果を所定のフォームに記入し、それを基に緑：「検査済(使用可)」、黄：「制限付き立ち入り可」、赤：「危険」の3段階評価がされる。
- ・緑の意味：建物に多少の破損はあったとしても、そのまま継続使用して差し支えない。
- ・黄の意味：その段階での出入りは危険ではないが、建物の使用目的に合わせた継続使用は不可。
- ・赤の意味：危険。建物への立ち入り、使用禁止。

### <外部から招集したインスペクターへの指導方法>

- ・50人ずつ、2時間単位でオリエンテーションを実施。その席で、作業上の安全確保等の注意事項、判定の正確性と処理の迅速性(実際の小住宅1件の検査時間は平均15~20分)のバランスの重要性等が伝えられた。

### <実施件数(2月27日現在のデータ)>

- ・検査総数：85,664件、被害棟数：69,734件〔内訳は赤：2,060件、黄：8,854件、緑：58,550件(作業の関係で合計が合っていない)〕
- ・まだ検査結果がでていないもの、あるいはオーナーの方から建物の検査要請があったものについて、検査を100件/日の目安で続行中である。
- ・判定結果はコンピュータで集計され、地図情報としてカラーでアウトプットもされる。

### <検査後の措置>

- ・検査後、評価内容を記した赤、黄、緑のプラカードを建物出入り口近くの見やすい箇所に掲げる。

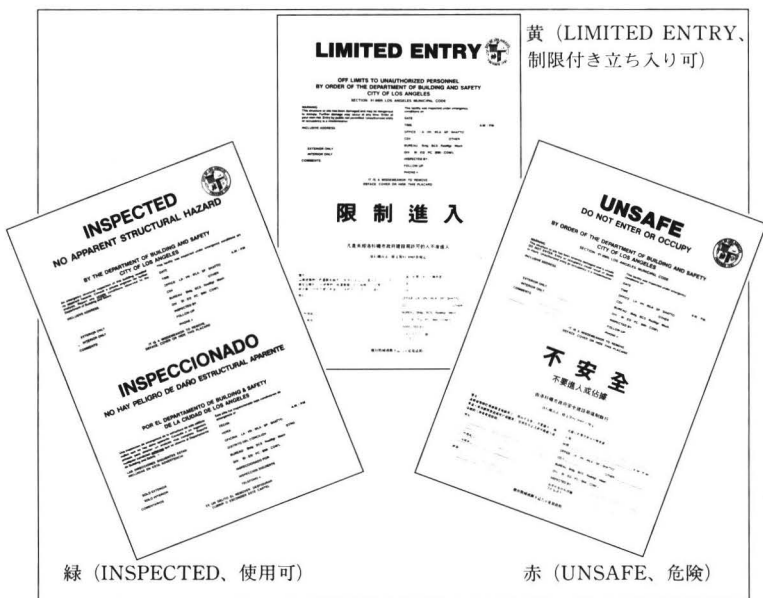


写真1 英語、スペイン語、中国語でビルディング・インスペクションの評価項目を記したプラカード



写真2 危険区域を囲うフェンス



・各ブラカードは、英語とスペイン語、英語と中国語という表裏2種類を、掲示する地域によって使い分けられるようになっている。

・赤、黄、緑の指示に違反すると軽犯罪に問われ、逮捕、監禁、罰金等の罰則が科せられる。ブラカードをはがしたり、破損や汚した場合も同様。

・危険な区域はフェンスや「立入り禁止テープ」で囲う。

・検査結果は建物のオーナーへ随時送付される。オーナーは十分な修理を行い再検査に持ち込むか、自発的に建物を解体するかの判断を迫られる。

・再検査を市に要請する（特に赤、黄の時）場合は、オーナーは法律的な証拠および土木工学的な証拠を示す必要がある。市当局では証拠材料を充分勘案のうえ、結論をだす。

・オーナーが改修に踏み切った場合、工事が始まる前と工事の途中でインスペクターが立ち会うことが義務付けられている。工事完成時には、新コードに照らしてビルの安全性とカテゴリーが確かめられる。

#### <マス・メディアとの連携>

・ラジオ局KFWBとは災害に備え、日ごろから連絡を密にしているが、その関係が今回の災害時に効果を発揮した。まず、電話が通じない地域のビルディング・インスペクター召集の役割を同ラジオ局が果たした。

・有益な情報は、マス・メディアを活用して市民に伝えた。たとえば「被害を受けたら危険と思われる箇所には立ち入るべからず、安全が確認されるまでは戸外に留まれ」といった注意や、「れんが造りの煙突が倒れかかっていたら、非常に危険なため早急に撤去しなさい」といったテープをつくり、それをKFWBに送って放送してもらった。

・被災現場に行ってビデオをとり、このようなケースはこうすべきという教訓をつくってテレビで流してもらった。たとえば、「敷地内にプールを持っている場合、子供が危険なためその周辺にフェンスを設ける義務があるが、地震でフェンスが壊れた場合、そのまま放置すると条例違反に問われる」といった注意。

・こういったテープやビデオは、事前に用意しておくべきという論議が始まっている。

### 3 行政機関の被災者救済活動

今回の地震災害では、米国政府や州政府等の災害救援対応の早さが評価されているが、特にFEMA(FEDERAL EMERGENCY MANAGEMENT AGENCY:連邦危機管理庁)の迅速な対応は我が国でも新聞等で報道された。

このFEMAが主催するDAC(DISASTER AID CENTER:災難救助センター)が、地震発生の日後には被災地の10数か所に開設された。DACは午前9時より午後7時まで土、日も開かれ、来訪者への対応のほか、質問を指定の無料電話番号で受け付けた。また、救援金の申し込みは24時間通じる無料電話番号でも受け付けた。特に震源地付近(指定地域)の住宅被害を受けた住民からの申し込みに対しては、資格審査ぬきで救援金が支給されたという。

なお、DACが開設されてから1か月後の2月19日には、初期の応急的役割を果たしたDACを受け継ぎ、長期的視点での復旧を目的として、パレンシアとサンタ・モニカに地震被災者救済センター(EARTHQUAKE SERVICE CENTER)が設置された。同センターはDACの時と同様に、州、カウンティ(郡)、市の各関連機関も相談コーナーをもち、被災者が一回の訪問ですべての懸案が処理できるように配慮されている。

以下に、当センターの行政の救済対策の仕組みの一端を報告する。

#### <相談・申請手続きの仕組み>

・被災(申請)者は、センター入り口近くの受付で



写真3 EARTHQUAKE SERVICE CENTER のポスター

所定の申込書に記入・提出し、インタビュー・テーブルで事情聴取を受けたのち、関係分野の相談窓口を指示される。

・その際、新規申請の場合は、受付で受付受理票が発行され、次のステップへ進む。前に申請したことがある場合は、以前のデータ・シートを提出し、センターで保管されているものと照合されたうえで次のステップに進む。

・申請、相談等の手続きを一通り終えるまでの所要時間は、1人当たり平均約45分。

#### <主な相談窓口>

・DAC MITIGATION (連邦政府)：前記DACの継続業務。他のもろもろの救済対策にもれた人を救済する。たとえば、自営業者で家屋が壊れ復旧の手だてができないといった場合、最初の頭金などを調査して貸し付ける。毎月のローン返済があつて自分たちに資力がないために復旧できないといった場合には、家屋の修理にかかるだけの費用(修理完了後の価額で評価)を5万ドルを限度に融資するなど(年利8.5%)。DAC設立以来、1日あたり15件~45件の申請があつた。

・IRS (INTERNAL REVENUE SERVICE：連邦政府)：税金関係の相談受付。被災者は1993年と1994年の2か年にわたって被害額に見合った税金の控除が受けられる。

・SBA (SMALL BUSINESS ADMINISTRATION：連邦政府)：低所得者からの住宅相談、零細企業等の事業継続のための相談受付。個人住



写真4 受付で事情聴取を受ける被災者

宅は20万ドルまで、家財は4万ドルまでの融資(利率3.65%、7.65%の2種類)、事業者向けの融資限度額は250万ドル、利率は下限4.0%、上限7.65%。いずれも、支払い能力や緊急度に応じて金利を設定する。

・HUD (DEPARTMENT OF HOUSING AND URBAN DEVELOPMENT：連邦政府)：住宅被害関係の相談。ビルディング・インスペクションの結果、住宅を失った(赤あるいは黄の評価を受けた)人への救済資格証明書の発行など。

・408Bプロジェクト(連邦政府)：住宅被害において、ローン返済に対する特別措置。当地域に居住し、かつ被害を受けて所得を失い、または減少した人が対象。手続きは書類審査で、被災者であることが確定した場合に申請書類が交付され、それに記載された状況に基づいて救済措置をとる。たとえば、家屋の所有者の場合はその建て替え、賃貸者の場合はその賃貸の継続または他への入居など、被害程度に応じてそれに見合う金額の小切手を送付される。

・EDD (EMPLOYMENT DEVELOPMENT DEPARTMENT：カリフォルニア州政府)：雇用開発の担当。地震の結果失業した人や顧客が来なくなったり営業が不可能になったといった経営者からの相談を受ける。救済策としては、一般の被雇用者の場合は失業保険を給付する。失業保険の対象にならない自営業者などには、地震後の再建事業などでの雇用機会を与えるべく、関係機関に働きかける。

失業保険、また失業保険外の特別保険給付でも、今回は加給措置がとられている。

・CONTRACTOR'S STATE LICENSE BOARD (カリフォルニア州政府)：不法な建築業者の取り締まりと、被災者への助言。

・INFO LINE (ロサンゼルス・カウンティ)：どこでどのような救済が受けられるかなどの各種情報を提供。電話等での問い合わせに対し、多言語で対応。

・DEPARTMENT OF MOTOR VEHICLES：自動車被害関係の相談。

その他、法律相談、家屋や設備の耐震補強対策の相談、地域開発計画における問題処理などがあ

り、各段階の行政機関が協調しあって、機能的な被災者救援システムをつくり上げていた。

#### 4 マス・メディアの対応

地震発生後、テレビ・ラジオ局の多くは直ちに地震情報の提供に入った。初期の情報源はカリフォルニア工科大学・地震研究所からの地震情報、震源地近くに居住の自局の従業員、視聴者からの情報提供、報道用ヘリ等による取材などである。

テレビは停電した地域住民には役立たなかったが、その代わりラジオが非常に役立った。

テレビ・ラジオは地震直後から何をすべきか、何をすべきでないか、たとえば「落ち着いて自分が安全であることを確認しよう」「靴を履こう」「火の元を確認しよう」「懐中電灯の用意をしよう」「車の運転はさけよう」といったことを繰り返し放送した。初期にはその参考情報に食い違いがあり、混乱の様子をうかがわせるが、結果的には市民を落ち着かせるのに役立ったといわれる。なお、一部のテレビはショッキングな映像を追い求めるあまり正しい現地の状況を伝えていない、被災者の不安をかきたてるといった批判を受け、災害報道の在り方について課題を残した。

状況が明らかになるにつれて、被災地の住民に対するより確かな参考情報が新聞等の活字情報を含めて流されるようになる。たとえばロサンゼルス市建築・安全局等や警察、消防といった緊急機関からの情報、被災者に対する各種救済や保険金

請求等の手続きについての連絡先、地震と災害の発生メカニズムや防災対策に関する平易な解説など、今後の判断を助ける非常に多くの情報が市民の手元に届いた。

#### 5 おわりに

今回のノースリッジ地震災害調査を通じてさまざまな復旧支援活動の一端を知ることができた。事があった直後に何が被災者にとって救いになるのか、たとえば、それは精神的ショックを受けた人へのメンタル・ケアであったりするのだが、そういったことが日ごろからよく考えられており、しかも合理的で柔軟な対応がされているといった印象を受けた。

被災建物応急危険度判定について、米国ではフィールド・マニュアル「ATC20」が1989年のロマ・ブリータ地震の直前に作成され、今回も活用された。日本でも同様の発想は早くからあり、1992年には、静岡県および神奈川県において、応急危険度判定基準、判定士制度および実施体制が制定された。また、東京都、千葉県でも準備が進められている。

しかし、私たちが米国に学ぶべきはその実行力と積んできた経験と言える。また、米国社会に根強く行き渡ったボランティア精神が要員確保を支えた点も参考になる。都市型災害の発生を想定すれば行政機関内で災害時緊急要員の育成を促進するだけでは足りず、どうしても民間、すなわちボランティアの力に頼らざるを得ないことを米国の教訓が示している。

習慣や歴史が異なる国のやり方を理解することでさえ容易なことではないが、首都圏直下型地震や東海地震などによる災害発生危険を思うと、こういったボランティア精神、行動力、合理性をどのような形で私たちの参考にできるのか、検討に値するテーマと考える。

本地震災害調査に当たっては、現地でも多くの方々に親切にいただいた。また、調査団員の方々からもそれぞれ専門的知識をいただいた。ここに心から御礼申し上げる。

(くろだ てつし / (社)日本損害保険協会安全技術部)

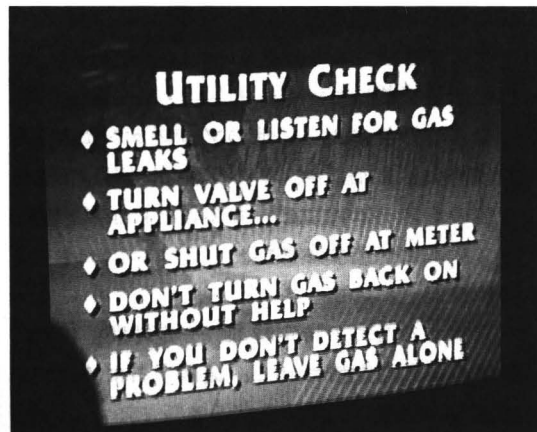
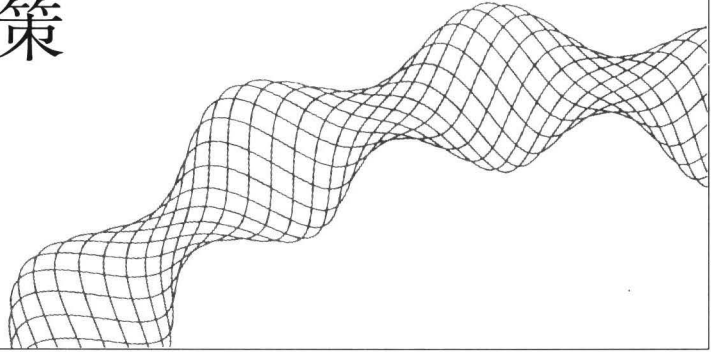


写真5 テレビの注意情報の例

# コンピュータ・ウイルスを防ぐ その実態と対策

中村 達



## 1 はじめに

我が国の情報化は、コンピュータ・ネットワーク、パソコン等の普及により、産業・社会分野のみならず、生活・家庭分野にまで着実に進展しており、セキュリティの確保の問題が非常に重要となってきた。とりわけ、フロッピー・ディスク、ネットワーク等を介してコンピュータ・システムに不正侵入して業務妨害をしたり、プログラム、データ等を破壊するコンピュータ犯罪の一種と考えられているコンピュータ・ウイルスが大きな社会問題となってきた。

最近では、このコンピュータ・ウイルスがますます高度化し、被害件数も増大しており、このような傾向は今後もさらに増大するものと予想されることから、コンピュータ・ウイルス対策の検討が早急に必要となっている。

## 2 コンピュータ・ウイルスとは

### 1) 概要

コンピュータ・ウイルスは、他のプログラムと同様に人間によって作成されたものであるが、コンピュータ・ウイルス作成者の意図により、不特定多数の人に被害をもたらす。自然界のウイルス

が持っている感染・潜伏・発病と同じようなメカニズムを持っていることから、コンピュータ・ウイルスと命名されている。自分自身を複写したり、他のプログラムに自分自身を付加することにより、潜伏期間中に気づかれずに拡大する。そして、ある一定の期間または特定の日付等がきた段階で、プログラム、データ等の破壊やメッセージ等を表示して、各種の被害を与える。

### ●コンピュータ・ウイルスの定義

コンピュータ・ウイルスの定義はいくつか存在するが、通商産業省で定めた「コンピュータウイルス対策基準」では、次のように定義している。

第三者のプログラムやデータベースに対して意図的に何らかの被害を及ぼすようにつくられたプログラムであり、次の機能の一つ以上有するもの。

#### ・自己伝染機能

自らの機能によって他のプログラムに自らをコピーし、またはシステム機能を利用して自らを他のシステムにコピーすることにより、他のシステムに伝染する機能。

#### ・潜伏機能

発病するための特定時刻、一定時間、処理回数等の条件を記憶させて、発病するまで症状を出さない機能。

#### ・発病機能

プログラムやデータなどのファイルの破壊を行ったり、設計者の意図しない動作をする等の機能。

## 2) 代表的なコンピュータ・ウイルス

コンピュータ・ウイルスの数は、1993年12月現在2,000種類以上あると言われているが、そのほとんどがMS-DOSをターゲットにしている、マッキントッシュのコンピュータ・ウイルスが約30種類ぐらいで、汎用OSおよびUNIX等のコンピュータ・ウイルスはほとんど発見されていない。

### (1) MS-DOSのコンピュータ・ウイルス

MS-DOSのウイルスは、大別して、システムが起動時に活動を開始するブートセクタ感染型、ファイル実行時に活動を開始するファイル感染型と、両時点で活動を開始するファイル・ブートセクタ感染型の3種類に大別できる。

#### ① ブートセクタ感染型

フロッピー等のブートセクタ(IPL)に感染して悪さをするコンピュータ・ウイルスである。

- 例・アンチテレフォニカ——システムを400回起動した時、ディスクを破壊する
- ・エルサレム——13日の金曜日に実行したプログラムをフロッピー等から削除する

#### ② ファイル感染型

通常プログラム・ファイルに感染して悪さをするコンピュータ・ウイルスである。

- 例・ヤンキー・ドゥードル ——午後5時になると「アルプス一万尺」を演奏する
- ・カスケード——画面上の文字等が画面の下に落ちる

#### ③ ファイル・ブートセクタ感染型

通常プログラム・ファイルとハード・ディスクのブートセクタの両方に感染して悪さをするコンピュータ・ウイルスである。

- 例・3445——ファイルに感染しながら広まり、ハード・ディスクにアンチテレフォニカを感染させる

### (2) マッキントッシュのコンピュータ・ウイルス

マッキントッシュ・ウイルスは、前記のMS-DOSウイルスのようにブートセクタ感染型のも

のは今のところなく、ファイル感染型のものだけである。ただし、MS-DOSのファイル感染型ウイルスと異なり、感染フロッピー・ディスク等をコンピュータにセットするだけで他の媒体に感染するものがある。

マッキントッシュ・ウイルスを大別すると、システム・ファイル(System, Finder, Desk Accessoryなどアイコンを持つもの)に感染するタイプ、ディスク管理ファイル(Desktop)に感染するタイプ、アプリケーションに感染するタイプ、ドキュメント・ファイルに感染するタイプに分かれる。

- 例・WDEF——表示用フォントやアウトライン・フォントに異常を起こす。フロッピー・ディスクを挿入するだけで他媒体に感染する
- ・nVIR——メモリとディスクを大量に消費してシステム・トラブルを起こす

## 3) コンピュータ・ウイルスの動向

最初にコンピュータ・ウイルスという言葉を定義したのは、Dr. Frederick B. Cohen である。1984年のセキュリティ学会において「自己増殖プログラム」をコンピュータ・ウイルスと定義した。この時、この技術が有効活用できることと、また反面、当時のコンピュータ・セキュリティ技術を突破できることを警告した。

### (1) 第1世代

コンピュータ・ウイルスの原型が製造されたのが1986年のころである。このときのウイルスは違法コピーに対する警告の意味で作成されている。MS-DOSのブレイン・ウイルスは、パキスタン人の兄弟(Basit, Amjad)により作成されたもので、「このウイルスに注意してください。ワクチン・ソフトウェアなら私共まで、ご連絡してください」のメッセージを表示するだけであった。

また、マッキントッシュのウイルスは、1988年にカナダのMacMag社の編集長により作成されたPeaceウイルスである。このウイルスも、3月2日に「地球に平和を」のメッセージを表示して自動消滅するだけであった。その後製造されてきたウイルスは、MS-DOSウイルスのエルサレム(13日金曜日)、マッキントッシュ・ウイルスの

Scoresに代表されるような悪質なものに変化していった。

(2) 第2世代

ウイルスに対抗する技術として、感染したウイルスを検索・発見するためのワクチン・ソフトウェアが出現した。ワクチン・ソフトウェアは、各ウイルス内のプログラム・コードが、ある一定のパターンになっているところを用いウイルスを捜し出す。1990年ごろから、これらワクチン・ソフトウェアでは発見できない暗号化技術およびステルス技術をもったウイルスが出現してきた。暗号化技術は、ウイルスが感染するごとに自分自身のプログラム・コードを変化(暗号化)させ、ワクチン・ソフトウェアでウイルスを判別できないようにする技術である。以下、代表的な二つの暗号化ウイルスの概要を示す。

- ・ブリップ2153 (1990年、ドイツ)—— ディスクレーの表示を上下逆さまにする。1バイトのキーデータを減算する方式で暗号化する
- ・リパティ (1990年、オーストラリア)—— STOPキーを押すと暴走する。ビット・ローテーションによる方式で暗号化する

ただし、これらウイルスは、ウイルス内にある暗号化・暗号解除プログラム部分が暗号化されていない。ワクチン・ソフトウェアは、この部分のプログラム・パターンを探すことでウイルスを発見できる。

ステルス(隠れるという意味)技術とは、ウイルス検索・発見用ワクチン・ソフトウェアが感染部分を検索するときに、ワクチン・ソフトウェアをごまかすことを狙いとした技術である。感染したファイル・サイズをごまかしたり、感染前のファイル内容を見せたりして、ワクチン・ソフトウェアがウイルスを発見できないようにする。以下、代表的な二つのステルス型ウイルスの概要を示す。

- ・4096 (1990年、イスラエル)—— システムをハング・アップさせる。感染したファイルのファイル・サイズをごまかす
- ・Dir II (1991年、ブルガリア)—— ファイル管理情報を破壊する。感染したファイルのファイ

ル・サイズとファイルの内容をごまかす  
ほとんどのステルス技術は、ウイルスがメモリーに常駐しているとき有効に機能する。そこで、メモリーに常駐しているウイルスを駆除することでステルス技術を無力化し、その後、ブートセクタおよびファイルを検索することで、感染しているウイルスを発見できる。

(3) 第3世代

暗号型ウイルスがワクチン・ソフトウェアに発見されるようになったことへの対抗手段として、ミューテーション(突然変異)技術が出てきた。ミューテーション技術とは、暗号化・暗号解除プログラム部分を含めて、感染するごとに異なるウイルス・プログラム・パターンをつくりだすものである。

一般のウイルスをミューテーション・エンジンと呼ばれるツールと結合するだけで、ミューテーション・ウイルスが作成できる。この方式で最初につくられたのが、ダークアベンジャを突然変異させたミューテーション・ダークアベンジャ(ディスクの内容をランダムに壊す)である。このエンジンを使えば、どのウイルスも今までのワクチン・ソフトウェア方式では発見できないミューテーション型ウイルスに簡単に改造できることから、今後、このタイプのウイルスが増加することが予想されており、早期にミューテーション型ウイルスを検索・発見する対策技術開発が求められている。

現在、この対策技術としてウイルス自身に自身自身を解凍(突然変異のコードを元の正常なコードに戻すこと)させて検索・発見する技術や、ミューテーション型ウイルスのプログラム・パターンを統計的に見つけだす技術等が研究されている。

3 コンピュータ・ウイルスの現状

1) ウイルス被害の経緯

コンピュータ・ウイルスが出現してきたのは、パソコンが個人の情報化の担い手として活躍し始めた1980年代中ごろ以降からである。以下、マスコミ等で採り上げられた主な事件を振り返ってみる。

1987年10月にエルサレムのヘブライ大学で発見

されたMS-DOSウイルスのエルサレムは、13日の金曜日に実行したすべてのプログラムをディスク内から消去する機能を持ち、汚染されたシステムを使用する限り拡散するというもので、1989年1月13日(金)に英国および米国で、それぞれ数百台以上の被害があった。また、米国における最大のウイルスによる被害例は、1988年11月コーネル大学の学生が実験のつもりでネットワークに放ったウイルスが、全米の軍事・研究機関における約6,000台のコンピュータに侵入し、機能をマヒさせたというものである。

一方、我が国で最初にウイルス被害が報告されたのは、1988年9月に日本電気のパソコン・ネットワーク「PC-VAN」にウイルスが混入、電子メールで送られてきた差出人不明のプログラムを実行するとパソコンが汚染され、IDとパスワードが知らない間に盗まれるという事件である。また、1990年4月には、アートディング社のゲーム・ソフト「FAR・SIDE・MOON」にコンピュータ・ウイルスが混入したまま販売され、1,600本の製品を回収する事件が起きている。その後、メーカー、大学等でのウイルス汚染が相次いで発表され、我が国においてもウイルスに対する脅威が認識され始めた。

## 2) コンピュータ・ウイルス被害届出制度

以上のような状況のなかで、1990年4月には通商産業省において、コンピュータ・ウイルスに対する予防、検知、事後対応等についてとりまとめた「コンピュータウイルス対策基準」を告示した。

この基準では、コンピュータ・ウイルスによる被害の拡大および再発を防止するために必要な情報を、通商産業省が指定する公的機関に届け出ることになっており、当該届出機関として情報処理振興事業協会(IPA)が指定されている。

## 3) コンピュータ・ウイルス被害届出状況

コンピュータ・ウイルスの種類は、1989年に約50種が確認され、1990年には約250種、1992年には約1,600種、1993年には約2,000種と年々増加傾向を示している。このようななかで、IPAへの被害届出も増加傾向を示している。

### (1) 被害届出件数の推移

1993年12月までのコンピュータ・ウイルスによる被害届出件数は、全体で1,221件となっている。内訳は、1990年が14件、1991年が57件、1992年が253件と対前年比約4倍の勢いで伸びており、1993年も897件と対前年比3.5倍になり届出全体の73%に達した。1993年に入り急速にコンピュータ・ウイルスが蔓延する傾向を示している。

図1のグラフは、1990年4月コンピュータ・ウイルスの被害届出制度が始まってからの被害届出件数の年別推移を表したものである。

### (2) 被害届出ウイルスの種類

表1(62頁)に、1990年4月～1993年12月までに被害届出されたコンピュータ・ウイルスの一覧を示す。全体で71種類のコンピュータ・ウイルスが届出されている。

そのうち、番号が1～50の50種類が海外で最初に発見されたコンピュータ・ウイルスで、番号51～71の20種類が国内で最初に発見されたコンピュータ・ウイルスである。また、番号6～71(番号37を除く)の65種類がMS-DOS系のコンピュータ・ウイルスで、残りの番号1～5の5種類がマッキントッシュのコンピュータ・ウイルスである。汎用OSのコンピュータ・ウイルスは1種類(番号37)しか届出されていない。

被害届出の一番多いコンピュータ・ウイルスは

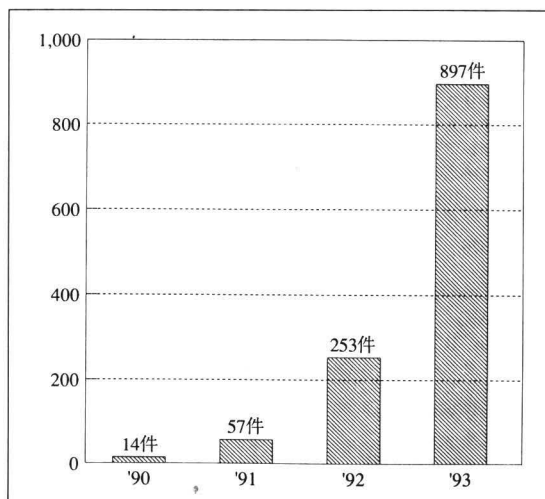


図1 被害届出件数の推移

被害届出ウイルスの一覧

番号	ウイルス名	届出件数				
		'90	'91	'92	'93	合計
1	WDEF	8	7	2	2	19
2	CDEF			8	7	15
3	nVIR		1	2		3
4	ANTI				2	2
5	INIT29				1	1
	合計	8	8	12	12	40
6	ヤンキー・ドゥードル		11	118	380	509
7	カスケード (1701,1704)	1	3	43	312	359
8	アンチテレフォニカ			4	56	60
9	フォーム			3	42	45
10	サンデー		3	9	21	33
11	ストーンD	1	6	9	13	29
12	ミケランジェロ			8	12	20
13	エルサレム		3	2	14	19
14	キー・プレス		2	4	4	10
15	リパティ		2	2	3	7
16	エルサレムB		3	3	1	7
17	アズサ		1		6	7
18	1575			4	3	7
19	ジョシ		2	1	3	6
20	ダークアベンジャ		2	1	3	6
21	3445				5	5
22	ワクシナ		3		1	4
23	4096			2	2	4
24	フリップ			1	2	3
25	カンス			1	2	3
26	テキーラ				3	3
27	ストーンIII			2		2
28	インペーダー		1		1	2
29	ブルート			2		2
30	スロー			2		2
31	マミー				2	2
32	ピーターII				2	2
33	カスケード-B			1		1
34	ウインナー		1			1
35	イスラエル型	1				1
36	1554			1		1
37	クリスマスワーム	1				1
38	リーハイ			1		1
39	フレアジャックス			1		1
40	フィニッシュ-709			1		1
41	スクリーム			1		1
42	1376			1		1
43	64			1		1
44	エアークップ			1		1
45	SVC			1		1
46	Dir II			1		1
47	クラッキー			1		1
48	チャンシャ			1		1
49	パリティブート			1		1
50	ブラッディ			1		1
	ウイルス名不明		1			1
	合計	4	44	227	902	1177

番号	ウイルス名	届出件数				
		'90	'91	'92	'93	合計
51	DBf - 1	1				1
52	DApm- 2	1	2	6	14	23
53	DBo - 3		1			1
54	DBh - 4		1		1	2
55	DAn - 5		1			1
56	DShm- 6		1			1
57	DApm- 7		1			1
58	DApm- 8			2		2
59	DSofmh- 9			4		4
60	DSofmh- 10			3		3
61	DAopf -11			1		1
62	DApm-12			2		2
63	DApdm -13			3	1	4
64	DBmh-14			1	3	4
65	DApm-15			1		1
66	DSpdh -16				3	3
67	DTd -17				1	1
68	DBfs-18				1	1
69	DBn -19				1	1
70	DAmh-20				2	2
71	DAn -21				1	1
	合計	2	7	23	28	60

注) 1件の被害届出で2種類以上のウイルスに感染したものを含む。

ヤンキー・ドゥードルで、1991年7月に被害届出がでて以来延べで509件になる。以下、カスケード(亜種を含め)359件、アンチテレフォニカ60件、フォーム45件、サンデー33件、ストーンD29件、ミケランジェロ20件の順になっている。ヤンキー・ドゥードルとカスケードで被害届出の約70%を占めている。

しかし、被害届出ウイルスのなかには、軽度の業務妨害(パソコンによっては、今まで動作したプログラムが動作しなくなる等の重度の業務妨害が発生することもある)を行うヤンキー・ドゥードル、カスケードだけではなく、システム破壊、ファイル破壊等の重度の業務妨害を行うアンチテレフォニカ、ミケランジェロも少なからず届出されており注意が必要である。

(3) 感染機種種の構成比

図2(63頁)に、1993年に届出された感染機種種の構成を示す。日電PC98シリーズとEPSON98シリーズで届出全体の約70%を占めている。続いて、IBMおよび各社IBM互換機が約27%を占めている。国産MS-DOS機に感染するウイルスは、海外から侵入したファイル感染型ウイルスが多い状



況であるが、国内でも国産MS-DOS機をターゲットに何種類かのウイルスが作成されており、国産MS-DOS機の被害は増える傾向にある。

(4) 感染経路

図3に、1993年に被害届出された感染経路の内訳を示す。外部からのフロッピー・ディスク／ハード・ディスクが41.9%、市販パッケージ・雑誌等が3.3%、海外からのフロッピー・ディスク／ハード・ディスクが1.7%、パソコン通信が1.1%、フリー・ソフトウェアが0.7%、その他（取引先、インストール時等）が4.0%、不明が47.3%になっている。

外部からのフロッピー・ディスク／ハード・デ

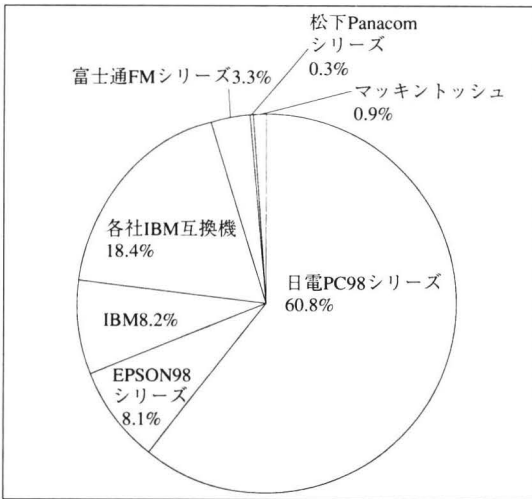


図2 感染機種別の構成比

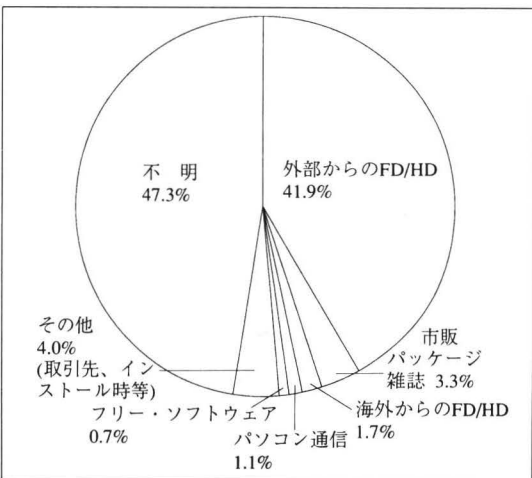


図3 被害届出の感染経路

ィスクからの感染が圧倒的に多い。フロッピー・ディスクを外部から持ち込むときや、外部で使用したフロッピー・ディスクを持ち帰るときは、厳重なるチェックが必要である。

また、感染経路不明の届出も47.3%あり、対策の一環としてコンピュータ利用管理が必要である。

このほかソフトウェア業者が顧客サービスをする段階で感染させるケースも届出されており、ソフトウェアを提供する段階での厳重なるコンピュータ・ウイルス検査を要望する。

## 4 コンピュータ・ウイルス対策

### 1) 一般的な対策

#### (1) 予防

感染していないコンピュータが、新たに感染するのは、以下のような場合が多い。

- ・感染したディスクのコンピュータへの挿入
- ・感染したシステムによるコンピュータの起動したがって、コンピュータ・ウイルスに感染している可能性のあるシステム、プログラム等を安易に実行しないことが、ウイルスの侵入を防ぐ最良の方法である。

コンピュータ・ウイルス対策室において収集した被害届出を分析したところ、コンピュータ・ウイルスに感染している可能性のあるものとして、以下のことが挙げられた。

- ・他のマシンで使用したフロッピー・ディスク
- ・知人から借りてきたフロッピー・ディスク
- ・デモ用プログラム
- ・BBSからダウンロードしたプログラム
- ・レンタル・ハードウェア
- ・海賊版ソフト

以上のようなことから、コンピュータ・ウイルスの被害に遭わないためには、最低限、以下のことを遵守することが重要である。

- ・身元不明のフロッピー・ディスクは使用を避ける
- ・市販ソフトウェアは必ず使用許諾に従って使用する

- ・フリー・ソフトウェアは入手経路を確認して使用する
- ・外部から持ち込んだハードウェアは初期化してから使用する
- ・不特定多数の人とのハードウェア、フロッピー・ディスクの共用を避ける

## (2) 発見

日常的にワクチンを用いて、ハード・ディスクやフロッピー・ディスクをチェックする習慣が、ウイルスの早期発見に役立つ。利用するワクチンは、頻繁にバージョン・アップが行われている信頼性のあるものを用いる必要がある。これは、新種のウイルスが既存のワクチンでは発見不可能なためである。このため、ワクチンは常にバージョン・アップが必要になる。

## (3) 兆候

予防措置を施していても、ウイルスがコンピュータ・システムに侵入することがある。この場合、以下の兆候が現れることがある。破壊的な症状が現れてからでは回復が困難になるので、これらの兆候から早期にウイルスを発見することが重要である。

- ・システムが起動できない
- ・不審なディスク・アクセスが起こる
- ・使用できるメモリが減少する
- ・以前と比べて処理速度が遅く感じられる
- ・知らないファイルが作成される
- ・ファイルの大きさや時刻が変わっている
- ・キーボードからの入力がおかしい

これらの症状がしばしば見られるようであればウイルス感染の可能性がある。早急に感染の有無を確認する必要がある。

## (4) 除去／復旧

感染したファイル・ディスクの復旧は市販のワクチンで行うことが可能である。しかし、ある種のウイルスは感染時に感染対象プログラムの情報を一部破壊するものがあるので、復旧をワクチンだけに頼ることはできない。この場合、オリジナル・ディスクまたはバックアップ・コピーを使って復旧することになる。

一度感染したハード・ディスクは、いったん完全に消去してから新たにすべてのデータおよびプログラムをインストールするのが一番確実な復旧方法である。この際、復旧するプログラムは感染していないと確信できるものであることが必要である。パッケージ・ソフト等のオリジナル・ディスクは、購入後直ちにライト・プロテクトを施し、以後安全な場所に保管することが必要である。

ウイルスがデータ・ファイルに感染することはまれである。しかし、破壊的な症状が発生してデータ・ファイルが破壊されることもあるので、この場合、過去に作成したバックアップから復旧する方法しかなく、完全な復旧ができない。

## 5 おわりに

以上、コンピュータ・ウイルスの実態と対策について述べたが、忘れてならないのは、コンピュータ・ウイルスに対する教育、啓蒙である。情報処理に従事する人々のコンピュータ・ウイルスに対する認識を高め、コンピュータ・ウイルス等の悪質なプログラムを製造・販売・配布しないというモラルを向上させていくことが最も重要であり、かつ有効な対策となる。今後、管理者の方々、ならびに教育・指導される立場の方々には、情報処理教育の初期の段階から、コンピュータ技術者のモラルの向上が重要であることを認識して指導をされることを願う。

最後に、下記住所と電話でコンピュータ・ウイルスに関する相談と被害届出の受付に応じている。コンピュータ・ウイルス被害の一つ一つの情報が、今後のコンピュータ・ウイルス対策に役立つ。ぜひ被害届出にご協力いただきたい。

住所：〒105 東京都港区芝公園3丁目1番8号

秀和芝公園 3丁目ビル 6F

代表電話 03-3437-2301

相談電話 03-3433-4844

届出専用FAX 03-3437-2537

(なかむら とおる／情報処理振興事業協会(IPA) コンピュータ・ウイルス技術調査室・室長)

# 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までお寄せください。

●交通安全情報誌「C&I[CRASH&INSURANCE]」  
4号を発行しました。

当協会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、この度、第4号を取りまとめ発行の運びとなりました。

本号では、「交通事故を起こしたらどうすればいいのか、どのような責任が発生するのか」についてわかりやすく説明してあります。また、「交差点事故の実態」を事例中心に採り上げ、紹介しています。

今後は、5号を11月ごろに発行する予定です。ご家庭や学校、職場、地域の集まりなどでご利用いただければさいわいです。なお、本誌は、実費で頒布しており、5冊以上のご購入で1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。

●交通安全小冊子「シニアのための安全運転ガイド」を作成しました。

当協会安全技術委員会では、(財)国際交通安全学会の協力を得て、平成2年より3年をかけ「高齢ドライバーの人的事故要因に関する調査研究」に取り組み、昨年8月に報告書を完成させました。この度、さらにそのなかから、シニアドライバーの事故を少しでも減少させることを目的として、自分自身の運転関連能力の変化を自分で知るという自己診断タイプの交通安全小冊子「シニアのための安全運転ガイド」を作成いたしました。

本冊子は、幾つかの運転能力などに関する観点から設定した質問と、それに関連したアドバイスで構成されており、身体の機能、運転時の判断、運転知識などについて、体系的に理解することができるようになってきました。

なお、本冊子をご希望の方は、郵送料として下記金額の切手を同封し、希望部数をご記入のうえ

お申し込みください。

切手代	希望部数が1～2	270円
	3～4	390円
	5冊以上	510円

申込先 〒101 東京都千代田区神田淡路町2-9  
(社) 日本損害保険協会 安全技術部  
TEL 03-3255-1475



●第32回高校生の「くらしの安全・くらしの安心」  
作文コンクールの募集

当協会では、(財)損害保険事業総合研究所との共催、文部省・全国高等学校長協会の後援で、下記日程で作文募集を開始しております。

私たちは、交通事故、火災、自然災害、家庭内事故、賠償事故など、危険に囲まれて生活しております。しかも、社会の発展に伴って、それらの危険は複雑・多様化し、その規模も大型化しています。そこで、新しい時代を担う高校生の皆さんに、安全で安心して暮らせる家庭や社会の大切さを認識していただくとともに、自助努力によって不慮の事故や災害から経済的に立ち直るための制度である損害保険の仕組みや役割を理解していただきたいと作文コンクールを実施するものです。

●募集要項概略

課題 感想の部 くらしの安全や安心あるいは損

害保険について、日常生活のなかで感じていること、考えていること、学んだことなどまとめてください（題名自由）。

研究の部 暮らしの安全や安心あるいは損害保険に関するものであれば、グループによる調査・研究論文でも、また個人の論文でもかまいません（題名自由）。

原稿枚数 感想の部 400字詰原稿用紙6枚以内（縦書き・右上とじ）

研究の部 400字詰原稿用紙12枚以内（横書き・左上とじ）

応募資格 高校生ならだれでも応募できます。

応募締切 平成6年9月9日（金）（当日消印有効）

送付先 〒101 東京都千代田区神田淡路町2-9

日本損害保険協会作文係

審査委員 金澤理氏（早稲田大学教授）／成田正路氏（元NHK解説委員長）／五代利矢子氏（評論家）／文部省代表者／全国高等学校長協会会長／日本損害保険協会会長

発表 平成6年11月上旬

表彰式 平成6年11月26日（土）

賞（感想の部・研究の部それぞれ）

1等1篇 文部大臣奨励賞

日本損害保険協会賞  
2等2篇 全国高等学校長協会賞  
日本損害保険協会賞  
3等3篇 日本損害保険協会賞  
佳作10篇程度 日本損害保険協会賞  
奨励賞／参加賞／学校賞

なお、詳細についてのお問い合わせは、当協会広報部第二課（TEL 03-3255-1214（直通））までお寄せください。

### ●防災関係催事年間スケジュール

損害保険業界では、当協会を通じて防災意識の高揚のため、各種の防災催事を実施していますが、平成6年度も次のスケジュールで実施することが決定しましたので、開催地に近い方の積極的参加をお待ちしております。

1. 8月23日（火）～8月28日（日）  
防災フェア東京'94  
場所：東京都中央区 三越日本橋店
2. 8月26日（金）～8月30日（火）  
防災フェア'94  
場所：埼玉県大宮市 大宮ソニックシティ
3. 9月17日（土）～9月18日（日）  
交通安全フェア  
場所：東京都新宿区 東京都庁都民広場ほか
4. 9月23日（金）～9月25日（日）  
防災プラザ・ぎふ  
場所：岐阜県岐阜市 マーサ21
5. 10月18日（火）～10月22日（土）  
ファイアセーフティ・フロンティア'94  
場所：東京都中央区 東京国際見本市会場



(晴海)

6. 11月3日(木)～11月6日(日)

防災プラザ・みやぎ

場所：宮城県仙台市 イトーヨーカドー仙台  
泉店

●消防関係車両50台を全国の自治体へ寄贈

損害保険業界では、当協会を通じて、昭和27年以降毎年、地方自治体の消防力強化・拡充に協力するため、消防自動車等消防機材の寄贈を行っています。平成6年度は、下記のとおり50自治体に消防関係車両を寄贈することを(昭和27年からの累積寄贈台数2,107台)、また、東京都に消防資機材を寄贈することを決定しました。

起震車：2台 石川県、鳥取県

救助工作車：5台 北後志消防組合(北海道)  
他4自治体

化学車：5台 仙南地域広域行政事務組合(宮  
城県)他4自治体

水槽車：29台 春野町消防本部(静岡県)他28  
自治体

標準車：9台 幡多西部消防組合(高知県)他  
(CD-I) 8自治体



●平成6年度防災シンポジウムスケジュール

当協会では、地域の防災意識啓発のため、毎年2回程度、各地において防災シンポジウムを開催しておりますが、今回も次の日程で実施することといたしますので、興味をお持ちの方は、ぜひご参加ください。

9月5日(月) 古都の防災を考える(仮題)

場所：稲盛ホール(京都府総合見本市会館パ  
スプラザ)

主催：京都府、京都地方気象台、京都市(予定)、  
日本損害保険協会

後援：平安建都1200年記念協会

内容：基調講演 古都の災害史

パネルディスカッション

古都とは、歴史的風土を温存する都市とも言うことができると思いますが、また、過去大きな人災・天災を見てきた都市ということもできるのではないのでしょうか。しかし、近年大きな災害に見舞われない平和の時代のうち、古都の風情と近代都市の機能の両方を備えた特殊な都市に発展してきています。

そこで、伊藤和明文教大教授・NHK解説委員にコーディネートをお願いし、歴史的風土を持ちながら、近代化と拡大をしていく都市の防災を、火災・地震・風水害等のいろいろな角度から検討し、安心して安全な歴史的近代都市とはどういうものかを考えたいと思います。

11月11日(金)もしくは18日(金)

気象災害と防災

場所：宮崎市MRT Miccダイヤモンドホール

主催：宮城県、宮崎市、宮崎地方気象台、日  
本損害保険協会

内容：基調講演

時代とともに姿を変える風水害

パネルディスカッション

近年、異常気象と思われる現象により、日本全国で災害が発生しており、特に九州地区は、台風・前線の影響により、ここ毎年災害に見舞われております。自然災害のなかで地震については、発生を防ぐことも予知することも難しいとされておりますが、気象予報の進歩により、風水害は、行政・住民が一体となり、普段から研究・準備することで被害を最小限に抑えることができるのでは

ないでしょうか。最近の風水害を見ると、都市機能の拡大・都市の膨張等に伴う災害も発生しており「人災」としての一面もあるようです。

そこで、宮澤清治日本気象学会評議員・気象キャスターにコーディネートをお願いし、各自が、地域の特性を理解し、また、発生しやすい災害に対して、準備をすることが、貴重な人命・財産を守ることにつながることを検討していきたいと思っております。



●防災図書「変化の時代のリスクマネジメント」を發行しました

当協会では、8年前に「リスクマネジメント—中小企業のリスク対策のために—」を發行し、「経済成長の鈍化」「企業活動の拡大」「技術革新」「高度情報化社会への突入」「企業責任の重視」の点から言及し、企業のリスクマネジメント関係者のご参与に供しました。

その後、日本の経済社会は大きな変化がおこり、新たな枠組みの確立に向かっております。そのなかで、リスクマネジメントの基本的な考え方は変わっておりませんが、新たなリスクが増加してきております。つまり、我が国では、「国際化」「高齢化」「情報化」をキーワードとして21世紀に向かっていましたが、そこに「環境」が加わり、大きな経済変動があり、また、PL法の制定に表されるように、消費者保護と企業責任の重視が一層強く求められてきています。そこで、このような変化がリスクとどのように関係しているのか、また、それぞれの企業が抱えているリスクとその対応につ

いて考えていただくため、明治大学の森宮康教授にお願いし、改定発行することといたしました。

リスクおよびリスクマネジメントは、それぞれ企業の置かれている立場や業種により、リスクの発見・確認方法、リスクの測定方法、リスクの処理技術等について、多種多様な方法があるため、具体的なリスク判断等については、別書に譲り、本書では、基本的なリスクの考え方、また、リスクマネジメントの手法について述べることにいたしました。本書を、リスクマネジメントの入門書として活用していただければと思っております。(本書を無料でお分けいたしております。方法は表4を参照ください。)

タイトル：

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—

目次：1. 経営環境の変化とリスク

(1)時間の変化がもたらすリスク認識の違い

(2)経済構造の変化と財務構造

(3)雇用環境の変化

(4)企業倫理とリスク問題

(5)資産保護のRM

(6)情報化社会におけるリスク問題

(7)製造物責任の課題とリスク

(8)環境問題とリスク

(9)海外取引とリスク

2. RMの理解のために

(1)保険志向とリスク志向

(2)我が国におけるRMの機能範囲

3. RMの基本的な構造

(1)マネジメント共通の特徴

(2)RMにおけるリスク

(3)RMの意思決定プロセス

(4)リスクの発見・確認・測定

(5)リスク処理

(6)リスク処理成果の監視・評価

(7)リスクコストと評価基準

(8)リスク処理機能担当者のスキル

'94年2月・3月・4月

## 災害メモ

## ★爆発

●2・25 神奈川県川崎市川崎区の東燃川崎工場で爆発、炎上（グラビアページへ）。

## ★陸上交通

●2・22 岩手県気仙郡三陸町の三陸鉄道南リアス線で、強風のため2両編成の普通列車が脱線、約9m下の水田に転落。5名負傷。また、長野県上田市下塩尻の国道18号で、強風で反対車線にはみ出したトラックをさけるため、後続の16台が玉突き事故、1名死亡。

●3・11 神奈川県大和市草柳の東名高速道路下り線で、トラックが路上に転がっていたタイヤを避けようとして、中央分離帯に激突。分離帯で事故について話し合い中の運転者ら3名死亡、1名重傷。

●3・13 栃木県那須郡那須町の県道で、乗用車が橋から転落。約4m下のコンクリート護岸に激突。3名死亡。

●3・15 神奈川県横浜市戸塚区の国道1号下り線で逆走車と正面衝突した乗用車に、後続車が追突。2名死亡、2名重軽傷。

●3・24 山梨県南都留郡河口湖町の河口湖大橋から、乗用車が欄干を突き破り、約10m下の湖に転落。4名死亡。

●4・21 東京都杉並区永福の国道20号で、工事現場の照明用車両に乗用車が衝突。交通誘導中の警備員を含む3名死亡。

## ★海難

●2・8 愛媛県今治市今治港北東約4kmの来島海峡で、貨物船ワイドアーン（481t・8名乗組）が貨物船シーエクスポーター（13,542t・22名乗組）と衝突、沈没。7名行方不明。  
●3・5 高知県高知市沖約130km

の太平洋上で、貨物船リーダーフォークン（2,033t）が転覆。14名行方不明。

## ★航空

●3・1 米ノースウエスト航空B-747型ジャンボ旅客機（乗員乗客246名）が、成田空港に着陸後、第一エンジンが脱落、炎上。着陸の衝撃により、エンジンと主翼を接合する接合ピン4本のうち前方の1本が切断しエンジン前方が下がり、地面に接触したらしい。

●4・26 中華航空機が名古屋空港に墜落、炎上（クラブページへ）。

## ★自然

●2・12 発達した低気圧により、太平洋側で25年ぶりの大雪。首都圏を中心に交通網が混乱。都内では、転倒、凍結が原因の交通事故などにより358名負傷。

●2・15 兵庫県美方郡村岡町のスカイパレススキー場で、12日から行方不明の地元スキーヤー3名を遺体で発見。雪崩に巻き込まれた模様。

●2・16 福島・山形県境の吾妻連峰で、11日から行方不明のだるま山の会7名のうち、5名を遺体で発見。猛吹雪による凍死。

●2・25 富山県・北アルプスの劔岳で、22日より遭難していた早大生3名を遺体で発見。遭難当時の天候は低気圧の関係で猛吹雪だった。

●3・11 伊豆諸島・神津島近海で群発地震。12日零時現在230回（有感地震73回）の地震。最大M5.3を記録。式根島や神津島で崖崩れ、ブロック塀の倒壊、水道管の破裂などの被害。

## ★その他

●3・16 大阪府吹田市長野東の近畿郵政局舎で、1家4名が中毒死。

## ★火災

●2・10 埼玉県川口市安行北谷の書籍梱包会社東京物流企画倉庫から出火。約2,850㎡全焼。倉庫内外の書籍類焼失により、約8億円の損害。放火の疑い。

●2・27 愛知県名古屋市中東区の市営梅森荘で火災。約70㎡半焼。3名死亡、1名重体。子供の火遊び。

●3・6 兵庫県姫路市網干区の住宅1階居間付近から出火。1棟約113㎡全焼。4名死亡。

●3・25 埼玉県大宮市南中丸の住宅で火災。1棟約130㎡全焼。3名死亡。

●3・27 富山県西礪波郡福光町の住宅で火災。1棟約405㎡全焼。3名死亡。

●4・3 群馬県高崎市相生町の解体現場で、廃材焼却中の火が強風にあおられ燃え広がり、住宅など21棟約3,100㎡全半焼。3名重軽傷。

●4・19 秋田県平鹿郡平鹿町の住宅で火災。1棟約130㎡全焼し、隣家の小屋一部焼失。3名死亡。

湯沸器の不完全燃焼による一酸化炭素中毒の疑い。

●4・17 宮城県本吉郡唐桑町の漁火パークで、登坂中のリフトカーが停止後逆走し、90m下の出発点の車止めに衝突。3名重傷、28名軽傷。

★海外

●2・5 メキシコ・タバスコ州の石油公社ベメックスの製油所で、ガス管が爆発、炎上。10名死亡、20名負傷。

●2・9 ベラウ共和国・ベリリュール沖で、5日以来行方不明の邦人ダイバー5名を含む6名のうち、3名を遺体で発見。スキューバダイビングの最中、船のエンジンが故障し、修理中に潮に流された模様。

●2・16 インドネシア・スマトラ島南部で、M6.5の地震発生。ランブン州を中心に家屋倒壊、地割れ、火事などにより、18日現在207名死亡、2,489名負傷。

●3・8 インド・ニューデリーのインディラガンジー国際空港で、同国のサハラ航空B-737型旅客機が訓練飛行で離陸直後に墜落。整備中のエアロフロート航空機に激突、炎上。7名死亡、7名負傷。

●3・8 南ア共和国・ダーバン近郊で、満員の通勤列車8両が脱線、大破。少なくとも53名死亡、370名以上負傷。

●3・8 スイス・チューリヒ郊外のチューリヒアフォルテルン駅付近で、ガソリンを積んだ貨物列車が脱線、数両が爆発。数名重傷、民家3軒以上炎上。

●3・13 トルコ・イスタンブールのボスポラス海峡で、石油タンカーナシア（約66,000t）と貨物船シブブローカー（約14,000t）が衝突

し、爆発、炎上。14日現在、24名死亡、26名負傷、約10名行方不明。

●3・17 台湾・台中県の踏切で、特急列車自強号と大型トラックが衝突、列車は脱線。9名死亡、邦人6名を含む24名負傷。

●3・23 米・ノースカロライナ州ポーブ空軍基地上空で、輸送機と空中接触したF16戦闘機の破片が、駐機中の輸送機を直撃、同機が炎上。地上整備員など15名死亡、82名負傷。

●3・23 ロシア・アエロフロート航空エアバスA310型旅客機（乗員乗客75名）が、シベリアで墜落、炎上。全員死亡。操縦席に入った機長の息子が操縦を誤った模様。

●3・24 米・ニュージャージー州エディソンで、天然ガスのパイプラインが爆発、炎上。アパート8棟が被災し、1名死亡、40名負傷。

●3・27 米・アラバマ州ビーモント郊外で、竜巻が教会を襲い19名死亡、90名以上負傷。また、ジョージア州を襲った竜巻や雷雨で19名死亡。

●3・30 フランス・地中海のツーロンとコルシカ島の中間地点で、軍事演習中の仏原子力潜水艦エムロード（2,670t・66名乗組）タービン発電機室の発電機が爆発。10名死亡。

●3・30 アラブ首長国連邦・フジャイラ沖約15kmのオマーン湾で、石油タンカーセキ号（293,000t）と石油タンカーバイヌナ号（57,000t）が衝突。約15,900tの原油が流出、22kmにわたり海岸を汚染。

●4・22 エクアドル領ガラパゴス諸島・イサベラ島で山火事発生。ユネスコが「世界の遺産」に指定した自然約8,000ha焼失。

●4・29 ケニア・モンバサ港沖で、フェリーが転覆。約300名が死亡、または行方不明。

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

◆昨年の夏は記録的な冷夏であり、テレビではひとつひとついらない湘南の海水浴場の様子が放映されていましたが、今年はどうなるのでしょうか。気象庁の暖候期予報によれば暑い日はあまり長く続かないとのことであまり心配です。海の好きな私は、夏といえばガラガラの太陽の下、海岸は色とりどりのパラソルや水着であふれ、かき氷が飛ぶように売れるといった光景をまず思い浮かべます。夏らしい夏の到来と水の事故のない夏を祈っています。◆前号から編集委員が一部変更となり、新たに法政大学教授の北森俊行氏と弁護士の長谷川俊明氏が加わりました。弁護士の方の委員就任は初めてのことであり、今後より多角的な視点から災害・事故をみつめた「予防時報」ができるものと思います。（小沢）

予防時報 創刊1950年（昭和25年）

◎178号 平成6年7月1日発行  
発行所 社団法人 日本損害保険協会  
編集人・発行人

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

◎本文記事・写真は許可なく複製、配布することを禁じます。



# 石油工場で精製装置が爆発・炎上

1994年2月25日午後7時30分ごろ、川崎市川崎区浮島町の東燃川崎工場の流動接触分解装置（FCC）周辺で、爆発音とともに火災が発生した。けが人はなかったが、現場は工場が立ち並ぶ重化学コンビナート地帯で、大規模な事故につながる恐れもあり、周辺数キロにわたって交通が遮断された。

事故直前の7時25分ごろ工場内は一時停電した。これはFCC下部に取り付けられている発電用タービンの不調によるものだったが、不調になり負荷がかかったタービンは、破損し飛び散って近くのパイプラインを損傷。このため、漏れた油が何らかの原因で引火したらしい。

FCCは、重質軽油を加熱炉の中で600度から800度の熱を加えて分解し、ガソリンと軽油などを作る設備で、1日81,000バレルという東洋一の処理能力をもっている。

同装置は、2年に1度点検しており、昨年5月の検査では異常はなかったという。

# 名古屋空港で中華航空機が墜落 264名死亡

1994年4月26日午後8時16分ごろ、愛知県西春井郡豊山町の名古屋空港で、台北発名古屋行き中華航空140便、エアバスA300-600Rが着陸に失敗、炎上した。

事故機は、滑走路に南から進入し、通常の着陸地点より約200m手前で失速し地上に激突、3回の大きな爆発音の後、機体は周囲約100m四方に飛び散り、炎上。約40分後には鎮火したが、264名死亡、7名負傷の大惨事となった。

着陸態勢に入った事故機は、着陸やり直しモードの状態

で、自動操縦に反して手動で逆の操作を行った結果、機体が安定性を失い失速したらしい。

エアバスは、1980年代初めにフランス・エアバスインダストリー社が開発したハイテク機であるが、世界で起きたハイテク機の全損事故7回のうち、エアバス機の事故は6回を占めているという。

今回の事故で改めてハイテク機の安全性が問われることになった。

# 刊行物／映画ご案内

## 定期刊行物

予防時報（季刊）

そんがいはげん（月刊）

高校教育資料（季刊）

## 防災図書

変化の時代のリスクマネジメントー企業は今リスクを  
どうとらえるべきかー（森宮 康著）

グラグラドンがやってきた（防災絵本ー手引書付き）

地震／グラッとくる前にー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

リンゴの涙ー平成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号ー風の傷跡ー

地域の安全を見つめるー地域別「気象災害の特徴」

地震／どうする？ー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ー防災体験に学ぶー

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（秋田一雄著）

地震列島にしひがし（尾池和夫著）

災害絵図集ー絵でみる災害の歴史ー

労働安全衛生の基礎知識ー防災リスクを考えるー

電気設備の防災

倉庫の火災リスクを考える

大地震に備えるー行動心理学からの知恵ー（安倍北夫著）

理想のビル防災ービルの防火管理を考えるー

人命安全ービルや地下街の防災ー

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ー [25分]（ビ）

地震／その時のためにー一家庭のできる地震対策[28分]（ビ、フ）

うっかり町は大騒ぎー住宅防火診断のすすめー [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）

うっかり家の人々ー住宅防火診断のすすめー [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）

高齢化社会と介護ー安心への知恵と備えー [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）

火災ーその時あなたはー [20分]（ビ、フ）

稲むらの火 [16分]（ビ、フ）

絵図にみるー災害の歴史ー [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）

あなたと防災ー身近な危険を考えるー [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）

炎の軌跡ー酒田大火の記録ー [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ーあるビル火災に学ぶものー

[21分]（フ）

動物村の消防士 [18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。

## 【改定図書】

# 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—

本誌の「協会だより」でご紹介いたしましたとおり、1986年に発行いたしました「リスクマネジメント—中小企業のリスク対策のために—」を、この度改定発行いたしました。

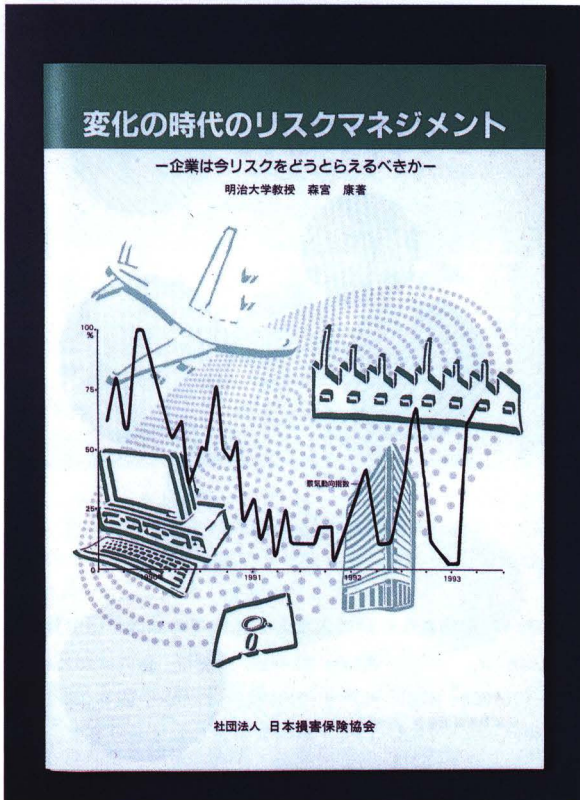
本図書は、バブルの崩壊、国際化の波の中で、日本企業が立ち直るなか、旧来からのリスク対応にとどまらず、積極的にリスクマネジメントに対応してもらうために発行することとしたものです。

ご希望の方は、郵便切手270円分（1人1冊）を同封のうえ、リスクマネジメント希望と記載し、「防災図書係」までお申し込み下さい。

サイズ：B6判

頁数：96頁

内容：「協会だより(68頁)」参照



### 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	日本地震
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	