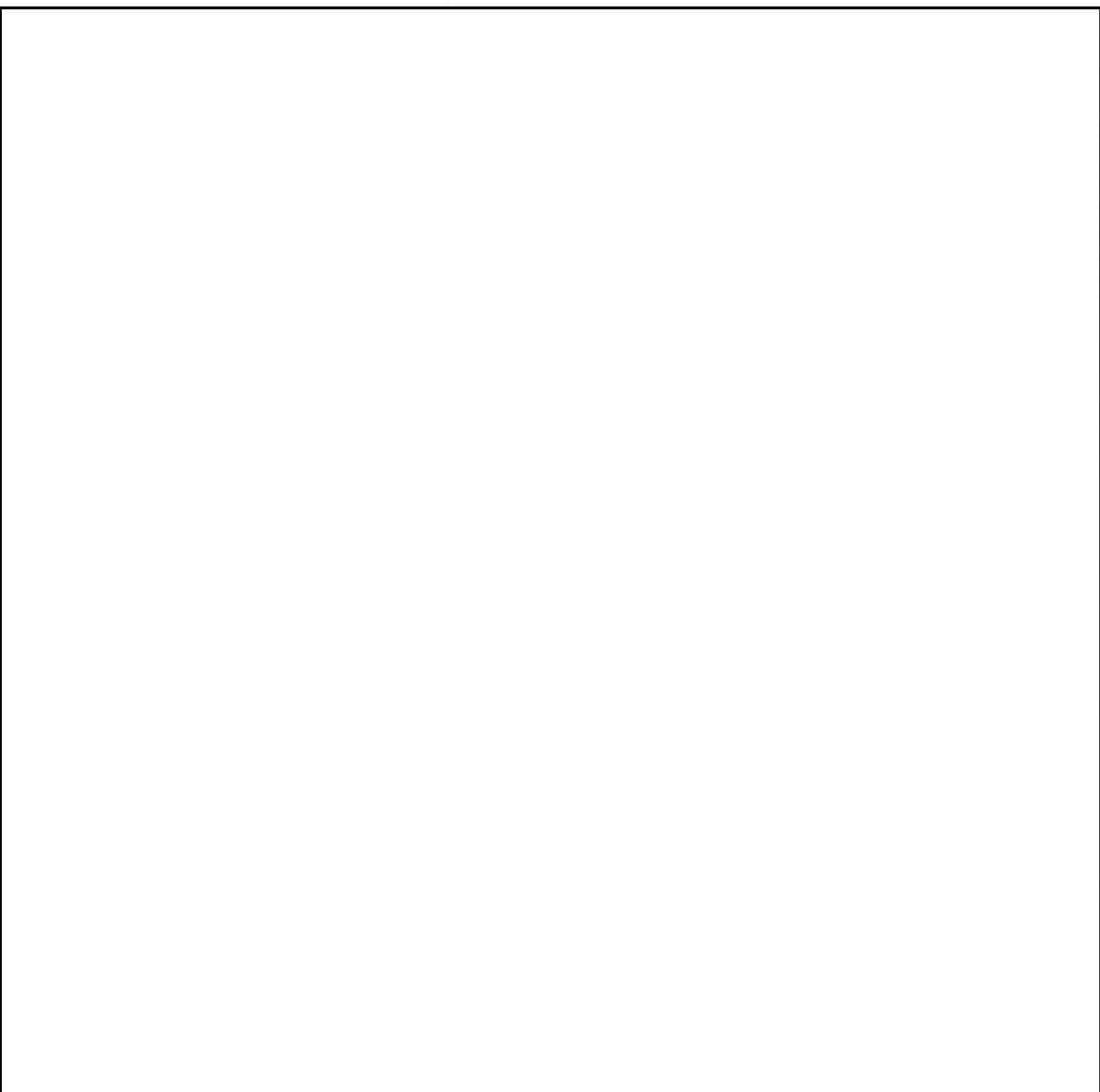


予防時報

1999 ——— winter

196

ISSN0910-4208



蓮台火事

鶴岡の大火で過去最大のものは、文化4年(1807)4月8日午後2時頃発生した、十三軒町の曹洞宗蓮台院本堂と、書寮の間の縁の下を出火場所とする「蓮台火事」である。蓮台院の山門が七軒町にあったことから、火元町を七軒町と記す史料が大半である。

当日は折からの月山ダシ(東風～東南風)に煽られ、火は見る見る鶴ヶ岡城の南東方向に位置する南町から、西方あるいは北西方向へ6時間にわたって燃え続け、938戸を類焼して午後8時に鎮火した(「酒井家世紀」)。この大火で1人が焼死した。

大火前は日照りが続き、空気が乾燥していた。強風のもと、蓮台院から古川小路・南町・一日市町・七日町へと延焼していった。途中、廣濟寺・光明寺・宝林寺・西楽寺・中央院・金剛院・柳福寺が罹災した。柳福寺の時鐘堂も焼け落ち、その後の時鐘には常念寺の鐘を代用した。七日町大橋も、乱れ杭だけを残して焼け落ちた。

町家は勿論、庄内藩士や給人の家も、次から次へと罹災した。元曲師町・白銀町・百間掘端・上肴町・稲荷小路・田元小路・坂ノ上・鍛冶町に延焼し、火はついに酒井家の菩提寺大督寺へ達した。この時、婦女子等が位牌を持ち出し、暫時の間、学校(致道館か)へそれを安置した。さらに火は新町から鶴岡の西端青龍寺川を超えて、大海町へ飛んだ。

風の向きが南東に変わったためか、火勢は鶴ヶ岡城西側の家中新町へ及んだ。このため、御用屋敷や朝岡助九郎・白井惣六・石川猪太夫をはじめとする、家臣の屋敷60棟を焼き尽した。

この大火によって町家580棟、庄内藩士や給人の屋敷175棟、寺院17ヵ寺、雑小屋70棟、土蔵40棟、その他を焼失した。

多くの寺院が罹災したことも、この大火の特徴の一つであった。焼失寺院には前記のほか、安国

寺・光安寺・禅源寺・禅龍寺・清水寺・護台院・清蔵院・松尾寺等がある。

この日、庄内藩はただちに飛脚3人を仕立て、大火の模様を江戸へ急報した。4月15日には、幕府へ文書と絵図で大火の状況を報告しており、その控「焼失之覚」が残されている。

焼け出された家臣等は、それぞれ親戚や知人に身を寄せた。江戸在府中に小姓頭役を拜命して帰郷した白井矢大夫は、自家が罹災したため寄るところがなく、暫く借家住居をした。

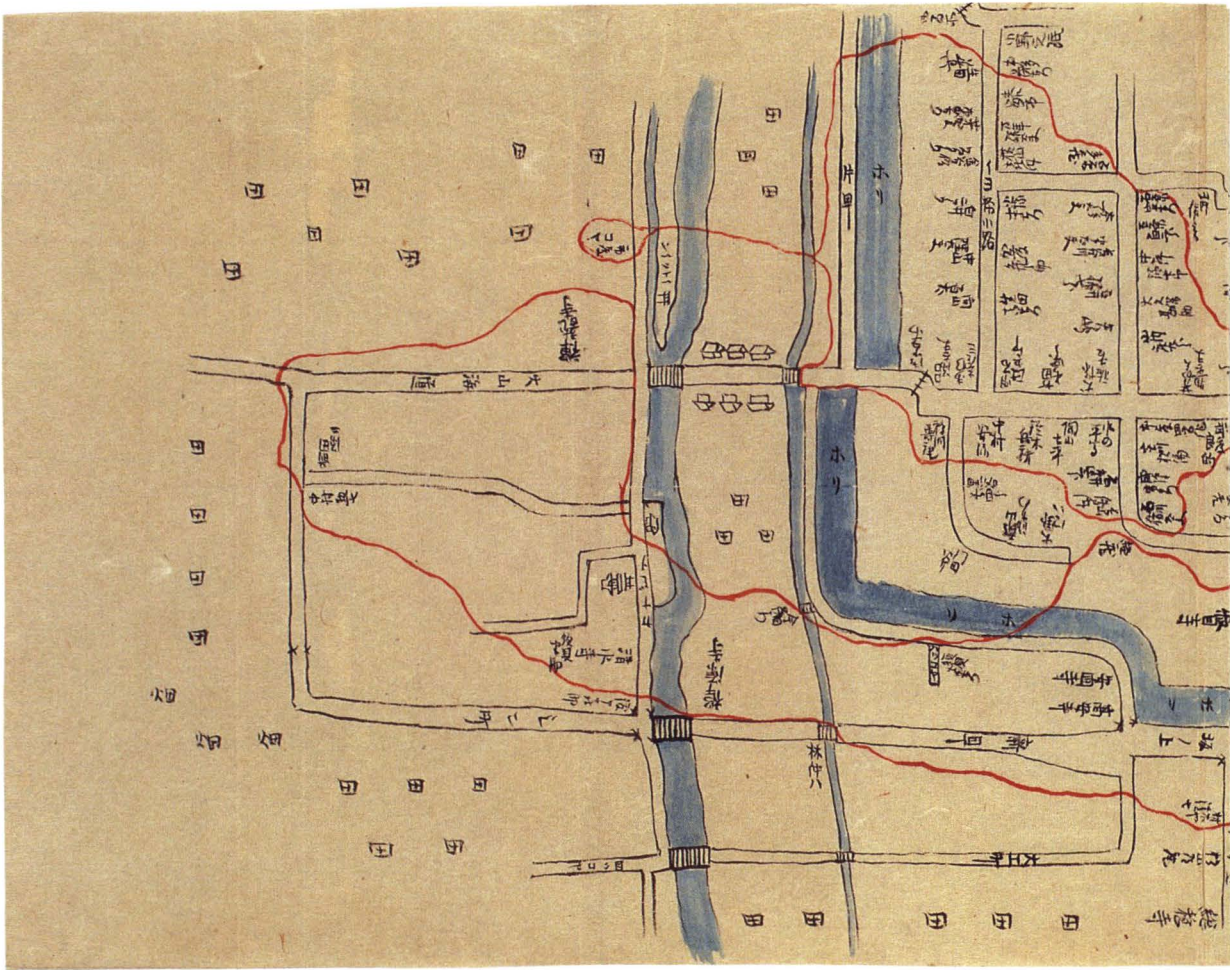
ところで出火原因については、蓮台院の小僧がいたずら心で蛙に灸を据えようとしたところ、蛙が縁の下に逃げ込んでしまい、小僧の持っていた種火が積んであった柴木に燃え移ったためと伝えられている(「自娛抄之内雑説書」大泉叢誌巻84)。一説には蓮台院の小僧が荒町の飲み屋の酒代を踏み倒していたため、その飲み屋の主人が冤罪を小僧に着せて讒言したことによるともいわれている。

市中引き廻しの刑を受けた小僧は、荒町の飲み屋の前を通りかかったとき、「自分は火のいたずらなんかしていない。飲み屋のおやじの告げ口によるものだ!!」と、大声で言い放ったという。

後日、子供のいなかった飲み屋の主人が養子を迎えた。ある時、養子先の家で祝い事があった。飲み屋の主人は養子先へ祝い餅を持参した。ところが、たまたまその養子先の家で火災が発生し、飲み屋の主人が焼死してしまった。この後、巷間では、無実の者に罪を着せたむくいであるという噂が広まった。

なお、現在の住職・地主鉄明氏は、当時蓮台院は堂宇の一部が庫裡を新築していたので、散乱していた鉋屑などに着火したのが出火原因ではなかったかと語っている。

土岐田正勝 (酒田市文化財保護審議委員)



文化4年4月鶴岡蓮台院火事絵図／鶴岡市立図書館蔵

文化四年卯四月 公孫ハ西差上死初ノ書付宮
 和使ノ所川在內六箇園揚下士彩丁十廿五 尚月八日受可附出尺
 月夜寺所區尺持リ中ハ

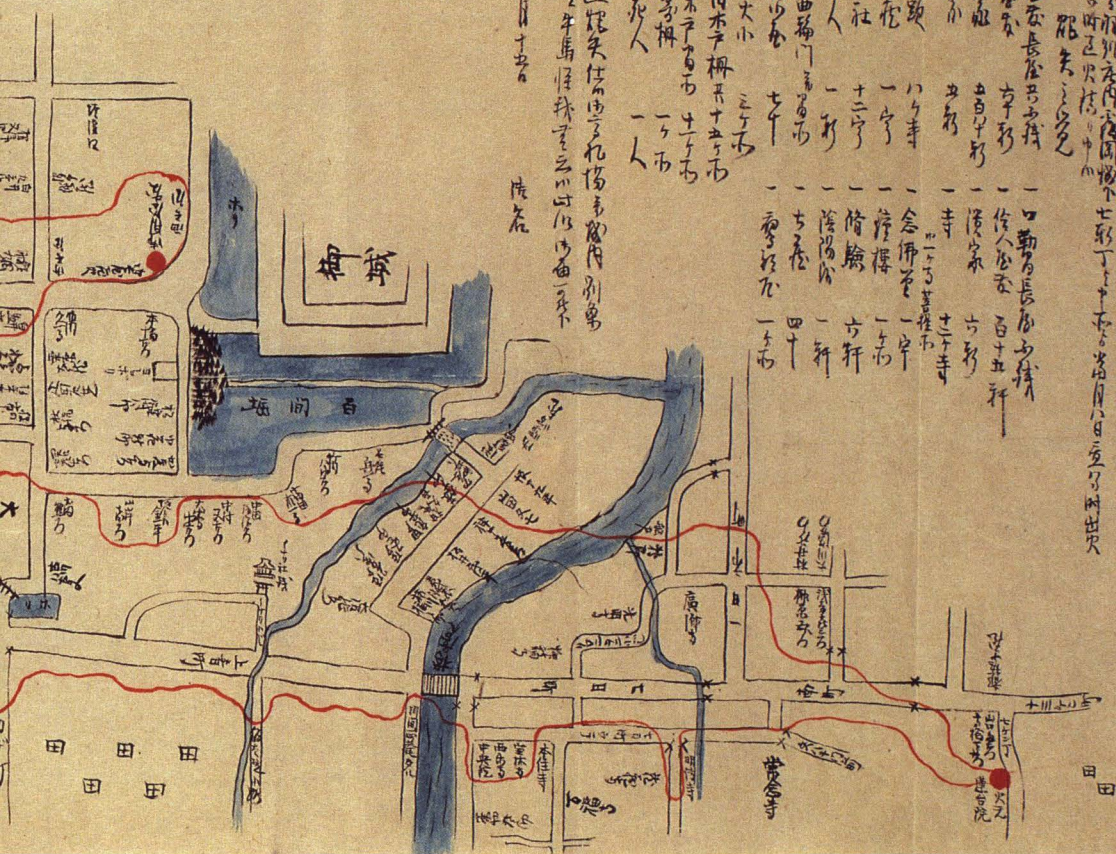
昭夫ノ多ク

- 一 周加長長居居共持 一口 勸身長居居介持
- 一 侍居居 寺子彩 一人 居居 百十五軒
- 一 町中居 寺子彩 一役 居居 寺子彩
- 一 兵居 寺子彩 一寺 七十五軒
- 一 樓頭 八々寺 一會 佛堂 一宇
- 一 徑居 一宇 一佛樓 一宇而
- 一 堂社 十二宇 一僧臉 一軒
- 一 社人 一軒 一陰陽師 一軒
- 一 三曲掃門居居而 一寺居 一軒
- 一 辨少加 七一 一禪師居 一宇而
- 一 佛火小 三ヶ而
- 一 所内木子柵并十ヶ而 一々而
- 一 一木子柵并十ヶ而 一々而
- 一 駒茅柵 一ヶ而
- 一 能死人 一人

正月十五

後在

右ノ圖覽矣住所由之北協寺爲内別第
 子寺至午馬徑我三ノ時以爲備一子下
 以上



予防時報

1999・1

196

防災言 交通安全に神話はいらぬ／村田隆裕	5
ずいひつ 道路整備における自然環境保全の取り組み／小根山裕之	6
海底で何が起きたのか —パプアニューギニアの津波災害と海底地滑り—／一木 正恵	8
東京都内における交通事故の発生状況とその防止対策について 花田 健司	15
座談会 外国人に対する防災（事故）対策 H. G. メイ／小室 克夫／森下伸一郎 ／山本 博／U. G. サトー／小出 五郎	22
崖崩れのメカニズム／山口梅太郎	32
防災基礎講座 パニックの社会心理／橋元 良明	38
自動車と環境問題 —21世紀に向けた取組みと課題— 大聖 泰弘	44
大規模油流出への対応について／西垣 憲司	50
蓮台火事／土岐田正勝	2
協会だより	57
災害メモ	61

口絵／文化4年4月鶴岡蓮台院火事絵図(鶴岡市立図書館蔵)

カット／国井英和

表紙写真／雪の最上川(新潟県新庄市)

交通安全に神話はいらぬ

災害や特異事件の発生があいつぎ、日本の安全神話が崩れ始めているといわれているが、安全神話とは一体、何だろうか。

日本は、地理的には四方を海に囲まれ、直接の外寇が歴史上きわめてまれであった。太平洋戦争の終戦時には、社会・経済は疲弊しきっていたにもかかわらず、その後の復興ぶりは奇跡的ともいえるものであった。いわば、史上最悪の国家的災害から立ち直ったのである。このときも、復興の神話と自負したものだ。

また、日本は地震と台風には絶えず襲われ、ときおり火山噴火、津波などに見舞われる、いわば災害列島である。日本人の災害復興のエネルギーは、こういった自然条件によって培われたもので、戦争による焦土からの復興のエネルギーもこれと共通するものであったと思われる。

日本人の安全観は、国土の地理的条件と鎖国政策などの歴史によってできあがってきたのであろう。しかし、科学技術システムをはじめとする現代の諸システムの中でのさまざまな事故や災害に対応するための安全観は、このままでよいのであろうか。危険の無いことという、消極的で受身の安全の定義だけでは、今日の複雑な諸システムには通用しないと思われる。安全とは、システムが万全に機能する状態であり、システムの機能不全が事故・災害であるという視点が必要であろう。

自然災害の場合、災害発生メカニズムにまで人の操作が及ぶことはまれであるが、交通システムをはじめとする人の操作の及ぶシステムにおける各種事故・災害は、その原因はほとんどが明らかにされる。原因の分析から、次の事故・災害の発生を防止するにはシステムのどこにどう働きかければよいかという知恵が得られる。この知恵を生かしてはじめてシステムの安全が保たれる。このような安全観は、神話とは無縁のものである。

この安全観は、国家間のシステムや、他民族、他文化との関係における紛争回避にも共通している。

安全神話が崩れたのではなく、神話に頼ろうとしていた安全観が崩れたのである。

防災言

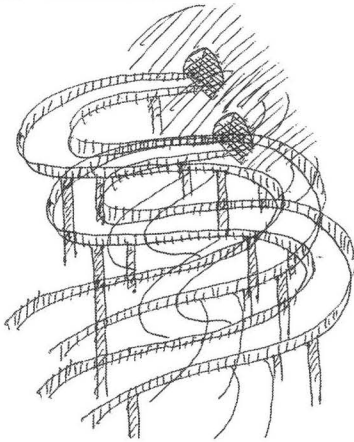
むら た たか ひろ
村田隆裕

科学警察研究所 交通部長

道路整備における自然環境保全の取り組み

おねやま ひろゆき
小根山 裕之

建設省土木研究所 環境部交通環境研究室



近年の環境問題に対する関心の高まりの中、生態系や生物多様性の確保の重要性に対する意識も非常に高まってきている。このような中、道路事業においても、自然環境との共存・調和を図った道路整備（エコロード）が行われている。ここでは、道路整備における自然環境保全の取り組みの一つとして、道路による動物の移動阻害と生息域の分断に焦点を当ててその対策事例等を紹介する。

自然地域を横断するように道路ができると、今までその地域を生息域としていた動物が道路を横断できなくなる。動物は、繁殖、餌場、休息の場などとして様々な場所を利用しているため、行き来ができなくなることは生存上大きな問題となることもある。そのため、動物によっては生息域を移動するためやむを得ず道路上を横断し、自動車との交通事故（ロードキル）を引き起こす。ロードキルは動物にとっても危険であるとともに、人間にとつ

ても重大事故につながるなど交通安全の面からも問題がある。

このような動物の生息域の分断に対してどのような対策が行われているのだろうか。まず考慮されるのは、道路のルート選定の段階で生息域となるような地域を通過しないこと、また通過するにしても、土地の改変量を少なくし、動物の移動経路を確保できるような道路構造にすることである。例えば、エコロードの先進事例である国道108号鬼首道路は、秋田、宮城県境に位置する栗駒国定公園の豊かな自然を通過する路線であるが、総延長の61%が自然の改変量が少ない橋梁、トンネルで作られており、カモシカなどの生息域の分断が抑えられている。

しかし、必ずしもルートの選定等のみで影響をゼロにすることはできないし、今後整備される高速道路などは、自然の豊かな山地部を通過する横断道が多く、自然環境の豊かな地域を通過しなければならない場合も多い。

ルート選定や道路構造の工夫で自然環境への影響が回避できない場合には、影響を軽減するために動物の道路横断施設を設置するなどの対策が必要となる。そのような施設としては、道路の上を横断する橋梁、道路下のトンネル、水路用のパイプなどがある。また、道路の橋梁下の空間なども動物の横断に用いられる。しかし、これらの施設は高速道路などを整備する際、既存の道路交通を確保した

ずいひつ

り、水路や小川の流れを確保するために普通に設置されるものであり、必ずしも動物のために設置したものではないが、タヌキ、イタチ、キツネなど動物の利用が確認されている。

但し、利用状況は横断施設の構造、地域の環境、動物の性質によっても異なる。例えば、タヌキは臆病な動物であり、トンネルの隅にある側溝や、直径50～60cm程度のパイプなどの狭いところを好んで利用する傾向がある。動物の横断施設としての利用も考えられるような場合には、対象となる動物種の特徴を考慮して横断施設の構造を工夫することが必要である。パイプの中に動物が歩くための犬走り（小段）を設けたり、橋梁の脇に動物が隠れることができるよう植栽を施すなどの細かい配慮を行い、効果をあげた事例もある。

動物の移動経路を確保するために必要な場合は、動物専用の横断施設を設置することもある。この際、対象とする動物の種類に応じて、適切な構造の横断施設を設置することが必要である。例えば、タヌキ、キツネなど中型の哺乳類であれば、それほど大きな断面のトンネルでなくても移動するが、シカなどの大型哺乳類の場合には、より大きな断面とする必要がある。また、併せて進入防止柵の設置により道路への進入を防ぐとともに、横断施設へ動物を誘導することも必要となる。

動物のために横断施設を整備した事例をいくつか紹介しよう。先に紹介した鬼首道路では、盛土構造が続いている部分に動物専用の

トンネル（エコボックス）を設置している。カモシカが利用できるように、高さ3m、幅3mの断面とし、動物が利用しやすいように内壁面は丸太で覆い、地面には砂を撒いている。追跡調査の結果、カモシカ、タヌキなど多くの動物に利用されている。

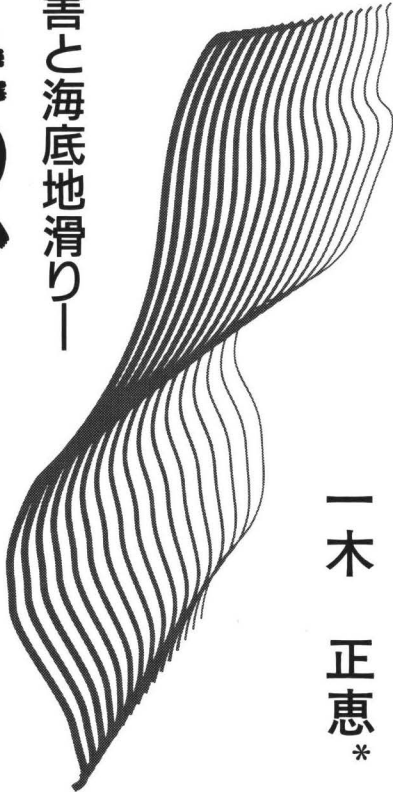
また、北海道では、エゾシカの交通事故対策として、道路の両側にエゾシカが進入しないような2.5m程度のフェンスを設置するとともに、エゾシカが通れるように道路を橋梁形式に変更した事例がある。対策区間ではロードキルも発生しておらず、橋梁下の小川が流れる空間をエゾシカが横断している様子も確認されている。

さらに、ヨーロッパでは大がかりな対策として、エコダクトと呼ばれるものを設置している。これは、道路により分断されてしまった森林をつなぎ直すため、幅15～50m位の橋を架けて、一面に土を盛って植栽を施し、極めて自然に近い動物専用の移動経路を回復したものである。例えばオランダでは、エコダクトは国立公園地域など自然性の高い地域に3箇所ほど設置されており、シカなどの大型の哺乳類をはじめとして多くの動物に利用されている。

以上、いくつかの対策事例を見てきたが、まだまだ発展途上の分野であり、わかっていないことも多い。こうした事例を積み重ねていくことにより、より効果的な対策技術の確立がなされていくものと考えている。

海底で何が起きたのか

—パプアニューギニアの津波災害と海底地滑り—



一木 正恵*

1. はじめに

7月17日の夜7時頃、日本から南へおよそ4,500km離れたパプアニューギニアの北西部を、中程度の地震が襲った。その震度は日本の気象庁震度でおよそ4。とりわけ大きな地震ではなかった。ところがその後やってきた津波は最大級のものであったのである。この津波による犠牲者は約2,500人。この数は昭和8年の「昭和三陸大津波」に次いで、今世紀2番目の津波被害となった。津波を引き起こした地震の規模はM7.0。

7という大きな地震と感ずるかもしれない。確かにいわゆる直下型で震源地が陸地にある場合は大きな地震となるが、この地震の震源地はるか海底にある。海底地震としてのM7.0は、どこにでもあるありふれた規模と言える。では一体なぜ地震の規模に比べて津波がはるかに大きかったのか。これを調べることは極めて重要である。津波規模の予報が「地震の規模」を指針としていることを考えれば、地震と津波の規模の相関関係を乱した原因は何だったのかを探る意味は大きい。

私達NHK取材班は現地に入った7人の津波研究者（京都大学巨大災害センター長・河田恵昭教授、秋田大学鉱山学部・松富英夫助教授、東北大学工学部・新村文彦助教授、東京大学地震研究所・都司嘉宣助教授、防衛大学校土木工学教室・藤間光治助教授、電力中央研究所・松山昌史主任研究員、京都大学防災研究所・高橋智幸助手）に同行する形で被災地へと足を踏み入れた。

調査の結果、最大で15mを超える津波が到達していたことが明らかになった。M7.0の地震は2から4m程度の津波しか起こし得ないと考えられていたにも関わらずである。この数字の大きな矛盾を解決する仮説として浮上してきたのが「海底地滑りによる、津波の増幅」である。海底地滑り

*いちき まさえ/NHK衛星放送局ハイビジョン部 ディレクター

とは一体何なのか。なぜ海底地滑りが起こったと考えられるのか。今後この日本で、海底地滑りを原因とした津波が起こる可能性はあるのか。これらのことについて述べていきたい。

私はこの取材を通して、深遠なる海の脅威の片鱗を垣間見た思いである。第一次調査を終えた直後に京大の河田教授はこう語った。「私達はまだまだ津波を知らない。パプアニューギニア津波が見せてくれたのは、正にそのことだ」。

2. パプアニューギニアへの道

7月下旬。来るべき夏休みをどうしようかとにやけて考えていた私に、上司がひたと近づいてきた。「津波に興味ある?」「えっ、はい、まあ」「トイレのないところでも、大丈夫か?」「ええ、それは自信あります」「よし」ー。私が「もしかしてパプアニューギニアに行かされるのでは…」と気づいたのは上司が去った30秒後のことだ。

大津波はシサノラグーンと呼ばれる潟を中心に、そのほとりに位置する3つの村、アロップ、ワラプー、シサノを壊滅させた。救援活動は難航しているというニュースが刻々と入ってきていた。熱

帯の猛暑の中、遺体回収に大幅な遅れが出ているという。後日実際に足を踏み入れてみてこの原因が分かった。被災地に通じる陸路が一切ないのだ。被災地に近づくためには、海路か空路を使うしかないが、海路は2次被害の恐れがある。輸送はもっぱらヘリコプターのみで行うしかなかったわけである。さて、我々がパプアニューギニアに入る直前、シサノラグーンを中心とする被災地が封鎖されることになった。遺体の腐敗が激しく、伝染病まん延の兆候が見えてきたためである。「汚染地帯」としてしばらく放置するというのである。ほとんど覚悟を決めていた私も、正直これにはひるんだ。行ったらただでは帰ってこれられないような気がしてきた。調査団はそれでも行くと言うのであろうか。やめてくれないだろうか。そうすれば私も行かなくて済む。そんな祈りような気持ちも込めて京大の河田教授に会ったのである。

教授は「今回の調査は私が体験した中で恐らく最も過酷なものになる」といいながらも、パプアニューギニア入りには微塵の迷いもないようであった。「あなたもワニにかまれないように注意してください」とアドバイスも受けた。教授達はこれまで世界の津波被災地を調査してきている。修

羅場をくぐっているのである。落ち着いたものだ……。だが彼らが行くと言うのに我々が行かないでなるものか。最早行くしかなかった。シンガポール経由で首都ポートモレスビーに入り、国内線で北部要衝の地ウエワクに入る。津波による怪我人や病人はヘリコプターでこのウエワクまで運ばれ治療を受けていた。ウエワクからさらに西へ200km。チャーターしたセスナで災害復旧の最前線基地、アイ

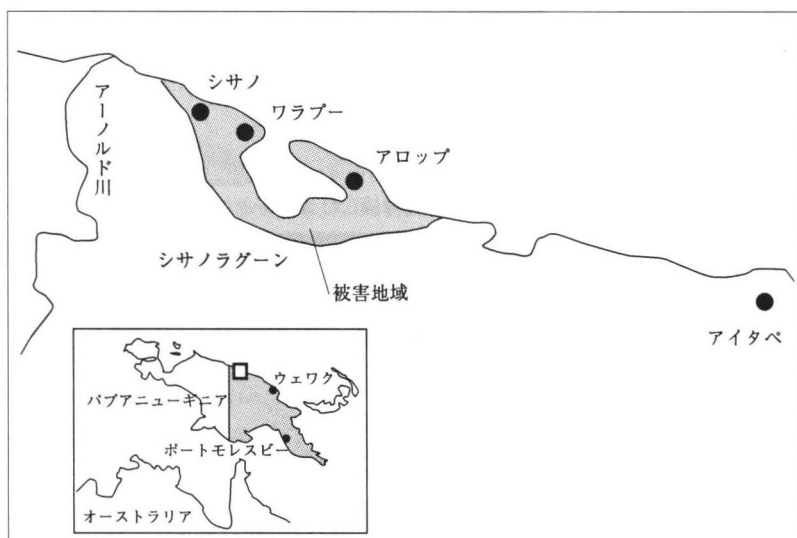


図1 被災地の位置関係

夕べに到着する。ここまでくれば被災地は目と鼻の先であるが、移動は全てヘリコプターに依存することになる(図1)。

3. まず現場に立つことから始まる

8月2日、調査団とNHKは災害対策本部から特別の許可を受けて、封鎖された被災地へと足を踏み入れた。私は予想外の光景に立ちすくんだ。

災害調査は現地を実際に見ないことには始まらないのだろうが、私達ジャーナリストもまた、現場を自分の目で見ることから始まるのだと痛感させられた一瞬だった。そこは静かな豊かな美しいところであった。熱帯の気温に海風が心地よい。たわわに実る椰子の実。いつでも漁に出られる抜群の地の利。しかし残念ながらこの地は地震の多発地帯である。地盤は砂で弱く、しかも海拔2m程度で低い。1907年に大きな地震と津波を体験している。シサノラグーンはその地震の際にできたと言われている。津波防災のことを考えれば、ここは人の住めるところではない危険地帯である。だがこの地に立ってみなければ、現地の人々がここを棄てなかった理由を感じることはできないだろう。「汚染地帯」という報道からイメージされる光景を頭の中で増幅させて恐れていたが、やはり現実はその単純なものではないようだ。

4. 津波調査は体力勝負

津波が到達した高さやその性格を探るということは、津波が着水したところ全てを歩くということだ。気温は40度を超えているだろうか。砂地に足を取られながらの無言の行軍である。およそ200mおきに津波の痕跡となるものを探し出していく。

木に引っかかっている布や海草、折れた枝などが津波の高さを示している。また建物の壊れ方や地面にできた水の溝などが津波の特徴を物語って

いる。人々が建てた木造の高床式住宅は跡形もなく流されていた。村一番の建物であったろう学校兼教会は、コンクリートの土台のみがかりうじて残っていた。土台の杭は全て海と逆の方向に捻じ曲がっている。ココナツの木は根が掘り起こされたように露出して倒れている。世界の被害を見てきた調査団にとってもココナツが根こそぎ折られている光景は例がないと言う。

津波は通常、海から陸へ打ち寄せる「押し波」よりも、打ちあがった水が返す「引き波」の力の方が強くなる。故に残った建造物などの捻じ曲が



写真1 上空から見たシサノラグーン



写真2-① 海岸線には津波を遮るものが何もない



写真2-② 津波の後に残った建物の柱は右側の陸地に向かって傾いている

り方は、海の方向をむいているのが普通である。しかしここは完全に逆である。これは水が想像を絶する勢いで押し寄せたことを物語っている。調査団によれば今回の津波の流速はおよそ9m。1993年の奥尻島で推定された流速の3倍である。これはひとえに海と建物の上に遮るものが何もないことから来る悲劇である。

この津波によって命を失った人はおよそ2,500人。家を失った人は約1万人にも上る。人々ははるか10kmは離れている内陸の高台に避難したまま、そこを動かさずにはいない。ヘリコプターから見ると、高台の頂上に先を争うように青いテントがぼつぼつと立っている。人々は7個所に分かれた避難センターで暮らし、生活の全てを救援物資に頼っている。

パプアニューギニアに「ワントク」という言葉がある。「同じ言葉話すもの」という意味だ。彼らは英語、ピジン語、そして村言葉の3つを使うことができる。ピジン語は英語と村言葉が混ざったものであり、多くの場合これを使ってコミュニケーションする。しかし彼らが本当に大事にしているのは村言葉である。自分達だけにしか分からない言葉を語り継いできている。これは彼らの同族意識、土着意識の表れであるようだ。「ワントク」でなければ共に助け合って生きていくことはできない、と考えている。そんな彼らが住居を動かすのは精神的に、並大抵のことではない。彼らが避難した地域にはすでにそこに住む人々がいる。我々が到着した頃には、すでに避難者達と以前から住んでいた人々との間で争いが起こりはじめていた。この避難者達をどうするのか？これは今後の政府の大きな課題となった。

5. 謎また謎。

一体何が津波を起こしたのか？

調査によって明らかになったこと、そしてそこから発生する疑問は、図2に集約されている。こ

れはこの地を襲った実際の津波の高さと幅を表している。高さは最大で15mを超えていたことが確認された。これはM7の地震が起こした津波としては到底考えられない規模である。さらに今度は幅に注目してもらいたい。被害を受けた地域はおよそ30kmに限定されている。今回の地震は断層が40kmに渡ってずれたことで起きたということが、東京大学地震研究所の解析により明らかになっている。その地震による津波なら、少なくとも沿岸40km以上に渡って被害が出るはずである。この地震が起こした津波としては辻褄が合わないことになる。では、今回の津波は地震以外の原因で起こったとは考えられないか？詳細な調査によりこのような大胆な仮説が浮上した。

この仮説が浮上した理由は、現地の人々の証言する地震の回数にあった。世界各地の地震計には7月17日の夜6時49分の地震のみが観測されている。一方住民達に地震の様子を聞いてみると、ほとんど全てが「揺れは2回ないし3回あった」と証言していた。この食い違いは一体どう説明されればよいのだろうか。海底の深いところで起こった地震はその波を世界各地に伝える。しかしそれより浅いところで起こり、地元の住民しか感じるここのない揺れがあったとしたらどうだろうか。そのように短い周期の揺れ、しかも津波を起こし得るローカルな揺れというものが存在するのだから

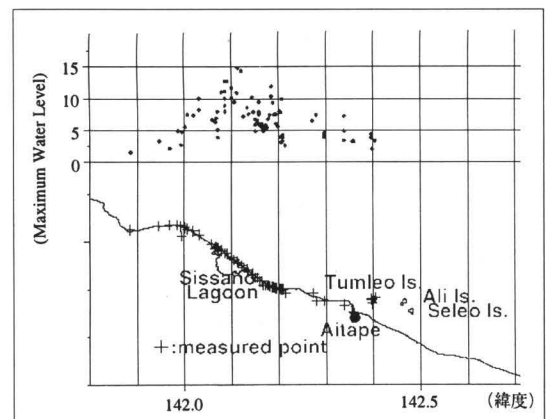


図2 津波の高さと到達地点

うか。それを説明するために、1947年にカナダの東海岸で起こった大津波を挙げたい。

その日大西洋で一つの地震が発生した。マグニチュードは7.1。震源地は沿岸250kmというかな



図3-① 海底には大量の土砂が堆積している

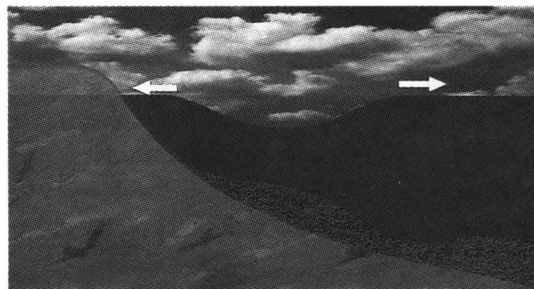


図3-② 海底の土砂が地震をきっかけに崩壊、海面も沈み込む

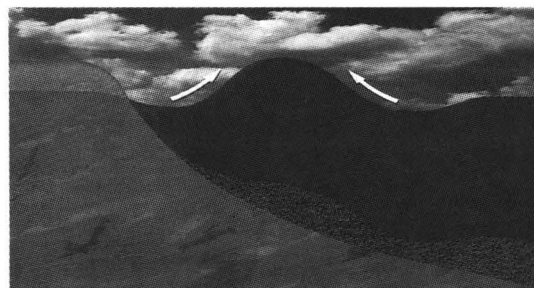


図3-③ 水が大量に集まる

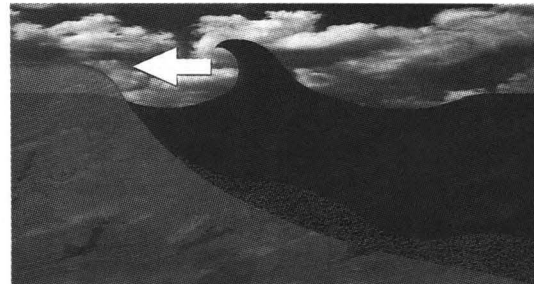


図3-④ 岸に向かって押し寄せ津波が発生する

た沖合いである。誰も津波の到来を予測したもの
はなかった。ところがここにも15mの津波がやっ
てきたのだ。当時の人々はこの津波の原因が全く
つかめなかった。原因は後年ひょんなことから判
明した。津波があった日、アメリカとヨーロッパ
を結ぶ大西洋横断ケーブルが13時間に渡って次々
と切れ続けていたのである。海底で大規模な土砂
崩れが起こり、その土砂がケーブルを切っていた
のだ。人々はこの事件を経て初めて、海中で土砂
が大量に移動することによって、津波が発生する
ということを知ったのである。海底で大量に土砂
が崩れるこの現象を「海底地滑り」と呼ぶ。パプ
アニューギニアの津波にも、この海底地滑りが関
与していたのではないかと考えられるのである。

つまり海底でM7.0規模の断層運動による地震
が発生したが、それは大きな津波を発生させるも
のではなかった。ところがその地震によって土砂
が崩壊する「海底地滑り」が起こった。津波はそ
こから発生したのではないか。だとすれば辻褃の
合わない津波の異常な高さや極めて狭い被害の幅、
そして地震の回数の食い違いなどに説明が付く
のである。

ここで海底地滑りによる津波のメカニズムにつ
いて解説しておきたい(図3・4)。

- ①海底には大量の土砂が堆積している。
- ②海底の土砂が地震をきっかけに崩壊し、大量に移動する。

海水面も土砂が崩壊した分だけ沈み込み、その沈み込みは海面に大きく広がる。

- ③次に、その沈み込みを補うように水が四方八方から大量に集まってくる。

- ④そしてそれが岸に向かって押し寄せ、海底地滑りによる津波が発生する。

6. 海底地滑りの条件

海底地滑りによる津波はどんなところでも起こるのであろうか。そうではない。それには条件が

必要である。その条件とは正に海底で「土砂が崩れる」状態になっているかどうかである。パプアニューギニアはその条件を満たしていたかどうか検証していく。

まず崩れるだけの土砂があるかどうかである。調査団はたまたま雨の日に被災地上空を飛び、シサノラグーンの西側を流れるアーノルド川から大量の土砂が流れ出し、海を茶色に染めている光景を見た。これが本格的な雨季であれば、大量の土砂を海に流し込んでいるはずである。シサノラグーンは西をアーノルド川、東ヤリング川に挟まれている。これらの川が土砂の供給源になってきたと見るのできるのである。

さらに、ラグーンの沖合いの海底地形にも注目すべきポイントがあった。そこは浅瀬が40km続いた後、急に深さ4,000mのニューギニア海溝へと落ち込んでいくのである。つまり川から供給される土砂が浅瀬に大量に溜まっていく。そしてそれが地震などをきっかけに崩壊し、急斜面に大量に落ち込んでいく。大量の土砂と急斜面の存在。海底地滑りを起こし得る条件が、ここには揃って

いたのである。

東北大学災害制御研究センターの今村助教授は、今回の津波が通常の断層運動で起こった場合と、海底地滑りによって起こった場合の二つを数値解析によるシミュレーションで求め、どちらが現実に近いのか検証してみた。結果、断層地震による津波は広く浅く沿岸地域を襲うのに対し、海底地滑りによる津波は、高い津波が非常に限定された地域に集まることを確認した。以上のことから現在のところ、パプアニューギニアを襲った津波の幾つかの謎を説明できる最も有力な津波の発生源は、海底地滑りであることが導き出された。

7. 海底地滑り津波は、日本でも起こるのか？

海底地滑りがパプアニューギニアの大津波を発生させたのではないかとということ、そして海底地滑りを発生させる条件には、河川による土砂の供給や、土砂が流れ落ちるだけの斜面が必要であるということは分かった。それでは次の論点は、そ

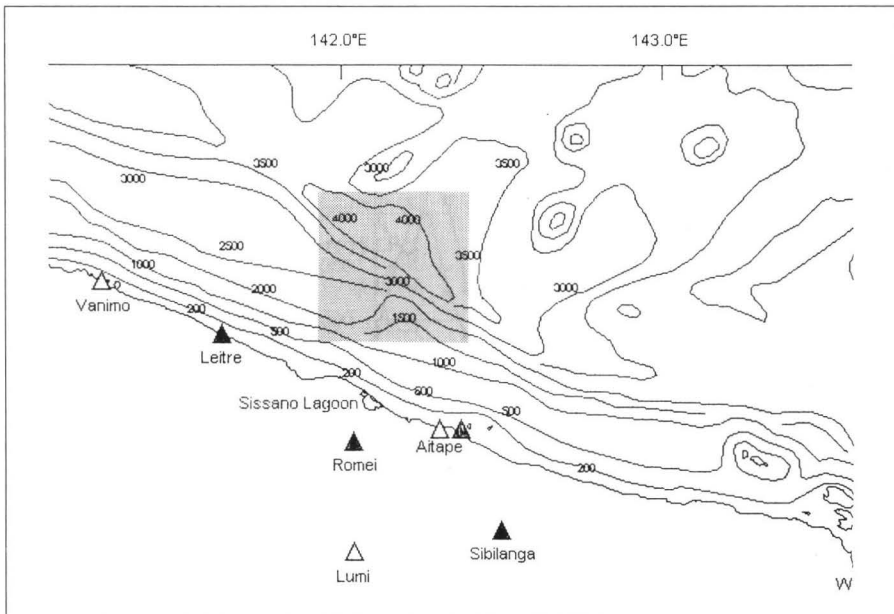


図4 遠浅の海底は4000mのニューギニア海溝へと続く

のような条件が揃えば、この日本でも海底地滑りによる津波が起こるかどうかということであろう。私はこれまでの津波史の中で原因の分からない不思議な津波はなかったかどうか調べてみた。そしてその不思議な津波のあまりの多さに驚かされることになったのである。その中でも海底地滑りの関与が濃厚な例を挙げていきたいと思う。

1993年の北海道南西沖地震ですら未だに解くことのできない謎がある。あの津波の時、北海道本島に津波が異常に速く到達した地点が一個所だけあった。奥尻島の真東の瀬棚町付近である。周囲の町には地震後15分くらいかかって津波が到達している。しかしここだけ5分で到達しているのである。どんな数値計算によってもこの現実を説明することができない。岩手県立大学の首藤伸夫教授は、この津波を「奥尻島を襲った津波ではなく別の津波、つまり地震によってこの付近の沖合いに起こった海底地滑りによる津波が先にやってきたと考えるのが一番妥当である」と指摘する。

さらに、日本史上最大の津波はいつどこにやってきたのか？これには諸説あるようだが、約230年前に石垣島周辺を襲った明和の大津波はその一つである。古文書によればここを襲った津波の高さは最大で85m。島には津波によって打ち上げられたと見られるさんご岩が海辺のみならず高台までも打ちあがっているのである。島を横断したとも言われるこの大津波を発生させた巨大な力の源はどこにあったのだろうか。古文書には津波被害が克明に記されているにも関わらず、地震による被害に付いては一切触れられていない。琉球大学の木村政昭教授はこのことから、通常の地震による津波ではなかったと考えている。海底で何かが起こった、すなわち「海底地滑り」が関与したと推測した。そこで横須賀の海洋科学技術センターと共同で海底調査に乗り出し、震源地付近が何度も海底地滑りを経験している急斜面であることを突き止めた。しかも最高の85mの津波を受けた地点には、沖縄で最も大きい河川「宮良川」があっ

たのである。ここにも確かに急斜面と土砂の供給源があった。パプアニューギニアで起こった謎の大津波。それは同じ環太平洋地域であるこの日本にも当然起こり得ることなのである。

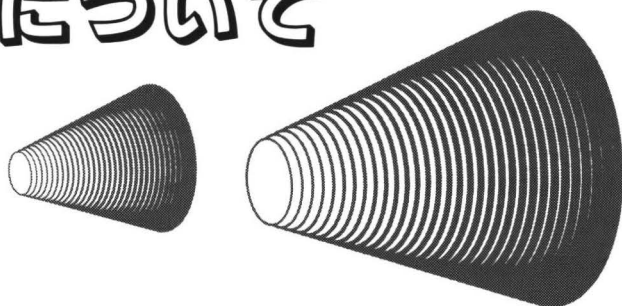
8. まとめ

「海底地滑り」という言葉を取材を通して初めて知ることになった。日本でも起こったことのある、しかも予想以上に津波を増幅させたり、予期せぬ場所、予期せぬ速さでやってくる可能性があるとなれば、我々はもっともこの謎の津波を知ってよいはずである。しかしここに大きな問題があることも分かった。これぞ「海底地滑りによる津波である」と確かめる術がないのだ。パプアニューギニアの海底を調査し、もし地滑りの跡を発見したとしても、それが今回の津波を引き起こした崩壊だったのかどうか証明できない。地滑りを証明するためには「崩壊前」「崩壊跡」の二つが必要だが、この深遠なる海をそこまで把握することなど不可能だ。また、どれだけの規模の地震が起こればどれだけの土砂が崩壊するのか、その規則性がない。つまり科学にならない。きまぐれとしか言いようがない。この発生を予測するのは不可能である。

では海底地滑りなど知っても意味がないのだろうか。私は学べば学ぶほど、ありきたりだがここに行き着く。「津波注意報、警報を軽視してはいけない」。気象庁の津波予報は通常の断層地震においては相当の正確さを持っている。そして津波のほとんどはこれに当てはまるということを明記しておきたい。しかし十に一つは違うパターンの津波が来ることを知ってもらいたい。石垣島で大津波の研究を続けてきた90歳の方の言葉が耳に残っている。「なんのくるとーという叫びを聞いた瞬間、全てを後悔することになる。こんなに時間があってなぜ何にも手を打たなかったのか。いつか来るとは分かっていたのに…」。

東京都内における 交通事故の発生状況と その防止対策について

花田 健司*



1 はじめに

東京都内の交通事故の発生は、昭和44年をピークとして（第1次交通戦争）以降は減少したが、昭和55年頃から増勢に転じ（第2次交通戦争）、その後死者数は若干減少傾向にあるものの、現在に至っている。全国の交通事故の発生傾向もほぼ同じ状況にある。

交通事故の増加の原因としては、夜型社会の進展による夜間交通量の増加、自動車保有台数の増加による走行台キロの伸び、高齢者の増加等が考えられ、交通警察にとっては交通円滑化対策とあわせて、交通事故防止対策は重要な課題である。

交通事故防止のための施策に3E（交通技術：Engineering、安全教育：Education、取締り：Enforcement）があ

る。これらは相互に関連して効果的な事故対策となるのであるが、本稿では、この3Eのうち、交通技術について、東京都内で最近実施している事例を中心として紹介したい。

2 交通事故の現状

1) 交通事故の経年推移

昭和41年以降の東京都内における交通事故の発生状況の推移は、図1に示すとおりである。死者

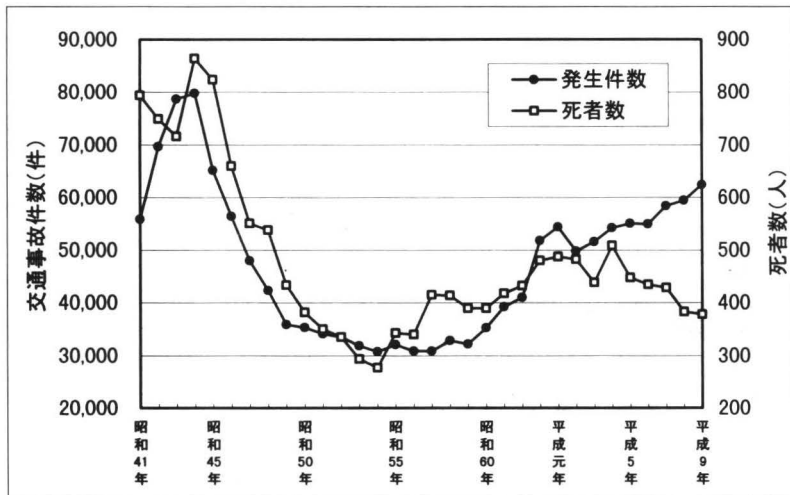


図1 交通事故件数と死者数の経年変化

*はなだ けんじ/警視庁交通部
交通規制課交通技術係長

数は、昭和44年の862人をピークにその後急激に減少を続け、昭和54年には277人と、昭和44年の3分の1以下にまで減少した。昭和55年から再び増加傾向に転じ、平成4年には509人となり、以降は若干減少している。

発生件数の推移は死者数の推移とほぼ同じ傾向を示していたが、最近では、発生件数、負傷者数は増加傾向のまま推移している。

2) 交通事故の発生形態

平成9年中に東京都内で発生した交通人身事故件数は62,415件で、死者数は378人、負傷者数は72,681人であった。

交通技術の対策を行うに当たっては、当事者の行動をよく見る必要があり、以下、交通事故件数を事故類型から分析してみる。

(1) 交通事故の当事者

交通事故の発生状況を当事者別に見ると(図2)、86%は車と車が衝突する「車両相互」の事故で、12%が歩行者が車に跳ねられる「人対車両」の歩行者事故となっている。

(2) 車両相互事故の事故類型

交通事故の大部分を占める「車両相互」事故について事故類型を見ると(図3)、追突事故(29%)、出合頭事故(29%)、右折時事故(14%)の順に多く発生している。

(3) 車両相互事故の発生場所と事故類型

車両相互事故の発生場所を信号機設置交差点、信号機の無い交差点、単路部で見ると(図4)、ほぼ同程度の割合で発生している。

交差点(信号交差点と無信号交差点の合計)で発生した事故の事故類型を見ると(図5)、出合頭事故(46%)、右折時事故(21%)・左折時事故(12%)、追突事故(12%)の順に多く発生している。

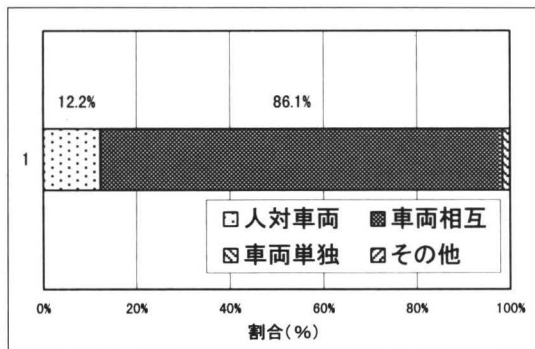


図2 当事者別事故発生状況

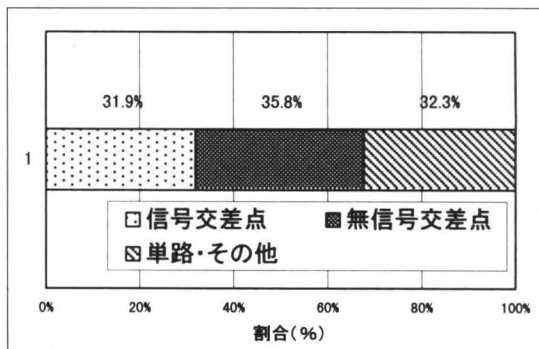


図4 車両相互事故の発生場所

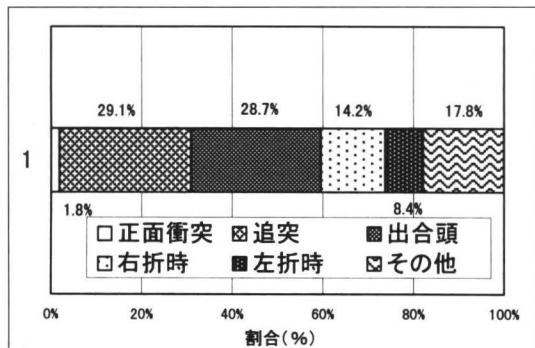


図3 車両相互事故の原因別事故類型

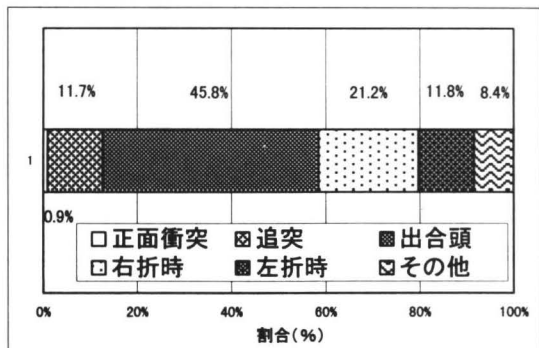


図5 交差点事故の事故類型

3 交通事故防止施策の事例

交通事故の現状で述べた事故類型で特徴のある「出合頭事故」、「右折時事故」、近年増加傾向にある「夜間の事故」等を防止するための施策について、最近実施した主な対策を中心に紹介する。

1) 右直事故の防止対策

右折事故の大部分は、右折車と対向の直進車が衝突するいわゆる「右直事故」である。右直事故は、右折車が、対向直進車の発見が遅れたり、交差点への接近速度についての判断ミス等が原因と言われている。右直事故を防止するため、最近、次のような対策を実施している。

(1) 右折直進分離ゼブラ（路面標示）の設置

図6に示すように、右折車線と直進車線の間にゼブラ標示を設置し、右折車が右折時に、交差点内で対向右折車の影になる直進車に対する視認性を確保し、事故防止を図るものである。

ゼブラ標示を設置することによって歩道寄り車線の幅員が縮小し、その結果、四輪車と二輪車を

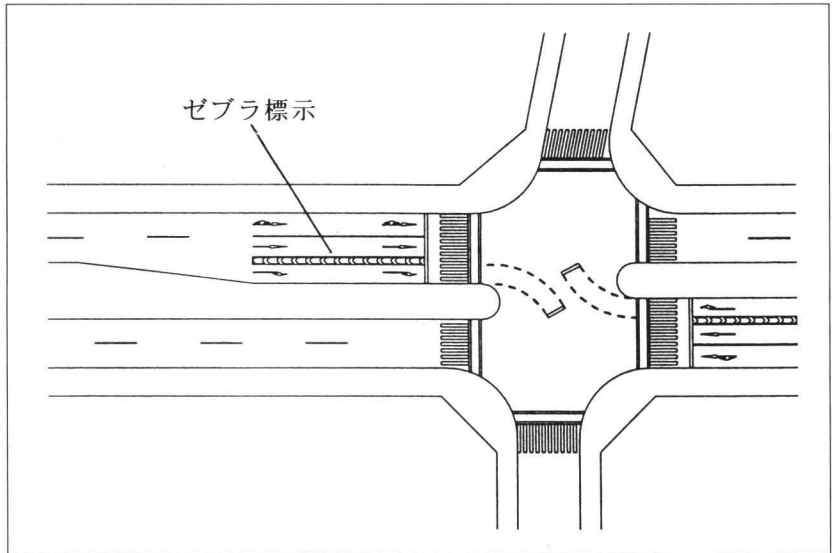


図6 右折直進分離ゼブラの設置方法

縦列に進行させることで、事故防止を図る効果もある。

○右直事故の防止対策例

対策を実施した交差点は都道の交差点で、右直事故が発生していた。

このため、

○右折直進分離ゼブラ

○交差点内に右折指導線

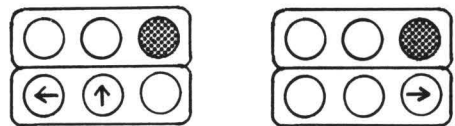
○交差点手前に進行方向別通行区分(矢印)

等の対策を実施した。

その後、右直事故は無くなっており、対策の効果があったものと考えられる。対策の実施状況を写真1に示す。



写真1 幹線道路交差点での対策



(1) 直進・左折時

(2) 右折時

図7 右折直進分離信号

(2) 右折直進分離信号の設置

図7に示すように青信号を矢印で示した信号機で、直進車と右折車の信号表示を分離した信号を設け、右折車と対向直進車の交錯をなくし事故防止を図る。対向直進車が赤信号で停止した後に、右折車が右折を開始することとなるため、変形交差点や、立体交差の橋脚が設置されている見通しの悪い交差点等での右直

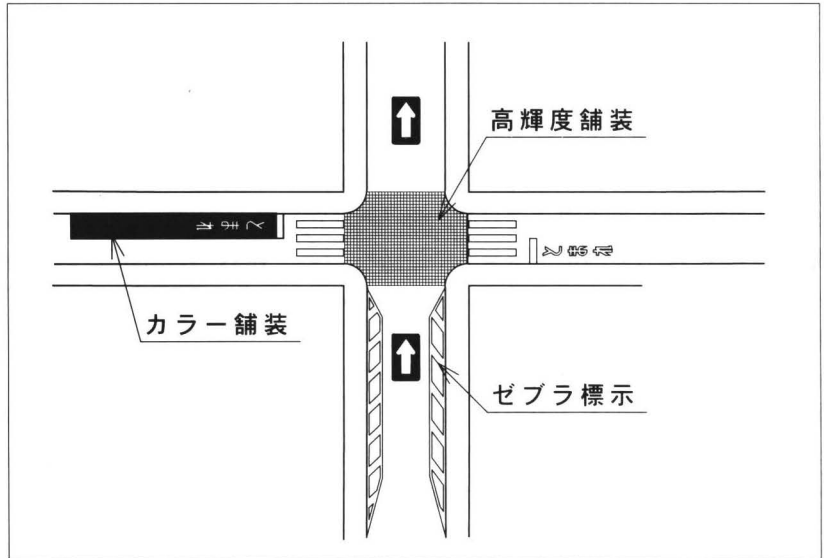


図8 裏通り交差点での対策図

2) 裏通りの出合頭事故の防止対策

出合頭事故は交差点の存在が分かりにくいことや、交差道路から進行する自転車等の発見が遅れることが原因と言われている。裏通りでの出合頭事故を防止するため、最近、次のような対策を実施している。

(1) 高輝度舗装

図8に示すように、交差点内を高輝度の舗装を施工することで、太陽光や車のヘッドライトにより路面が明るくなり、交差点の存在を明確にし、車両の運転者に注意喚起させ事故防止を図る。このような舗装を通常「キララ舗装」と言っている。

(2) すべり止めカラー舗装

図8に示すように、交差点の流入部にすべり止め舗装（通常は茶色系のカラー舗装）を施工し、路面の色を変えることで、車両の運転者に注意喚起させるとともに、車両の停止距離を短縮し事故防止を図る。

(3) ゼブラ標示による車線幅員の縮小

図8に示すように、交差点流入部の車線幅員をゼブラ標示により絞ることで、車両の交差点への

○裏通りの出合頭事故の防止対策例

対策を実施した地区は東京都の南部に位置し、住宅、商店が混在する地区内にあり、細街路が交差する交差点では、交差点の存在が分かりにくいいため、自転車と自動車の出合頭事故が発生していた。

このため、

- 交差点内に高輝度舗装
- 交差点手前にすべり止め舗装
- 車線縮小のゼブラ標示
- 交差点中心に交差点マーク（路面標示）と交差点ブロック
- カーブミラー

等の対策を、各々の交差点の実状に合わせて選定し実施した。

その後、自転車の出合頭事故だけでなく、車両相互の出合頭事故、歩行者事故も減少し、対策の効果があつたものと考えられる。対策の実施状況を写真2、3に示す。



写真4 昼間時の視認状況

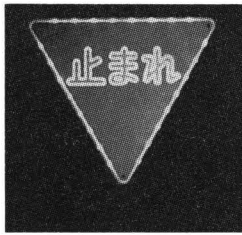


写真5 夜間時(発光時)の視認状況

接近速度の低下を図るとともに、車両を車道中央に寄せることで交差道路側の見通しの改善を図る。

(4) 規制標識の高度化

夜間における「一時停止規制」標識の視認性を高めるため、標識板の外縁部を発光させる等の改善を行った規制標識を設置し、車両の運転者に交通規制の遵守をさせ事故防止を図る(写真4, 5)。

太陽電池を電源とし、夜間は写真5に示すように標識が線状に発光し点滅するため、遠方から標識を視認することができる。

これらの対策は自転車と自動車の出合頭事故や子供の飛出し事故を防止するためにも効果がある。

3) 住宅地区での総合的な事故防止対策

住宅地での歩行者事故や裏通りでの出合頭事故



写真2 裏通り交差点での対策(舗装)

の事故防止対策として、幹線道路に囲まれた地区を設定し、速度規制、一方通行規制等の交通規制の実施と、ハンプ(道路にコブを作り車のスピードを落とさせる施設)、狭さく(車道を部分的に狭くして車のスピードを落とさせる施設)等の道路構造の改良を総合的に実施し、歩行者事故や出合頭事故の防止を図っている。

このような、地区内に流入する交通を減少させるとともに、地区内を通行する車両の走行速度を抑制する対策は「コミュニティ・ゾーン」と呼ばれ、東京都内では三鷹市上連雀地区、品川区旗の台地区等で実施している。

地区の入口には写真6に示すような規制標識を設置し、「コミュニティ・ゾーン」を明確化している。外周道路から地区内へ入る道路の交差部の歩道についても改良を行い、ゾーンの明確化を図っている。対策の実施状況を写真7, 8に示す。

4) その他の事故防止対策例

①カーブ区間での対策

カーブの区間ではスピードの出しすぎ等で、特に夜間において路外逸脱の事故や正面衝突事故が発生すると言われている。

このため、最近

○視線誘導標(発光式)の設置



写真3 裏通り交差点での対策(ゼブラ標示)

○高輝度路面標示（中央線、車道外側線）
の設置（写真9）

等の対策を実施した。対策の実施状況を写真10に示すが、この区間では、道路形状が明確となり路外逸脱等の事故が減少した。

②幹線道路の自転車対策

幹線道路では自転車の交通安全に検討を要することが多い。対策を実施した道路は、住宅地からJR駅への通勤、通学者が多い道路で、自転車利用者が多いため、歩道と分離して自転車道を設置

した。その後、自転車利用者が増加したが、自転車道の幅員が狭いため、自転車が歩道を通行し歩行者と交錯し、交通安全上支障が生じるようになっていた。

このため、

○歩道と自転車道の区分をなくし、自転車歩行者道に変更する。

○カラー舗装により歩行者と自転車の通行部分を明示する。

等の対策を実施した。対策の実施状況を写真11に示すが、この区間では、自転車の通行位置が明確になり歩行者と自転車の交錯が無くなった。

③幹線道路の交差点対策

幹線道路の交差点では、道路の交差形状と事故発生との相関関係が高いと言われている。対策を実施した交差点は、横断歩道上の歩行者、自転車との事故が発生していた。これらの事故は左折車の速度が速いことや、右折車が右折した先の歩行者の発見が遅れることにより発生すると言われている。

このため、

○交差点巻き込み部の張出し

○横断歩道の移設

による交差点のコンパクト化を実施した。この結



写真6 ゾーン入口の規制標識



写真7 ハンプの設置状況



写真8 狭さくの設置状況

果、左折車の速度低下や横断歩道が短くなったことにより、歩行者、自転車の事故が減少した。また、交差点のコンパクト化により、信号表示を短くすることができるようになり、交差点の処理能力が向上し交通渋滞の解消を図ることもできる。対策の実施状況を図9に示す。

4 おわりに

東京都内の交通事故は、事故件数は増加傾向に

あるものの、死者数については減少傾向に抑えることができている。これは各種交通事故防止施策の実施効果が現れた結果と思われる。

今回は、路面標示の設置・交通安全施設の整備等道路の改良等の一部について紹介したが、警視庁ではこれら諸対策を実施するとともに、安全教育や取締り等を強力に推進し、交通事故の防止に努めている。



写真9 高輝度標示

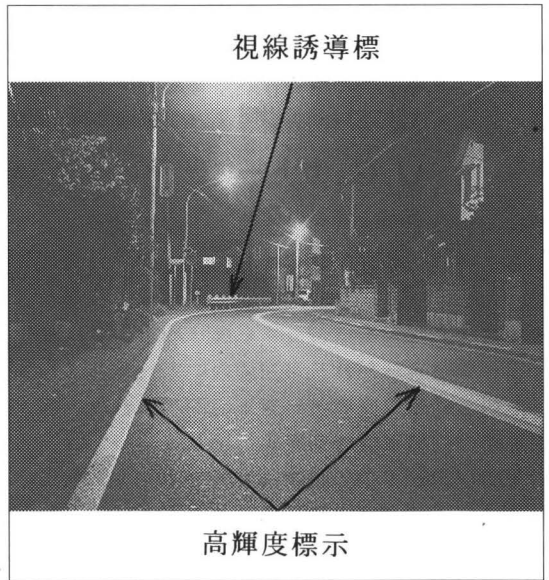


写真10 カーブ区間での対策



写真11 幹線道路での自転車対策

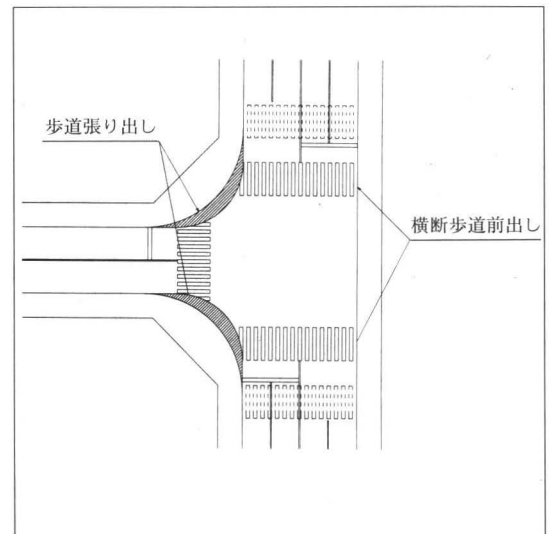


図9 交差点改良

座談会

「外国人に対する防災(事故)対策」

出席者

H.G.メイ

ニッポンリーバB.V.食品事業本部リプトンマーケティングブランドマネジャー兼
液体飲料開発マネジャー

こむろ かつお
小室 克夫

財団法人聖路加国際病院建設本部/施設管理課課長

もりしたしんいちろう
森下伸一郎

東京消防庁麻布消防署警防課防災指導担当係長/消防司令

やまもと ひろし
山本 博

株式会社帝国ホテル接客部デューティーマネージャー/課長

U.G.サトー

デザインファーム代表

司会

こいで ごろう
小出 五郎

日本放送協会解説主幹/本誌編集委員

日本人以外の人たちと同じ町に住むということが珍しくない時代になってきた。座談会のテーマは「外国人に対する防災対策」であるが、日本人と日本人でない人とはいったいどういう違いがあるのか？言葉の違いや生活習慣、文化の違いは、とっさの時の行動パターンに表れると考えられる。

人間である以上、毎日安全に過ごすことができるということが文明社会の基本で、防災は非常に重要なテーマである。その防災対策には、発生する前の予防対策、それから発生時の対策、そして発生後の対策と、それぞれのレベルでの対策があるわけだが、限られた時間で議論を尽くすために、予防対策に話題を絞って、外国人に対する防災はいかにあるべきか、話し合った。(小出)

予防対策そのものには変わりはないが……

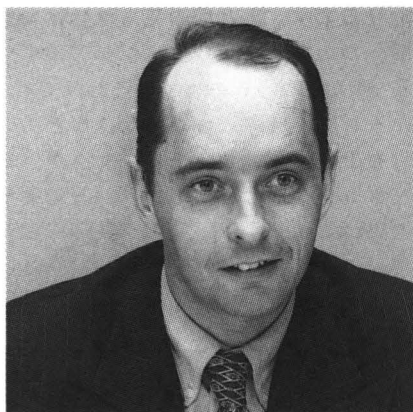
司会(小出) 最初に、予防対策に日本人と外国人で違いがあるか、あるいは外国人の安全問題に実際にどう関わっているかなど、自己紹介を兼

ねてお話ししたいと思っています。メイさんからお願いいたします。

メイ 予防対策そのものは外国人であろうと日本人であろうと、変わりはないはずですが。問題は伝え方です。日本では、外国人が人口の1%以下ですが、私の国オランダでは、約9%です。ですから同じ問題が発生しています。

私が消防と関係したのは、今から15、6年前です。アメリカの大学にわたった時に、ある日、自転車で走っていたら、ボランティアの消防隊員募集という大きな看板が目について、これはおもしろそうだと思って応募したのです。

誰でも隊員になれるのですが、消防の学校に行ったら試験にもちゃんと通らないといけな。ボランティアですからお金は一切出ませんが、学校の費用は政府が出すということでした。それで消防学校を卒業して救急学校、それからレスキュー学校と3つ受けて、そのあと将校の学校があるのですが、それを受けて、最後には司令官として任命され、消防の仕事をボランティアでやってきたわけです。



H. G. メイ氏

ですから、仕事の関係で日本に来た時に、消防隊に入りたかったのですが、国籍の問題があって実現せず、ボランティアの制度もないということで、希望はかなえられませんでした。

在日外国人の中には、消防隊とか救急隊とかレスキュー隊があることも知らない外国人がいます。また、アメリカの場所によっては、救急隊を呼んだらあとから請求書が来ます。それで、呼ぶのをやめようとか、もうちょっと我慢しようという在日外国人も、なかにはいるのではないのでしょうか。日本の場合は救急車を呼んでも無料ですが、それを知らないために、119番を回すのはやめようと思う外国人がいます。

山本 私は帝国ホテルで、お客さまの苦情をはじめ、病気などのトラブルなどを処理するデューティーマネージャーという仕事をしています。

帝国ホテルには1,059の部屋があって、宿泊の方々が1日1,000~1,500人います。外国人比率が50%ですから、だいたい500~750人の外国人が毎日泊まっていることになります。その中で、宿泊・宴会・レストラン・外来客を含めて何か問題が起きた時は、私どもデューティーマネージャーが対応します。

また、1,500名の方々が泊まっているので、病人が出るがありますが、その方々のケアも私たちの仕事です。ホテルの中にクリニックもありますが、小室さんの聖路加病院や慈恵医大に行くこともあります。

大きな地震や火事が発生した場合などの災害時も、デューティーマネージャーが先頭になって、スタッフを動かして対処します。災害時のマニユ

アルは日本語版と英語版がありますが、内容はまったく同じです。

また警察関係も、デューティーマネージャーの仕事です。盗難とか置き引きとか、ホテル内で起こった犯罪に関して、お客様と話して警察と折衝するという立場です。

司会 聖路加国際病院も外国人が多いのですか。

小室 聖路加国際病院は、外来が1日平均して2,300人で、ベッド数が約500です。外来の5%、110人ぐらいが外国人です。入院は、今日現在では6人でそれぞれ国はみな違います。

私は病院の施設維持管理という仕事をしていますが、防火管理者も仰せつかっています。つい最近も地域を巻き込んだ防災訓練を行いました。お二人も言われたように、特に外国人のための防災計画とかマニュアルは用意していません。

私はまた建築士として、聖路加国際病院の再開発計画にも関わり、その中で災害等の内容についても検討しました。

東京都の指導もあって、特定街区制度の適用を受けており、3つの街区にそれぞれ容積率のボーナスをいただいています。その交換条件ということでもないのですが、災害時の救護拠点の機能を満たすことが、その条件の一つになっています。具体的には、備蓄倉庫を設けたり、院内のパブリックなスペースに医療ガス配管のアウトレットを設置しています。通常は医療的色彩の強い部屋、手術室、回復室、ICU（集中治療室）とかCCU（冠状動脈疾患集中治療室）などに設けますが、医療ガス配管を食堂や外来待合室、また病棟ラウンジなどにも設けていて、サリン事件の時にもそれが活躍しました。

司会 森下さんは防災のプロですが、外国人が多く住んでいる港区が管轄ということですね。

森下 私は港区にある麻布消防署で防災指導を担当しています。防災指導担当係長の仕事は大きく分けて2つあります。一つは町会などの防災訓練などの推進指導です。もう一つは、今日出席されている方もお勤めの病院やホテルも含みますが、いろいろな事業所の自衛消防訓練の指導推進をしています。

麻布消防署は、東京消防庁の中では特に特徴のある消防署です。管内には外国大使館が40もあります。30%近い大使館が麻布消防署管内に集中し

ているわけです。また外国人の住宅も多く、外資系の企業もあります。管内の人口は約4万5,000人ですが、その約14%、約6,400人が外国人です。

私は2年前に麻布消防署へ転勤して来ましたが、以前とまったく違う感覚で仕事をしています。外国人の方ともひんばんにお会いしていますし、打ち合わせ等もしております。大使館などとのいろいろな付き合いもあります。

司会 それではサトーさんですが、デザインの専門家から見て、どうですか。

サトー デザインファームという会社を主宰しております、ビジュアルを通して情報を伝えるという仕事をしています。ポスター、ブックデザイン、カタログ、商品のパッケージとかなり幅広く仕事を持っていますが、私の生き方として、エコロジカルにもものを見、ものをつくることを30年ずっとしてきました。それをバックボーンにしながら、できるだけユーモアに富んだ明るい表現をしようと心がけてきました。

たとえば、写真1は私流の風見のオブジェなのですが、これもエコロジカルな視点で「彫刻も風で回そう」「それによって風の力を見直そう」「環境を見直そう」ということをねらっているものです。また、写真2は金網のフェンスをモチーフにしていますが、この破れ目がハトになって、平和を暗示しているわけです。普通は実の部分に目をつけますが、穴の部分、虚の部分にまで目をつけ

るのが私のやり方です。実と虚の見方はサインを考えるとときも一つの参考になり、ビジュアル・ランゲージにもつながることを願っているわけです。

シンボルマークも、病院とか薬品会社など、いろいろなものを手掛けています。安全マーク、非常口などのピクトグラムについては、あとでまたお話ししたいと思います。

消防計画を見て、訓練を見て違いに驚いた

司会 外国人比率が高い森下さんの麻布消防署管内には、言葉・文化・生活習慣が違う人がたくさん住んでいるということでした。いろいろな文化・習慣・生活がミックスされた状態の中で訓練・指導するということは、想像するだけでも相当大変だろうと思いますが、具体的にどこがどう大変で、それをどう今解決しているのかお話しください。

森下 日本の事業所は、消防法によって防火管理者は消防計画を作り、それに基づいて訓練をし、防火管理をしなくてはならないことになっています。

麻布消防署の管内には、この消防法が適用されない治外法権のホテルがあります。しかし、このホテルでは、ある程度日本の法律に合わせたような形で消防計画を作っています。去年、その消防計画を見ましたが、驚きました。

日本の場合は、従業員が火災を見つけたら、積極的に消火器を持ってきて火を消す、あるいはお客さんを起こして避難誘導をするといった計画になっています。しかしそのホテルの消防計画では、

写真1 屋根上のオブジェ「とりべえ」

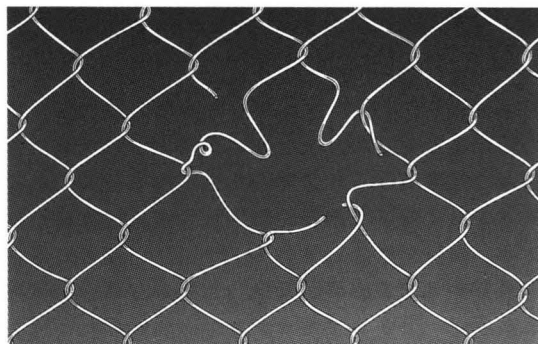


写真2 ポスター「ピース」



小室克夫氏

一般の従業員の方は指示がなければそういう活動をしないうことになっているのです。避難誘導や消火などの仕事は、警備担当者がすべてやることになっていました。

それから、日本の大きな事業所の訓練は、一般的には訓練計画書を作って、それに基づいて行るのが普通で、訓練の日時も予告して行きます。ところがこのホテルでは、訓練であることを一切知らせずに、いきなりホテルの中に煙を発生させて、火災報知器を発報させます。今年もそういう訓練を実施しました。法律も違いますが、訓練に対する考え方が違います。

山本 私どものホテルでは、春と秋と2回訓練を実施しております。抜き打ちはもちろん一切ありません。何ヵ月も前から丸の内消防署と打ち合わせしています。きちんと段取りを決めて「午後3時に何番の部屋で出火した」と、私どもデューティマネージャーが館内放送をします。その文面も日本語と英語できちんとできています。もちろん発煙筒は焚きますが、社員を仮想客にして119番通報して、丸の内消防署の人が来て、その時間や仮想客を避難させる時間を測って、というように計画、実施しています。

私は4年間、パリ・インペリアルホテルの支配人でしたが、1994年の6月の朝方の4時ごろ、デューティマネージャーから家に電話がかかってきて、「ミスター・ヤマモト、ゼア・イズ・ファイヤー」というのです。ホテルの前で火事が起きているということなので、すぐ起きて家の門を開けたところ、途端においがして、ちょうどホテル方向が真っ赤になっていました。駆けつけて

みると、ホテルの前にあるコテージが燃えていました。

日本人のスタッフが5名いましたから、すぐにそのスタッフを集めて宿泊客に知らせようと手配しました。フロントから宿泊客のいる部屋番号をとりよせて、ひと部屋ずつドアを叩いて「ホテルの前で火事があるので、避難していただくようになるかも知れませんが、大切なものだけ持っていつでも避難できるようにしてください」と伝えました。それで様子を見ていたら、30分ぐらいたって消防署が来ましたが、その30分がすごい恐怖でした。

火はホテルまでは来る状況ではなかったのですが、お客さんの人命が一番ですから、避難誘導すべきかどうか、一番判断に迷いました。

司会 訓練は、パリでも東京と同じようにやるのですか。

山本 小さな規模ですが1年に1回行いました。パリでは掃除の人が、タバコの吸いがらもゴミも一緒にしてしまうのですね。見ていていつも注意するのですが、なかなか行き渡りません。

そういうことから、パリでは実戦的な訓練を多めにして、たとえば、消火器は全社員が使えるように実際に放射する訓練をしました。

司会 聖路加国際病院の防災訓練はどうでしょう。

小室 確かにあらかじめ予定されていて、訓練のための訓練という感じはします。消防署と事前に打ち合わせをして、消防官がチェックポイントに立って訓練を評価します。防火管理者としてはいい評価を得たいものですから、訓練の前はそのためのトレーニングをします。

防火管理者になって2年目です。地域を巻き込んだ防災訓練は初めてでしたが、この9月の中旬に京橋消防署、築地警察署、明石町町会、東京都衛生局、中央区、それと東芝エレベーターの協力を得て実施しました。

マグニチュード6.5の直下型地震が発生し、周辺では倒壊家屋や死傷者も多数出ている。当院では電気・電話以外のライフラインが止まり、検査室では火災が発生、エレベーターが途中階で停止し、中に入院患者と看護婦が閉じこめられたという想定で行いました。

訓練項目としては6項目あり、その主なものは

対策本部の設置訓練、外部被災者の受け入れ訓練、検査室での初期消火・避難誘導訓練、そしてレスキュー隊によるエレベーターからの救出訓練でした。

今回の特徴は、2～3項目に限定された従来の訓練とは違い、項目を増やした上、地域住民の参加をいただいた点にあります。

対策本部の役割は、院長自らが本部長となり、院内各部署への応援要請の指示、トリアージ班の編成指示、そして多くの報告を受け、迅速な判断・指示を行うことです。

本部に集まったドクター、ナース、その他職員の3人から構成されるトリアージ班は、重症・中等症・軽症など症状別に設けた1階の臨時の救護エリアに向かうことになります。

なお、トリアージとは、来院した患者により、必要な医療・ケアの程度が違うので、症状によって患者を振り分けることですが、その受け入れ体制がしっかりしていないと混乱するので、病院としては大切な訓練となります。

司会 山本さんから先程少しだけお話がありましたが、ホテルですと病人が出たり犯罪関係のことがあったり、もちろん火事があったりということで、言ってみればマルチにいろいろなことが起きます。しかもそこに文化・習慣の違う人がたくさん関わるということで、なかなか大変な状況なのではないかと思いますが。

山本 地震の話をしたと思いますが、92年2月2日に震度5の地震がありました。日曜日の午前4時4分でした。帝国ホテルには、本館とタワーと2つありますが、この時、外国人宿泊客からの電話による問い合わせがすごく多かったのです。デューティーマネージャー一人では対応しきれない、多くの問い合わせがあったのです。

震度5で本館とタワーのエレベーターは完全に停止しましたが、エレベーターの中に閉じ込められた人はいませんでした。エレベーターが復旧するまでの苦情などは、別になかったということです。ただ2、3の外国人の宿泊客がロビーで怖がっていたり、外国人の女性のお客様から「体の震えが止まらない」という電話がありました。

地震の加速度が80ガル以上になると、深夜でも自動的に館内放送が流れるようになっているのですが、80ガルに至らなかったため、自動放送は流

れませんでした。

そのときの対処でわれわれが力を入れたのは、電話が殺到しましたので、フロント、クラーク、手の空いているベルボーイを集めて、デューティーマネージャーへの電話問い合わせに対応しました。外国人の中には地震の経験がほとんどない方がいて、「この部屋にいるべきか。もしくはどこかに出なければいけないか」という問い合わせが多かったので、「私どものホテルのビルは、地震に対する安全策はきちんとしています。この地震の状況でしたら問題ありませんので、部屋の中にいてください」と説明しました。それから館内の被害状況を調査するように、各階に手配しました。

ビジュアルな情報伝達 —サインについて

司会 サトーさん、今までのところで一言お願いします。

サトー 外国人は今もおっしゃったように非常に地震に恐怖感を持っていて、「うちの国にはない。日本にはやたらとある」と言う友達はかなりいます。

地震に関連した話ではないのですが、つい先週パリとロンドンで展覧会があったので行ってきましたが、仕事柄もあっていろいろなサインを注意して見てきました。非常口のサインは、ご存じのように緑色で出口が表示され、そこに人影が駆けていくというのですが、あれは、日本人がデザインしたものです。それがロンドンでもパリでも使われていて、日本もずいぶん国際化してきたと、非常に嬉しく思いました。

ただ、その非常口に行くまでの誘導サインが、まだあまり完備されていないということは感じました。誘導サインとしては、国際的に矢印をつかいますが、実は矢印は非常に難しいのです。今日も大手町の駅で矢印を頼っていたら、違うところに行きそうになりました。外国でもすごく矢印に迷わされたことがあります。

矢印は横に向いていれば完全にサインとしてわかります。ところが斜めがあります。斜め上というのは、斜めに階段があるのと、斜めの道がある場合はわかるのですが、とんでもないところを通



森下伸一郎氏

って向こう側に行く（迂回する）のを斜め矢印で省略してしまったりするケースがあって、これは迷います。同じ矢印でもずいぶん使い方が違います。サインは立体で表現できればいいのですが、平面的なものですから大変なのです。

小室 建築設計の立場から言うと、サインはないのいい建物で、サインがあればあるほど、その建物は利用者にとってわかりにくくなっているということをお話しているのではないのでしょうか。

いま言われた避難口誘導灯は、日本でもいくつかのタイプが定められているようですが。

森下 決まっています。面積・用途などにより違いがあります。デパートなどの避難口誘導灯は大型のものが設置されています。ただ、設置場所や用途によっては、種類などを緩和している場合もあります。

小室 最近ドイツとイギリスに行ってきたのですが、いざという場合には、サインはある程度の大きさがないと効果がないのではないかと思います。

サトー でも、あれはいつも光っていることが多いので、小さくても十分にわかる大きさになっています。

小室 大きさの問題と配色ですね。一般的には年配になると黄色系が識別しにくいとか、年配の男性は誤認率が高いなどの傾向があるようです。またいろいろ議論になっていますが、黒地にブルーの配色も視力の衰えに伴い、わかりにくくなってきます。ですから、「このビルには女性トイレばかりで、男性トイレはないじゃないか」と言う年配の方がいらっしゃいます。設計者の方

にはもう少し勉強していただいて、細かな色使いへの配慮をお願いしたいと思います。

司会 ホテルでは、サインがあまりあると、みっともないという問題もありますね。

山本 昔から言われているのですが、トイレがわかりづらい構造のホテルほど一流ホテルだと聞いたのですが、どうなのでしょう。

小室 ホテルについては、ある意味では当たっているかもしれません。

山本 病院ではもちろんすぐにわからなくてはいけませんね。

小室 アメリカでユニバーサル・デザインと言っているようですが、障害のある人・ない人、子供から大人・老人までということで、今までとは発想を変えて、一番弱者をターゲットにしてデザインすれば、それが健康な人・若い人にも当てはまるのだという考え方があります。

病院というのは、小さな赤ちゃんから高齢者の方まで来ますので、誰が来ても対応できるデザインに、発想を切り替えようとしています。その考え方はどんな建物でも共通でしょう。

サトー そのユニバーサル・デザインというのは、具体的にはどういうものがあるのですか。たとえば、高齢者向けのサインがどういう形になっているのか。

小室 高齢者で一番話題になっているのは、先ほど申し上げたように、まず、地と図（文字）の配色についての配慮、次に文字の大きさ、場合によってはその設置位置（状態、角度など）だと思います。たとえば、日本には地下鉄の路線が多いですね。このような場合には、配色を考えないといけないということです。

司会 情報では誰に何を伝えるかというのが一番重要で、絵文字という誰でもわかる、特に高齢者や幼児という社会的弱者にもわかるような形が望まれます。今日のテーマは外国人ですので、同じものを見ても違った反応をしてしまうということが、あるいはあるかと思いますが、それについてはどうでしょうか。こういうデザインだったらこうなるとか、危険ということならこういうデザインがいいとか、インターナショナルに定まったものがあるのでしょうか。

サトー さっきも言ったように、矢印は国際的に方向を指示するサインになっているのですが、

その時に斜めの矢印があると、すぐとまどってしまいます。だから矢印というものをもう一度検討し直さないと、いざという時にとんでもないところへ行ってしまう。私は、ロンドンの地下鉄の細い通路に入って次の路線に行く時に、すごく不安になりました。狭くて人がいなくて、「本当に行つていいのかな」と心配になりました。実際に道を間違えた時もあります。その時は、災害時ではありませんので何とかりましたが、方向を指示する矢印マークはもう一度検討しないと、災害時には大変なことになるのではないかと感じます。

山本 本来ホテル業では要所要所に人がいれば矢印のサインは必要でなく、お客様に人が伝えれば済む問題です。それを伝える人がなくなったからこそ、サインが必要になるのであって、町でも交番の数が少なくなれば、そういう矢印が必要になってきます。これはどこの国でも事情は同じでしょうから、インターナショナルな特別規格みたいなものがあればいいと思います。

サトー 今はISOという国際的な標準規格を定める機構があって、年中そういうことを検討しています。

それから日本でサインが見にくい理由に、看板が多いということがあると思います。外国にはあまり袖看板はないので、サインがパッと目立ちます。

ビジュアルな情報だけでは不十分

司会 メイさんは日本でそういうサインを見て、オランダやアメリカなどと比べて、ここが違うと感じているところはありますか。

メイ サインではないかもしれませんが、私のマンションの住人はほとんどが外国人です。よく廊下に赤いランプが付いていて、その下に小さなボタンがあって、それを押すと警報が鳴るというシステムになっていますが、あれは外国人にはわかりません。外国のビルには、非常用の電気が大きなボックスになっていて、停電になるとそれが点くというシステムがあるので、非常用の照明ではないかと思ったりします。

また、外国での消防のアラームは、すごく目立

って大きくなっています。ですから日本の小さなボタンを見ると、「これを押すと水が出るんじゃないか」と思う人もいます。

屋内消火栓もわからないものの一つです。前に鉄の扉があって、中に何があるか見えません。外国では、ガラス張りになっていて、中が見えるようになっています。

ですから、安全のための配慮がされていてもメッセージが伝わっていません。「警報」と日本語で書いてあっても外国人にわかるわけがありません。

小室 消火器や消火栓は日本ではだいたい赤です。しかし、ドイツ、フランス、英国ではグリーンやシルバーなども見かけました。ですから、トイレのマークとか、本日のテーマのように、いろいろな国籍の人が居合わせていても、いざという場合には即座に対応できるように、必要最小限の防災関係の器材などは、国際的に色の統一を図るべきではないでしょうか。

サトー 世界の色彩調査事典によると、現在は青が一番世界で好まれている色です。赤は2、3番目くらいで、赤を緊急の色だと認識すると、国際的には間違えます。

司会 色ひとつをとっても、世界的な了解事項にはなっていないのですね。まして、言葉には大きな壁がある。その点ではホテルでは、ドアの内側に細々と書いてありますが、ああいうものも徹底するのは大変なことなのでしょうね。

山本 言葉については、日本であれば、ほとんどのサインボードが日本語と英語で済ませていますが、国によってはさらに多くの国の言葉を書かなくてはなりません。

そこに情報があることをどうやって伝えるか

司会 世の中の情報化が進み、さらに国際的に均一化して、たとえばインターネットのような手段がどんどん発達してくるという状況もありますが、やはり拠点ごとに的確に情報を伝えることが知恵の絞りどころだと思います。

これから先を考えていく上で、今までにも訓練を実施したりといろいろな工夫をしているわけで



山本
博氏

すが、まだこういう点で工夫が足りないのではないか、あるいはこういう点を工夫していくとよりいいのではないか、というようなことを少し話し合ってみたいのですが。

メイ オランダ大使館が行っていることは参考になると思います。

どうということかという、普通の外国人であればビザをもらって、きちんと大使館に登録して、区役所に行きます。入国のあとに必ず1回は行かないといけないのが、大使館と区役所です。それで大使館に行って登録する時に、「日本には地震などがあるのですが、そういうことがあった場合は誰に連絡すればいいのですか」と聞かれます。

今オランダ大使館がどうしているかという、これは東京の話ですが、東京23区の各区にボランティアのリーダーをつくっているのです。たとえば僕は港区の担当なのですが、登録しに行った時に「こういうプログラムがあるのですが、メイさんは港区のリーダーになりませんか」と言われて「おもしろそうですから、やります」と言ったわけです。それで港区に住んでいるオランダ人のリストを渡されたのです。

リーダーが何をするかという、たとえば大使館が消防署からもらったパンフレットなどを、メンバーに送ってあげるのです。内容はごく基本のことで、火災の時には119番、警察は110番、近くの病院はここですとか、交番というのがありますとか。そういうことが英語で簡単に書いてあるパンフレットです。それを大使館の電話番号と私の電話番号と、「何かあったら電話してください。本国に連絡が行くことになっています」というメ

ッセージをつけて送ります。

それから半年に1回くらい、大使館にリーダーが集まって3時間ぐらいミーティングを行います。大使自らがその会合に出て終わりまでいるのです。これは熱心というか、すごい運動だと僕は感心しています。これを各国の大使館もやれば、これだけでもかなりの情報が外国人の一般の家庭に伝わるはずですよ。

司会 それはおもしろいシステムですね。

サトー いいですね。

区役所などは外国人が登録しに来るのだから、パンフレットなどはそこで配ればいいのですよ。

メイ 区役所に登録に行くと、港区内の病院の電話番号などを書いたパンフレットがありますが、脇に置いてあるから取っていいのかわかりません。

司会 区役所にはたいがいありますね。でも取っていいのかわからないというのは、大変な問題ですね。

森下 消防署でも外国語の防災パンフレットを、独自にたくさん作っています。5ヶ国語を並記したものの、ドイツ語のものなどいろいろ用意してあります。

司会 そういうパンフレットはどんどん持って行っていいんだ、というような基本的なPRがあるといいですね。日本側としてもけっこうすべきことがありますね。

オランダ大使館の例はいい話で、それは各国大使館でも行ってもらいたいし、逆に私どもが外国



5ヶ国語表記の防災パンフレット



U.
G.
サト
ー氏

に行った時には日本大使館もしっかりやってもらいたいという感じが、大いにしますね。

メイ オランダ大使館は、そういう資料をいっぱい送ってくるのです。大使館から手紙が来ると、やっぱり「何だろう」と思って開けちゃいますからいいですよ。

森下 麻布消防署管内には、外国人の方が日曜日にたくさん集まる有栖川公園があります。

公園の周辺には外国人の住宅や大使館が多く、数多く外国人の方々が住んでいます。今年で十回目になりましたが、その公園で毎年3月頃の日曜日に、「防災チャレンジパーク」という防災訓練を行っています。この訓練の特徴は、外国人の方の参加を特に意識したもので、参加者の30%以上は外国の方です。

この訓練では、外国人の方にも気軽に参加してもらえるよう、ポップコーンを作ったり、風船を渡したり、消防団の女性団員がフェイスペインティングをしたりといった遊びを入れながら訓練を実施し、体験してもらい、あるいは防災パンフレットを配ったりしています。

毎年やっているのですが、指導する消防職員も英語ができる者が担当し、掲示はすべて日本語に英語を並記しています。例年15カ国、300人ぐらいの外国人の方が参加されています。天気がいいとぶらっと家族連れで来て、熱心に訓練に参加していただいています。

「地震を1回も経験したことがない」という方もおられ、地震を疑似体験してもらう起震車による「地震体験コーナー」には、列を作って待っています。日本では防災訓練で列を作るようなこと

は、なかなかないのですが、こういうイベントをやりますと大きな反響があります。

メイ 119番通報はのですか。

森下 それもやっています。日本では119番を回して英語で喋っても、英語で応答してくれますよと教えています。東京の場合、英語などの外国語にも一応対応できるようになっています。

サトー 英語でかけると、英語で応えてくれるのですか。

森下 英語ができる者に替わるのです。いつも他の外国語にすべて対応できるとは限りませんが、そういう対応システムはできているということです。こうした点や、日本語での119番通報の仕方についてもこのような機会にPRしています。地震や火災、119番通報にしてもいろいろな不安があるわけですが、訓練に参加すれば少しは安心できる、おみやげまでもらって帰れるということで、非常に好評です。

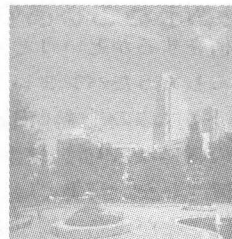
司会 言語の対応ができていたりいろいろなパンフレットができていても、そのこと自体が知られていないということが問題なのですね。

森下 こういう訓練を実施する時には、管内の大使館にはすべて通知しています。また、港区では毎月英字の広報誌を出していますので、広報文を掲載してもらっています。

それから公園の近くに、外国人が多く、ナショナル・スーパーマーケットがあるのですが、そこに案内書を置いたり、いろいろなチャンネルを使って案内をしています。



INFORMATION
FOR PREADMISSION



St. Luke's International Hospital
9-1 Azaab-cho
Chuo-ku, Tokyo
Tel. 03-3541-8181
FAX 03-3544-0649

英文の入院案内パンフレット



小出五郎氏

司会 けっこういいことが行われているのに、なかなかそれがみんなにうまく伝わっていないことが、意外な盲点だという感じがします。他に情報の伝え方ということについて、どなたかご意見はありますか。

小室 病院内で今後やらなければいけないことですが、入院患者については、患者さんに渡す案内の中に避難ルートなどが書いてあって、情報伝達はすでにできていますので、1日2,300人ほど見える外来の患者さんについても、簡単な行動を簡条書きにした英文を作ろうとしています。もし大震災あるいは火災が起きた時にはどうしたらいいか、たとえば「放送をよく聞いて、あわてずに行動してください」といった具体的な項目を書いて、院内のどこにでも置いておくということにしようと考えています。

メイ 情報の伝え方についてはもうひとつあります。日本における英語の放送は主に2つあり、ひとつはAMの米軍のもの、それから最近できたインターFMという局があります。米軍の放送を聞くと、よく台風情報とか「懐中電灯はお持ちでしょうか」とか「ラジオはお持ちでしょうか」とか放送しています。ところがインターFMでは防災情報は放送していません。たとえば消防署がただで15秒でも30秒でも、1日に1回でいいので入れてもらったら効果的だと思います。「ただで」というのがキーワードですが。

森下 一部の区では、コミュニティFM局とタイアップして、行政情報と併せ、防災情報を流しているところもあります。

サト一 私は神楽坂なのですが、フランス人を

多く見かけます。やはり白銀公園という公園があって、そこによく外国人が集まっていますが、訓練をやっているのは見たことがありません。防災マップとか防災の情報を大きな看板にしてどの公園にも完備すれば非常に参考になるし、またそこへ集まってくると思います。そういう意味では公園の使い方、公園というのは一つは防災のためにあるわけですから、各区が公園をもっと利用するという、そこをひとつの情報源にするということも、よい方法だと思います。

司会 いろいろな意見が出てきたわけですが、災害対策というのは要するに、情報をどのように伝えるかということに尽きるようです。そのためには訓練も非常に大切です、すでにパンフレットが用意されていたり、言語での対応システムもできあがっています。ただ、パンフレットやシステムがあるということ自体が外国人にきちんと伝わっていない。それが実は一番問題らしいということが、見えてきました。それから他方、基本的には防災というのは最終的には自己責任でやらなければならないので、各国の大使館に呼びかけて、自国民に対して何かしてもらうということも、相当に重要なことではないかと思います。

それから、ホテルや病院といった外国人のたくさん集まる場所で「関心を持ってください」というPRを、なかなか難しい点もあるかと思いますが、工夫していくことも必要なのかもしれない。

それから、もうひとつユニバーサル・デザインという話が出ましたが、これはやはり大変重要なポイントだと思います。色ひとつとっても世界共通のものはなかなかないという段階にあるので、「日本に来たら赤というのは危険の色なんだよ」ともう少し伝えていくことが大切です。当たり前のように思っていることが意外に盲点になることがあるかもしれない、そういう気がします。

これらを突き詰めていくと、今日は「外国人の」ということがテーマでしたが、実は外国人に限った話ではなくて、日本人にも弱者も強者もいますから、日本人の弱者にもわかるというような、そういう意味ではユニバーサルな情報が一番重要で、それが日本人にも外国人にも望ましい姿ということになるかもしれません。

どうもありがとうございました。

崖崩れのメカニズム

山口 梅太郎*



1. はじめに

一口に崖崩れと言っても、形態、性状、規模、災害の程度などさまざまであるが、地すべり、山崩れ、崖崩れ、土石流などに区分される土砂崩壊と言われる現象の一つとされている。上の4つの区分も厳密な区別がつけにくいようであるが、このうちの崖崩れとは、比較的規模の小さい斜面や崖の崩壊を指すことになっている。

わが国のように、山がちの土地では、いたるところに崖や急傾斜の斜面が存在する。さらに、そうした自然に存在する崖のほかに、道路の開削や生活の場としての土地の造成のために、人為的に作られた崖も数限りなく存在する。そして、乱暴な言い方ではあるが、こうした崖があれば、いずれは崖の崩壊が起こる。

だからといって、あきらめてしまうわけにはいかない。崖崩れが起こったとしても、それが災害に結びつかないようにすることが大切で、そのためには、崖の形成、崖の性質、崩壊の起き方など、崖のことを良く知って、そして、予知、予防によって、災害を未然に防ぐように努めなくてはならない。

2. 崖の形成

わが国は環太平洋造山帯の西側の一翼を形成して、国土の大半が山地である。

地球の表面を薄く蔽っている地殻は10数枚のプレートと呼ばれる部分に分れている。マントルの内部では熱の対流があり、その対流によって、プレートは絶えず移動を続けている。そのため、それぞれのプレートの境界では、プレート同士の衝突や沈み込み、分離といった大規模な構造運動が見られる。

わが国はユーラシアプレートと呼ばれるプレートの東端にあって、このプレートの下には、太平洋プレートがもぐり込んできている。そしてさらに、これに南の方からフィリピン海プレートがくさび状に食い込んできて、複雑な構造をしている。地形が急峻で、地震が多く、その地質構造が複雑なものもそのためであるが、全般的には国土全体が太平洋側から押し上げられて山地が形成されている。火山活動が活発なことも、このようなところに位置していることから説明できる。

造山運動や火山活動によって地層が隆起すると、今度は水や風の作用による侵食がはじまる。山地に降り注ぐ雨は川となって低いところへと流れるが、傾斜がきつければきつい程流れは急となって、

*やまぐち うめたろう/東京大学名誉教授

周囲の土や岩石を削りとって行く。

造山運動など大規模な地殻変動によって形成された山地では、地層が波のように押し曲げられたり、割目ができて、その割目に沿ったずれが生ずる。地下のマグマが押し上ってきて、その周囲に割目を作ることもある。割目に沿ってずれが生ずると、これは断層と呼ばれ、断層がずれる時に地震が発生する。

こうした割目やずれの生じたところは水の良い通り道となり、深い溪谷を作ることにもなる。また、岩石の中に生じた細かい割目には水や空気が侵入して、その周囲の岩石に化学的な変化を及ぼし、あるいはこの水が凍結したり融解したりして岩石を破壊して、徐々に土にする作用を行っている。

一方で、日本列島は、その位置からも雨の多いところとなっている。南北に長く、温帯の中緯度にあってモンスーンの影響を受け、夏の台風、冬の降雪、そしてそれぞれの季節の変わり目の雨という具合に雨が多く、また年間を通じての寒暖の差が大きい。

海の波も海岸に崖を作る。氷河期には海の水位が下り、温暖期になると水位が上がるが、こうした繰り返しによって、海岸地方では海岸段丘と呼ばれる階段風の丘地形ができ、これに、それぞれの時代における波の作用によって、丘の海側に海蝕崖が生ずる。

結果として、国土全体が急峻な山地を形成し、雨や雪や、さらに波の作用による侵食を受ける。こうして、わが国土には崖が多くなる。

わが国では、傾斜 30° 以上（これを 15° 以上と厳しくしようとする動きもある）、高さ5m以上、周辺に5戸以上の住宅があって、土砂崩壊によって人命などの被害が生ずるおそれのあるところを急傾斜地崩壊危険個所に指定して、それぞれ何らかの対策をとることにしているが、この指定を受けている危険個所は全国に数万という数に上っている。

国土が狭い割に人口が多く、国土の隅々にまで開発が進んでいることは、それらの開発地点を結

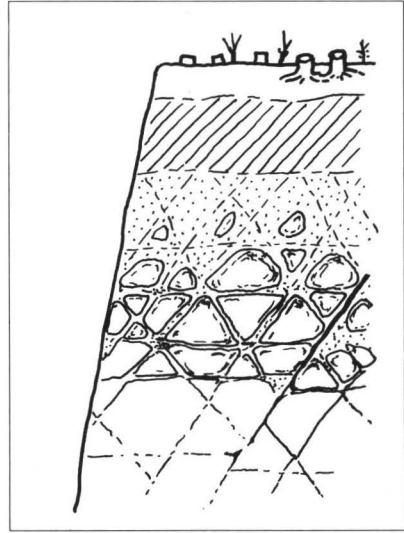


図1 崖の構造

ぶ道路の建設が必要であり、とくにまた、米作りを中心とする農業や人の居住のための平坦地の造成も必要になる。このように、自然現象による崖の形成ばかりでなく、人為的に多くの崖が作られる。

3. 崖の構造

岩石は長い年月の間に風化して土になる。風化は水や空気が岩石を構成している鉱物と反応して進行する。この場合に、流れや凍結融解の力によって岩石が破壊する機械的なあるいは物理的な作用と、水や空気そのものと、さらにその中に含まれるいろいろな化学物質が影響する化学的作用とがある。水や空気は岩石の表面から割目に沿って侵入する。割目は岩石ができた時から存在するものもあるが、その後の地殻変動や堆積の過程でも作られる。温度変化も影響する。一般的には、地表から岩盤の深部に入る程、割目は少なく、それにつれて風化も少なくなる。

堅固で風化などの変質作用を受けていない岩盤であれば、崖はその傾斜が垂直に近くても崩壊することなく自立できる。砂や土のような未固結の物体では、崖として自立できる傾斜はずっと緩いものとなる。土や砂が水を多く含むとこの傾斜は

さらに緩くなり、ついにはほんの僅かの傾斜でも流れるようになってしまう。自立できる崖の傾斜は高さにも関係する。

普通の崖の構造は図1のようにになっている。崖の上面には、岩石が風化して土になり、ここに植物が生育したりしてできた腐植質を含む表土がある。この表土は内部に行くにしたがって減り、未風化の部分が多くなり、次第に表土のもととなった岩石へと移り変って行く。

それでは、崖は、表土やそれに近い脆弱な部分をとり除いてしまえば崩れることはなく、安定したものになるかというところではない。しっかりした、風化などを受けていないような岩盤であっても、その内部にはいろいろ欠陥があり、壊れやすい部分が存在していることが多い。堅固に見える岩盤の内部に未固結な火山灰の層が挟まっていたり、思わぬ割目が存在していて、そこから水が内部深くに侵入し、深いところまで風化が進んでいることもある。温泉水によって、岩盤の内部に軟弱な粘土層が生じていたりすることもある。

岩石によっては、ある特定の方向を向いた割目が発達していたり、すべりやすい方向を持つものもある。こうした岩盤では、崖の向きや高さによっては崩壊を起こすことも多々見られる。

4. 崖の崩壊の様式

崖を形成する岩石や土の性質、崖の形状、気象条件や植物の生育状況などによって、崖が崩れるとしても、その様式はきわめて多様である。しかし、普通、①トッピング（転落石）、②くさびすべり、③平面すべり、④円形すべりの4タイプに分けられる（図2）。

「トッピング」は、崩壊というよりその名のとおり、転落石という方が良い局部的なものである。岩石や地層の性質によっても異なるが、形成された崖に、図2のように細かくブロック状に割目が入っていると、崖の頂部からブロックがバラバラと崩れてくる。崖の上面が表土でおおわれているような、風化の進んだ岩石の崖では、風化で形成された土砂の中に、風化が充分には進んでいない塊状の岩塊が残され、これらが、豪雨などで土砂が流されると、転落石となって崩れてくる。地震などで安定が崩れて、落下することもある。

「くさびすべり」は、鉱山の露天掘ベンチの肩のところなどで、くさび状に岩石片が欠け落ちるもので、岩盤中の2つの亀裂などが交叉して、すべり面が形成された時などに見られる。崖の向きや傾きによっては、かなり大きなものも発生する。

「トッピング」や「くさびすべり」は、どちらかと言えば局部的で小規模な崩壊現象で、斜面の安定という面ではあまり問題がないと言ってよい。しかし、道路や居住地といったところでの災害の面では、むしろ危険な場合があり、斜面上部からの転落石となって人身災害を起こすことが多い。道路の路肩部の崖壊なども、このうちに入れてよい。

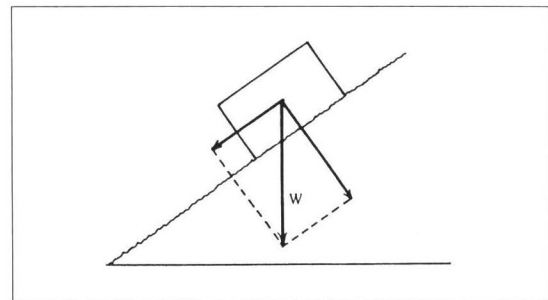


図3 板の上の物体のすべり

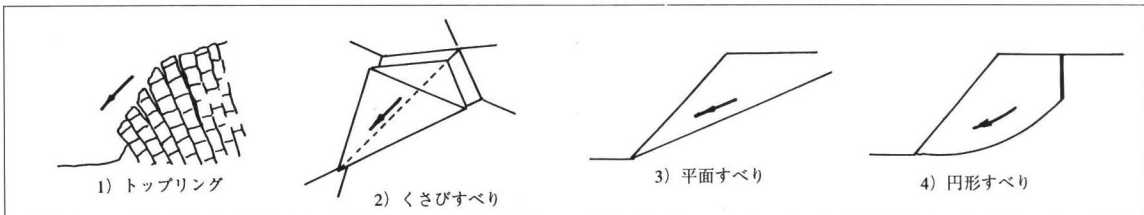


図2 崩壊の様式

「平面すべり」、「円形すべり」は斜面全体の安定を考える上で重要である。「平面すべり」は「くさびすべり」と似ているが、岩盤内部の顕著なすべり面から斜面全体がすべり落ちるものである。

「円形すべり」はいわゆる円弧すべりと呼ばれるもので、はっきりしたすべり面を持たない土砂斜面でしばしば起こる崩壊の形式であるが、岩盤斜面でも、細かい亀裂が無数にあるような脆弱な岩盤や泥岩など固結度の低い岩石などの斜面で起きることがある。

「くさびすべり」や「平面すべり」のように、はっきりしたすべり面のある場合の斜面の安定性の問題の基礎は、ある傾斜のすべり面の上を、その上に乗っている岩塊が、その面の上をすべり落ちるかどうかを考えることである。模式的に示すと(図3)、板の上に乗っている物体がこの斜面を落ちるかどうかを考えることと同じである。今、板の傾きを次第に大きくして行くと、ついには上に乗っている物体がすべり出す。この時、上に乗っている物体と下の板との間のくっつき方によって、上の物体がすべり出す板の傾きが変化する。板の表面がつるつるですべりやすければ、上の物体は板を少しかしげただけですべりはじめるだろ

うし、上の物体が円くて転がりやすければ、この場合も、上の物体は斜面の傾斜が小さくても転げ落ちる。上の物体と板との間に凹凸があって、それらが噛み合っているとすれば、また、すべり面となる境目が十分に発達していないで、上下の物体が一体となっていてあるところがあるとすれば、上の物体はなかなかすべり落ちず、噛み合いを壊したり、一体となっている部分を壊す力が加わらなくては、すべりは起こらない。

実際の斜面では、下の板に相当する面を持ち上げて傾きを急にすることはできないが、すべり面の上下の物体の関係は、すべり面となる面と作られた崖の形との関係になり、すべり面の上の物体のすべり落ちようとする力と、それに抵抗するすべらせまいとする力とのバランスということになる(図4・5)。

同じようなことが実際の崖崩れでも起こっているのである。崖の上に大きな岩塊が乗っていて、この岩塊は、丁度凹みの中に入っているような状態であるために、現在は安定である(図6)。しかし、大きな地震があつて、その振動で岩塊が下の凹みから外れてしまえば、岩塊は崖を転がり落ちる。その岩塊の上にさらに他の岩塊が乗ってい

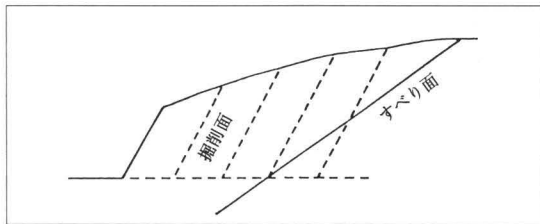


図4 掘削面とすべり面との関係

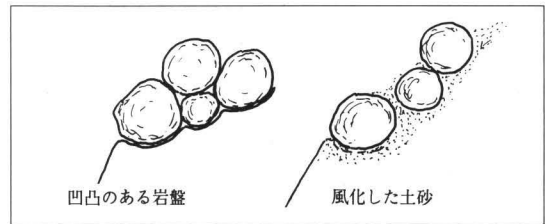


図6 崖上の岩塊

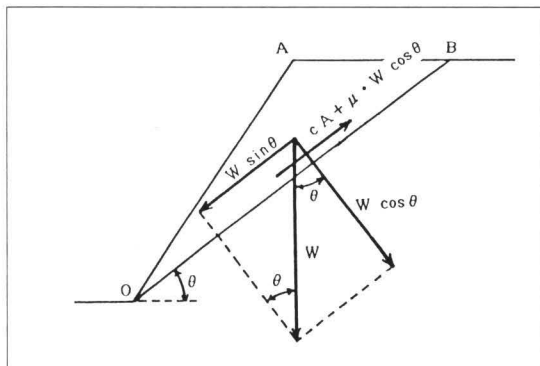


図5 すべり面上の力のバランス (Wはすべり面上の岩塊の重量)

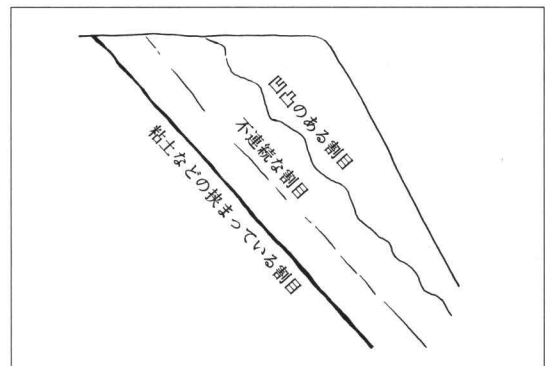


図7 すべり面となる割目の性質

たとすれば、下を支えていた岩塊が外れるのであるから、それも落ちこちてしまう。岩塊を安定させている凹みが岩盤の上の凹みでなく、風化した土砂であるような場合もある。こうした場合には、大雨で土砂が洗い流されて、岩塊が安定性を失い崩落することもある。

崖の上に岩塊が乗っている（図7）。しかし、このケースでは、岩塊は玉石のようなものでなく、崖ができた時には崖全体と一体であるように見えた。しかし実際には、この間に脆弱な部分があったり、はっきりとはわからなかった割目があって、両者の間の摩擦ですべり落ちることなしに安定していた。また、割目の発達が不十分ですべりを起こすに至らなかった。それが、長い年月の間にこの境界部に変化が生じて、ついにすべり落ちるということもある。

土や砂のような軟弱な崖などに見られる円形すべりのように、はっきりしたすべり面を持たない地質のところで起きるすべりも、基本的には同じ考え方—崖のところに生ずるすべり落ちようとする力とそれに抵抗する力のバランス—で説明できる。

5. 崖崩れの防止

このように、崖崩れはいわば自然現象で、先にも書いたように、崖があれば必ず崖崩れがあると言わなくてはならないことになる。たしかに、崖があるから崖崩れがあるのだが、だからといって、わが国のようにそこら中に自然の崖があり、そればかりでなく、そうしたところにさらに人為的に崖を作って生活しているところでは、崖崩れが避

けられないとしても、崖崩れをできるだけ防止し、もし起きたとしても、それによる被害を最小限に抑える努力が必要である。

崖崩れが起こらない崖とするためには、崖の高さをできるだけ低くし、崖の傾斜をできるだけ緩くすることである。崖を構成する岩石、土砂の性質によって崖の安定性は大きく異なる。しっかりした岩盤であれば、高く、急傾斜の崖であっても崖崩れを起こすことは少ない。しかし、土や砂の斜面では、緩い傾斜で低いものしか作れない。こうしたことから、まずその崖の性質、とくに、どのような岩石、土石からできているかを研究しなくてはならない。

新しく道路を作るために岩盤を掘り割った場合、しばしば図8のようなことが起こる。すなわち、掘割りの右側の斜面は崩れやすく、左側は同じ傾斜、同じ高さであっても安定している。これは、先にも述べたように、右側はすべりの基部が切られたために、すべりやすい面に沿ってその上の岩塊がすべり落ちることになったのである。こうした場合には、掘割りの左側はこのままで良いが、右側は何らかのすべり防止措置を施さなくてはならない。小さな崖であれば、崖の基部に、上部の岩塊の重量を支えられるだけの堅固な擁壁を構築したり、斜面に充分な長さのボルトを差したり杭を打込んで、すべり面の上の岩塊を支えるようにする（図9）。崖が大きくなれば、実際上は、このような工事は大掛りになり、費用も大きくなる。

トップリングのような、崖の上からの転落石を防止するためには、崖を作った時に、上部の安定

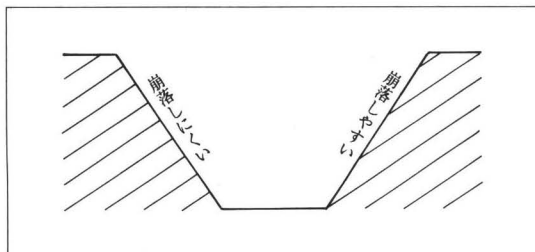


図8 掘割りとすべりやすい地層（割目など）の傾き

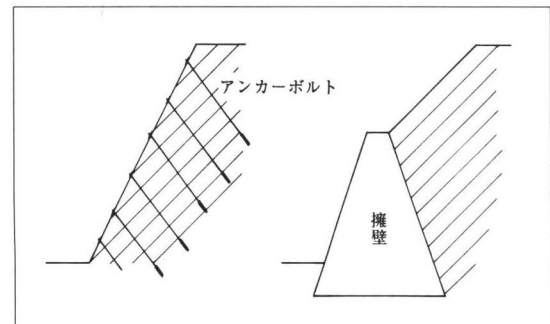


図9 ボルトや擁壁による崩壊の防止

の悪い岩塊をあらかじめ除去し、さらにその後の崩落の可能性に対しては、崖の前面に落石防止用のネットを張ったり、コンクリートの吹付けを行って押え込むことが行われる。ただし、ネットやコンクリートの吹付けで防止できる岩塊や崩落はそれ程大きなものではない。勿論、この場合、崖の上部の排水やコンクリート擁壁、吹付けなどの裏側に水が溜らないように、排水孔を十分に用意するなどの注意が必要である。

グラウティングと言って、割目に沿ってセメントや薬剤を流し込んですべりを止めたり、崖部の土砂の性状を改良したりすることも行われる。

崖崩れの起きそうなどころでは、当然こうした落石防止措置や地すべり対策がとられるのであるが、実際の岩盤では思わぬ危険が残されていることがある。崖のはるか上の山頂部で起きた土砂崩壊が崖にまで達して崖崩れが起きたり、崖の表面からはわからなかった割目や地質の不連続面、さらには地下水脈があったりして、それが後になって問題を生ずることもある。

崖ができた時、崖を作った時には、こうして細心の注意を払って崖崩れの防止策がとられるが、その対策も、長年月の間に劣化することもあり、大雨や地震のような自然現象や人為的な作用もあって、いろいろと変化する。そのため、その後の注意深い観察と維持管理が必要である。

6. 監視と避難

崖崩れが恐ろしいのは、それが何時、どこで起きかわからないからである。崖崩れの起きそうなどころが特定できれば、その場所に警報装置を設置したり、その部分を削りとして擁壁を設置して崩落を防ぐこともできる。しかし、多くの場合、どこで起きかわからない。先にも、急傾斜地崩壊危険個所に指定されているところは全国に何万とあり、しかもそれが全国に散在していると述べたが、そのすべてに対して、十分な監視と防止対策がとられているわけではない。

自然の崖は、それができてから長年月の間に一

応それなりに安定した状態を形成していると言っても良いが、火山地帯や山岳地帯ではまだまだ活発な運動をしている場合もあり、わが国のように周辺の開発の盛んなところでは、自然の安定状態を乱してしまうケースが非常に多い。

予知ができれば対策のとりようはある。積極的な対策がとれなくても、避難などによって、被害を最小限にとどめる方策もとれる。予知のためには、常にパトロールを怠らず、細かい変化をできるだけ早く発見する必要がある。しかし、こうした危険個所のすべてを常に監視することは不可能と言ってよい。そこで、とくに危険な個所や、崖崩れが起きそうな時期を重点的に監視することになる。危険個所としては、先にあげた急傾斜地崩壊危険個所や新しく開削したりして崖ができたところ、過去に崩壊を起こした場所などであり、時期としては、大雨の時とその後、融雪期、地震の後などであろう。

崖の内部のことは容易には知り得ない。音波を使ったり、ボーリングによって知る方法などもずい分と発達している。しかし、これらも、ごく局部の調査には採用できても、すべての危険個所について実施することは難しい。ただ、崩壊には何らかの徴候があるはずである。したがって、常々注意を怠らず、少しの異常をも発見して、早目に対策をとるようにしなくてはならない。そして、異常がない場合でも、たとえば大雨の続いた場合など少しでも危険と思われた時は、早目に避難するなどして、災害を未然に防ぐことが肝要である。

こうした場合、的確な情報の伝達、把握が必要であることは言うまでもない。

7. おわりに

自然災害は、起こってからはじめてその恐ろしさに気がつくことが多いものである。そして、起こってみると、いくつかの原因が重なっていることも多い。崖崩れも、予知、予防の難しい現象ではあるが、日常の絶え間のない注意によって、災害を未然に防ぎたいものである。

パニックの社会心理

橋元 良明*

1 パニックとは何か

パニック(panic)という英語はギリシア神話の牧人と家畜の神「パン」に由来する。パンはヤギの角、足、耳をもつ半獣の神であり、好色・陽気で知られ葦笛の名手である。昼寝を妨げられると怒って笛を吹き、旅人や牧人を突然の恐怖に陥れるところから、現在のパニックの語ができあがった。

「パニック」という語は学術用語としても複数の領域で使用され、経済学では「恐慌」を意味する。また、精神病理学でいう「パニック障害」とは、急激に動悸が激しくなったり、呼吸が止まりそうな感じがしたりするなど、明瞭な身体的苦痛を伴って不安が増大するものを言う。日常用語としての「パニック」は、それほどはっきりした症状が現れない場合も含め、単に「心理的惑乱」の意味でも用いられる。たとえば、「明日急に試験だと言われ、パニックに陥った」などというような例である。マスコミの世界でもかなりルーズな使い方がされ、「オンラインのシステム・ダウンで大阪は大パニック」などの見出しが頻繁に紙面

に踊っている。

社会心理学では、集合行動研究の領域の一部としてかなり昔から盛んにパニックに関する研究が行われてきた。定義は研究者によりまちまちで、単に「恐怖感情の伝染」という程度の意味でこの言葉を使用する研究者もいる一方、「興奮した人々がひしめきあいながら群をなして潰走すること」と定義されたりもする。具体的行動として群集なだれ、買いだめ騒ぎ、取り付け騒ぎなどがパニック現象とされ、集合行動としてみた場合、暴動やリンチとの違いは特定の対象への攻撃という形態をとらない点にある。災害研究の領域でもパニックの防止は重要課題の一つであるが、最大公約数的な定義は「生命や財産に対する直接的かつ切迫した危険を認知した不特定多数の人々が、危険を回避するために、限られた脱出路もしくは希少な資源に向かってほぼ同時に殺到することによって生じる社会的混乱」というようなことになる。

2 パニックの分類とその事例

パニックはその形態によって次の3種類に分類されることが多い。

*はしもと よしあき/東京大学社会情報研究所助教授

- (1) 逃走型パニック……危険が切迫しているとき、閉じこめられた空間から脱出しようとして人々がいっせいに逃げ出す際に生じる混乱。
- (2) 獲得型パニック……銀行の取り付け騒ぎや買いため騒ぎなどのように、稀少資源を獲得するために人々が先を争って殺到し、混乱状態に陥る現象。
- (3) 情報パニック……主にマスコミ情報や口づてで伝わる流言をきっかけとして混乱状態が生じること。このうち、人々の心理が混乱状態にあるのは事実ながら、行動レベルでは集合的混乱が発生しておらず、マスメディアの報道や流言によって作り出される擬似環境的現象を「擬似パニック」と呼ぶこともある。

「逃走型パニック」の例として有名なのは、1923年の関東大震災後に発生した本所深川大量焼死事件である。発災直後、本所深川の被服廠跡広場に集まった避難民の群集が、火災とそれによって引き起こされた大旋風に追われて、広場からいっせいに脱出しようとしてパニックに陥り、3万人以上の人々が逃げ遅れて焼死した。また、劇場などの施設では火災発生時に逃げまどう観客が出口をめがけて殺到し、死者が出るケースもある。1903年のシカゴ・イロキユアス劇場事件、1942年のボストン・ココナツグローブ劇場事件、1972年の大阪千日デパートビル火災事件などの例がしばしばパニック研究の中で引用される。

「獲得型パニック」では、1973年第一次石油危機の折に発生した物不足パニックが典型である。千里ニュータウンの大手スーパーでは、新聞折り込みチラシが直接のきっかけとなり、開店と同時に3階の特売場に客が殺到し大混乱が生じた。また同年の12月の豊川信用金庫取り付け騒ぎは、車中の女子学生同士のたわいないおしゃべりが引き金となって生じたものである。

「情報パニック」としては、1938年アメリカでおきた「火星襲来ドラマ事件」が有名であろう。H.G.ウェルズ原作『宇宙戦争』をオーソン・ウェルズがCBSラジオでドラマ化した際、その演出があまりに巧みであったため（ダンス音楽番組の中で臨時ニュースの形で放送）、100万人以上の人々が混乱状態に陥った。このパニックを調査研究した社会心理学者H・キャントルは、パニックに歯止めをかけた大きな要件は批判的能力であり、教育程度が高い人ほど混乱が少なかったことを明らかにした。同様な事件が1949年エクアドルでも発生し、この際には市民の多くが恐怖のため衣服を身にまとうこともせず道に飛び出した。のちに、放送がフィクションだとわかるや、怒りに駆られた人は放送局のある新聞社のビルを焼き討ちし15人の死者が出た。パニックそのものでなく、その原因を作った人々から犠牲者が出たわけである。

- この10年程度の間にも、社会心理学的定義による「パニック」と呼びうる事件は内外でいくつか発生している。たとえば以下のような事例である。
- 1986年12月31日、プエルトリコのサンファン市のホテル「デュボン・プラザ」で発生した火災で、脱出口を求める宿泊客が避難階段や出口に殺到しパニック状況が発生した。
 - 1988年5月19日夜、大阪市北区の阪急電鉄ターミナルビルの地下街で火事が発生した際、負傷者はなかったが、約千人が一時パニック状況に陥った。
 - 1989年5月9日に新宿の「西戸山タワーホームズ」で火災が発生、同時に全館の放送機能がダウンし、不安におびえた住民が次々と避難階段に殺到しパニック状況が発生した。
 - 1992年10月12日エジプトのカイロを襲った地震では、建物の崩壊そのものより、先を争って避難しようとする群衆が打ち重なり、圧死者が相

次いだ。

- 1993年2月26日午前零時15分にニューヨークの世界貿易センタービルで発生した爆発事件の際、停電でエレベーターも止まったため、暗闇の階段を降りて脱出しようとする人で一部ではパニック状況が生じた。

3 パニック発生の条件と災害時の危険性

一般に、パニックを誘発しやすい状況とは以下のようなものである。

まず、突発的な異常事態が発生し、群集の構成員が自分自身の生命あるいは財産に対する直接的かつ切迫した脅威を感じる事が前提となる。その際、①脅威に対する制御不可能感（自分も含めその場にいる者では脅威をコントロールできないという意識）、②そのまま待っていても救助があてにできない不安感、③危険を回避するにはすぐ行動をおこす必要があるという切迫感、④脱出路が限定されており、閉鎖の可能性があるという認識、といった心理的条件がパニック行動を誘発する。

物理環境的には、脱出ルートが不足していること、円滑な避難を妨害し、不安を助長するノイズ（煙、暗闇、騒音等）が存在すること等の条件が混乱を助長する。かりに脱出ルートが確保されていたとしても、心理的に脱出ルートが十分でないという危険認識があれば、なきに等しい。また、群集が過密状態にあることも混乱の前提要件である。その場合、不安感情が感染しやすく、競合意識が高まる。とくに群集が互いに未知の匿名集団であれば、連帯感が生じにくく、利他志向が薄いため我先の状況となって危険性が高まる。互いによく知り、連帯感の強い地域社会では、協調的行動が生じやすくパニックは発生しにくいとも言わ

れている。

多くの場合、群集はその場に應じた行動指針をもたず、集団行動を制御するリーダー役もいない。かりにあらかじめ行動指針に関するマニュアルが整備されていても、その場の人間がそれを認識していなければ指針がないと同じである。適切な公的(formal)コミュニケーションは群集に行動指針とともに安心感を与えるが、このフォーマルなコミュニケーションがない状況では、その場の状況を個々の人間が任意に解釈したインフォーマル情報（いわゆる流言）が流布しやすく、事態をいっそう混乱したものにする。情報の不足とは逆に、信頼性の薄い情報の氾濫も人々を文字通りパニック状態に陥れる。

このような発生条件を考えれば、災害時の過密空間ではパニック発生の危険性は非常に高いと言える。災害の発生自体が人々の恐怖を煽る契機であり、往々にして建造物の物理的被害を伴うため脱出ルートが閉鎖されやすい。情報は回路の遮断（通信システムのシャットダウン、交通障害等）によって不足しがちであり、入手しうるマスコミ情報は錯綜しやすい。とくに都市部では地下街、ビル、劇場等のイベント施設など、あちこちで過密状態の空間が形成されており、そこにいる群集はほとんどの場合、匿名集団である。先の阪神淡路大震災の場合、閉鎖空間に人々が密集する状況で「閉ざされかかった脱出路」や「資源の希少性」等の条件が重なったというケースがほとんどなく、避難所等、パニックが生じそうな場所では、むしろ「地域の連帯感」があったことがパニックの未発生につながった。しかし、それも早朝という発災時刻に助けられた面がなくもない。もし地震発生時刻が日中であれば、地下街や高層ビルなど人が密集する閉鎖空間でパニックが発生した可能性は相当高い。

一般に地下街や地下トンネルは構造が頑健で、また地震の揺れも地上より少ないこともあり、安全度が高いとされている。しかし、先の阪神淡路大震災においては、実際に以下のような被害が発生している（筆者もメンバーであった国土庁臨時大深度地下利用調査会 技術・安全・環境部会『阪神地区地下利用実態調査報告書』

[1996年3月]による)。

<神戸三宮地下街>

地震発生直後に関西電力より引き込みの高压常用線側電柱が倒壊し、予備線側が停電。一時的に発電機が作動したが冷却水管の破損のため動作停止。空調設備、給水設備、排水設備、スプリンクラー、消火栓、非常放送用スピーカー等にも一部破損が生じた。建築物に関してもウィンドウガラスが11枚破損した他、公共通路7カ所で約30cmせり上がり、一部ボード天井板が脱落した。

<神戸ハーバーランド地下街(デュオ神戸)>

構造部分の被害はほとんどなかったが、天井ルーバーが一部破損。通路電灯用電気幹線絶縁不良。店舗電灯幹線ケーブル絶縁不良。非常口誘導灯脱落。案内看板取り付け部の天井ボード破損。床石破損。エスカレータ駆動部損傷。

<神戸高速鉄道大開駅(地下駅)>

軌道階にある35本の中柱のうち31本が圧減、残りの4本に剪断ひび割れが発生。これにより上床盤が折れて沈下し、直上の国道28号線は路面が最大2.5m陥没。

神戸の状況から判断する限り、地下街といえども必ずしも地震に対する安全度は高いとは言えない。かりに構造物の被害が微小であったとしても、停電による暗闇や火災発生に伴う煙、群集のざわめき等が「ノイズ」となってパニックを誘発するおそれは十分ある。

4 過密空間利用者に対するアンケート調査

都市部の地下街や高層ビル、駅舎などでは災害発生時にパニック発生の危険性が高いことは上述したとおりである。そこで我々共同研究グループは、1997年8月、東京・大阪・神戸の地下街、駅舎、高層ビル、劇場等の17の過密空間において、通行者・滞在者に対し、地震不安や災害発生時の行動予測、防災に関する知識等に関するアンケート調査(個別面接法、各地点約100名、計1,849名)を実施した。具体的な調査地点は、地下街では東京新宿サブナード、八重洲地下街、神戸さんちか、大阪ディアモール梅田など8地点、駅舎では東京駅地上ホームと地下ホーム、阪急梅田駅、高層ビルでは新宿NSビル(高層階と低層階)、その他、東京ドーム、メトロポリタンプラザ、NHKホールなどである。ここではパニックに関連した質問項目の分析結果を簡単に紹介させていただく(詳細は、橋元良明他「地下街・高層ビル・ターミナル等の過密空間における地震不安意識—一般通行者・利用者アンケート調査と施設管理者アンケート調査から」、『東京大学社会情報研究所調査研究紀要』1998, Vol. 11、参照)。

実際にパニック発生の危険性があるのは、3節で述べたいくつかの条件が重なった場合であるが、個々人の側で一つの土壌となるのは「災害に対する漠然とした不安感」である。調査では回答者の64%の人がその種の不安を抱いていた。また、「高層ビル、地下街、自宅、道路上の4地点の中でどこが最も危険と思うか」という質問に対し、最も危険だと認識されていたのは地下街(第1位にあげた人が40%)であり、以下、道路上、高層ビル、自宅の順であった。男女別にみれば、女性の方が地下街に大きな不安を感じていた。

「もし地震が発生したらどうするか」という行

防災基礎講座

動予測質問に対し、パニックの発生にもつながりかねない「出口までできるだけ急いで行って外に出ようとするだろう」という回答が14%あった。この回答を選択したのは、予想通り「災害に対する漠然とした不安感」の大きい人に多かった。そこで「災害に対する漠然とした不安感」に関して多変量分析を試みた（数量化1類分析）。これは、年齢、性別、連れのあるなし、来訪経験等、非常に数多くの要因の中で、どの要因が不安の有無に強く影響するかを数量的にみたものである。まず、「誘導への信頼度」が最も関連が深く、非常時の誘導に信頼を置いていない人の不安が高い。また、性別で見れば、女性の方が不安が大きい。場所の印象との関連では、「見通し」が大きく関連しており、調査地点で見通しが悪いという印象を抱いている人の不安が大きい。その他、避難経路の見当もつかない人、相対的に年齢の若い人の不安感が大きかった。

大地震発生時にどのようなことが心配かという質問では、「人々が我先に出口に殺到してパニックがおこる」という項目の選択率が最も高く約91%に達した（表参照）。人々の心の中にはパニックに対する懸念が相当高い。パニック不安の大きい人は、「災害に対する漠然とした不安感」の回答傾向と非常によく似ており、男性より女性、年齢の低い人、避難経路をよく知らない人、避難誘導に信頼を置いていない人、居る場所の見通しが悪く、狭苦しく、暗いと感じている人であった。ちなみに災害発生時の「パニック不安」は若い人の方が大きい、「火災に対する不安」は年齢の高い人の方が大きい。

総じてこの調査から言えることは以下の諸点である。(1)自分の行動予測についての質問から判断されるパニックの発生危険度は、「災害に対する漠然とした不安感」と大きな関連をもつ。(2)その

表 大地震発生時の人々の危険認識(複数回答)

人々が我先に出口に殺到してパニックがおこる	90.5(%)
エレベーターが壊れて使えなくなる	84.6
天井や壁から物が落ちたり、窓ガラスが落ちて、死んだり怪我をしたりする	79.9
電気が消えて何も見えなくなる	77.0
火事がおきて煙に巻かれる	68.0
全く情報が入らなくて、どうすればいいかわからなくなる	65.0
建物や壁などが壊れて閉じこめられる	63.8
逃げ場がわからなくて逃げ遅れる	59.6
防火シャッターが降りてきて閉じこめられる	56.6
ガスが漏れて爆発がおこる	49.0

不安は、誘導への信頼度、避難経路に関する知識との相関が高い。つまり、避難誘導や避難経路に関する知識の普及を徹底すること、避難経路の案内を見やすくすることが重要である。(3)場所の印象では、当人からみた見通しの良し悪しの印象が不安感に大きな影響を与える。したがって、施設の面から不安感を低減するには、通路幅の拡張、通路上の障害物の除去、適切な広場の設置、通行人の流動を考えた店舗配置設計等が重要なポイントとなる。また、吹き抜け構造の採用は開放感を増すから、大きな効果が期待できる。

5 災害発生時におけるパニック防止のポイント

これまでパニック発生に関する一般的条件と調査による知見を概観してきた。これらから、パニック防止に向けて、以下のような対策が重要なものとして浮かび上がってくる（発電バックアップシステムや排煙システムの整備等、ハード設計上当然のものは除く）。

(1) できるだけ多くの避難口の確保と通行者へのアピール

(2) 幅にゆとりがあり、段差のない公共路（避難通路）の整備

せっかく広い通路が整備されていても段ボール箱や陳列物、出店で塞がれていてはなにもならない。当然、障害者、乳児連れの人への配慮も必要である。視覚障害者のための誘導ブロック、階段手すりの連続化、点字案内盤、音声誘導システム、外国人のための外国語表示は必須である。ただし、非常放送に外国語を付加するのは、それがよく理解できない日本人にとって一種のノイズとなるため、かえって混乱を助長する可能性がある。

(3) 非常時の避難場所にもなりうる広場の設置

地下街では、地上の安全な空間への移動までかなり長時間を要したり、また地上の状況からむしろ暫時地下にとどまっていた方が安全な事態を想定して、地下空間内での一時避難場所（および生活資材）を確保すべきである。また、閉塞感の軽減のため、広場は吹き抜け構造になっている方がよい。

(4) 適切な場所に多数設置された、わかりやすい避難経路案内盤および見やすく判断のしやすい避難誘導灯の設置

利用者にとって自分の現在の位置から避難口までルートを確認していることは、不安を大きく軽減する。避難口の利用可能状況によって、フレキシブルに方向指示等を変えられるシステムが望ましい。たとえば、大阪のダイヤモンド地下街に設置されている新型通路誘導灯は、避難方向を自動的に選択表示し、表示面の点滅を行う。

(5) 避難誘導のための非常放送設備と不安軽減を考えたメッセージマニュアルの整備

(6) 防災管理に関する分散ネットワークシステム

(7) 災害発生時の行動的対応や安全性に関する利用者向け広報の徹底

管理運営側で十分な対策をとっていることと、利用者がそれを認識していることとは別問題である。地下街の安全性や緊急時の対応について日頃から十分に周知しておくことが必要である。

そしてもし実際に災害が発生し、パニック発生の危険性が増した際には、3節で考察したような発生条件を一つ一つ消去するよう試みればよい。すなわち、

(1) 危険の発生とともに、群集に対しても避難ないしは待機を指示する責任系統を明確にし、行動統制にあたるリーダーの存在を周知させる。

(2) リーダーは、人々に対し、①脅威はコントロール可能であること、②外部からの救助も期待しうるものであること、③思慮を欠いた拙速行動は厳に慎むこと、④脱出ルートは十分確保されていること、等を説明する。

(3) 人々がさしあたってとるべき行動を明確に指示する。

(4) 緊急放送等の公的情報およびリーダーの指示といったオーソライズされた情報に従って行動し、憶測や口コミによる私的情報に惑わされることのないよう人々に確認する。

(5) 非常事態が長期化するおそれのある場合、その状況に即した緊急時集団規範を確立し、それへの遵守を徹底させる。

とはいつても、災害のような非常時には予測もできなかった事態が生じるのが常である。整備されたマニュアルがあっても、とっさの場合には、それを十分活用できないことも予想される。パニック発生の大きな要素は人々の不安心理にあることは既に述べたとおりである。リーダーの動揺は瞬時に群集に感染する。災害時の行動指示にあたるリーダーの選定にあたっては、日頃の業務の役割にこだわらず、パーソナリティを見極めた判断も重要であろう。

自動車と環境問題

—21世紀に向けた取組みと課題—

大聖 泰弘*



1. 自動車の環境へのインパクト

今日、自動車は、物流と移動の手段として我々の生活にとって不可欠な存在であり、かつ大規模な関連産業を形成している。その一方で、交通事故や渋滞、大気汚染、騒音、廃車の処理に加えて、石油の大量消費ひいてはCO₂の排出による地球の温暖化等の深刻な社会問題を引き起こしている。まさに「クルマ社会」といわれる所以である。ここで、我が国における自動車の大気環境に関わる現状を以下に列記してみよう。

- (1) 首都圏や関西地区を中心に、呼吸器系に悪影響を及ぼすNO₂、浮遊粒子状物質および光化学オキシダントの環境基準の達成率が極めて低い状況が長年続いている。
- (2) 自動車の排出ガス規制の強化にもかかわらず、交通量の増大やディーゼル車の割合の増加がその主要因であり、自動車からのNO_xと粒子状物質が全体の排出に占める割合はそれぞれ50%、60%前後に達している。また、ディーゼル車は

自動車の総保有台数の18%に過ぎないが、自動車からのNO_xの75%、微粒子の大半を占めている。

- (3) 我が国は全世界のCO₂の排出量の約5%を排出し、運輸部門がその20%、自動車がそのうちの約9割を占めている。これを乗用車とトラック・バスが二分し、年間石油製品需要約2億5千万kLの約40%をガソリンと軽油がほぼ二分している状況と符号している。
- (4) 一昨年12月に京都で開かれたCOP3では、2008年から2012年にかけて、1990年に対しCO₂換算で6%削減することが我が国の目標とされたが、運輸部門では、2010年には90年比で約40%増と突出した増勢傾向が予測されている。

このような地域の大气環境と温暖化に関わる地球環境の保全に関わる課題は、排気浄化と燃費低減の両立という技術的に二律背反的なテーマに帰着するものであり、自動車交通に依存した大都市を抱え、かつ大量の自動車を保有している先進国共通の深刻かつ重要な課題となっている。そこで本稿では、その現状と解決に向けた今後の取組みについて展望してみたい。

* だいしょう やすひろ／早稲田大学理工学部教授

2. 今後のガソリン車とディーゼル車

1) ガソリン車

乗用車のほとんどがガソリン車であるが、昭和53年規制以来、電子制御式燃料噴射装置、三元触媒システム、無鉛ガソリンの採用により、NOx、炭化水素、一酸化炭素の3成分に対して未規制レベルから1/10以下の大幅な排気浄化を達成している。この数年来、これらの浄化技術がさらに進展したのに対応して、これら3成分を53年規制値比で2000年には32%にまで低減することとし、2005年前後には、それをさらに16%程度にまで低減することが求められる見通しである¹⁾。2000年以降、欧米でも同様の段階的な規制強化が予定されており、これらの規制に対しては、上記のシステムをさらに高精度に制御することにより適合し得るものと予想される。

一方、乗用車の燃費規制に関しては、省エネ法に基づいて、2000年までに1990年比で車種平均で8.5%の改善が各メーカーに対して求められている。さらに昨年10月には、規制強化案が運輸・産産両省から提示され、2010年に向けて表1に示すような向上率が求められることになった²⁾。具体的な改善策としては、表2のような技術が挙げられる。このうち、吸気ポートで燃料噴射する希薄燃焼（リーンバーン）方式、シリンダ内に直接噴射する燃焼方式が最近実用化され、それぞれ約

10%、20~30%の燃費改善を実現している。直噴方式は、ここ2、3年に我が国の各社で相次ぎ実用化した究極のガソリン燃焼方式として内外で大いに注目を集めている。また、吸排気弁の制御や無段変速機（CVT）等の効果も大きく、これらの高度な機構を電子制御する技術が今後一段と進むものと予想される。これら

の実用化と適用の拡大が規制への対応の成否を左右することはいうまでもない。

2) ディーゼル車

ディーゼルエンジンは、ガソリンエンジンに比べて圧縮比が高いことから、熱効率が2~3割上回り、乗用車や商用車、RVからトラック・バスに至るまで幅広く使われている。この点ディーゼル車はCO₂の抑制には有効といえるが、その反面、固有の燃焼特性のためNOxと黒煙・粒子状物質

表1 ガソリン車とディーゼル車の燃費向上率

＜ガソリン車＞				
車種	実績値・向上率	1995年実績値 km/L	2010年実績値 km/L	向上率 %
ガソリン乗用車		12.3	15.1	22.8
GVW2.5t以下の貨物車		14.4	16.3	13.2
全体		12.6	15.3	21.4

＜ディーゼル車＞				
車種	実績値・向上率	1995年実績値 km/L	2005年実績値 km/L	向上率 %
乗用車		10.1	11.6	14.9
GVW2.5t以下の貨物車		13.8	14.7	6.5
全体		10.7	12.1	13.1

表2 エンジンシステムの燃費改善のための要素技術

燃費改善効果(概略値) ◎:10%以上 ○:5~10% □:5%以下

対象	手法	要素技術
エンジン本体	新方式エンジン	○希薄燃焼ガソリンエンジン ◎ミラーサイクルエンジン ◎ハイブリッド化(モータ方式、蓄圧方式) ◎筒内噴射ガソリンエンジン
	エンジン制御の最適化	□空燃比・点火時期制御の高精度化 □減速時の燃料カット □吸気ポート、弁リフト・タイミングの可変 □アイドルストップ装置(渋滞時)
	ポンプ損失の低減	□4バルブ化 ○可変気筒数機構(燃焼改善)
	低フリクション化	□摺動部の潤滑特性の改善 □運動部の軽量化
駆動・伝達系	自動変速機の改善	□電子制御化、ロックアップ機構、多段化 ◎無段変速機(CVT)

が多く排出される。現状では燃焼技術のみでは排気の浄化に限界があり、後処理システムも適用しにくいことから、ガソリンエンジンのような大幅な浄化は困難であり、段階的な規制強化が必要とされている。具体的には、1997年から1999年にかけて長期規制が実施され、表3のような技術が利用される³⁾。さらに、2002年には長期規制値に対してNOx、微粒子が30%前後の低減、2007年には残りをそれぞれ半減する2段階の規制強化が検討されている¹⁾。表3に示した技術の一層の改善が必要とされ、後段の規制では後述するNOx還元触媒等の後処理システムが必要になるものと予想される。欧米でも2000年以降、段階的なほぼ同レベルの規制強化が予定されており⁴⁾、同様の対策技術が検討されているところである。

一方、上述したガソリン車とともに、車両総重量2.5t以下のディーゼル車の燃費に対して表1に示すような燃費向上が2005年までに求められる見通しである。小型ディーゼル車に関しては、今後副室式から直接噴射式への燃焼形式の転換が図られ、10~20%の燃費改善が可能になるものと見られる。2.5t超えの重量車の燃費規制に関しては、今後決定されるが、すでに直噴化された状況からの燃費改善が必要であり、燃費と排出ガスの対策のトレードオフ関係を克服することが大きな課題になるものと予想される。

表3 ディーゼルエンジンの排出ガス対策

対策対象	対策手段
黒煙・微粒子	燃料噴射圧力の高圧化、4弁中央噴射化 吸気系・燃焼室の形状改善、過給器の装着 酸化触媒(微粒子対策)の装着 パーティキュレート・フィルタの装着
NOx	燃料噴射時期の制御 排気再循環(EGR)の適用 インタークーラー付き過給器の装着
燃料	低硫黄軽油(S分0.05wt%以下)の導入 セタン価の維持

3) 三つの技術

以上述べた各種の乗用車の燃費とNOxを概略的に比較すると図1のとおりである。このように、ディーゼル車とガソリン車には、それぞれ一層の排気浄化と燃費改善が求められる。特に、燃費のよい直接噴射ディーゼルエンジンや筒内噴射を含む希薄燃焼ガソリンエンジンの場合、大幅なNOx低減は燃焼技術だけでは困難であり、酸素が含まれる排気中のNOxの浄化が可能、NOx還元触媒の研究開発が各所で盛んに行われている。2005年前後での規制強化に対応した実用化が大きいと期待される技術である。ガソリン車用には、すでにNOx吸蔵タイプの触媒が実用化されているが、今後は、触媒の作用を劣化させる燃料中の硫黄分の低減を前提に、浄化率、耐久性、制御性等をさらに向上させる必要がある。

また、ディーゼル車の微粒子を80~90%の高い除去率で捕捉するパーティキュレート・フィルタについては、各所でフリートテストが行われている。再生時の制御性や耐久信頼性の向上など難しい課題が残されているが、一刻も早い実用化が強く望まれる後処理技術である。

一方、最近、ヨーロッパや米国では、オートオイル (Auto/Oil) プログラムが実施されている。自動車メーカーと石油精製メーカーが協力し、エンジンと燃料性状を改善して排気浄化を図ろうとするもので、実験データを共有し、費用対効果も

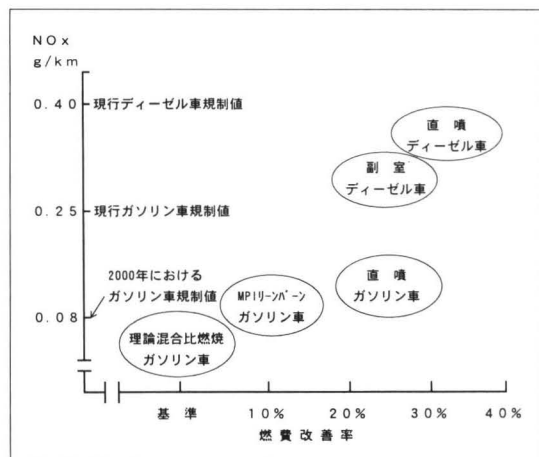


図1 各種乗用車のNOxと燃費の比較

考慮した対策を探っている。我が国でも同様のねらいから両分野の協力による JCAP (Japan Clean Air Program) が一昨年発足したところである。

このように、今後のガソリンエンジンとディーゼルエンジンの開発に当たっては、エンジン技術、後処理技術、燃料技術の3者を基本とし、関連する要素技術や全体をシステム化する技術の高度化が開発の決め手となろう。

3. 低公害車と代替エネルギー車の開発

環境・エネルギーに関わる対策の両面から、従来の自動車に代わるものとして、低公害車や代替燃料車の開発と普及の取組みも各国で実施されている。これらは、大気汚染の改善や石油の消費削減ひいてはCO₂抑制の効果がある。

1) 我が国の取組み

我が国では、新エネルギー法が昨年施行され、電気自動車、天然ガス車、メタノール車、ハイブリッド車等のクリーンエネルギー自動車の普及拡大が主要な政策の一つとして掲げられている。CO₂の排出抑制と低公害車としての効果とともに一石二鳥の効果がある。図2に示すように、メタノールは天然ガスから製造されているのが現状であるが、バイオマスや都市ごみ、農業廃棄物などからも製造可能であり、エネルギー資源の少ない我が国としては、長期的な視点からこのような再生可能な燃料の利用技術を開発していくことが強く望まれる。また、メタノールは後述する燃料電池車用の燃料としても適性があり、燃料供給スタンドとしてもこのような多様な車種に対応できることは好ましい特徴といえよう。

一方、先述した2000年から開始されるガソリン・LPG車の排出ガス規制に対応した低公害車の技術指針値が1997年6月に環境庁から提示された。これは、ガソリン車の排気浄化技術が最近大きく進展している状況に対応して、上述した4種類の低公害車(クリーンエネルギー車)に限定せず、

従来車も含めた基準としたもので、NO_xとHCの規制値に対して以下のような低排出ガスレベルが設定されている。なお、これが車検証にも明記されることになっている。

- * 移行期低排出レベル (J-LEV*) — 25%減
- * 低排出レベル (LEV) ————— 50%減
- * 超低排出レベル (U-LEV) ————— 75%減

なお、車両総重量が2.5 t を超えるディーゼル車については、上述の長期規制に対応した指針値として、20%と50%減の低排出レベルが設定されているが、2002年の新規制に対する新たな技術指針値が策定されることになっている。大気汚染への寄与度が高いディーゼル車を低公害車に代替することによる改善効果は大きいものの、現状では車両コストが従来車の1.5~3倍と高く本格普及には至っていないのが現状であるが、それぞれの特徴に合った利用分野を考慮して積極的な方策を講じることが不可欠である。

*) LEV……Low Emission Vehicle. JはJapan, UはUltraの略。

2) 欧米の取組み

米国では、1992年にエネルギー政策法が施行され、輸入依存度が50%を超えた石油の消費抑制につながる代替エネルギーとして、天然ガス、電気、LPG、ジメチルエーテル、植物油エステル、エタノール、メタノール等の利用技術の開発と普及を進めている。

また、カリフォルニア州では、低公害車プロ

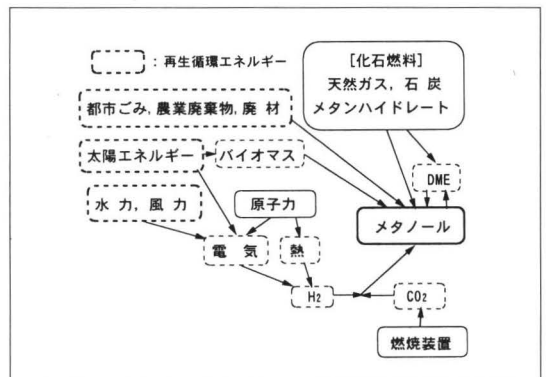


図2 メタノールの製造ルート

ラムによりガソリン車で対応可能な低公害車 (LEV) や超低公害車 (U-LEV) の導入に加え、2003年からは10%の製造・販売を義務付けたZEV (Zero Emission Vehicle) 規制が始まる予定である。しかしながら、ZEVである電気自動車は、電池が重たく高価で性能が不十分なため、本格的な普及の可能性が低いことから、2004年以降U-LEVよりさらにクリーンなSuper U-LEVを加えるとともに、Partial ZEVとして後述するハイブリッド車や燃料電池自動車をZEVのカテゴリーに追加することが提案されている⁵⁾。

ZEVである電気自動車は高効率の上、減速時に運動エネルギーの一部を回収し充電する、回生システムにより効率が10～30%向上することも、加減速の多い市街地では従来車にはない大きな利点である。ニッケル水素やリチウムイオン電池が、鉛電池に代わる新型バッテリーとして有望視されている。

さらに、小規模ながら、EUの主要8都市でデモンストレーション的に取り組まれているZEUS (Zero and Low Emission Vehicles in Urban

Societies) プロジェクトを紹介しておく。これは、地域の特徴にも配慮して、石油代替と低公害化をねらったもので、トラック・バス・公共用の小型車を中心に、電気/ハイブリッド、天然ガス、LPG、ジメチルエーテル、植物油エステルなどをエネルギー・燃料として使っている。

4. 超低燃費車の開発

従来のエンジン技術では到達できない大幅な低燃費化の取組みも盛んに行われている。電気自動車もその候補であるが、電池の欠点を補う方法として、電池容量を思い切って減らし、市街地での利用を中心に考えてデザインと利便性を追求した小型あるいは超小型車、さらにモーター・バッテリーと発電用あるいは動力分担用のエンジンを組み合わせたハイブリッド車が内外で盛んに試作されている。これらの方がより現実的で普及の可能性が高いとする見方が優勢になりつつある。

ハイブリッド車は、エンジンとモーターを組み合わせる方式で、エンジンを効率のよい高負荷条件でのみ使い、低負荷は高効率のモーターに任せれば、全体として大幅な燃費改善につながる効果があり、充電が不要で排出ガス対策も容易になる。一昨年、我が国で図3に示すようなシステムを装備した世界初のハイブリッド量産車がトヨタ自動車から売り出されたことは周知のとおりで、今後は市場でのデータを生かしながら、走行パターンに合わせた制御方式の改善によりさらに低燃費化が進むものと予想される。

最近、燃料電池自動車も大いに関心が持たれている。水素と酸素の電気化学反応によって発電する方式を採用し、超低公害で50～60%と極めて高いエネルギー効率を実現するもので、究極の電気自動車と予測する研究者も多い。燃料としてはメタノールが有力視されているが、ガソリンや天然ガス、LPGが使える可能性もあり、いずれも水素を発生する改質システムが必要となる。一層のシステムの小型化、耐久信頼性の向上、大幅なコスト低減、さらに燃料供給設備の設置など難題が

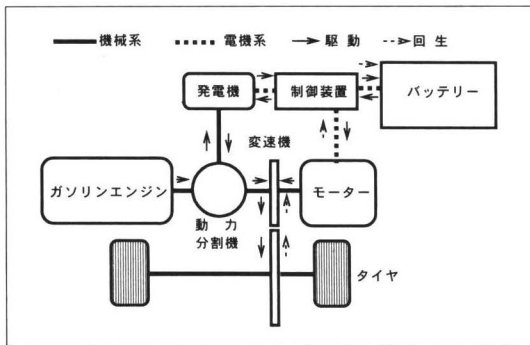


図3 ハイブリッドシステム

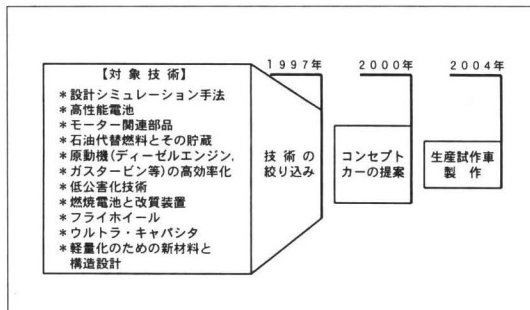


図4 PNGVの取り組みとスケジュール

多いのが実情であるが、2003年以降、内外の数社から市場への投入が予告されている。

米国でのハイブリッド車の開発計画としては、連邦政府、ビッグ3、関連企業、大学からなる産官学の協力体制で取り組んでいる大型プロジェクト“PNGV”(the Partnership for a New Generation of Vehicles)⁶⁾が大いに注目を集めている。乗用車で燃料1ガロン当たり80マイル(34km/L)の燃費、すなわち現状の3分の1という超低燃費性能の達成を目標としている。図4に示したように、1993年に開始され、1997年の技術項目の絞り込みを経て、プロトタイプ車が2004年に発表される予定であり、ディーゼルエンジンを使ったハイブリッド車を当面の候補としながら、燃料電池の研究開発も並行して進めることを決定している。

一方、EUでは、“Car of Tomorrow”の構想が提唱され、燃費の大幅向上とCO₂の削減をねらいとして、乗用車を対象に“3リッターカー”(3リッターの燃料で100kmを走る、すなわち燃費33.3km/L)の実現が目標になっている。この値は上述のPNGVの目標値と極めて近く、偶然の一致とは思われない。つい最近、フォルクスワーゲン社が直噴ディーゼルエンジンを搭載した軽量車でこれを達成したとしている。EUでは、規制強化に対応した排気浄化技術の開発を前提に、現実的なCO₂対策として、今後このようなディーゼル乗用車への転換が一段と進むものと予想される。

なお、車両側では、軽量化による走行抵抗の低減はエンジン自体の負担を減らすと同時に、排出ガス対策を容易にする上でも極めて有効であり、アルミニウムの利用や超張力鋼の開発も各メーカーで行われていることを付け加えておく。

5. あとがき

以上述べたように、これから2010年までの10数年間は、地域・地球環境やエネルギー問題への対応から、自動車技術はかつてない多様性と変革の時期となろう。すなわち、当面は主要な座を占め

るであろう従来のエンジン技術の改善に努める一方で、これらの技術では到達できない超低公害性や超低燃費性を有する次世代動力システムや新燃料に関わる技術を開発・実用化し、市場での転換を試行すべき時期が到来したといえる。その結果、2010年前後には最良のシステムへの淘汰が起こるものと予想される。

本稿では、紙面の制約から自動車の技術面を中心に述べたが、このような技術革新に加えて、①交通流の円滑化と交通量の抑制、②低公害車の導入、③貨物輸送の合理化、④鉄道輸送への転換(モーダルシフト)など、地域環境の改善だけでなく、CO₂の削減にも有効な行政側の総合的な交通対策が不可欠であることを強調しておきたい。その一部は、すでに大都市地域に適用される自動車NOx法に基づいて進められているが、今後一層の対策強化が必要とされている。また、その市場性が期待されている高度道路交通システム(ITS)の利用、自動車に過度に依存した商習慣や我々のライフスタイルの見直しなどのソフト面の取組みも是非とも必要であろう。

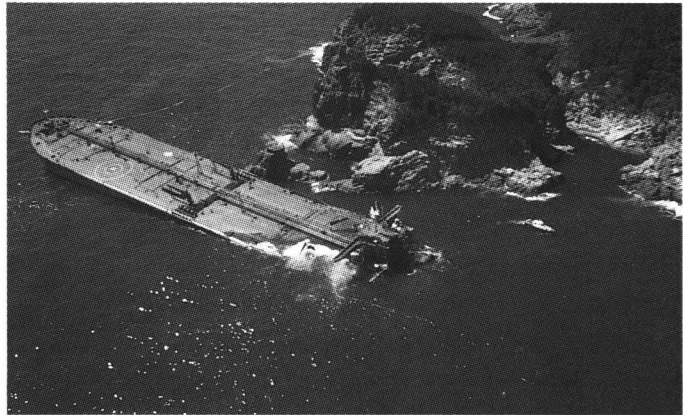
なお、都市の大気汚染のメカニズムはまだ不明な点も多く、対策効果を予測する上でも、より定量的な汚染源の計測と分析が求められている。また、自動車対策と並行して、工場、民生、家庭等の固定発生源の対策の強化も考慮した総合的な取り組みを推進すべきであることを付言しておきたい。

参考文献

- 1) 今後の自動車排出ガス低減対策のあり方について(中央環境審議会二次答申, 三次答申) 1997年11月, 1998年12月
- 2) 自動車燃費目標基準値等に関する中間とりまとめ(運輸省資料, http://www.motnet.go.jp/KOH_O98/) 1998年10月
- 3) 自動車排出ガス低減技術に関する第5次報告書(環境庁) 1995年
- 4) M. Walsh, "Global Trends in Diesel Emissions Control - A 1997 Update," SAE Paper No.970179, 1997.
- 5) 米国加州低公害車プログラムII(<http://www.arb.ca.gov/msprog/levprog/levii/>), 1998.
- 6) Internet: <http://www.uscar.org>, 1998.

大規模油流出への対応について

西垣 憲司*



1 はじめに

大規模な事故災害が発生すると、同種の事故の再発に備えて対応策が考えられ、予防策が講じられる。事故の発生そのものを完全に抑止できないのは、原因が似通ってはいても、災害の発生の態様がさまざまであり、予防策を講じてみても、あらかじめ予想していない形で事故が起こることが多いし、ヒューマンエラーを完全になくすことはできないということであろう。

大規模な石油の流出に対する予防策も、流出後の対応策も、過去の事故例を振り返ればやはり同じことが言えるようである。しかもこれは国の内外を問わない。

内外の事故例を概観すると表1ようになる。個々の説明は省略するが、国内的には1964年の新潟地震による油の流出事故が民間の全国的総合的な対応の始まりであり、国際的には1967年の英国におけるタンカーの座礁・原油流出事故（トレー・キャニオン号事故）が大きな転換点であった。この事故を契機として各国の油流出事故対策の体制作りが始まった。国際条約や国際的な民間協定が相次いで批准／発効し、IMO（国際海事機

関）が中心となった政府レベルの国際的な油濁防除の枠組み作りが進められた。その後も、大きな事故が発生するごとにそれまでの体制の見直し修正が行われている。例えば、1978年に23万トン近くの油を流したアモコ・カディス号事故で基金条約の規模が拡大され、1989年のエクソン・バルディーズ号事故以降は、基金の上積みとともに油濁防除の国際的な協力体制の構築が必要であるとしてOPRC条約が各国の批准を受け、既に発効している。

また1972年のUNEP（国連環境計画）の発足に伴って、メジャーズを始めとする石油業界が1994年に設立したIPIECA（国際石油産業環境保全連盟）が、海洋油汚染の分野ではIMOと協力し、特にバルディーズ号事故以降、過去の事故への対応の集積からフィールドワークで抽出した経験的な知識や、科学的な実験に基づく対応策についての知見など、事後の油濁対応に関する共通認識の形成や新知識の普及など、積極的な活動を行っている。

一方、事故の防止あるいは事故による被害の最小化を狙って、船舶の安全性に関する立ち入り検査（PSC）の強化や船殻の二重化（ダブルハル化）の推進、その他の措置が実施に移されている。

このようにして、事故の予防対策や事故発生後

*にしがき けんじ／石油連盟油濁対策部長

の対応策などが急速に強化されてきているが、必ずしも世界中が足並みを揃えて国際的な取り決めに従っているわけではなく、事故の可能性は相変わらず高く、環境被害や経済的被害が更にくくなる可能性は持続している。

本稿では、ここ数年を振り返って、日本の石油業界（石油連盟）を中心に、これまで関わってきた比較的大きな事故を取り上げ、その対応がどうであったのか、今後の課題は何であるのか等につ

表1 事故と対応策等の関連

災害等	年次	対 応
新潟地震	1964.6	昭和石油新潟製油所タンク火災から類焼・壊滅的打撃 M7.5
	1965.7	石油連盟「全国石油精製工場災害相互防衛規程」策定・実施
トレー・キャニオン号事故	1967.3	英国南岸沖乗機座礁119,000トン中93,000トン流出、残留分爆撃燃焼、世界各国の油流出事故対策の体制作りの契機にまた油濁損害への補償問題クローズアップ、民事責任条約(69 CLC)や基金条約(71 FC)及び船主と荷主の補完的協定(69TOVALOP、71 CRISTAL 各協定)
	1970.1	海洋汚染防止法公布(71/6施行)
ユリアナ号事故	1971.1	荒天乗揚、船体分断。21,700kl中7,200kl流出、資機材規格化へ
		石油連盟「全国石油工場災害相互援助規程」発動
	1973.1	石油連盟「海水油濁処理協力機構(海油協)」発足
	1974.7	油防除資機材の備蓄義務付(海洋汚染防止法39条の2)
水島流出油事故	1974.1	重油タンク底板亀裂により42,900kl中7,500~9,500klが海上へ
		海油協、事故対策協力本部設置、諸官庁との連絡調整 支部協力=油回収船、オイルフェンス、吸着材等供与
	1975.1	「石油コンビナート等災害防止法」公布(76/6施行) (特別防災区域=重点地区の防災強化)
アモコ・カディス号事	1978.3	仏プルトーニュ沖荒天座礁228,000トン全量流出、 (基金条約の補償限度引上げへ)
エクソン・バルディーズ号事故(IEA)	1989.3	アラスカ・プリンスウィリアム湾内座礁事故、200,000kl中約40,000klが海上流出、海岸線1,200kmを汚染
	1989.5	バリ第12回IEA閣僚理事会で三塚通産相、「石油流出事故の防止及び対策に係る国際協力の可能性について今後検討が必要。日本としてもこの協力体制の整備に積極的に貢献」と言明、翌90年度、石油連盟の事業への補助金で具体化
(OPA 90)(OPRC条約)	1990.8	米国油濁法(OPA 90)制定
	1990.1	IMO OPRC条約採択(油濁への対応強化と国際協力)、1995.5発効
(石連事業開始)	1991.1	石油連盟「大規模石油災害対応体制整備事業」実施決定、同年11月、東京湾に第1号資機材基地を設置、98年現在国内6ヵ所、海外5ヵ所
(湾岸戦争)	1991.1	湾岸戦争勃発(1/17)、アラビア湾に原油大量流出(1/25)、戦闘停止(2/28)…流出原油処理対策のためサウジ政府等の要請に基づき資機材供出(オイルフェンス23km)や専門家派遣(3月~7月計3班15名)
シー・プリンス号事故	1995.7	韓国麗水沖で、湖南石油に荷揚中のHOYU TANKER所属のシー・プリンス号が台風を回避して沖合に移動途中、所里島の南端で座礁、機関室爆発炎上により油流出事故発生
シー・エンプレス号事故	1996.2	英国ミルフォードヘイブンで北海原油7万トン強流出、分散剤の活用で流出量の40%近くを化学分散したと推定
ナホトカ号事故	1997.1	1月2日、島根県隠岐諸島沖合い106km付近で、ロシア籍のタンカーナホトカ号、強風波浪のため船体が二つに折れ、船尾部分は1万kl余りの積荷の重油を積んだまま沈没(2,500mの深海底)。船首部分は福井県三国町地先海岸に漂着、残存の重油6,200kl流出
D・グレース号事故	1997.7	7月2日、東京湾中ノ瀬航路でタンカーが航路をはずれ船底、積荷の軽質原油(ウムシャイブ原油)1,550klが流出
エボイコス号事故	1997.1	10月15日シンガポール海峡でタンカー同士が衝突、エボイコス号が積荷のバンカー油29,000klを流出
ボンツーン300号事故	1998.1	UAEアジュマン沖を曳船されていたバージ・ボンツーン300が荒天のため浸水・沈没し、積荷の中質重油が流出(5,000kl以上)

いて、対応体制の変遷も念頭に置いた検討をしてみたい。

2 石油業界の対応体制

石油業界の関わった事故を検証する前に、業界の対応体制がどんなものであるかを簡単に見てみたい。

まず、1971年のユリアナ号事故(荒天下の新潟湾沖で座礁事故)の際、石油連盟加盟会社は初めて大規模な海洋での油流出事故に共同で対処し、その経験をもとに、1973年1月には「海水油濁処理協力機構(海油協)」が全国に46の支部を置いて発足した。

1974年12月には岡山県の水島コンビナートで重油タンクの底板亀裂による油流出があり、7,500kl~9,500klが海上に流出して海油協が連絡調整に大きな役割を演じた。1976年には「海洋汚染及び海上災害の防止に関する法律」の改正によって、海上災害防止センター(MDPC)が設立され、国内の油濁事故に対する対応の中核的な機関と位置づけられた。

その後は関係者の多大な努力により、国内では1997年1月のナホトカ号による貰い事故まで、大規模な油流出事故は発生していない。

しかしながら、海外での大規模な事故は続いており、ことに1989年3月にアラスカで発生したエクソン・バルディーズ号事故は、長い海岸線を汚染した環境被害の重大さや、損害額の巨大さから世界の注目を集め、環境問題に対する関心を高める契機となった。

同年5月にパリで開催された第12回IEA閣僚理事会の場で、当時の三塚通産大臣が「石油流出事故の防止及び対策にかかる国際協力の可能性について今後検討が必要。日本としてもこの協力体制の整備に積極的に貢献する」旨を発言、通産省の補助金を受け、石油連盟が実施主体となって大規模石油災害対応体制整備事業（以下「整備事業」）を実施することとなった。

海油協がメンバー会社間の相互援助を目的とする協力組織であり、法定の備え付け義務量を超えた資機材の融通や人的援助の組織であるのに対して、石油連盟が行う「整備事業」は、大規模な石油災害発生時に活用すべき資機材を備蓄し、災害関係者の要請に基づいて無償で貸し出すことを骨子とする制度である。

1991年11月、東京湾に1号基地を設置して以来、現在は国内に6カ所、海外に5カ所の資機材基地を有し、主要な事故だけでも既に5回の貸し出しを

行い、小規模な事故やスタンバイも含めると過去9回の貸し出しを行っている。

石油連盟が資機材を貸し出した主要な事故について、表2によって振り返ってみると、事故原因も事故の態様もさまざまであることが良く分かる。

3 油濁事故対応の選択

タンカーからの大規模な油流出事故が発生した場合、どのような対応策を講ずるかは、その事故の様子によって大きく異なる。

(1) 例えば公海上で油が流出し、しかも流出した油がどこかの沿岸に漂着する可能性が少ない場合、選択肢として「何もしない……監視するのみ」と言う行動がある。

自然の分解浄化作用に委ねることとするわけで、それだけの時間が与えられると判断する場合である。このようなケースは、タンカーによ

表2 事故への資機材貸し出し主要事例

項目 \ 事故例	1. シー・プリンス号事故	2. ナホトカ号事故	3. ダイヤモンド・グレース号事故	4. エポイコス号事故	5. ポンツーン300事故	
船籍	キプロス籍タンカー	ロシア籍タンカー	パナマ籍タンカー	キプロス籍タンカー	不詳	
船主	船主/荷主・湖南石油(韓国)	船主Prisco Traffic(ロシア)	船主 日本郵船子会社(パナマ法人)	船主Liquimar Tankers(ギリシャ)	不詳	
トン数	27.5万DWT	10万DWT	26万DWT	14万DWT	不明	
事故発生日時	1995年7月23日 15:58時	1997年1月2日 02:50時	1997年7月2日 10:20時頃	1997年10月15日 20:57時頃(現地時間)	1998年1月6日	
場所	韓国麗水南方 所里島南端	島根県隠岐島 北北東106km付近	東京湾 横浜沖 中ノ瀬航路	シンガポール海峡 ブコム島南方セパロック島の南約5km	アラブ首長国連邦 アジュマン沖9km	
事故原因	座礁	破断	触底	衝突	浸水沈没	
積荷油種・量	混合アラビア原油8万トンおよびパンカー油1,400トン	重油 (Medium Fuel Oil) 1.9万トン	ウムシャイフ原油30.5万kl	パンカー油13万トン	積荷の燃料油8,000トン	
流出油量	当初700トンのパンカー、後STS中相当量の原油とパンカー	6,240kl	1,550kl	2.9万kl	5,000トン以上	
石連の貸出資機材	固形式オイルフェンス		8,640m	9,920m		
	充気式オイルフェンス	1,000m	4,700m	1,250m	3,000m	1,000m
	油回収機	2基 (DESMI-250, GT-185)	26基、(DESMI-250, GT-185, Komara12K)	2基 (GT-185)	12基 (DESMI-250, GT-185)	4基 (DESMI-250)
	ビーチクリーナー	2基	12基		6基	2基
	仮設タンク	8基	104基	10基	24基	8基
出荷基地	2号瀬戸内基地	国内全6基地	1号東京湾基地、4号新潟基地	海外1号シンガポール、3号マレーシア、5号インドネシア	海外4号アブダビ基地	
輸送形態	陸送→下関・フェリー→釜山・陸送→麗水	陸・海・空送(トラック、フェリー、航空機)	陸送(トラック)	1号、3号基地は陸送(トラック)、5号基地は待機	陸送(トラック)	
貸出先	UK P&Iクラブ	UK P&Iクラブ	荷主(三菱石油)	UK P&Iクラブ	アブダビ国営石油会社	
石連関係出動人員	石連のべ3人日	石連及び維持管理会社のべ400人日		石連のべ5人日	石連のべ2人日	

る原油等の輸送途上で、沿岸からはるか沖合いの公海上での沈没等の事故の場合である。

(2) 次には、かなり沖合いの事故ではあるが風向・潮流等から見て、放置すれば沿岸に漂着する可能性が大きいような場合である。このようなケースで大量の油が流出したような場合には、世界的にはまず航空機や船舶による分散剤の散布が行われることが多い。

広範囲に拡散している流出油を、性状変化を起す前に可及的速やかに効率的に海中に分散させ、自然の分解を促進する方法である。

(3) 次いで、沿岸に漂着する可能性のある漂流油を機械的に回収する方法である。まず拡散している漂流油をオイルフェンス等で囲い込み、漂流油の層を厚くして回収機で効率的に回収する。比較的沿岸に近い海域や湾内・港内など、それほど広域ではなくて分散剤の散布が効率的でなく、また水深が浅くて各種養殖が行われているなど、分散剤の散布が不適切な地域では、その地域の特性に最も適合していると思われる資機材を動員して漂流油の回収を行う。従って、機能別に大小取り混ぜて、いろいろな事態に対応できるよう、整備の行き届いた資機材を多品種保有し、機動的な動員の能力と事態の変化を敏速にキャッチし対応できる通信連絡網を持つことが、緊急時対応の柔軟性を高めることになる。

(4) 最後には、残念ながら海岸に漂着してしまった場合の油の除去・清掃作業である。過去幾多の事故災害で、環境並びに経済的損害が最も大



きく、人手と時間を最も多く要するのは、流出した油が沿岸に漂着してしまった場合である。

荒天下の事故や夜間の事故など、分散剤の散布や沖合いの機械的回収などが困難な場合で、風向きや潮流が悪いときには、漂流油は海岸に漂着する。漂着してしまった油の除去で使用可能な資機材は多くはなく、複雑な海岸の形状に応じて主として人力で清掃するケースが多い。

このような対応を緊急時にどう使い分け、被害を最小化することができるかは、平常時にあらかじめ緊急時の対応計画を策定し、その実効性を確認するための訓練や演習が行われ、これに参加した要員（現場の指揮者を含む）が緊急時対応計画を理解し、保有資機材の動員に習熟しているか否かにかかっている。

また、どの程度の資機材と人員を動員するかは、油の流出量と拡散の度合いとの相関関係を段階的に区分けすることによって判断できるが、図示するとイメージしやすい（図1=IPIECA「海上油流出緊急時対応計画策定指針」による）。

第1段階は、石油を取り扱う事業所の作業上発生する種類の油流出で、一企業の施設あるいはその近くで操業活動の結果起こるようなもの。個々の企業は通常この程度の規模の油流出に対応できる資機材・人員等を備えている。

第2段階は、企業の設備の近くで発生する相当量の油流出で、当該地域の他企業、他産業あるいは公共的な対応組織の資機材・人員等を相互援助ベースで要請し対応できる規模のもの。上記の海油協はこれに対応する組織と言えよう。

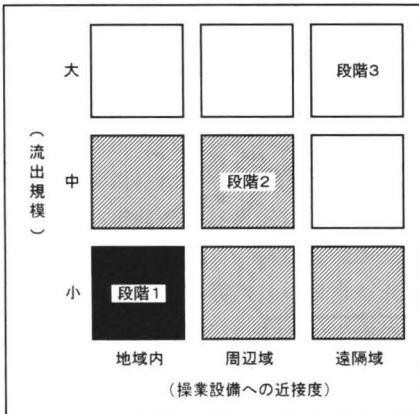


図1 段階的対応の考え方

第3段階は、大規模な油流出で、相当量の追加資機材・人員等が必要であり、国家規模または国際協力規模の備蓄資機材等の援助を必要とするもの。石油連盟が現在実施している「整備事業」の備蓄資機材は、この第3段階の災害に対応できるものである。

次項で述べるようなこれまでの貸し出し実績とその成果から、ITOPF（＝国際タンカー船主汚染防止連盟：海洋油汚染に関する技術的なアドバイス、サービスをタンカー船主、石油会社、保険会社等に対して提供する世界的に権威ある機関）が作成した第3段階の対応能力を持つ世界の対応組織のプロット図を見ると、石油連盟の11カ所の基地がそのような対応資機材の集積地として認識されていることが分かる（図2＝ITOPFのニューズレター、オーシャン・オービット1998年9月号）。

4 資機材の貸し出しと油濁対応

表2の事故例に従って、貸し出しの実態と対応がどうであったかを概観してみよう。

○ シー・プリンス号事故は、積荷のアラビア原油を全量陸揚げする前に、接近した台風を回避して沖合いに移動する途中で所里（ソリ）島の南端に座礁、エンジンルームで数回にわたる爆発があり、積荷には引火しなかったものの、火を発生して居住区域に延焼した。直後は激しい大波と濃霧のために殆ど何の措置も採れなかったが、この間に、残っていた積荷原油の内の不明量と、燃料用のバンカー重油約700トンが海上に流出した。台風通過後のSTS（別の船舶への積荷の移し替え）作業中に更にバンカー重油と原油が流出し、これらは大部分がソリ島及び北側に隣接する島々に漂着した。石油連盟は事故発生から1週間後、ITOPF経由で英国P&Iクラブから要請を受け、直ちに資機材

を貸し出しして、海岸部に封じ込められた漂流油の回収に大きく貢献した。

○ ナホトカ号事故は、上海からベトロパプロフスクへ向けて航行中のタンカーで、冬の荒天下、北西の風20m、波浪6m、うねり4m以上という状況で、島根県隠岐島の北北東約106kmの日本海海上で船体折損、船尾部は沈没し船首部は潮流と風に流されて漂流、1月7日午後、福井県三国町雄島の海岸に漂着した。

積荷は19,000klの燃料用重油で、最終的には6,240klが流出し、大部分が1,000kmにも及び日本海沿岸に漂着した。漂着した油は水分を吸収してムース化し、変化の激しい海岸線の至る所を汚染した。石油連盟は漂着より前の1月5日午後に、船主保険である英国P&Iクラブの代理人から資機材の貸し出し要請を受け、これを皮切りに合計7次にわたって、全国6カ所の基地から海路、空路を含めて大量の資機材を輸送し、事故処理に投入した。この事故では、汚染に瀕した海岸線が極めて長く、かつ冬の日本海の厳しい気象条件下で、保有資機材による洋上での回収作業は困難であり、作業従事者の安全が懸念される状況であった。この事故は国内に船主も荷主もない、いわば貰い事故であったが、環境問題への関心が高く、意識の高い多数のボランティアの貢献も大きく、3ヶ月後には殆どの海岸の清掃が終了した。

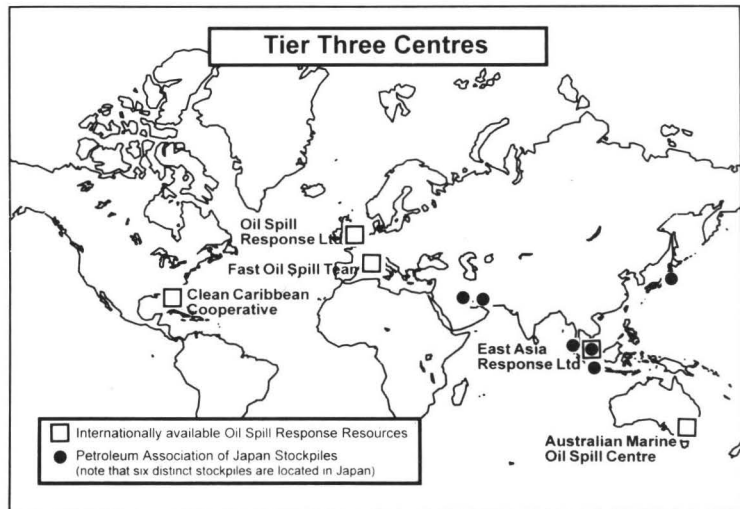


図2 第3段階対応組織図

石連の資機材も、借り主側の負担により、資機材メーカーのチェックを受けて、損耗したものは補修・補充し、毀損したものは交換・補填して貸し出し基地に返却された。

この事故では、沖合いの漂流油に対して手をこまねいているしかなかった反省から、荒天下の外洋対応の油回収システムが求められ、運輸大臣の諮問機関である運輸技術審議会が開催・審議されて、巡視船に搭載できる外洋対応の大型油回収システムの整備が答申された。

この結果として、平成9年度（1997年度）には国の補正予算で海上保安庁／海上災害防止センターに1セットが配備され、10年度には海上保安庁の要請を受けて、石油連盟に同じ海上保安庁仕様の、巡視船搭載型流出油回収システムを2セット配備することとして準備を進めている。

○ ダイヤモンド・グレース号事故は、東京湾中ノ瀬航路において、航路を若干外れた原油タンカーが航路途中の浅瀬に触底し、積荷の軽質原油を1,550kl流出したもので、当初ほぼ10倍の流出量を見込み、大災害が予想されたことからすれば被害は小さくて済んだ。第一報の直後から荷主の要請により、石油連盟は千葉の第1号東京湾基地から、固形式オイルフェンス、油回収機その他を直ちに貸し出したが、流出油量が当初予想より少なく、かつ海上保安庁の迅速な防除活動もあって、極めて短期間で処理を終了した。

○ エボイコス号事故は、狭いシンガポール海峡の航路上で、航路を間違えた空荷のタンカー（オラピン・グローバル号）が、反対側からきたタンカーであるエボイコス号に衝突した事故で、エボイコス号は積荷のバンカー重油29,000トン近くを流出した。

当時スマトラ島の森林火災によるヘイズ（煙害）で視界は極めて悪く、状況監視のためのヘリコプターもなかなか飛べないような状況であったが、石油連盟は英国P&Iクラブの代理人からの要請に基づき、シンガポール、マレーシア及びインドネシアの全基地から資機材を貸し出し、広範囲に拡散した漂流油の回収に使用され

た。この貢献により、石油連盟は事故処理終了後、シンガポール政府から感謝の盾を授与された。なお、流出油はその後マラッカ海峡をインド洋に向けて北西に流れ、一部マレーシアのセランゴール州に漂着した。

○ ポンツーン（UAEバージPONTOON）300事故は、イラクからの違法な中質燃料油の輸送途中、バージが沈没して積荷が5,000トン以上流出した事故で、違法であるために船主も荷主も不明のままである。結局アブダビ国営石油会社（ADNOC）の要請により、石油連盟のアブダビ基地の資機材を貸し出し、回収作業を行った。その結果寄与するところ大きく、処理終了に伴いADNOCから感謝状を受けた。

5 今後の方向

エクソン・バルディーズ号事故による波紋は大きい。

CLC/FC条約（油汚染損害の民事責任に関する国際条約／油汚染損害補償のための国際基金設立に関する国際条約）の92年議定書批准国が増え、米国では同国の油濁法（OPA90）が適用されるなど、船主のより厳格な責任と限度額の引き上げといった被害者に対する補償の充実が図られている。更に事故対応については、大規模な海洋汚染に対する防除体制の強化、国際協力体制の確立の重要性が認識されてIMOで約1年をかけて検討され、OPRC条約（1990年の油汚染に対する準備、対応、協力に関する国際条約）となって1995年5月に発効した。

この条約の骨子は、

- ① 緊急時対応計画の備え付け（3条関係）—船舶・沖合いユニット・海港・石油取扱施設—
- ② 沿岸国への油汚染事故の通報手続き（4条関係）—船舶・沖合いユニット・海港・石油取扱施設・航空機—（通報義務付け）
- ③ 準備及び対応のための国家及び地域システム（6条、10条関係）—国家緊急時計画の策定、二国間及び他国間の協力協定の締結—
- ④ 油濁対応における国際協力（7条、8条、9条関係）—要請に応じて技術・資機材を提供、研

究開発・技術援助等の協力—

⑤ 事故対応等で国際協力促進のための制度的取り決め(12条関係)—IMOは、情報サービス・教育訓練・技術サービス・技術援助等の機能を具備—となっている。

条約の精神を受けて、国内でも国家的緊急時計画が策定され、国際協力の面でも、UNEPの地域海計画の一つとして東アジア地域を対象とする「北西太平洋地域海計画(NOWPAP)」が、日本・韓国・中国・ロシア・北朝鮮の間で、油濁対応での協力関係の具体化に向けて検討が進められている。

国際協力が緊急時に効果的に実現するためには、情報を共有し、共通の考え方、相互補完性のある、あるいは互換性のある資機材を保有することが理想的である。

そのような方向に向けて、まず情報交換を行い、今後の協力体制構築のための、政府間会合が定期的に開催されている。

国際化が進展すれば、それだけ統一的共通的な手続きや資機材が求められることになる。ISO(国際標準化機構)では、油濁災害への対応に関連する技術的な用語や資機材の定義等を含む、海洋環境保護関係の国際標準化の動きが始まっている。

今後、二国間あるいは他国間での互助的・互換的な油濁防除体制が発動されることを想定すると、国内における油濁対応の場合と同様に、まずスムーズな情報伝達の方法と、円滑な指揮命令系統が確立されていることが、実効性を確保する上で絶対の前提条件である。そしてこのためには、指揮命令系統のそれぞれの段階における権限と義務とが、費用負担の問題も含めて明確になっていなければならない。十分な議論が尽くされるべき点である。

石油連盟では、このような政府レベルの動向や国際的な潮流などを見極めながら、現状の保有資機材、今年度導入する資機材等について訓練・演習による習熟を図り、緊急時に備える一方、緊急時の効果的な油防除に資するために行っている調査研究事業の成果を積極的に取り入れている。

例えば、日本に輸入されている主要な原油50種

ほどについて、造波装置を持つ回流水槽を使って夏冬の温度変化に応じた風化実験を行い、油種ごとの経時変化の様子を記録してその特性(高粘度化のスピード、ムース化するかどうか、等)を洗い出す作業を継続している。これによって、どのような防除方法が流出後のどの時点で取られるのが効果的であるかを判断することもできる。

また、流出油の拡散・漂流予測モデルを開発改良しており、現時点では北海道から沖縄に至る日本の沿岸海域のどの地点で事故が起きても漂流の予測が可能で、風向・風速については気象庁の予報によるデータをオンラインで取り込んで迅速かつ正確な予測ができる。これによってあらかじめ流出油の漂流方向を知り、適切な防除資機材や人員の配備・投入ができる。

この他にも、海洋の自浄メカニズムに関する調査研究や大規模な石油災害時の対応にあたっての統合的な支援システムの開発についても調査研究を行っている。

油濁事故は発生しないことが望ましいが、海は国境を越えて繋がっており、大規模な事故はナホトカ号の場合のように近隣諸国にも影響を及ぼす可能性が高い。自らの努力のみでは災害を防ぎきれないわけで、今後の事故対応では、日本の沿岸全域について、油の漂着があった場合の影響の大きさ(どこにどのような生物や脆弱な自然環境があるか、また発電所や製油所その他の工場の取水口のように、保護しなければ生活に直接影響を及ぼすような場所など)についての地図を作成して、きめこまかで、適切な対応が求められるようになるであろう。漂着した油の及ぼす影響についても、微生物(バイオ)修復技術の導入についての研究や、フィールドワークも含めた地道で息の長い調査研究の積み重ねが必要であり、緊急時にはそれらの集大成としての知識や技術が、迅速かつ効果的に動員されることが期待される。

また同時に、流出した原油や重油が、どのようにして回収され、あるいは分散・分解されて自然界に戻って行くのかが、一般的な知識として広く認識され、過剰でも不足でもない対応が採られることが切に望まれ、このような知識の普及活動にも関係者の努力が必要である。

協会だより

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

●2000年問題への対応の呼びかけを実施中

コンピュータの西暦2000年問題が大きな関心を集めています。マイクロコンピュータ内蔵機器やコンピュータシステムの誤作動が思わぬ事故やトラブルを引き起こす可能性があるため、当協会では、企業における2000年問題への対応を広く呼びかけることとし、パンフレットの作成（裏表紙参照）および新聞広告の掲載などを行っています。

このうち、パンフレットでは、金利計算や受・発注管理など事務処理上の問題のみならず、生産設備やセキュリティー装置の誤作動が財産的損害や人的被害につながる危険性を示したうえで、対応の手順と対応策などを簡潔に説明しています。パンフレットは、各損害保険会社から取引先企業に配布するとともに、当協会からも各方面に発信しています。

●第36回高校生の「くらしの安全・くらしの安心」作文コンクールの入賞者が決定しました

当協会ならびに財団法人損害保険事業総合研究所（会長：海原公輝）では、文部省ならびに全国高等学校長協会の後援のもとに、1963年（昭和38年）から毎年、高校生を対象に「感想の部」と「研究の部」の作文を募集して参りました。

1998年度（第36回目）におきましても、安全・安心・防災や損害保険というテーマで募集いたしましたところ、全国の高校生から12,179篇（感想の部12,128篇、研究の部51篇）の応募があり、数次にわたる審査を重ねた結果、下記の方々の入賞が決まりました。

これらの方々のうち1等から3等までの入賞者と指導教諭を招いて、11月28日（土）午前10時30分から、東京・大手町の経団連会館において表彰式を開催いたしました。

審査委員 早稲田大学教授	金澤 理氏
元NHK解説委員長	成田 正路氏
評論家	五代利矢子氏

文部省初等中等教育局視学官

佐伯 真人氏

全国高等学校長協会会長 岡本 裕之氏

日本損害保険協会会長 樋口 公啓

主催 社団法人日本損害保険協会

財団法人損害保険事業総合研究所

後援 文部省

全国高等学校長協会

入賞者

<感想の部>

1等1篇

文部大臣奨励賞および日本損害保険協会賞
沖縄県立具志川高校3年 金城優子さん

その他、2等2篇、3等3篇、佳作12篇の作品が入賞いたしました。

<研究の部>

1等1篇

文部大臣奨励賞および日本損害保険協会賞
群馬県立大泉高校 植物バイオ研究部

『安全な食生活の提言ーホウレンソウの硝酸塩に関する研究ー』

その他、2等2篇、3等2篇、佳作7篇の作品が入賞いたしました。

●平成11年度の全国統一防火標語を募集します

当協会では、自治省消防庁との共催により、『平成11年度全国統一防火標語』を募集いたします。

当防火標語の募集は、広く防火意識の高揚・啓発を図り、社会への貢献を目的に、毎年実施しているもので、入選作品は平成11年度の1年間、全国各地で防火意識の普及・PRに使用され、秋の全国火災予防運動時に全国に掲示される防火ポスターに統一防火標語として使用されます。

防火標語の募集にあたっては、家庭や職場の防火意識の高揚に役立ち、火災の恐ろしさ、防火の大切さ、防火のポイントや方法を簡潔に表現

協会だより

した斬新な作品が寄せられることを期待しております。『予防時報』読者の方々からの多数のご応募をお待ちしております。

詳しくは、次の要領をご参照ください。

【応募要領】

1. 募集期間：1998年12月1日(火)～1999年2月10日(水) 当日の消印まで有効です。
2. 応募方法：当協会のホームページURL:
(<http://www.sonpo.or.jp>) にご応募いただくか、または郵便はがきに必要事項を明記のうえお送りください。封書によるご応募は無効となりますのでご注意ください。
3. 応募宛先：〒101-8335
東京都千代田区神田淡路町2-9
社団法人日本損害保険協会「防火標語『予防時報』の係」宛
4. 記載事項：標語（はがき1枚につき1作品の応募とします。）
ご応募者の氏名(ふりがな)、郵便番号、住所、年齢、性別、職業、電話番号を漏れなくお書きください。
ホームページへのご応募の場合は、当協会ホームページに掲載のご案内にしたがってください。
5. 選考：1999年3月上旬
6. 入選発表：1999年3月下旬発行の週刊誌3誌（週刊現代、週刊文春、週刊女性）で入選作品および佳作作品を発表します。
入選者・佳作入選者ご本人には直接通知いたします。
7. 選考委員：海老名香葉子氏（エッセイスト）
立松和平氏（作家）
消防庁長官
日本損害保険協会会長
8. 賞：入選1点 賞金30万円
佳作20点 賞金2万円
9. 留意事項：
 - (1) 入選作品は平成11年度の「全国統一防火標語」として、1年間防火ポスターをはじめとした防火PRに使用されます。
 - (2) 同一作品の場合は、抽選によって入賞者を選定させていただきます。
 - (3) 応募作品の著作権は当協会に帰属し、作品はお返しいたしませんので、ご承知おきのうえご応募ください。
 - (4) 応募、入選に係わるお電話でのお問い合わせはご遠慮ください。

●'98 SONPOセーフティドライビングスクールを開催しました

当協会では、交通安全教育の一環として、1994年度より、「SONPOセーフティドライビングスクール」と称し、参加・体験型安全運転講習会を開催しております。

本年度は、下記のとおり開催いたしました。

1. 日時：1998年10月4日(日)午前9時～
2. 会場：浦上自動車学校(長崎県長崎市)
3. 参加者：運転免許証を保有する一般ドライバー（性別・年齢不問）
午前の部・午後の部各40名計80名
4. 後援：総務庁、警察庁、全日本交通安全協会、長崎県、長崎県警察本部
5. 開催目的：
 - ①県内の一般ドライバーを対象に参加・体験型交通安全教育を実施することにより、安全運転意識・技術の向上を図る。
 - ②自治体等での参加・体験型交通安全教育の普及促進を図る。
6. スクール内容：
 - ①座学講習（安全運転の基本的な考え方）
 - ②体験講習
 - 正しい運転姿勢
 - ABSの効果（ブレーキング講習）
 - シートベルトの効果

③横転脱出講習

○シミュレーターを用いてクルマの横転時の車外への脱出方法等

④エアバッグ展開の模擬実験

⑤その他

○チャイルドシートの正しい使用法等

●交通安全情報誌「C&I」14号を発行しました

本号の内容は、次の通りとなっています。

特集1「交通事故死者はなぜ1万人を下回ったか」

1980年（昭和55年）以降悪化の一途をたどっていた交通事故による死者数は、1993年以降減少傾向を示し、1996年、1997年と1万人をわずかながら下回っています。

今回の「特集1」は、この減少理由について、客観的な事故データである「交通統計」を独自の観点から検証することにより、その理由の一端を探ろうと試みたものです。

- ・FACT 1：事故件数と負傷者数は増加、死者数だけが減少

過去10年間の「交通統計」の動向を見てみると、人身事故件数と負傷者数は相変わらず増加していますが、死者数に関しては1993年以降減少に転じています。

- ・FACT 2：高齢者の死者は増加、若者の死者は減少

同じ期間の数値の動向を詳細に見てみると、事故類型では大幅な変化はないものの、死者数を年齢別に見ていくと、高齢者の死者数が大幅に増加している一方、自動二輪車および自動車乗車中の若者の死者数が大幅に減少していることがわかります。

- ・FACT 3：若者の死者減少が全体の減少に大きく寄与

若者のオートバイ、自動車による死者数の減少は人口動態上の減少を上回っており、そのこ

とが、交通事故死者全体の減少に大きく寄与していると考えられます。

- ・若者のバイク離れ、クルマ離れが要因か？

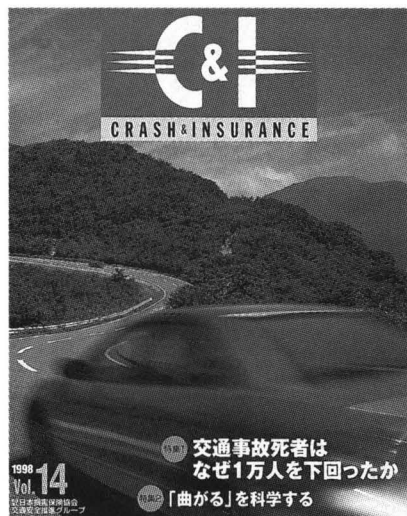
若者の交通事故死者数減少の背景には、最近の若者の免許保有者数や二輪車保有者数の減少があり、この点に若者の、さらには全体の死者数減少の理由の一つがあると言えるのではないのでしょうか。

特集2「『曲がる』を科学する」

カーブでの事故は、交差点での事故等に比べると発生件数は比較的少なくなっていますが、対向車線への飛び出しによる正面衝突や高速での路外逸脱等のため、死亡などの重大事故につながるものが多くなっています。

こうしたカーブでの事故に関して、タイヤの摩擦力の観点から、カーブではクルマはどのようにして曲がるのか、さらに、スピンやドリフトアウトはどうして起こるのかについて、図を用いて平易に解説しています。

また、カーブを安全に曲がるための技術として



協会だより

現在各社で開発、採用されているVSC(Vehicle Stability Control System)等の横滑り防止装置についても、その作動と効果に関して分かりやすく説明しています。

★「C&I」お申込み先(1冊:130円)

損保セーフティ事務局 TEL 03-3561-2592

●「貨物自動車の安全な運転法に関する調査研究報告書」を作成しました

当協会では、登録台数が多く、事故を起こすと死亡事故につながる割合が高い貨物自動車を使用している企業の事故防止を図ることを目的として行った、「貨物自動車の安全な運転法に関する調査研究」の成果を広くお知らせすることといたしました。

これは、1997年3月に損害保険会社向けに取りまとめたもので、併せて、損害保険会社が各企業を対象に実施する安全運転講習会用の教材として、ビデオ「プロの輝き—あるトラックドライバーの物語」とワークシートも作成しております。

特にビデオは、自らの安定的な運転態度の創造を促すといった従来にない教材であり、講習会受講企業にも好評なことから、今後、ビデオ制作のもととなった報告書についても、最低限の内容の見直しを行い、公表することとしたものです。

本報告書の主な内容は、次のとおりです。

1. 貨物自動車の事故分析ならびに特徴的な危険性
2. 企業の事故防止方法
3. 自動車メーカーの取り組み
4. トラックドライバーへのインタビュー
5. 事故ドライバーと交通安全教育

★本報告書についてのお問い合わせは、当協会安全防災部技術グループ(TEL:03-3255-1397)あてにお願いいたします。

また、ビデオ「プロの輝き—あるトラックドライバーの物語」の購入(1本2,800円)を希望さ

れる方は、株式会社企業開発センター交通問題研究室(〒160-0022 東京都新宿区新宿1-29-4 横山ビル、TEL:03-3341-4915)あてにお申し込みください。

「災害年鑑1998」CD-ROMのご案内

事故や災害の全体像を把握し、軽減していくためには、多角的な方法でひとつの事故や災害を観察し、根本的原因を見つけていく必要があります。

災害情報センター(代表:難波桂芳・東京大学名誉教授)では、このたび、1997年中に発生した主な事故・災害を横断的に把握した総合データ・コメント集「災害年鑑1998」を作成しました。

対象とした事故・災害は、地震・台風といった自然災害や、火災・爆発や労働災害といった人為的な災害のみならず幅広く網羅し、3,281件(国内2,070件、国外1,211件)収録しています。

また、利便性から災害種別、物質別、施設別に整理し、CD-ROM(Internet Explorer 4.0 Windows版)にとりまとめられています。

CD-ROMの主な特徴は、次のとおりです。

- ①災害の概要をまとめた専門情報と検索一覧リスト等の基本情報から構成。
- ②事例情報として取り上げた事例の危険性とその対策を含めたコメント集を掲載。
- ③各事故・災害に関係する専門家が事故・災害の特徴を論説。

この災害年鑑(CD-ROM版)は17,000円で販売されており、詳しくは災害情報センター(早稲田大学理工学総合研究センター内 TEL:03-5286-1681)までご照会ください。

98年7月・8月・9月災害メモ

災害メモ

●8・13 福島県いわき市の常磐自動車道上りで接触事故の話し合いをしていたところに大型トラックが衝突。4名死亡。1名負傷。

★海難

●7・7 岩手県野田村、種市町の海岸付近で素潜りでウニ漁をしていた男性らおぼれ、3名死亡。

●8・8 宮城県金華山沖でまぐろはえ縄漁船「第5弘昌丸」機関室から出火、炎上。5名行方不明。

●8・26 沖縄県那覇市沖で21人乗り貨物船「シー・プロスペクト」が遭難信号発信後に沈没。10名死亡。

★航空

●9・23 大阪府高槻市で八尾空港から名古屋空港に向かっていた軽飛行機が安満山中に墜落。5名死亡。

★自然

●7・3 関東以北で猛暑による熱射病のため7名死亡。

●8・25 福島県、栃木県の各地で集中豪雨により洪水、土砂崩れ発生。22名死亡。53名負傷

●8・27 福島県西白河郡西郷村で豪雨により土石流発生。障害者施設「からまつ荘」に土砂流入。5名死亡。2名負傷。

●9・16 東日本に台風5号が上陸。暴風雨により各地で交通機能混乱、浸水などの被害発生。8名死亡。33名負傷。

●9・19 高知県安芸郡馬路村の落石防止工事現場で土砂崩れ発生。作業員3名死亡。

●9・22 和歌山県北部に台風7号が上陸。突風により文化財損傷などの被害発生。16名死亡。258名負傷。

●9・24 高知県の各地で豪雨により床上浸水や道路通行止めなどの被害発生。6名死亡。

★その他

●7・25 和歌山県和歌山市の夏祭り会場で配られたカレーライスに青酸化合物とヒ素化合物が混入。4名死亡。63名中毒症。

★海外

●7・2 カナダ・ケベック州モントリオール付近の製材所で火災。5,400㎡全焼。

●7・3 ロシア極東地域で日照りなどの異常気象のため林野火災発生。35,000ha以上焼損。

●7・3 バングラデシュ・チッタゴン、コックスバザールなどで洪水発生。41名死亡。50名負傷。

●7・3 イタリア、ギリシアで熱波のため10名死亡。

●7・6 南アフリカ・マプランゲネで建設中の橋が崩壊。14名死亡。6名負傷。

●7・8 キルギスとウズベキスタンの国境付近でダムが決壊し洪水。38名死亡。

●7・10 中国・貴州省と湖南省を結ぶ鉄道湘黔線のトンネル内で石炭ガスを積んだ列車が爆発。復旧作業時に再び爆発。80名死亡。

●7・12 米国・テキサス州で熱波のため130名死亡。

●7・13 米国・ジョージア州の野生生物保護区スティープンフォスター州立公園から出火。1,214万㎡焼失。

●7・17 オーストラリア・ラッシングの炭坑で地滑り発生。10名死亡。

●7・17 パプアニューギニア・ウエストセビク州アイタベ沖で地震のため津波発生。沿岸の10村落が壊滅。2,169名死亡。400名負傷。

●7・30 フランス・ギブロン湾沖でリヨン発ロリアン行ビーチクラブ190D型機と軽飛行機が衝突。15名死亡。

★火災

●7・13 大阪府摂津市のカーワックス製造工場「ミリオン化学」で灯油入りタンクが爆発、炎上。約1,480㎡全焼。

●8・31 埼玉県羽生市の木造2階建アパート「ダイドーコーポ」から出火。3部屋約80㎡焼損。4名死亡。

★陸上交通

●7・26 群馬県太田市の国道354号で直進の乗用車と右折の乗用車が衝突。4名死亡。1名負傷。

●7・30 京都府京都市中京区で6人が乗った乗用車が中央分離帯の標識の鉄柱に激突。5名死亡。1名負傷。

●8・3 千葉県館山市の県道で6人が乗った軽乗用車が住宅のブロック塀に激突。4名死亡。2名負傷。

- 7・31 韓国南部、首都圏で集中豪雨のため洪水、土砂崩れ発生。230名死亡。
- 8月初め 米国・ワシントン州、オレゴン州で落雷による林野火災発生。約12,100ha焼損。
- 8月 ベトナムでデング熱が流行。205名死亡。9,500名感染症。
- 8・3 インド・ムンバイ郊外の7階建ビルが倒壊。112名死亡。21名負傷。
- 8・6 スーダン西部で豪雨による洪水発生。14名死亡。
- 8・10 キプロスで熱波による熱射病等の被害。52名死亡。
- 8・10 中国・山西省の村営炭坑でガス爆発。32名死亡。6名負傷。
- 8・13 インド・タミルナードゥの無人踏切を通行中のバスに列車が衝突。23人死亡。20名負傷。
- 8・16 ウクライナ・ベロエ近郊の炭坑でメタンガス爆発。24名死亡。3名負傷。
- 8・22 北朝鮮・開城市、江原道、咸鏡南道などで連日の大雨により洪水発生。50名死亡。170名負傷。
- 8・23 インド・タミルナードゥの村でパーティーに出された酒にメチルアルコールが混入。33名死亡。130名中毒症。
- 8・24 ラオス北部、タイ国境近くでヤンゴン発ミャンマー航空機フォッカー27が墜落。36名死亡。
- 8・29 エクアドル・キトの国際空港でキューバ旅客機が離陸に失敗し墜落、炎上。82名死亡。39名負傷。
- 9・上旬 メキシコ・チャパス州

- で大規模な洪水発生。400名死亡。
- 9・2 カナダ・ノバスコシアのハリフォクス沖でニューヨーク発ジュネーブ行スイス航空MD11型機が墜落。229名死亡。
- 9・3 フィリピンでデング熱が流行。114名死亡。7,641名感染症。
- 9・4 米国・ネバダ州の砂漠地帯で飛行訓練中の空軍ヘリコプター2機が空中衝突。12名死亡。
- 9・4 ロシア・ダゲスタンの住宅街で爆発事故発生。16名死亡。68名負傷。
- 9・5 ブラジル・サンパウロ郊外の商業ビル内の教会で突然屋根が落ちる。30名死亡。538名負傷。
- 9・6 インド、バングラデシュのガンジス川流域で洪水発生。2,425名死亡。
- 9・8 ブラジル・アララスで大型バス2台と可燃物を積んだタンクローリーが衝突、炎上。53名死亡。35名負傷。
- 9・18 トルクメニスタン・アシガバード近郊の踏切でバスとディーゼル機関車が衝突。40名死亡。
- 9・19 フィリピン・バタンガス沖でセブ島行のフェリーボートが強風のため転覆、沈没。139名死亡。
- 9・20 カリブ海でハリケーン「ジョーンズ」発生。ドミニカ共和国、ハイチに被害をもたらす。240名死亡。
- 9・25 スペイン領メリリャ付近で旅客機が山中に墜落。38名死亡。
- 9・29 スリランカでジャフナ発コロンボ行きの民間航空機が消息を絶つ。54名行方不明。

編集委員

- 磯部嘉夫 東京消防庁予防部長
- 生内玲子 交通評論家
- 北森俊行 法政大学教授
- 小出五郎 日本放送協会解説主幹
- 野口俊之 日本火災海上保険(株)
- 長谷川俊明 弁護士
- 村田隆裕 科学警察研究所交通部長
- 森宮 康 明治大学教授
- 山岸米二郎 高度情報科学技術研究機構 特別招聘研究員
- 山下誠治 千代田火災海上保険(株)

編集後記

コンピュータ西暦2000年問題がにわかにくローズアップされてきた。コンピュータが西暦を2桁で処理することにより発生する日付の誤認問題である。

これまではコンピュータのハード、ソフトの未対応による会計、受発注などの事務系業務への支障が叫ばれてきた。

しかし、これと同等以上に大きな問題がある。それは、さまざまな設備装置に内蔵されたマイクロコンピュータの問題である。生産設備の計測・制御装置、ビル付帯設備の制御装置などにはマイクロコンピュータが組み込まれているが、これらが作動不能となった場合には、大きな事故が発生する危険性が指摘されている。

タイムリミットが迫っている。一刻も早く対応に着手することが求められる。

(野口)

予防時報 創刊1950年(昭和25年)

©196号 1999年1月1日発行
発行所 社団法人 日本損害保険協会
編集人・発行人

安全防災部長 安達 弥八郎
東京都千代田区神田淡路町2-9
〒101-8335 ☎(03)3255-1397
©本文記事・写真は許可なく複製、配布することを禁じます。

制作=(株)阪本企画室

* 早稲田大学理工学総合研究センター内 災害情報センター
(TEL.03-5286-1681)発行の「災害情報」を参考に編集しました。

FAXまたは電子メールにて、ご意見・ご希望をお寄せください。 FAX 03-3255-1236

e-mail:angi @ sonpo.or.jp

今世紀最大級のハリケーン、 中南米を直撃

1998年10月29日、カリブ海で発生した大型ハリケーン「ミッチ」が中米地域に上陸した。ハリケーンはニカラグア、ホンジュラス、エルサルバドル、グアテマラ、メキシコの各地に洪水や土石流の被害をもたらし、中南米全体で9,071人の死者をだした。

最も被害の大きかったホンジュラスでは総人口の3割を占める220万人が被災し、5,657人が死亡、行方不明者は8,058名にのぼった。

現地は通信・交通網が寸断されているため復旧活動は難航している。また衛生環境が悪化しているため疫病の流行も懸念されている。

写真は3日、ホンジュラスの首都テグシガルパ。破壊された住宅の後片づけをする住民。

© : AP/WWP

ニュージーランドで軽飛行機墜落、 日本人2人が死亡

1998年9月14日午後0時ごろ、ニュージーランド南島の観光地マウントクック（標高3,754m）付近で、遊覧飛行中の軽飛行機が墜落した。この事故で日本人2人を含む3人が死亡した。

死亡した日本人は2人とも女性で、徳島県が主催した「女性リーダー養成海外派遣事業」の参加メンバーだった。

同派遣事業は、公募した住民14人、県職員2人と添乗員1人で構成され、9月10日に出発、同月19日に帰国する予定だった。

現場付近は2,000mを越える山岳地帯で、事故当日、雲が垂れ込め天候が悪かった。

写真は、雪に覆われた墜落した軽飛行機の残がい。

© : サンテレフォト

スウェーデンでディスコ火災、63人死亡

1998年10月30日午前0時ごろ、スウェーデン南部のイエーテボリのディスコで火災が発生した。この事故で、63人が死亡、100人以上が重傷を負った。スウェーデンで近代史上最悪の火災事故となった。ディスコは事故当時、ハロウインのパーティーが行われており満員状態だった。

ディスコが入居しているビルに、マケドニア協会の移民文化センターがあることから、警察当局は移民攻撃を目的とした犯行の疑いもあるとみて調べている。

写真は、路上に投げ出された負傷者を救護する救急隊員。

© : サンテレフォト

乗用車が街路灯に激突、5人死亡

平成10年11月24日午前4時55分ごろ、福岡県福岡市東区西戸崎の県道で、乗用車が中央分離帯の街路灯に激突した。乗用車は中央部で2つに裂け、同乗していた5人が死亡、運転手が重傷を負った。

福岡県警東署の調べによると、事故現場は片側2車線の見通しのよい直線道路で、ブレーキ痕はなく、スピードの出し過ぎが事故の原因とみられる。また、乗用車は5人乗りで定員オーバーだった。

乗用車に乗っていた6人はいずれも高校3年生で福岡市内の志賀島に遊びに行く途中だった。運転していた生徒は今年の8月に運転免許を取得したばかりだった。

©：毎日新聞社

台風5・7・10号が上陸

平成10年9月16日午前4時30分ごろ、大型で並の強さの台風5号が静岡県御前崎付近に上陸、静岡県から関東地方を通過、いったん三陸沖に抜けた後、16日夜に北海道東部に再上陸した。

平成10年9月22日午後1時過ぎ、中型で強い台風7号が和歌山県北部に上陸した。台風7号は22日午後から夕方にかけて近畿、北陸地方を縦断。いったん日本海に抜けたあ

と、新潟、山形県境付近に再上陸した。

平成10年10月17日午後4時30分ごろ、中型で並の強さの台風10号が鹿児島県枕崎市付近に上陸。鹿児島、宮崎県を縦断し日向灘に抜けたあと高知県宿毛市付近に再上陸した。さらに瀬戸内海を抜けて岡山県玉野市付近に上陸した。

主な被害は以下の通り。

台風5号

死者・行方不明者：8名

負傷者：33名

家屋の全半壊：5棟

床上浸水：652棟

(9月17日午前8時現在 警察庁まとめ)

台風7号

死者・行方不明者：9名

負傷者：154名

家屋の全半壊：43棟

床上浸水：557棟

(9月22日午後10時現在 警察庁まとめ)

台風10号

死者・行方不明者：13名

負傷者：43名

家屋の全半壊：29棟

床上浸水：2908棟

(10月18日午後5時現在 警察庁まとめ)

写真は、台風7号の暴風で杉が倒れかかったために壊れた奈良県室生村の国宝・室生寺五重塔。

©：読売新聞社

刊行物／映画ご案内

定期刊行物

予防時報（季刊）
損害保険（月刊）
高校教育資料（季刊）

防災図書

巨大地震と防災

直下型地震と防災—わが家の足元は大丈夫？—
津波防災を考える—付・全国地域別津波情報—
ドリルDE防災

—災害からあなたを守る国語・算数・理科・社会—
ドリルDE防災 Part II

—災害からあなたを守る国語・算数・理科・社会—
古都の防災を考える—歴史環境の保全と都市防災—
変化の時代のリスクマネジメント

—企業は今リスクをどうとらえるべきか—（森宮康著）

グラグラドンがやってきた（防災絵本—手引書付き）

地震！グラっとくる前に—大地震に学ぶ家庭内防災
〔予防時報別冊〕中京圏の地震災害

世界の重大自然災害

世界の重大産業災害

リンゴの涙—平成3年の台風19号の児童の記録

晴れときどき注意

火山災害と防災

検証'91台風19号—風の傷跡—

地域の安全を見つめる—地域別「気象災害の特徴」

とつぜん起こる大地震！あなたの地震対策は？

地震の迷路を抜けた人達—防災体験に学ぶ—

昭和災害史

地震列島にししがし（尾池和夫著）

災害絵図集—絵でみる災害の歴史—（日）（英）

大地震に備える—行動心理学からの知恵—（安倍北夫著）

防災の基本を問う〔予防時報臨時増刊号〕

映画 ビ=ビデオ、フ=16mmフィルム

家族でガッテン住宅防火〔25分〕（ビ）

家族de防火—わが家を火災から守ろう—〔20分〕（ビ）

そのときみは？—良太とピカリの地震防災学—〔19分〕（ビ）

住宅火災あなたの家庭は大丈夫？〔20分〕（ビ）

地震！パニックを避けるために〔23分〕（ビ、フ）

住宅火災から学ぶ

—ほんとに知ってる？火災の怖さ—〔25分〕（ビ）

うっかり町の屋根の下一住宅防火のすすめ—〔25分〕（ビ）

地震！その時のために—家庭でできる地震対策〔28分〕（ビ、フ）

うっかり町は大騒ぎ—住宅防火診断のすすめ—〔20分〕（ビ）

検証'91台風19号（風の傷跡）〔30分〕（ビ、フ）

日本で過ごすあなたの安全 英語版〔15分〕（ビ）

うっかり家の人々—住宅防火診断のすすめ—〔20分〕（ビ）

火山災害を知る〔25分〕（ビ、フ）

火災と事故の昭和史〔30分〕（ビ）

高齢化社会と介護—安心への知恵と備え—〔30分〕（ビ）

昭和の自然災害と防災〔30分〕（ビ）

応急手当の知識〔26分〕（ビ、フ）

火災—その時あなたは—〔20分〕（ビ、フ）

稲むらの火〔16分〕（ビ、フ）

絵図にみる—災害の歴史—〔21分〕（ビ）

老人福祉施設の防災〔18分〕（ビ）

羽ばたけピータン〔16分〕（ビ、フ）

しあわせ防災家族（わが家の火災危険をさぐる）〔21分〕（ビ、フ）

森と子どもの歌〔15分〕（ビ、フ）

あなたと防災—身近な危険を考える—〔21分〕（ビ、フ）

おっと危いマイホーム〔23分〕（ビ、フ）

工場防火を考える〔25分〕（ビ、フ）

たとえ小さな火でも（火災を科学する）〔26分〕（ビ、フ）

火事のあくる日〔20分〕（ビ）

火災を断つ〔19分〕（フ）

大地震、マグニチュード7の証言〔19分〕（ビ、フ）

炎の軌跡—酒田大火の記録—〔45分〕（ビ）

わんわん火事だわん〔18分〕（ビ、フ）

ある防火管理者の悩み〔34分〕（ビ、フ）

友情は燃えて〔35分〕（フ）

火事と子馬〔22分〕（ビ、フ）

火災のあとに残るもの〔28分〕（ビ、フ）

ザ・ファイアー・Gメン〔21分〕（フ）

煙の恐ろしさ〔28分〕（ビ、フ）

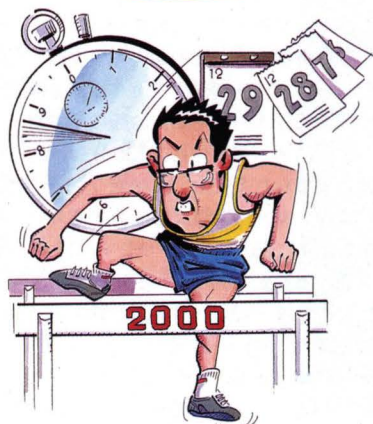
パニックをさけるために—あるビル火災に学ぶもの—〔21分〕（フ）

動物村の消防士〔18分〕（フ）

映画は、防災講演会や座談会などにご利用ください。当協会ならびに当協会各支部〔北海道=(011)231-3815、東北=(022)221-6466、新潟=(025)223-0039、横浜=(045)681-1966、静岡=(054)252-1843、金沢=(0762)21-1149、名古屋=(052)971-1201、京都=(075)221-2670、大阪=(06)202-8761、神戸=(078)341-2771、中国=(082)247-4529、四国=(0878)51-3344、九州=(092)771-9766、沖縄=(098)862-8363〕にて、無料貸し出ししております。

コンピュータ2000年問題
あなたの会社は大丈夫ですか？

今すぐ対策を！！



社団法人 日本損害保険協会

2000年問題への
対策は
万全ですか？

コンピューターの西暦2000年問題への対応には、
もはや一刻の猶予も許されません。
早急な対応をお願いいたします。

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
- 火災予防パンフレットの発行
- 防災図書の発行
- 防災映画の制作・貸出
- 消防債の引き受け

交通安全のために

- 高規格救急自動車の寄贈
- 交通安全機器の寄贈
- 交通安全展の開催
- 交通債の引き受け

安全防災に関する調査・研究活動

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

社団法人 日本損害保険協会

〒101-8335 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	太陽火災	日新火災
アリアンツ	第一火災	ニッセイ損保
共栄火災	第一ライフ損保	日本火災
興亜火災	大東京火災	日本地震
シグナ	大同火災	富士火災
ジェイアイ	千代田火災	三井海上
スミセイ損保	東亜火災	三井ライフ損保
住友海上	東京海上	明治損保
セコム東洋	同和火災	安田火災
セン自動車火災	日動火災	安田ライフ損保
大成火災	日産火災	(社員会社50音順)

日本損害保険協会のホームページでは、損害保険に関する基礎的な情報を提供しています。

<http://www.sonpo.or.jp>



自然環境保護のため、本冊子はエコマーク認定の再生紙を使用しています。