

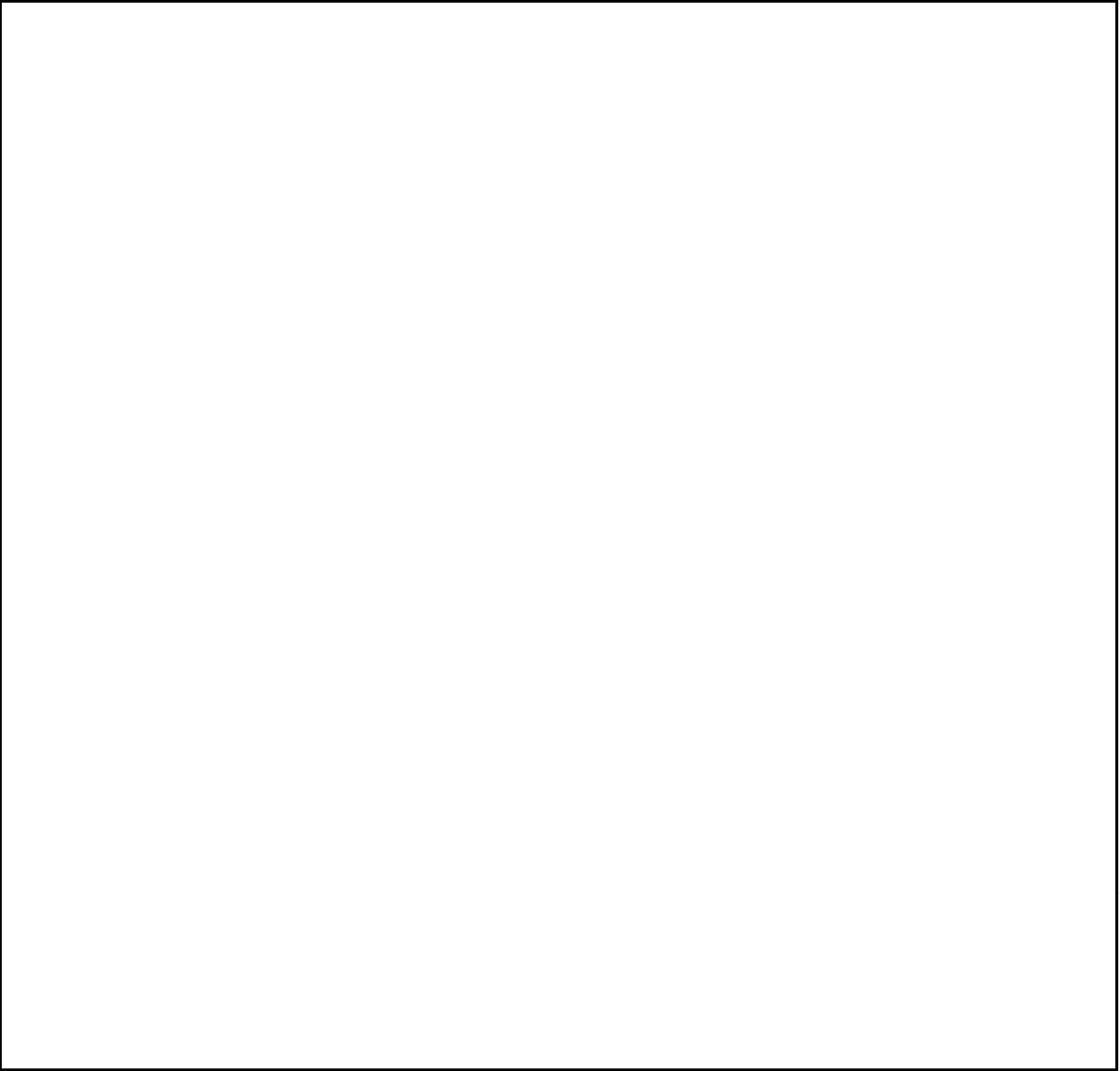
預防時報

1996

autumn

187

ISSN0910-4208



庄内地方の大地震

庄内地方は江戸時代以降、3回にわたって大被害地震に襲われている。

①文化元年6月4日(1804年7月10日)の象潟地震、M=7.0。震央は象潟付近か? 風光明媚な象潟湖が1~2m隆起して現在では田圃になっている。大被害地域は海岸沿いに、秋田県本荘から山形県鶴岡に達する、庄内藩の死約150、潰家約3,300、潰蔵182以上、寺社潰100。

②天保4年10月26日(1833年1月27日)、震央は温海沖、M=7.5。1965年の新潟地震の震央の北隣に発生した。山形県沿岸の震度はVの強、日本海沿岸各地に津波、庄内での死46人、潰家475、半潰家176、潰土蔵43。

③明治27(1894)年10月22日17時35分ころ(絵図参照)の庄内地震、M=7.0。震央は庄内平野の中心部。この地震では、酒田町を含む飽海郡で焼失家約2,000棟、特に酒田町では1,747棟。全潰家2,150棟、半潰約1,550、破損家5,550棟、死487という大被害。とくに庄内平野の東部山寄りの集落では家屋倒壊率が50%以上の村々が多かった。庄内平野では土地の亀裂や陥没が多く、土砂を噴出した。

①の地震でも同様の液状化現象が見られ、酒田付近では地割れ多く、井戸水が3mも噴出した所もあった。

②の地震では新潟県で水砂噴出したり、草水坪(石油井)で塵埃砂を噴出したものもあった。

さて、絵図は③の庄内地震のときのもので「写所見」あるいは「写生」と記してあって、脳裏に焼き付いた光景を絵にしたものと思われる。火災の様子、焼死者の惨状、さらに震災後の仮小屋(といっても、雨戸などを立て掛けただけの囲い)や、寺社の全半潰の様子が描かれている。

地震の悲惨さは単なる被害統計の数字からは、我々に伝わってこない。こういう絵図や体験記などから、災害にあった人間の生々しい声や行動が伝わってくる。そうして、次の災害への心構えが生まれてくる。こういう点から見ても、この絵図は貴重なものである。絵図から受けた印象は次の

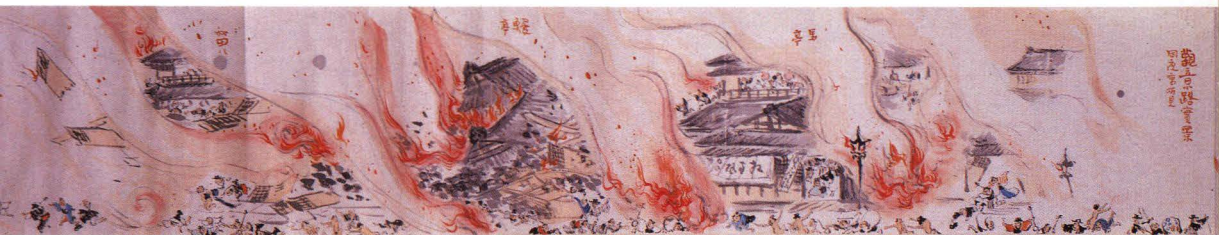
体験談によって強められる。

「……此年地震前後二鯉沢山漁セリ、猶亦之ニ引替へ山形県飽海郡酒田町ハ同日同時非常ノ大激震ニシテ家屋其他建物倒壊シ、潰傾遂ヒ出火シ大火トナリ七、八百戸ノ焼失、人畜ノ死傷甚タ多シ、地割レ之ニ落陷シ死セシモノモ尠カラズ、且ツ之ト同時土地ノ割レタルヨリ水吹出、其勢イ筆紙ニ到底名状スベカラズ、吹出テタル水ニテ船場町辺ハ四、五尺位ニテ洪水ニ異ナラズ、一方ニハ大火亦焼ケ死セルモノモ多数アリ、家具ヲ運搬シ其途次建具杯ハ其吹出ス水ノ勢ヒニテ障子・雨戸ノ如キハ高サ三、四百丈モ飛上リ、半紙ニ枚位ノ鶴紙ノ如シト云フ、実ニ其惨状言語筆紙ニ名状シ難シ、其後兩三年ノ間一日二、三、四回ツ>弱震アリ、……」

次の文は①の地震のときの酒田における揺れの状況で鏡谷家の文書による。

「……四ツ時過にもやあるらん、海底の鳴りわたる事、大風の浪を逆巻如く一しきり聞こえ、何事にやおもふほどこそあれ、家鳴りゆるきけるにすハ地震そとおもひよりて床所を出んとすれと敷居・鴨居ゆかみあひて障子速やかに明かされハ漸くして洩れ出行、曾祖母の休ミ給ふ処を訪ひ、走りて裏にかけ出ぬれば、ゆるきて立よろばふほどにみな手をくみ合、またハ木にとり付なとして念誦し居けるに地のわれたるひびより水の吹出して所によりてハ地上尺余も上り川の如くなりしと云、頼なく心細きせんかたなし、かくきひしくゆる事およそ、たはこを弐三ふく吹ほとの間、生る心地なし、……」

さて、明治の庄内地震は、和風の木造建築の耐震性に対する注意を促し、その結果被災建物の詳しい調査が行われた。これに基づき翌年には震災予防調査会が木造建物の改良仕様書を発表した。木造建築の欠点として、地形の不完全、屋根の過重、各種継手の不備、洋風建の咀嚼不十分などが挙げられた。



明治27年10月22日酒田大地震惨状／酒田市立図書館（光丘文庫）提供



紫外線の功罪

紫外線が生物の発育やその生存にとって悪影響であることは所々まで知らないが、オゾン層の破壊による有害な紫外線の増加が人間の健康や他の生物の生存にとって憂慮される事柄となってきている。紫外線は可視光線より波長の短い電磁波で、波長領域による作用が異なる。UV-Aはオゾン層による吸収が少なく、皮膚や目、髪に到達している。UV-Bはオゾン層による吸収が少なく、皮膚や目、髪に到達している。UV-Cはオゾン層による吸収が少なく、皮膚や目、髪に到達している。

予防時報

1996・10

187

UV-Bの増加により、皮膚がんや白内障の発症率が増加している。UV-Bの人体への照射により、その皮膚内にはビタミンDが生成される。ビタミンDが子供の骨格形成に必要である。UV-Bの照射により、人間の目は紫外線によるダメージを受ける。DNAは人間の自然の修復機構によって修復されるが、たまには修復が不完全で遺伝子複製が正常に行われない人の発生をもたらすことがある。UV-Bの照射により、人間の目は紫外線によるダメージを受ける。DNAは人間の自然の修復機構によって修復されるが、たまには修復が不完全で遺伝子複製が正常に行われない人の発生をもたらすことがある。UV-Bの照射により、人間の目は紫外線によるダメージを受ける。DNAは人間の自然の修復機構によって修復されるが、たまには修復が不完全で遺伝子複製が正常に行われない人の発生をもたらすことがある。

目次

防災言	紫外線の功罪／関口理郎	5
ずいひつ	「水」によるダイオキシンの分解／佐古 猛	6
ずいひつ	災害時に役立つ太陽光発電／濱川圭弘	8
ずいひつ	便利さと安全のはざまの中で／大久保敦彦	10
	インターネットのセキュリティ／赤木昭夫	12
	大型バスの衝突事故時の安全対策／塩坂行雄	18
	微噴霧消火の国際動向について／森田昌宏	24
座談会	これからの交通安全教育	
	岸田孝弥／蓮花一己／和田浩明／生内玲子	30
	救急救命医療の現状と課題／山本保博	40
	日本人の訴訟意識とダブル・スタンダードの社会／今井 薫	44
	建築物の防火規定の変遷と防火性能の変化／矢代嘉郎	50
防災基礎講座	活断層を知る／太田陽子	58
	庄内地方の大地震／宇佐美龍夫	2
協会だより		65
災害メモ		69

口絵／明治27年10月22日酒田大地震惨状／酒田市立図書館（光丘文庫）提供

カット／国井英和

表紙写真／メタセコイアの夕景（生駒高原）

紫外線の功罪

紫外線が生物の発生やその生存にとって不可欠であることは言うまでもないが、オゾン層の破壊による有害紫外線照射の増加が人間の健康や他の生物の生存にとって憂慮される事態となってきた。紫外線は可視光線より波長の短い電磁波であり、その波長領域によってUV-A(波長315~400nm)、B(280~315nm)、C(280nm以下)に分類されている。

UV-Aはオゾンによる吸収が少ないために、オゾン層の変動の影響をほとんど受けることはない。一方UV-CはDNAをも破壊する有害な作用があるが、オゾン層によって完全に吸収され、地上には到達していない。現在考えられている程度のオゾン層の破壊では、UV-Cが地上の生物に危害を与える心配はない。一番心配されているのがUV-Bの動向である。この波長領域の紫外線はオゾン層によってかなり吸収され、減衰して地上に到達している。そのため南極上空のオゾンホールにより象徴されるようなオゾン層の破壊は、UV-Bの増加をじゃっ起することが心配されている。特に南極に近接している南半球のニュージーランドやオーストラリアでは、紫外線の観測網を強化してその観測結果を公表し、一般の注意を喚起している。

UV-Bの人体への照射により、その皮膚内にはビタミンDが合成される。ビタミンDが子供のくる病や成人の骨軟化症に有効であることは紫外線の有用性の具体例であるが、反面UV-Bの照射は、眼球の水晶体を白濁させて白内障を発症させる。オゾン層保護条約環境影響パネル報告(1992)によると、オゾン全量が10%減少すると白内障の発症が世界で年間160~175万増加すると予測している。また、UV-Bの照射によってDNAは損傷を受ける。通常は損傷を受けたDNAは人体の自然のメカニズムによって修復されるが、たまには修復が不完全で遺伝子情報が書き換えられてがんの発生をもたらすことがある。従って激しい日焼けを繰り返すことは、皮膚がん発症リスクを増大させる恐れがある。前述のパネル報告によれば、オゾン全量が10%減少すると白色人種の皮膚がん発生率は26%増加する可能性があるという。このほか、UV-B照射による免疫抑制の誘発が、ヘルペス、マラリア発生の増加や、エイズ感染者の発症を促進することが懸念されるという。

防災言

せき ぐち よし ろう
関口理郎

日本気象協会相談役

「水」によるダイオキシンの分解

さ こたけし
佐古猛

通産省工業技術院物質工学工業技術研究所主任研究官



「水」という言葉から何を連想するだろうか。私のような田舎育ちでは、谷川、清流といった穏やかで清らかなイメージを持っているが、年々洪水に悩まされているバングラデシュのような国の人々では、御し難い巨大な力かもしれない。一方、水の物性を研究している科学者にとっては、水は他の物質と大きく異なる性質—例えば、異常に高い沸点、融点、誘電率等—を有し、その異常性が地球上での種々の鉱物の生成や生命の誕生に深く関与していると考えている。水はいろいろと形態を変えてあらゆるところに存在し、ときには結晶水のように物質の奥深くひっそりと存在することもある。

今日の巨大産業社会以前では、汚いものや厄介なものは水に流せば、河川や海洋の浄化作用により後は何とかなると考えて生活してきた。しかしながら、人間の生産活動が自然の浄化能力をはるかに超え、自然界で分解で

きないものを作り出しているという現在の状況では、環境に悪影響を与えない安全な方法で有害な物質を処理する技術の開発は不可欠である。

人類が作り出した有害物質の中で、ダイオキシン類は毒性の強さ、環境汚染の規模の広がりから代表格である。ダイオキシン類の中で最も毒性が強い4つの塩素原子を持つ化合物(2,3,7,8-テトラクロロジベンゾ-P-ジオキシン)は青酸カリの約1,000倍の毒性を持ち、さらに人体への慢性毒性として、催奇形性、胎児毒性、発ガン性が挙げられている。この物質をモルモットに投与した場合、体重1kg当たり概ね1 μ gで半数が死亡し、妊娠マウスに半数致死量の1/10程度を投与すると、高率で奇形を引き起こす。また四塩化物の中の一部の物質はプロモーター(促進因子)の作用を持つ発ガン物質と考えられている。ダイオキシン類は自然界で分解されにくいので、地表や海洋に徐々に蓄積している。米国環境保護庁の推定では、年間3,000kg以上のダイオキシン類が大気中にバラまかれ、その半分以上は都市ごみ焼却施設から発生しているとのことである。

日本でもダイオキシン類の環境汚染が社会問題になりつつある。日本の都市ごみ焼却施

ずいひつ

設の数は世界一であり、年間15kg以上のダイオキシン類を大気中に放出している。90年12月に厚生省が「ダイオキシン類発生防止等ガイドライン」を通知し、新設の全連続式都市ごみ焼却炉については、排ガス中のダイオキシン類の濃度を0.5ng/Nm³以下にすることを求めている。一方、飛灰や焼却灰中に含まれるダイオキシン類には規制もなく、有用な分解・無害化技術もいまだに確立していない。

“有害で難分解性のダイオキシン類をいかに安全かつ効率的に分解・無害化するのか”ということは、緊急に対応すべき大きな問題である。我々は、400℃、300気圧という高温・高圧の超臨界状態の水を用いて飛灰中のダイオキシン類（ダイオキシン類の濃度184ppb、すなわち1トンの飛灰中に184mg含有）の分解を試み、ほぼ100%分解を達成した。この状態の水は、我々が通常イメージしている水とは掛け離れた性質を持っている。最も際立った特徴は、その激しい反応性であろう。超臨界水中では、ほとんどすべての有機物は即座に分解されてしまう。化学的な安定性では定評のあるフロンでさえ、超臨界水中では3分以内に完全分解され、二酸化炭素、水、ハロゲン化水素になってしまう。すなわち超臨界水は、液体の水に匹敵する高密度で、

水蒸気並みの高速度で物質に衝突するので、物質は短時間でバラバラになってしまう。ダイオキシン類の分解に用いたのは、純粋な超臨界水と、超臨界水+酸化剤の混合物である。酸化剤として、0.02%過酸化水素あるいは5気圧の酸素ガスを使用した。過酸化水素は消毒に使うオキシフルとしておなじみの物質であり、最後には水と酸素になる無害な物質である。さらに使用した濃度は市販の消毒薬よりも薄いものである。酸化剤を加えない純粋な超臨界水では97.4%、過酸化水素や酸素ガスを加えると99%以上のダイオキシン類が、30分以内に分解・無害化できた。今回の分解法の特徴は、1 環境に対して無害な溶媒で有害なダイオキシンを無害化、2 短時間で完全に分解可能、3 分解装置の構造が非常に単純なので、コストもそれほど掛からないという点である。

今後の抱負は、環境に優しい超臨界流体、例えば超臨界状態の水や二酸化炭素を用いて、環境に調和した化学プロセス、環境をクリーン化する技術を開発すること。廃棄物処理のような環境保全技術はシンプルなことが大切。シンプルな装置を用いて、何ら有害な副生物を出さないシンプルな方法で、有害なものを無害化する技術開発が今の研究の目標である。

災害時に役立つ太陽光発電

はまかわ よひひろ
濱川 圭弘

大阪大学名誉教授／立命館大学理工学部教授（光工学科）



災害時にも役に立つ太陽光発電システム（三洋電機提供）

世界的な研究・提言機関であるローマクラブの報告によると、世界の人口は、1960年で30億だったのが、2000年にはほぼ2倍の61億人となる見通しである。一方、世界各国の国民1人あたりの国民総生産(GNP)を順番に並べると、各国の1人あたりのエネルギー消費の順番となる。つまり、文明の進歩とエネルギー消費は比例するのである。したがって、全世界の総エネルギー消費は、人口の増加と、時間とともに進歩する全世界の文明の度合いとの相乗作用として効くのである。その結果、世界の人口が40年で倍増するのに対してエネルギー需要は30年で倍増している。

ところで、世界の総エネルギー需要に占める電気エネルギーの割合はさらに急速な勾配で増えつつある。IEA(国際エネルギー機関)

は、世界平均で20年ごとに2倍のスピードで増えるという統計を出している。21世紀の高度情報社会の維持に必要な電力をクリーン発電でまかなうことは、化石エネルギー汚染からの脱却を図る人類文明の存亡にかかる重要課題なのである。

人類が地表から採集できるエネルギーはその99.98%までが太陽エネルギーによっている。そして残りの0.02%が地熱エネルギーである。太陽エネルギーの量がどれくらい大きいかについて調べると、太陽から1億5,000万km離れた地球に降り注がれている太陽エネルギーは、これを瞬時電力に換算すると 1.77×10^{14} kW程度であり、この値は全世界の平均消費電力と比べて数十万倍も大きい。つまり文明活動に使っている総エネルギーは、こ

ずいひつ

れが今の数倍になったとしても、それは太陽の黒点の活動による地表到着エネルギーの変化よりさらに2桁程度も小さいのである。ちなみに、サハラ砂漠の1/4の面積に太陽電池を敷き詰めれば、21世紀の全世界の需要電力をまかなえるという試算結果も出されている。

太陽電池によって太陽エネルギーを直接電気エネルギーに変換する“太陽光発電システム”は、入力となる太陽光線が“無尽蔵”で、しかも“ただ”であるという太陽エネルギー本来のメリットのほかに、未来のエネルギー資源として従来の発電システムでは考えられないユニークな特徴をもっている。表はこれをまとめたものである。すなわち、火力発電や原子力発電のような従来の発電法の全てが、蒸気タービンとか水力発電の水車など回転機が必要なものに対して、太陽電池は半導体の量子効果によるため可動部分がなく煙や熱、騒音もなく静かでクリーンな発電をする。また、自動化、無人化運転が可能なのはテレビの天気予報でおなじみの”ひまわり”衛星用電源としてご承知の通りである。さらに、この発電法は石油や石炭などの化石燃料が地域遍在性資源であるのに対して、太陽光発電は絶海の孤島でも、またヒマラヤの山頂でも地球上あまねく平等に降り注ぐ太陽光のある場所でオンサイト発電が出来るという特徴を持っている。

事実、昨年、阪神大震災で神戸の街が真っ暗になったとき、再度山(ふたたびさん)の山頂付近にある神戸市の市章と碇のイルミネー

ションが太陽光発電による独立電源であったため健在で、一方、その右横に新しくできた船マークが電力会社の配電によったため消えた。そして、この市章と碇の光が災害によって荒んだ市民の心をどれほど勇気づけたか！また、遠い海外から神戸港に向かってきた外国船が“まだ神戸は生きている”と感じたという話など、これらイルミネーションをめぐる話題は新聞やテレビでもまさに明るいニュースとして報道された。一方、ライフラインの断絶によって病院が停電し医療活動に支障がでたり、さらに避難所として大活躍をした小中学校の体育館にも、もし太陽電池による屋根瓦発電が設備されていれば、少なくとも蛍光灯とテレビなど災害時の生活に大いに役に立ったものと考えられる。なにしろ、地震で避難中の罹災者がクチコミによる情報のほか、震源地はどこなのか？どの範囲にどんな被害がでたか？は一週間程経って、ようやく知り得たとの話である。こうした教訓を基に様々な太陽光発電システムが地震のみならず風水害や海難などの緊急用電源として今後大いに役立てていただければ幸いである。

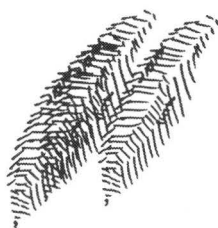
太陽光発電のユニークな特徴

- a) 可動部がなく静かでクリーンな発電
- b) 運転維持が簡便で自動化、無人化が容易
- c) 規模にかかわらず一定効率で発電
- d) 量産性に富みスケールメリットが大
- e) 拡散光でも発電可能
- f) オンサイト(現地)発電が可能
- g) 本来放棄している太陽エネルギーの有効利用

便利さと安全のはざまの中で

大久保敦彦

おおくぼ あつひこ／武蔵工業大学講師



1 便利さの追求が機械文明だが

文明の歴史の起源は、人間が石器や火を使うことを自らの手によって獲得したことから始まる。

そして、そのときから生活の中で道具による安全と危険という問題が生じたといっていだらう。石器から青銅器、鉄器と技術が進むにしたがって、刃物の切れ味はどんどん鋭くなった。加工の能率や仕上がりは急速に向上したが、その代わりに扱い方は難しさを加えていったのである。

木や草を切ったり、土を耕したりする用途は生活のためだが、狩猟に使えば動物を殺傷するものとなり、また人間同志の葛藤を解決する戦闘の中で、人間を殺傷する武器としての発展を約束するものであった。

こうした利器は、使い方を一つ誤ると自分自身を傷つけてしまう。人間はその危険を避

けるために、いろいろの工夫を加えてきたが、有史以来、いまだに道具がもたらす危険を完全に除去する方策は見つかっていないのである。

自動車という道具についても、まったく同じことがいえる。19世紀末に実用化されてから、より高い利便性を求めて改良に次ぐ改良が加えられ、元々人間にとって不得意であった移動能力は飛躍的に高まっていった。自動車や交通機関全般についていえるのは、①より速く、②より快適に、そして③より安全に――という願いである。

それらを包括する形で、より経済的であることが、普及の最大のポイントであることは言うまでもあるまい。

だがその便利さが高度化すればするほど、危険なケースが強まっていくのは当然の帰結である。速度が高まれば便利さも高まる。その代わりに、衝突したり転覆したりしたときの乗員や周囲に対する危険度も増していくのも、また必然と言わざるを得ない。

2 安全装備は決して万能ではない

運転をより安全かつ容易に行わせるように技術者たちはいろいろの装備を考案し、実用化を進めてきた。すでに普及したものとしては、繰り返しブレーキを踏んでも効果が劣化しにくいディスクブレーキや、衝突してボディが変形しても、人間の乗っているスペースをなるべく確保するようなボディ構造など

ずいひつ

がある。その中でも、衝突時に乗員を大きな負傷から守るものとしてシートベルトの有効性は非常に高いものだ。

さて、最近コマーシャルを賑わしているABS（アンチロック・ブレーキシステム）やSRSエアバッグといった『安全装備』だがこれを過信したり、誤解していると、かえって思わぬ危険をもたらしてしまうことがある。確かにそれらは正しく使われた場合に有効であることは事実だ。有効だからこそ、世界中でその装着を推進する方向にあるのだが、ここで注意しなくてはならないのは、だからといってそれらの装備は決して万能ではないということである。

特にSRSエアバッグは、SRS(Supplement Restraint System = 補助拘束装置)の文字が示すように、あくまでベルトを正しく装着しているとき、その拘束効果(自動車が衝突したとき、乗員がフロントガラスやステアリングポストに2次衝突して負傷することを防ぐ)を、より有効にする装備であって、ベルトをしていない状態では決してその効果は発揮されないものだ。

ベルトをするのが面倒だから、エアバッグ付きのクルマが欲しい—というの、まったく誤った考えである。ベルトをしていてこそ、衝突のときエアバッグは顔面の負傷から保護してくれるが、決してベルトの替わりになる装備ではない。

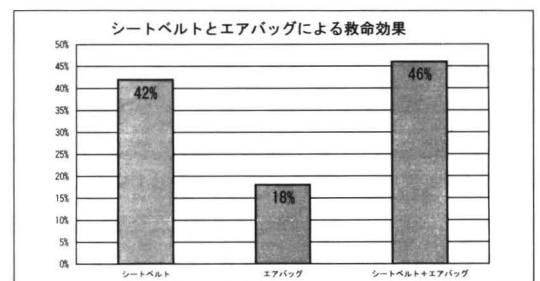
また、ABSも、かなり誤解されている部

分がある。ABSはタイヤの回転が止まってしまったとき、そのまま滑りだしてハンドルが効かなくなること(スキッド)を防止するために、タイヤの回転が止まる寸前でブレーキの油圧を緩める装置である。普通だと、ブレーキを強く踏みながらのハンドル操作はスキッドをもたらすので危険とされているが、ABSを装備しているクルマなら、ブレーキを掛けながらもハンドルが効く—というのが特徴である。

だが、制動距離(ブレーキペダルを踏んでクルマを止めようとしてから本当に停止するまでの距離)を短縮するものではないし、もちろん、どんなときでもよく効く魔法のブレーキであるわけではない。

* * *

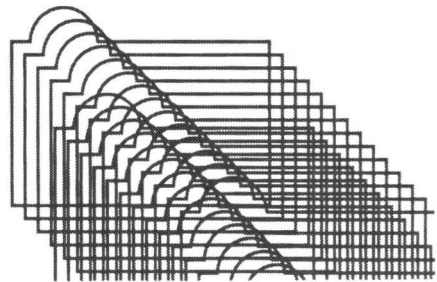
便利さを求めれば求めるほど、その反作用のように危険も高まっていく—この原則を覆すことはできまい。たとえ技術がいかに進歩しても絶対の安全は遠い夢。ただ、防ぎ得る危険もないわけではない。それを模索し、できるものから実現していくことこそ機械文明に課せられた使命といえるのではあるまいか。



出典：トヨタ自動車資料(米国D.C.Viano SAE910901より)

インターネットの セキュリティ

赤木昭夫*



メールの交換、ファイル（電子的な形態の文字や図形）の転送、さまざまな取り決めと決済の手段としてビジネスに、インターネットが使われる。

インターネットを利用しやすくするソフトウェア、例えばモザイクとかネットスケープ・ナビゲータによって、89年ころから爆発的に伸びた。すでにインターネットにつながるホスト・コンピュータの台数は世界全体で1,000万台を超えた。いまの増加傾向が続くと思われるから、来世紀の初めには、1億台を上回る。

ホスト・コンピュータとはインターネットへの出入り口にあるコンピュータで、その下にローカル・エリア・ネットワーク（LAN）によって多くのパソコンがぶら下がる。平均してホスト当たり数台のパソコンがあると推定してよいから、間もなく世界全体で数億台のパソコンがインターネットにつながる。

それだけ多くの人たちが、それだけ多くの仕事をインターネットに依存するようになると、その安全保障が重要になってくる。その一方、セキュリティを覆そうとする不心得者の数も比例して増加するから、いよいよネットワークの安全保障が危惧される。

インターネットの便利さと弱さ

共通の送り方（プロトコル）にさえ従えば、機種や規格が違ってやり取りできる。というのは、

例えるならば、大きさの違う荷物でも、一定の大きさのコンテナに詰めてやり取りするからである。

ネットワークに参加するには、手近なインターネットの既加入者のコンピュータから、自分のところまで回線を設定して、それに自分のコンピュータをつなげるだけでよい。こうして追加的にネットワークを拡大することができる。いまでは、それも専門の回線提供会社（プロバイダー）がやってくれるようになった。

このようにネットワークへの参加も容易だし、また他のネットワーク参加者（サイト）へのアクセスも容易だから、インターネットは歓迎され、爆発的に伸びた。

インターネットでは、送受する中身はこまぎれにされ（小包という意味でパケットという）、回線に参加するコンピュータ（道筋を付けるという意味でルーターという）を次々に転送されてゆく。パケットにはプロトコルに従った送り先のアドレスが書かれている。それをルーターが読み取り、ルーターに教えてあるアドレス一覧を見て、そちらにできるだけ近い次のルーターへ送る。これを続けると、最後に目的のコンピュータにパケットが届く。宛先では、自分のところへ送られてきたパケットを拾い上げる。そうしたパケットを集め、指定された順序にパケットを整列させると、受け取るべき中身が得られる。

これがインターネットでのやり取りの仕方だから、最短経路が混雑していたり故障していても、回り道を通して送り届けられる。これもインターネットの優れた点である（図1）。

*あかぎ あきお／慶應義塾大学教授／本誌編集委員

だが、この世のすべてのものにおいて、ある観点から見た長所は、別の観点から見れば短所である。インターネットの便利さも、弱さになる。

最寄りのルーターへ転送するが、三回トライしどこも混んでいれば、そのパケットは捨てられる。そうすることで、全体としての伝送効率を維持するベスト・エフォート主義を採っている。

この問題は、一部のパケットが届いていれば、それをもとに再送を発信元へ要求する仕組みによって解決できる。だが、すべてのパケットが回線の混雑のため途中で捨てられたときは、まったく届かない事態が生じる。日本でも最近この現象が一部で起こるようになった。アメリカでは午後4時過ぎはインターネットのラッシュアワーで、メールの割が届かない日もある。

これはインターネットの安全にかかわる事柄である。(1) 回線を太くするか、(2) 利用時間を考慮するか、(3) やがては料金差別制によってパケットに優先度を付けるか、などによって解決するしかない。

上でパケットがルーターからルーターへと転送されると説明したが、さらに詳しく言うと、ルーターでは届いたパケットをいったん記憶する。そうしておいて、記憶したパケットを見て、次に送る先を決める仕組みになっている。だから、不心得者は、ルーターの記憶装置からパケットをコピーできる。コピーしたパケットから、名前や住所、クレジットカードや銀行の口座の番号、あるいはパスワードなどを盗むこともできる。プライバシーにかかわる中身を引き出し、それをもとに脅迫もできる。

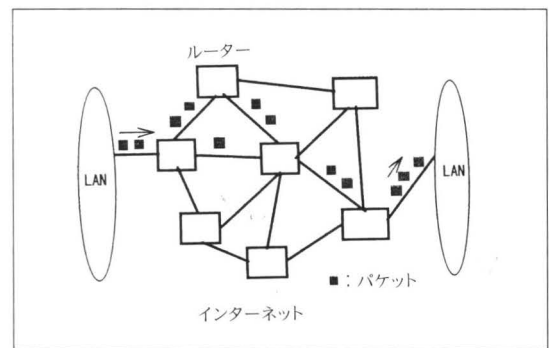


図1 インターネットとLANとルーター

だから、金銭のやり取りに関係することは、インターネットとは別にファックスとか通常の銀行振替によるか、暗号に組んで送らないと危ない。決してじかにやってはならない。

それではインターネットは不安全なシステムかということ、そう考えてはならない。技術的にセキュリティを高めることはできる。だが、それを行うとアクセスが不自由になる。そこは天秤にかけねばならない。ネットワークそのものはまず第一にアクセスを容易にして、セキュリティは利用方法で高めるほうが、結局は利得が大きくなる。

単純なシステムを、使い方で強くする。これがエンジニアリングのポイントではないか。

セキュリティと安全が破られた例

有名な2大事件がノンフィクションにまとめられている。¹⁾

被害を4段階に分ける。(1) 不便——利用が一時妨げられる、(2) 限定——限られた被害で回復が可能、(3) 広範——範囲が広く回復に手間をくう、(4) 重大——範囲が広く回復が不可能。

(1)は頻度が多く、事故と意識されず、統計もない。(2)と(3)は、アメリカで見ると、1日当たり3件の割で、カーネギー・メロン大学コンピュータ・エマージェンシー・レスポンス・チーム(CERTB)に通報されている。

4は件数こそ少ないが、被害は大きい。1989年12月、イタリアのボローニャ大学のAIDS研究センターの貴重な10年間のデータが消され、回復できなかった。

1990年1月15日、AT&Tの長距離回線が交換機のソフトウェアの欠陥のため約9時間にわたって不通になった。回線の多重化やループ化によって冗長性を持たせ、ネットワークを物理的に強くしても、どこにも同じ制御ソフトウェアを使うため、まれであるにしても、全システムが倒れ、逆に弱さを露呈する。

1992年から94年にかけて、アメリカの長距離電

話会社のMCIの交換機に犯人が電話カードの番号とIDを記録するソフトウェアを挿入し、その結果をひそかにネットワークを通じて売った。それを使って国際電話をかける者がアメリカとヨーロッパで出たため、MCIは5,000万ドルにのぼる被害を受けた。

この種の犯行に及ぶ者を「ハッカー」としばしば呼ぶが、正しくは「クラッカー」と呼ぶべきである。ソフトウェアの難点や欠陥を見つける詮索者がハッカーで、彼らはソフトウェアの品質改善に貢献している。その種の知識を悪用し破壊的行為に及ぶ者をクラッカーとして区別する。

いまのところクラッカーは不心得な個人ないし小グループで、セキュリティ破りの腕試し、恨みをもつ組織への嫌がらせ、金品の略取、企業スパイなどを犯す程度にとどまっている。だが、将来は国家間の敵対行為としてネットワークがかく乱されることもあり得る。これらの犯行を取り締まるといっても、犯人が国境の外にいる場合もあり、厄介な問題に発展する。

クラッカーが狙うのはどこか

ネットワークの管理者とクラッカーとは、知恵比べで毎日しのぎを削っていると言っても過言ではない。

犯行の形態として、(1) 間違ったデータや悪影響を及ぼすプログラムの挿入 (2) データやプログラムの略取 (3) コンピュータやネットワークの不法な使用 (4) コンピュータやネットワークの機能の変更や停止、など多様である。

それを引き起こすため、クラッカーはネットワークのどこに目を付けるか。つまり、ネットワークの弱点はどこか。これを心得ておくことが、セキュリティを高める第一歩になる。結論として、あらゆる箇所が狙われる。

(1) 運用手続きの弱点。使い勝手をよくするため手続きを簡略にしがちである。それはクラッカーの仕事も楽にする。これ以降は特に守りたい箇所、あるいはクリティカルな手続きの直前の手続

きを、普通とは変えておく。それを知らない者は、そこでエラーを犯す。エラーを繰り返す者は疑わしいので、それ以上の利用を許さない。暗証番号を打ち込み損ねると、はじかれるのはその一例である。

(2) ユーザー認定の弱点。ログイン（ネットワークに入る手続き）やパスワード（合い言葉）を迂回されてしまう。合い言葉を照合するためのパスワードのリストの防護には特に注意を払わなければならない。パスワードを打つときは、背後でのぞき込んでいる者がいないか気を付けるなど、細心の注意が必要である。

(3) ソフトウェアの弱点。プログラムの欠陥や論理の誤りを悪用される。それによってネットワークが機能停止に追い込まれるかもしれない。またトラップドアなどと呼ぶが、緊急事態にネットワーク管理者が使う特別な機能（例えば、ホテルのどの部屋も開けられるマスターキー）が、ソフトウェアには付き物である。これが漏れると、ネットワークは無防備に等しくなる。

(4) ネットワークの弱点。インターネットでは情報のやり取りの規則（プロトコル）が知れ渡っている。またネットワークの仕組み、例えばルーターによる転写と転送なども公知である。それを悪用される。パスワードやパケットの発信者や受信者のアドレスが盗まれる。またルーターのアドレス一覧表が書き替えられると、とんでもない宛先に送信される。だから、特にルーターの防護には気を付けなければならない。

クラッカーはコンピュータやネットワークをよく研究したうえで、犯行に及ぶ。だから、裏をかかれやすい。気が付いた時は、手の打ちようがない事態に追い込まれる。

とはいえ、最初にシステムに侵入してくる時は、探り探りの状態だからエラーも犯すし、普通のユーザーとは違う行為に及ぶ。それにいち早く気付くことで、クラッカーを退治する。

そのためネットワーク管理者は、システムの動作状態を記録しておく。その記録を航海日誌にちなんでログと呼ぶ。ログを見て、システムの動作

状態が平常のパターンから外れていないかどうかを、定期的に、あるいは常時チェックする。もちろんログのパターン分析はプログラム化し、プログラムが異常を発見するとアラームが鳴るようにして、人の労力の節約を図る。だが、なんといつても、最後はネットワーク管理者の「何だかおかしい」という直感がものをいう。

ファイアーウォールは安全か

火災による延焼を防ぐため、防火壁を設ける。それに例えて、クラッカーの侵入を防ぐ手段であるソフトウェアを総称してファイアーウォール（防火壁）と呼ぶ。これを外部のインターネットと、内部のシステムの間に関し、セキュリティを高める。その働きは、入り鉄砲と出女に目を光らせた箱根の関所に例えられる。

それは (1) フィルター (2) ゲートウェイ (3) ドメイン・ネーム・サービス (4) メール・ハンドリング (5) 安全オペレーティング・システムなどから成り立つ。

最も簡単なのは1だけ、2や3を順次付加することで強くなり、これらの5手段をすべて備えたのが最強である(図2)。

(1)のフィルターは、パケットのアドレスや自身の性質(データの種類)などを調べ、ネットワーク管理者が認めないパケットの出と入りを制限する。身分証明書を見る程度である。だから、これだけでは頼りにならない。

(2)のゲートウェイは、プロキシ(代理)サーバーやソックス・サーバーなどから成り立つ。

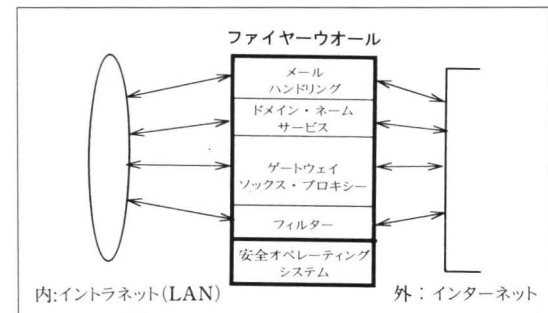


図2 ファイアー・ウォールの構造

要するに、これらのソフトウェアの目的は、内部と外部(インターネット)との直接的な接続を許さないことにある。

プロキシは、出入りするパケットをいったん記憶し、それが適格か調べたうえで、適格な宛先へのみ送る。これによって出入りを制御する。

プロキシはパケットがアクセスする方法(例えばアドレス)を変更させるだけである。それに対して、ソックスはパケットを発信する源に対して、宛先を外向けに公表されているアドレスからソックス・サーバーの秘密のアドレスへの書き替えを要求し、それに応じたパケットのみをいったん記憶し、適格かどうか調べたうえで出入りを許す。

(3)のドメイン・ネーム・サービスは、インターネットで使う名前と、ファイアー・ウォールで守られる内側で使う名前を書き替える。だから、内部での名前が外部にはわからない。

(4)のメール・ハンドリングは、最も制限が緩い電子メールも一々チェックする。

(5)の安全オペレーティング・システムは、機能が厳しく制限されたOSである。それは認められた者だけが、限られたアドレスに対して、限られた働きしかできないコンピュータ管理プログラムである。

(1)から(5)までを通じて、その基礎として本人の固定(ID)、結局パスワードを頼りにしている。だから、パスワードを盗まれ悪用されると、いくら強くしたファイアー・ウォールでもなんの役にも立たない。

アメリカでインターネットを通じて営業を始めた銀行は、もちろんファイアー・ウォールを備えている。営業を始めてほぼ1年になるが、これまでのところファイアー・ウォールが破られたという報道はない。

暗号は安心か

解説が事実上不可能なさまざまな暗号方式が発明されている。その原理を理解するのは、予想するほど難しくない。知ってしまえば、あきれるほ

ど簡単である。

それが強いかわい弱いかを見極めるのは、さらに易しい。

電気通信で現在使われる暗号の強さは、一つの文字や数字や記号を何桁の1と0に置き換えるかで決まる。

暗号文を力ずくで解読する場合を想定する。つまり、あらゆる置き換えの可能性を試みて、その中から意味のある原文が浮かび上がるのを調べるとする。

1桁で1と0の2とおりの(2の1乗)の置き換えだから、2桁で $2 \times 2 = 4$ (2の2乗)とおりの、3桁で $2 \times 2 \times 2 = 8$ (2の3乗)とおりのとなる。1桁増えることで、解読のための手間が2倍に増えてゆく。50桁では2の50乗、100桁では2の100乗とおりをしらみつぶしに調べていくことになる。

それがどれほど困難かが検討されている。その結果によると、1億円で解読のためのハードウェアとソフトウェアを調べられるという好条件が与えられたとしても、現在の技術水準では、40桁方式では0.2秒、56桁で3.6時間、112桁で10の13乗年、128桁で10の18乗年かかる。

2000年の技術水準を前提にすると、112桁で10の12乗年、128桁で10の17乗年かかる。

このように、暗号の強弱は、それを力ずくで解読するのに要する時間の長短で決まる。

だから、1文字を100桁程度に置き換える方式の暗号であれば、原理的にいって、鍵を知らない第三者には実際には解読できないと結論して差し支えない。

とはいえ、原理的には絶対安全の強い暗号方式でも、使い方でうっかりすると、たちまち解読されてしまう。

第一に、秘密にしておかねばならない鍵は、絶対に漏らしてはならない。

第二に、通信するとき、暗号がたしかにかかっているかどうかを確認しなければならない。ソフトウェアによっては、コンピュータ画面の片隅に鍵のアイコンなどによって確認できる。

第三に、通信の中身としては、決まり文句、標

準的な形式を避けるほうがよい。例えば、名前やパスワードを打つのが文章のどの辺りか、容易に見当がつくようであると、そこから鍵を推定され、簡単に解読されてしまう危険性がある。

暗号方式そのものは強いが、使い方次第できわめて弱くなると心得ていなければならない。

パスワードは安全か

個人が自分の通信の安全を保つにも、組織がその通信の安全を保つにも、またインターネット全体の安全を保つにも、つまり、インターネットのセキュリティを高めるには、意外かもしれないが、上で指摘してきたように、ユーザー各自のパスワードがきわめて重要な役割を担っている。その重要性はいくら強調しても強調し足りない。

一人の不注意のため、何千という人のセキュリティが脅かされる危険性をはらんでいる。

その危険は二つに大きく分けられる。第一はパスワードが盗まれることである。第二は、記憶しやすいものを選ぶため、パスワードが推定されてしまうことである。

前者はシステムなりネットワークの管理者が注意すべき事柄なので、専門書に譲る。

後者はネットワーク時代に生きる者として、推定されにくいパスワードを選ぶことに尽きる。それについて、幾つか注意すべき点がある。

ユーザーについてある程度の個人情報が得られると、パスワードが推定しやすくなる。

推定が当たる確率Pは $(L \times R) \div S$ で表される。Lは一つのパスワードが続けて使われる期間、Rは一定の時間内に推定できる度数、Sはパスワードが選ばれる範囲である。

Lが大きいほど危険である。つまり、一つのパスワードを長く使い続けるほど、推定されやすくなる。だから、頻繁にパスワードを変えることが望ましい。組織によっては定期的にパスワードの変更を呼び掛けるところもある。

Rはパスワード破りの能力次第だから、ここであれこれ想定しても仕方がない。

Sが大きいほど、推定される確率は小さくなって、セキュリティが高くなる。

仮にパスワードとしてアルファベットと数字の組み合わせを使うとすると、1桁につき36とおりがあから、8桁のパスワードでは、しらみつぶしに調べる回数は36の8乗になる。それは約2兆8千億回余りで、すでに実用化されているパラレル・コンピュータを使うと、4か月ぐらいで推定できてしまう。結局、パスワードは長く使っていると、その気になった不心得者には推定されてしまう可能性が高い。

この試算は、あくまでもでたらめな英字と数字の8桁の並びの場合であって、普通使われるパスワードはもっと推定するのが容易である。

というのは、人間は8桁でも意味のない文字や数字の並びを記憶しているのは得意ではない。

アメリカでの調査によると、ユーザーのイニシャル、家族や友人の名前やイニシャル、住んでいる所の地名、誕生日や結婚記念日、スポーツの名前、好きな選手の名前、政治家の名前、映画やテレビのスターの名前、好きな歌手や音楽家の名前、音楽の曲名、機械の名前、ことわざや名文句からパスワードが選ばれることが多い。

友人を通じて1万5千のパスワードを集め、それだけを元に、上のような人々の傾向というか癖を手掛かりにして、ユーザーを推定したところが、1年以内に約4分の1を当てることができたという事例がレポートされている。このパスワード破りには同時に4台のワークステーションが使われた。この能力は小グループで持つことが容易にできる。²⁾

悪さをする正体は何か

もちろんそれは人間である。ただし犯罪の場がコンピュータ・ネットワークであるため、現行犯を捕まえるのが難しい場合が多い。

盗聴や不法なコピーによるものは、その結果の悪用をかなり重ねるまで気付きにくい。

ネットワークを経由してコンピュータに対して

コマンドを送り、そのコマンドによって遠くから犯行に及ぶ場合、コマンドの発信源をごまかすことは難しくない。ログにおかしなコマンドを見つけても、その発信源が本物とは限らないからである。

上の二つは気付かれにくい形で人間が直接手を下す場合であるが、犯行をプログラムによって代行させることもできる。

そうしたプログラムの一つがウイルスで、名前のおりにコンピュータ内で増殖し、それによってコンピュータが記憶しているデータを消してゆく。あるいは、増殖はしないが、指定された日付やコマンドの実行をきっかけにして、ユーザーの使用を妨げるような動作をコンピュータに引き起こす。あるいは、データを盗み出させる。

ネットワーク時代が来る前は、ウイルスはフロッピーや、出所の怪しい不正コピーのソフトウェアに紛れ込んで、コンピュータからコンピュータへと伝染していった。最近はそのネットワークを通じて伝染する可能性が出てきた。

ウイルス退治のソフトウェアも開発されているが、クラッカーはその裏をかく。

クラッカーに襲われた場合は、システムをネットワークから切り離し、被害の拡大を防ぐ。そして専門家の救援を求めたほうがよい。

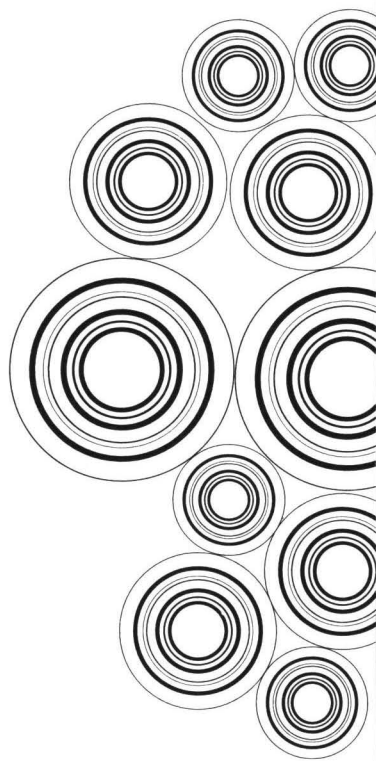
アメリカでは、民間機関に限っても、上述のCERTBのほかに、シンク・タンクのSRI(スタンフォード・リサーチ・インターナショナル)には、エキスパートがそろっている。ヨーロッパではハンブルグ大学にDFN-CERTがあり、CERTBと同じような役割を果たしている。それらと肩を並べるようなグループは、まだ日本には存在しない。

参考文献

- 1) クリフォード・ストール著 池 央耿訳「カックウはコンピュータに卵を産む」上下 草思社(1991)
下村 努、ジョン・マーコフ著 近藤純夫訳「テイクダウン」上下 徳間書店(1996)
- 2) Daniel V. Kline, Foiling the Cracker: A Survey of, and Improvements to, Password Security. (1990)

大型バスの衝突事故時の安全対策

塩坂行雄*



1 はじめに

近年、長距離高速バスの人気が高まっており、都市間あるいは都市と地方を結ぶ高速バスを利用する人が増えている。こうした中で、高速道路走行中の衝突事故により乗員、乗客が死亡した事故が連続して発生している。例えば、平成7年では8月に東名高速道路における貸切バスの防音壁への衝突、9月に関越自動車道における高速バスの防音壁への衝突、および10月に東名高速道路での高速バスのトラックへの追突などである。これらの事故については、事故の発生原因やバスの構造上の問題点がマスコミによりさかんに報道されている。バス事故を減らし、一旦事故が発生した場合、乗員・乗客の負傷を最小限にすることは、人命尊重の点からはもとより、大量公共輸送機関であるために生じる社会的、経済的影響を最小限にするためにも重要な課題である。このため、関係各機関においてバスの構造面からの安全対策についての検討を推進しているところである。安全性向上のためには、事故を未然に防止するための対策、および事故が発生した場合の被害を最小にするための対策が重要であるが、上記の事故例では、大きな衝突を伴っていることが特徴であることから、ここではバスの構造面からの安全対策の現状について解説することとする。

2 大型バスの事故実態

平成6年の警察庁交通事故統計年表¹⁾によれば、我が国におけるバスが関係した事故（対歩行者、自転車などの事故を含む）での年間の死亡者数は130人で全自動車事故死者数10,649人の1%程度であり、他の車種と比較して極端に少ない。この

*しおさか ゆきお / 財団法人日本自動車研究所主任研究員

中でバスの相手当事者のほとんどは、歩行者・自転車(41人)、乗用車(37人)、および二輪車(21人)であり、これらの当事者が死亡しているものと考えられる。つまり、バスの乗員・乗客の死亡者数は少ないことが理解できる。

バスの乗員・乗客の死亡、重傷事故について、バス構造等乗員・乗客保護対策検討委員会(平成

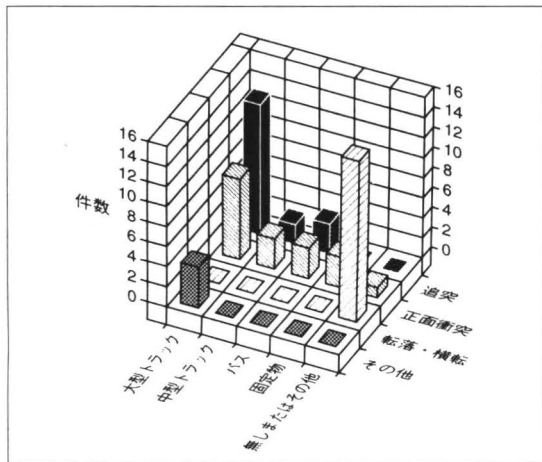


図1 事故形態と相手車両の関係²⁾

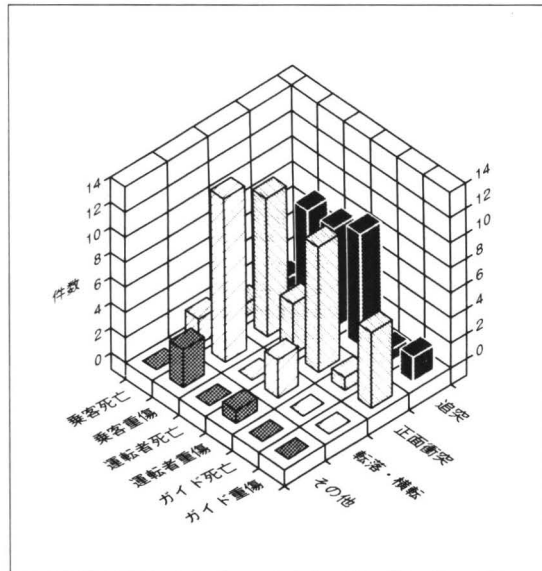


図2 事故形態と乗員・乗客の傷害発生状況²⁾

7年11月に日本バス協会に設置された学識経験者、バス事業者代表、バス運転者代表、バス製造者代表、運輸省による委員会)の中間報告書²⁾の内容を基に分析してみた。ここでは昭和61年度から平成7年度の10年間に発生したバスの重大事故56件を対象としている。図1は事故形態と相手車両などの関係を示す。事故は追突、正面衝突および転落・横転が9割強を占めている。また追突および正面衝突の場合の相手車は大型トラックが最も多くなっている。図2に事故形態と乗員・乗客別の傷害発生状況を示す。追突および正面衝突によって、運転者、ガイド、および乗客が、また横転・転落により乗客が受傷している。これらのことから、バスの乗員・乗客の死亡、重傷事故は、大型トラックからの大きな衝撃により、バスの前面に大きな変形が生じたり、横転・転落により乗客が車内構造物などに衝突して発生する形態が多いものと考えられる。

3 バスの安全構造基準から見た各国の対応

大型バスは、その重量や体積が他と比較して極めて大きいこと、また乗車人員が多いことなどから、乗用車とは異なった観点からの安全構造の基

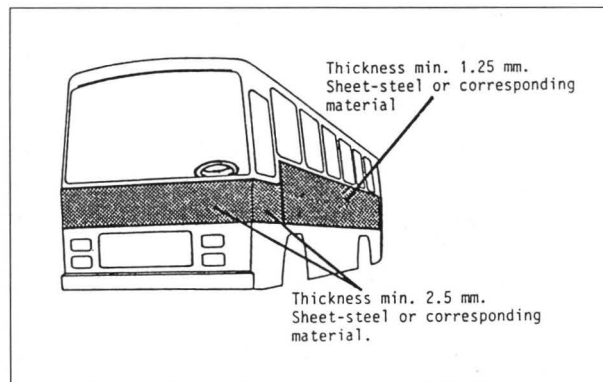


図3 前面衝突対策(スウェーデンの場合)

準が必要とされている。ここでは衝突時の安全に関係する主だった基準の内容を紹介する。

スウェーデン、ノルウェーおよびフィンランドの3国では、前面衝突対策としてほぼ同じコンセプトによる、図3に示すバスの周辺の強度確保のための基準を制定している。この要件では前面には厚さ2.5mm以上、および側面には1.25mm以上のスチール製の板、または同等の強度部材を取り付けることとしている。

ECE No.80 (ECE:国連欧州経済委員会規則)では、乗客の被害軽減のために、座席および座席の固定具の強度に関するガイドラインを設定している。具体的には、図4に示す様に、座席をバスの車体に相当する台車に固定し、後方の座席にダミー（人体の受傷程度を測定するための人体模型）を着座させ、台車を31km/hの速度から衝突停止させ、この時のダミーの頭部や胸の力が、一定の値を超えないこととしている。この基準の要件を満足させるためには、衝突時の人体に加わるエネルギーを適切に吸収させるため、座席の背もたれの強度を硬すぎず、また柔らかすぎない設計をすることが重要となる。ECE No.66ではバスの屋根、窓柱構造の強度確保のために、図5に示す転覆試験などを設定している。この試験ではバスを80cmの高さの台から、コンクリート面上に横

に転覆させ、一定の生存空間が確保されているかどうかを判定する。同様にFMVSS 220 (FMVSS:アメリカ連邦自動車安全基準)ではスクールバスを対象にして、屋根、窓柱構造の強度確保のために、バスの空車重量の1.5倍の重量を屋根に静的に加えた場合に変形が13cm以下であることを規定している。バスの車体強度に関する基準としては、前面衝突および横転・転覆事故への対応が中心となっていると言える。

4 衝突安全に関する研究例

バスの衝突安全に関する研究例はきわめて少ない。Jurgen³⁾はバスの安全性の現況を分析するため、停車中の大型トレーラトラックに、40km/hの速度で追突したバス事故を取り上げて調査している。この事故では、衝突によりバスの前面は後方に变形移動し、運転者は座席とハンドルの間にはさまれて重傷を負い、また13人の乗客の内5人が重傷、8人が軽傷を負っている。この事故の衝撃の大きさと乗員・乗客の傷害程度の間関係を分析するために、事故の場合と同型のバスに2体のベルト着用および非着用のダミーを搭載して再現実験を行っている。この結果は、二点式ベルトに固定されたダミーはそのまま座席にとどまったが、ベルトを装着していないダミーは、頭部と胸が前方の座席に衝突し



図4 ECE No.80の試験状況

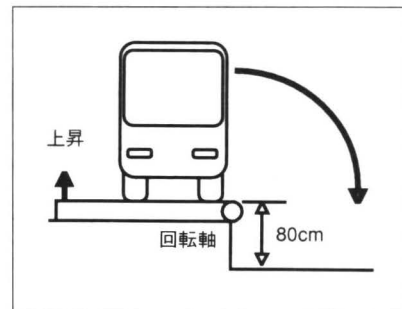


図5 ECE No.66の試験状況

て、背もたれを前方に押し倒したとしている。シートベルトを装着していたダミーは、非着用のだミーより低い加速度となっており、ベルト装着の

効果は大きいと報告している。バスの安全性向上のためには、バスの車体強度の向上、および乗客にシートベルトを着用させることなどが重要であると報告している。

熊谷ら⁴⁾は、バスの転覆時の安全性向上のために、転覆試験をコンピュータ計算により再現する方法を確立している。先ず実車の転覆試験によりバスの車体の変形を支配する主要部分を選び出し、その部分を主体としたバス全体のコンピュータ計算モデルを作成している。図6に示すコンピュータによる計算の結果と実車実験とを比較して、本手法の有効性を確認している。また、バスの変形を支配する主要部位は窓ピラー根元部、窓ピラーと屋根、および窓下ピラーと床の結合部であると報告している。

5 近年の国内における対応状況

これまでも、バスの安全対策については行政、バス事業者、およびバス製造者など、それぞれの立場においての取り組みがなされてきた。前述2の中間報告書では、高速道路を走行する大型バスが事故に遭遇した場合に、乗員・乗客の傷害が軽減されるような有効な車両構造上の対策について、

事故の分析などにより検討している。また既に実用化されていたり、また1から2年以内での実用化の目途がついている対策項目について、行政、バス事業者およびバス製造者の立場から積極的に普及および定着させるためのPR対策も含めて提案している。対策項目は (1)運転者の安全性

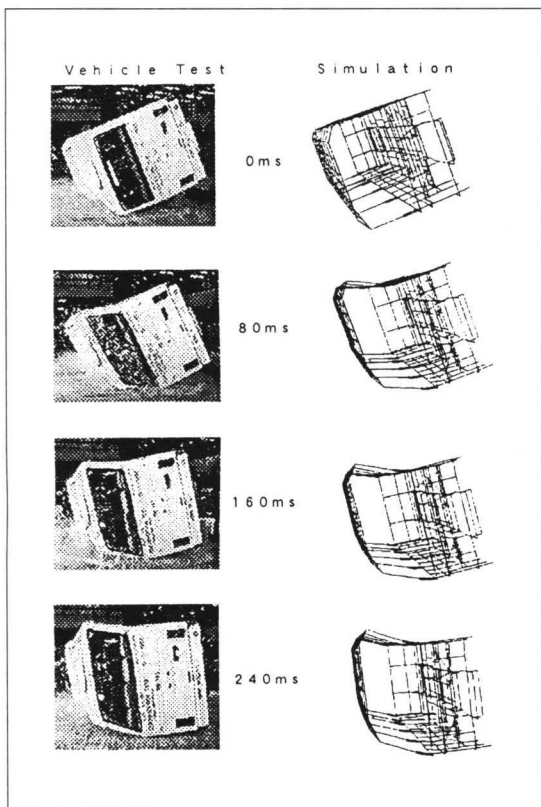


図6 転覆試験の計算と実験結果の比較⁴⁾

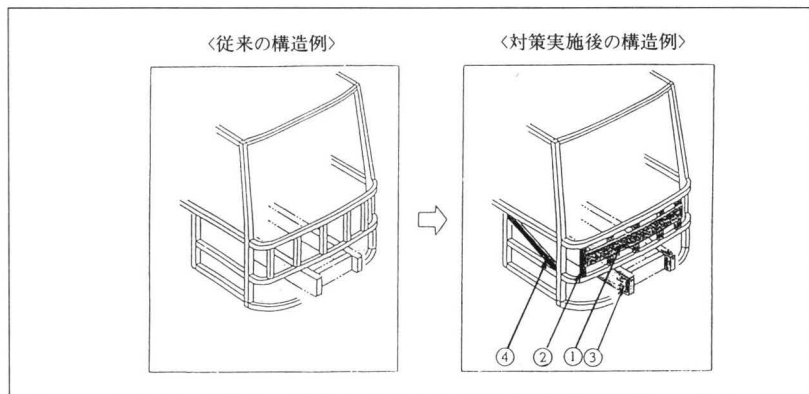


図7 車体前部構造の強化²⁾

(2) 転覆強度の確保 (3) バスガイドの安全性 (4) 乗客の安全性に関するものである。下記にその主な内容を紹介する。

1) 運転者の安全性

ア. 車体前部構造の強化

図7に概要を示す。これは前面衝突時における運転者の生存空間確保を目的としている。図中の①は前面補強材の追加、②は前面骨格板厚のアップ、③はフレーム強化、④は右側面補強材の追加である。この対策により、衝突時に運転者席の前のダッシュボードが後部へ移動して運転者がハンドルと座席との間にはさまれて受傷するタイプの事故での被害軽減効果が期待されるとしている。

イ. 運転席3点式シートベルト

図8に概要を示す。これは乗用車の場合と同様に衝突時に運転者の上半身の前屈を抑え、傷害を軽減することを目的としている。この対策により、正面衝突において、運転者の頭部がステアリング・ホイールに衝突することによる傷害を軽減させる効果が期待されるとしている。

ウ. 衝撃吸収式ステアリング・ホイール

図9に概要を示す。これは衝突時の衝撃吸収および運転者の生存空間確保を目的としている。ス

テアリング・ホイールの芯金を変更し、運転者が衝突した際に変形しやすくしている。この対策により、上記のAの場合と同様の効果が期待されるとしている。なお、本装置はいくつかのメーカーが既に標準仕様として設定している。

2) 転覆強度の確保

エ. 屋根、窓柱構造の強度確保

ここでは上記3のECE No. 66への適合性を確保させることを提案している。

3) バスガイドの安全性

オ. ガイド席位置の見直し

図10に概要を示す。これは衝突時のバスガイドの安全性を向上させるために、従来、乗客への案内を立席でしていたものを、乗客席の一部をガイド専用の座席として、シートを回転させることができる構造とすることである。この対策により、衝突事故などによってダッシュボードが後部へ移動して、ガイド席との間にはさまれたり、または衝突の衝撃でステップ内に落ち、受傷するタイプの事故での被害軽減効果が期待されるとしている。

4) 乗客の安全性

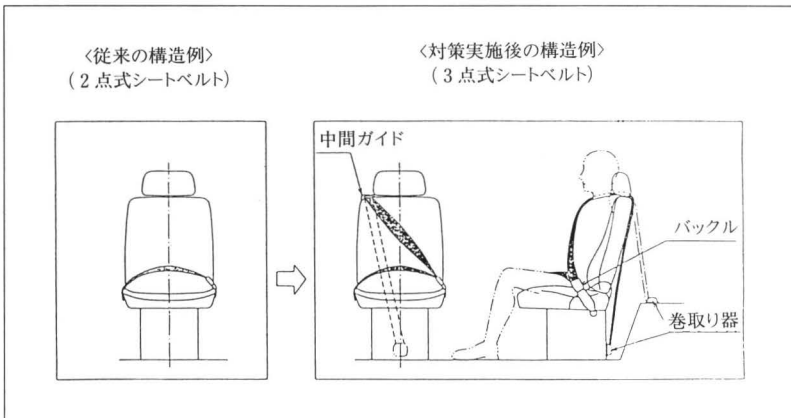


図8 運転者の3点式シートベルト²⁾



図9 衝撃吸収式ステアリング・ホイール²⁾

カ、シート背面の突起廃止

図11に概要を示す。これは衝突時に乗客が前席のシート背面の突起物などに顔面を強打して受傷する場合の被害軽減を目的としている。対策の内容はシート背面の突起物の廃止、およびソフト化である。

キ、シートベルトの着用率向上

横に連続した客席において、着席している座席のシートベルトの片側を隣席のシートベルトの片側に取り付けるなどの誤操作を防止し、着用率の向上につながることを目的としている。具体的には窓席と通路席とでベルトを色分けするなどにより、

タンクとバックルの識別ができるようにする。また、乗客へのシートベルト着用案内の徹底などが提案されている。

6 あとがき

大型バスの重大事故が連続して発生していることから、バスの構造面から衝突時の安全対策について解説した。バスの安全性向上のためには、事故を未然に防止するための予防安全対策も併せて検討する必要がある。近年、エレクトロニクス技術の応用によって、車両を高機能化させる研究開発が盛んに進められているが、長距離運行を主体

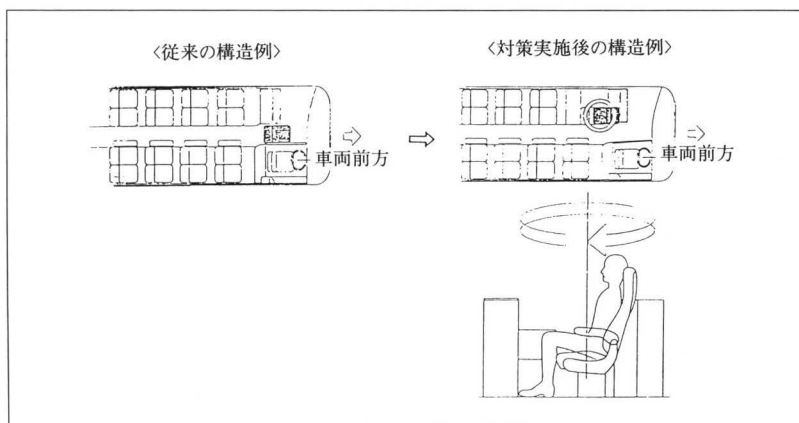


図10 ガイド席位置の確保²⁾

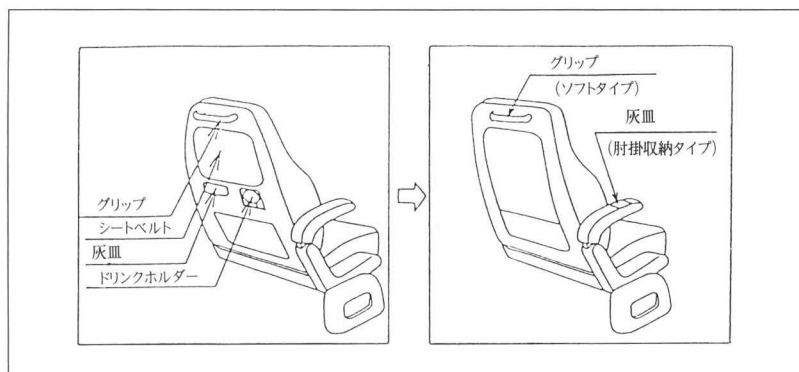


図11 シート背面の突起物の廃止²⁾

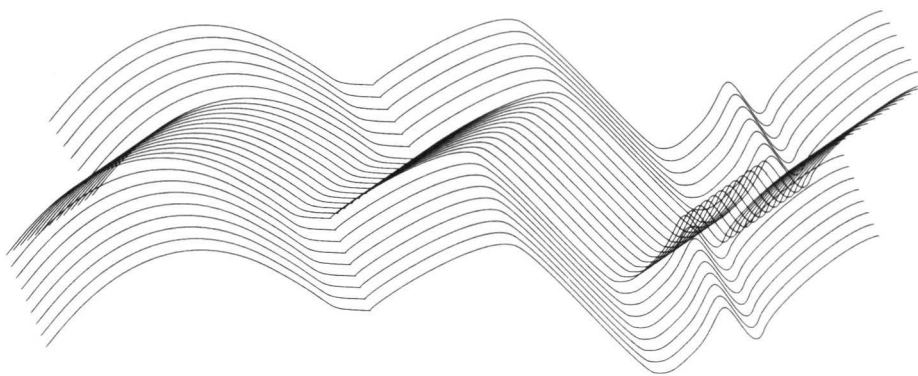
とする大型バスの場合には、追突事故防止装置を始めとする、運転作業を補助する装置の開発が益々重要になると考えられる。更に道路側壁の構造などの道路交通環境に関する面などを含め、安全で快適な公共交通機関としての役割を果たすために、更に総合的対策を推進する必要性があると考えられる。

参考文献

- 1) 警察庁交通局、交通事故統計年表、平成6年版
- 2) (社)日本バス協会、バス構造等乗員・乗客保護対策検討委員会中間報告書、平成8年4月
- 3) Jurgen G., Sicherheit von Omnibussen, 1994
- 4) 熊谷ら、バス構体の横転時の変形解析、自動車技術会、学術講演会前刷集945 1994-10

微噴霧消火の国際動向について

森田昌宏*



1. はじめに

ハロゲン化ガスがオゾン層を破壊し、人類や地球環境に悪影響するという報告がなされて数年が経過し生産・消費が抑制されていたが、1994年1月からはさらに規制が強化され生産が廃止された。そこで、我々はこのハロゲン化ガスを世界的な規模で総量を把握し、このハロゲン化ガスの使用を監視する機関ハロンバンクを設立した。一方、消火設備業界は、ハロン系消火設備の新設置を自粛し、従来使用されていた炭酸ガス消火設備、窒素ガス消火設備、イナージェン消火設備等が見直されるようになり、ハロン系ガスに替わって設置されるようになった。さらに、オゾン破壊係数がゼロかそれに近い値を持つ新しいハロン系ガス消火設備がアメリカで開発され、我が国でも数種類の新しいハロン系消火設備がアメリカより導入・設置されるようになった。

しかし、従来のハロゲン化物消火設備に比べる

と消火性能、設置・使用・技術・基準等が劣り、これらのガス系消火設備はハロン代替消火設備として完全にその地位を奪い切れていない現状であるが、昨年から少しずつ設置されるようになった。この他、現存する消火設備は泡消火設備・粉末消火設備・水系消火設備があるが、これらの消火設備もそれぞれに特徴があり、その特徴ゆえに性能・取り扱い・安全性・コスト等それぞれの固有の問題を抱えている。これらも、ハロゲン化物消火設備の代替物としてはそんなに高い評価はされていない。これらのことから現存する消火設備の他に、新たな消火設備の必要性が高まってきている。特に、環境にやさしく、安全性・経済性にたけ、かつ入手が容易な水による新しい消火設備の期待が大きくなってきており、ハロン代替消火設備として世界的に注目されるようになった。そして、世界各国で新しいスプリンクラー設備の導入の検討がなされるようになった。

これらは、ウォーターミスト、ファインミスト、ハイフォグ、マイクロフォグ等と呼ばれる超微噴霧消火設備や微噴霧消火設備である。従来のスプ

*もりた まさひろ／東京理科大学理学部助教授

リンクラー設備やドレンチャー消火設備との大きな違いは、散布される水滴の大きさである。そのため消火のメカニズムも異なっている。スプリンクラー設備やドレンチャー消火設備では噴霧される水滴の大きさは約0.8ミリ以上であるのに対し、超微噴霧で約50ミクロンから約200ミクロン、微噴霧では約200ミクロンから約600ミクロン程度の水粒子径である。ただし、これらの定義は公式に決められたのではなく、便宜上区別するために提唱されたものであり、これらを区別することなく単に微噴霧として取り扱う場合もある。この超微噴霧・微噴霧消火設備はスプリンクラー設備の持つ消火性能の特徴を持つだけでなく、微噴霧ゆへの消火メカニズムから油火災にも効果的であるため注目されるようになった。本報告では、超微噴霧・微噴霧消火設備（通称：ウォーターミスト消火設備）について、消火性能等の特徴等をわかりやすくできる限り簡単に述べたい。

2. 燃焼の仕組み

火災には大きく分けて「燃焼火災」と「燻焼火災」の2種類に分類されている。これらの火災を簡単に説明すれば、一般的に、「燃焼火災」は固体・液体物質が熱を受け熱分解し、可燃性ガスとなって物質の表面から出て行き、着火点以上の温度の下で酸素と混合すると炎を出して燃えて火災になることである。いわゆる「有炎燃焼火災」である。気体物質の可燃ガスも同じ機構で有炎燃焼する。もう一つの燃焼は特殊な現象なので燃焼機構は省略するが、簡単に言っても、炭が真っ赤になって燃えている状態を言う。

これに対して、「燻焼火災」は、簡単に説明すると炎が出ず燻っているような状態で、煙ばかりが出ているような火災と考えていただければ理解できると思う。一般に燃焼は「有炎燃焼」を指し、

火災のほとんどは「燃焼火災」（有炎燃焼による火災）である。このように、「有炎燃焼」は、上記で述べたように3つの条件、つまり、『燃料』、『十分な酸素』、『熱エネルギー』が同時にそろわなければ起こらないし、火災は発生しないし、また拡大もしない。だが、これらの3つの条件がそろえば、可燃性物質は燃焼し、この燃焼をコントロールできなくなると火災になる。そして、容易に火災は発生するし、拡大もする。また、手の着けられない大火にも拡大・成長する。しかし、これらの燃焼の3条件を我々が制御できれば我々は快適な生活が営める。そのために、火災科学なる研究分野が生まれ、盛んに研究されるようになった。

3. 微噴霧の消火の仕組みと特徴

消火の仕組みは、「燃焼の3条件である、『燃料』、『酸素』、『熱エネルギー』を1つでも取り除けば消火ができる」ということである。でも、なかなかの思案がいて、そう簡単に消火はできない。火災時に燃えている燃料を取り除くのは容易ではないので、延焼を防止のために近くの建物を壊すといった古代から用いられてきている方法は「『燃料』を取り除く」という消火対策の一つである。「『酸素』遮断する」方法は、たくさんあり、ガス系消火設備、泡系消火設備がその主な効果を利用している。一般に、酸素濃度が約12%以下になると燃焼している物質は自然に消えてしまうことが、数多くの実験で示されているため、効率のよい消火設備が要求される。また、「『熱エネルギー』を取り除く、つまり温度を下げる」方法は、大火の時にいまだ燃えていない建物に水をかけ延焼を防ぐ方法や、燃えている建物に直接水をかける方法がある。これらは水が蒸発するときに熱を奪う方法である。また別に、輻射エネルギーを取り除くための方法もいろいろ工夫されている。

火災が発生したときに『熱エネルギー』を取り除くのに使用される代表的なものの1つに、スプリンクラー設備がある。しかし、スプリンクラーの本来の使用目的は、火災を完全に消火する目的での導入された設備としてではなく、燃焼をコントロールするための設備として導入された。すなわち、燃焼を抑制し、延焼を防止するための設備としてである。もちろん完全に消火を目的としたスプリンクラー設備もある。このように、なんらかの手段・方法でこの3つの燃焼条件を取り除き、消火することが必要となる。

本報告では、スプリンクラー設備やドレンチャー設備と微噴霧設備と比べながら消火のメカニズムを説明する。

スプリンクラーやドレンチャーによる消火の仕組みは、冷却効果が主なため火源の燃焼量に応じた水量が必要である。したがって、早期に火災を発見すれば水量も少なく済むし、確実に消火できる可能性もある。しかしながら、水を火元に直接散布しなければ消火効果はほとんど期待できない。いわゆる散水障害がクローズアップされるようになった。

これに対して、ウォーターミストは、水滴が直接火源に当たらなくても、微噴霧状の水滴のため空間に浮遊している時間が長いので、熱気流や噴霧による伴流・巻き込み等の流れに乗って水滴は火炎に到達する。火炎に到達した水滴は熱のために蒸発し莫大な体積を持つ水蒸気となって火炎を大きく覆うし、蒸発潜熱によって炎の温度を奪う。体積を増した水蒸気は一種の爆発に似た現象を伴い、燃料に供給されてきている酸素（ここでは空気）の進入を阻止し酸素濃度を希釈する。そして一時的な窒息状態をつくる。この時、一瞬であるが消火に近い状態となっている。次の瞬間、燃料付近の圧力が低下し、燃料周辺の酸素（空気）が入り込み、燃料の熱分解によって生成されたガス

と混合し、炎の温度が着火温度以上のとき再び有炎燃焼する。この現象を幾度も幾度も繰り返し、やがて消火する。しかし、炎に十分な噴霧状の水滴が巻き込まれなければ消火に至らないが、燃焼を抑制することができる。このように、ウォーターミストの消火機構の主な特徴は、「酸素濃度の希釈」が主な効果で、二次的な「冷却効果」があることである。しかし、噴霧される水量が少ないため、スプリンクラーほどの冷却効果はない。ただし、水滴の粒径が小さいため水滴の表面積が大きいので炎や熱気流と接する面が大きくなり理論的に冷却効果はスプリンクラーより期待できる。

ウォーターミストとスプリンクラーとの大きな差異のもう一つは、散布される水滴の大きさが極端に違う。そのため、小さな水滴を持つウォーターミストは燃え盛っている炎の上昇気流に勝てず、また、勝てたとしても途中で蒸発してなくなるため、燃え盛っている物質に直接到達するのはほとんどない。そのため、ウォーターミストは炎の上昇気流に巻き込むように水滴を空間に浮遊させ、炎にできるだけ大量の水滴を巻き込ませるのがよい。これに比べて、水滴の比較的大きなスプリンクラーやドレンチャーは、水滴の運動エネルギーが炎のそれより大きいので、炎の上昇気流に打ち勝ち燃焼している物質に直接散布することができるため、冷却による消火効果は大きい。それゆえ、ウォーターミストとスプリンクラーの消火のメカニズムは大きく違う。

ウォーターミストのもう一つの特徴は、水滴の大きさが非常に小さいため、もしも水滴が油面に達しても沈下せず油面上を微噴霧状の水滴が漂ったり油面を覆ったりして冷却効果をもたらす。そのため、従来のスプリンクラーでは消火できなかった油火災（プール火災：液状火災）に対しても消火効果があり、ハロン代替消火設備として注目されるようになった。

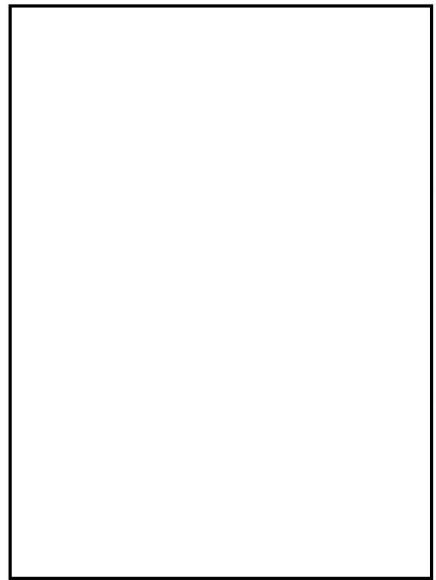
ウォーターミストのヘッドと噴霧パターンを写真に示した。現在のウォーターミストの噴霧圧力は $50\text{kg}/\text{m}^2 \sim 150\text{kg}/\text{m}^2$ とスプリンクラーの圧力に比べてかなり高いためと噴霧粒径が小さいために噴霧領域が極端に狭いという欠点がある。

4. 日本の水噴霧消火設備の現状

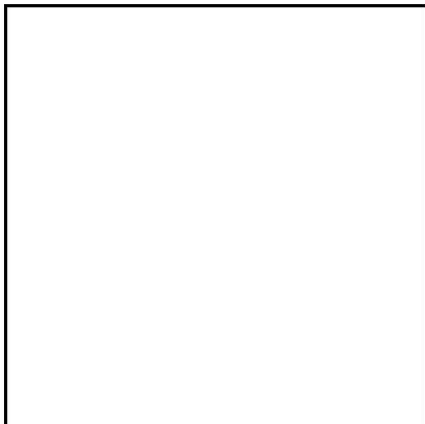
ハロン代替消火設備として、ウォーターミスト消火設備の導入のためのガイドライン作成のための委員会が発足したのは、平成5年度東京消防庁予防課の委員会『ハロゲン化物消火設備代替用水噴霧消火設備に関する調査研究』であった。この委員会では変電設備および駐車場火災の消火設備としてのウォーターミストの消火性能などのテストを行い、実大火災実験から火災抑制効果、熱輻射遮断効果があることを報告している。この報告を受けて、消火設備メーカーは独自の水噴霧消火システムの開発に取り組みだし、火災感知・作動・消火とトータルシステムとしての消火設備を考案・試作している。特に、船舶用の消火システムは、船舶機装品研究所が消火設備工業会の協力を得てウォーターミスト消火設備の実験を進め、

我が国での船舶火災の基準などの検討を行っている。

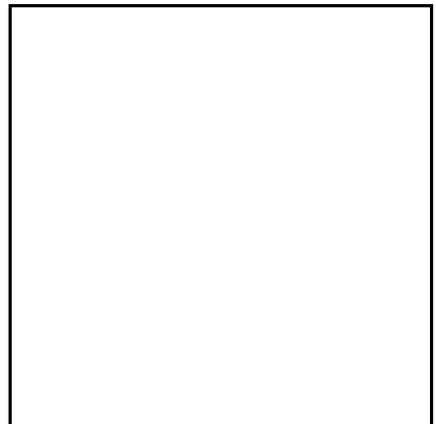
一方、消火装置工業会では、現在のウォーターミスト消火設備では噴霧圧力が高いため、従来の



ハイフォグヘッドの散布分布 (マリオフ社)



ハイフォグヘッド (写真提供：マリオフ社)



マイクロフォグヘッド (写真提供：HTC社)

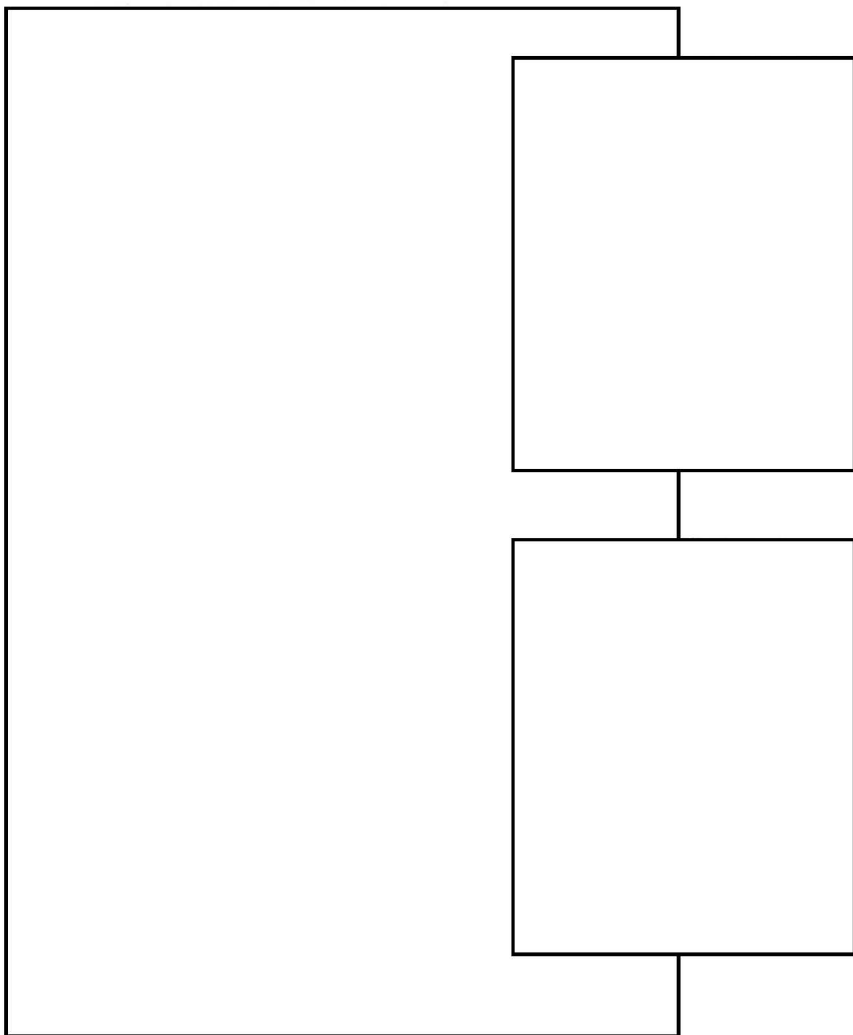
設置されているスプリンクラー設備を使用するとき、その設備の一部変更を余儀なくされており、既存のスプリンクラー設備の部品を使用できるように噴霧圧力を下げるなどの技術開発を行っている。また、ウォーターミスト消火設備のそれぞれ噴霧ヘッドによる消火特性を十分活用し、個々の建物・使用用途にあった消火設備を個々に考え、トータルシステムとしての消火設備の開発に着手している。

5. 国際的動向

ハロン代替消火設備としてウォーターミストによる消火の研究をいち早く行ってきたのは北欧諸国である。特にフィンランド、スウェーデン両国の国公立火災研究所においてウォーターミストの消火に関する研究が盛んである。両国の防災企業がマイクロフォグやハイフォグと呼ばれる消火設備を開発し、油火災特にエンジンルーム火災に驚

異的な効果を示すことから、船舶火災用の消火設備として導入された。国際船舶機関 (IMO) では、規格化に向け、1990年代初めに、エンジンルーム火災・客室火災のシナリオを設定し、ウォーターミストの噴霧方法、噴霧粒子径、噴霧角度、設置位置などの研究を行い、実大実験による測定結果からウォーターミストのデザインなどを考案し、消火テスト方法を開発し、ガイドラインの作成に着手した。

1993年スウェーデンで開かれた「ハロン代替としてのウォーターミスト」国際シンポジウムでは19か国の研究者が集まった。参加国は北米



マイクロフォグヘッドの消火実験 (HTC社)

2か国、北欧4か国、西欧12か国と日本であった。このころからウォーターミストに関する研究はカナダ、アメリカでも研究が盛んになり、欧米諸国ではガイドラインが作成され、現在では、建物火災などの消火設備としてインストールされるようになった。さらに、北欧の消防署では、背中に背負ったウォーターミストの簡易消火器が登場し、想像以上の効果がある報告もなされている。

アジア・オセアニア諸国でも、ハロン代替消火設備としてのウォーターミスト消火設備に注目され、日本以外にロシア・韓国・シンガポール・オーストラリア諸国で実大消火実験が盛んに行われてきているし、その報告や、研究論文が発表されている。特に韓国では数編の研究論文が発表されており、日本より関心度が高いのに注目したい。

また、インドネシアではウォーターミスト消火設備に大変関心があり、我が国との共同研究の依頼があるほどである。しかし、残念なことにインドネシアでは技術者が不足しているため、十分な研究ができない状態である。オーストラリアでのウォーターミスト消火設備の設置のためのガイドラインは、設置条件などはほぼヨーロッパと同じなのでヨーロッパのガイドラインを参考に作成されているが、アジア地域の各国では日本のガイドラインの設置基準の動向を見つめている状態なので、早急な設定が要求されている。

6. 今後の見通し

我が国においては、ウォーターミスト消火設備を導入するためにはいろいろな難関を通過しなければならない。その一つの大きな難関は、ウォーターミスト消火設備システムとしての評定をパスしなければならない。つまり、新しい消火システムとしての性能などや安全基準など、たくさんの項目について実大実験し、その効果を検証しなけ

ればならない。残念なことに、我が国の国公立機関での新消火設備の消火性能や安全基準のガイドラインのための設備の導入がなされていないため、ガイドラインが整備されず、個々に設置した消火設備についてシステム評定を受けるのに時間が掛かり、早期導入はあまり期待できないようである。

一方、ハロン代替消火設備の一つとして注目されているフッ化炭素系のガス消火設備がいち早く導入されるようになった。しかし、これらのガスはオゾン層破壊の危険はほぼなくなったが、炭酸ガスの100倍以上の地球の温暖化効果を示すという報告があったことや、現在消火設備として認定されている他のガス系消火設備の取り扱いの安全基準からや、環境などの問題をも含め、地球や人間にやさしい消火設備の導入が要求され、今後、ウォーターミスト消火設備に多大な期待がかかる。また、アトマイザー（噴霧器）方式のウォーターミスト用ノズルを使用する場合、窒素などの地球環境などにやさしいガスを使用した複合ウォーターミスト消火設備の導入も提案され、実大消火実験段階に入り、今後の期待度も大きい、いろいろな課題も伴って明確にする必要が生ずる。

外国と我が国との火災の消火設備の設置基準・安全基準の考え方・導入の仕方などの諸条件が異なるため、一概には比較できないが、外国諸国ではウォーターミスト消火設備は1つの消火設備として認定・設置されているが、我が国でも近い将来には、このウォーターミスト消火設備が導入されることと確信している。

火災には種々雑多な火災があり、消火設備もそれぞれの火災に適した特徴がある。そのために、どのようなあるいはどんな火災にでもある特定の1つの消火設備ばかり導入・設置するのではなく、建物や建物の使用用途に応じ、また、火災の種類・状況に応じた消火設備を選び、より効果的な消火設備の導入が必要不可欠である。

座談会

これからの交通安全教育

出席者

きしだ こうや
岸田孝弥

高崎経済大学経営学科教授／工学博士

れんげ かずみ
蓮花一己

帝塚山大学教養学部助教授／博士（人間科学）

わだ ひろあき
和田浩明

（財）日本交通安全教育普及協会事業部主幹

司 会
うぶないれい こ
生内玲子

交通評論家／本誌編集委員

戦後（1945年以来）の交通事故による死者がついに50万人を突破し、負傷者は昨年秋に2,500万人に達した。また、平成7年（1995年）中の交通事故による死者数は10,679人で、第5次交通安全基本計画（1991～1995年）の年間の死者1万人以下という目標は達成できなかった。

第6次交通安全基本計画（1996～2000年）では、2000年までに死者数を9,000人以下にするという目標を立て、安全施設の充実、車両の安全性向上、救急体制の充実、安全教育の強化などの対策を挙げている。

しかし、交通安全施設や安全な車が開発されても、交通事故防止にはドライバー、歩行者など人的要素が大きく、第6次計画の中での安全教育の位置付けは、今までより大変重くなっているといっよい。

今後の交通安全教育の課題は、人生の各ライフステージにおける教育の一貫性と参加・体験・実践型の教育を実施することであるとされる。そこで、これらの課題について、研究、実践しておられる方にお集まりいただき、「これからの交通安全教育」について議論し、提言していただくこととした。（生内）



岸田孝弥氏

交通問題へのかかわりかた

司会（生内） まず自己紹介を兼ねて、諸先生方はどんな形で今日のテーマにかかわっておられるのか、交通安全教育に対してどのようにお考えになっていらっしゃるかということ、最初にお話しいただきたいと思います。

和田 私は3年前まで高等学校で教職に従事しておりました。高校生の交通事故が多かったことから、生徒指導の中で交通問題にいろいろかかわりました。

神奈川県では昭和55年より、「3ない運動」以上に厳しい形の「4プラス1ない運動」という二輪車の禁止・規制指導が平成元年まで行われていました。しかし、そういう押さえつけの指導は、本来の教育ではないと教員も保護者も気付いてきたのです。

平成2年に、全国に先駆け禁止指導を発展的に解消し、「かながわ新運動」へと転換しました。そうした時期に、私は高等学校交通安全教育研究会の設立に奔走したり、新運動の啓発活動を進めたりしました。

現在、財団法人日本交通安全教育普及協会です仕事をしておりますが、ここ十数年来、小・中・高

校教師用の「交通安全指導の手引き」や各種資料、高齢者の交通安全指導資料等を作成したり、文部省委嘱の交通安全教育実態調査や研究に携わったりしています。また、総務庁関係の高齢者交通安全教育の促進事業にも参加しています。2年前には「生涯にわたる交通安全教育」についての報告書をまとめる仕事にも加わりました。

岸田 私の専門は人間工学で、学生時代は、工場での安全をテーマにして、作業の改善などを研究していました。例えば作業者は、単調作業をしていると、よそ見をしたり、居眠りをしたりしますが、なぜそんなことをするかというようなテーマです。

その後大学院では、工場で単調労働の研究を基に、ドライバーの行動を調べました。というのは、車の運転中に、工場の単調作業とまったく同じことが起こるのです。運転中にラジオを聞く、あるいはジュースを飲むというような行動を、私は「副次行動」と呼んでいます。運転の副次行動と事故の関連を運輸関係の企業で調査しました。その後留学しましたが、高崎経済大学へ行ってからは、自分自身自転車事故を体験したのを契機に、自転車事故の調査・分析を実施しました。自転車事故の研究を続けるうちに、高齢者の問題が気になって、元気な老人が通っていく長寿センターへ行って、実際にどんな行動をしているのだろうとアンケート調査をする、というようにだんだんと交通問題にかかわってきました。

最近では、高齢者の交通安全教育、特に参加・実践型に興味を持っていますが、それは一般の工場で行っているQCサークルの手法が、高齢者の教育にも役立つのではないかという視点です。

蓮花 私は昭和47年に、大阪大学に創設された人間科学部の一期生となりました。そこに産業行動学という講座があったので入ると、私が3回生のときに長山泰久先生（現大阪大学名誉教授）が着任され、あれこれ迷うことなく交通心理学を学び、交通問題とかかわったわけです。

交通心理学は、産業心理学の一部として始まったので、運転適性とか個人の問題行動をとらえて、

それを運転者の選抜に用いるという傾向が強かったのです。その後、国民皆免許の走りみたいなことがありまして、選ぶということは無理で、むしろどう訓練するか、どう教育するかという問題が大事だ、適性の問題よりもむしろ日常のドライバーの行動や歩行者の行動を調べようという研究が随分盛んになってきた時代でした。

それからドイツへ留学しケルン大学で、交通心理学者のウンドイチユ教授のところで勉強する機会がありました。

私が今興味を持っているのは、事故分析と安全対策の問題、それからドライバー行動、特に危険の知覚、リスク知覚とかハザード知覚などの分野です。それとカーコミュニケーションといった運転時の社会的技能の問題や、さらには運転者教育の内容とその効果などです。

教習施設を使った小学校低学年の体験教育

司会 それでは人生の各ライフステージにおける交通安全教育について話を進めたいと思います。

幼児の交通事故死者は減少しているのですが、それには二つ理由があると思います。一つは少子化時代で、子供が少なくなったことです。でも、子供の数が減った割合より死者の減った割合のほうが大きい。つまりこれは幼児、小学校の低学年に対する交通安全教育の手法がある程度確立しているからだと思います。

岸田 つい最近学生を連れて、長野県の小諸にある自動車教習所へ行きました。

そこでは、2～3年生ぐらいの小学生が教習所の構内を自由に歩いています。教習所ですから当然信号もあるし、横断歩道もあります。その教習所はかなり凝っていて、見通しの悪い交差点まで作ってあって、そこにバイクの教習生が教習員と一緒に走っています。もちろん仮免の人もあるし、まだ教習をスタートしたばかりの人、それらの車が教習所内をぐるぐる回っています。

昼休みの間にひととおり教習所内を歩かせて、どういう状況なのか説明を受けた小学生が、後にはもう教員から離されて勝手に歩いていました。それを見たときに、ああそうかと思ったのです。やっぱり実際に体験させる教育が必要だと。本来なら道路でやるのが一番いいのですが、教習所内でも社会の状況をシミュレーションした形でやっていますから体験訓練ができます。

この体験訓練を実際にやるというときに、賛成したのは自動車教習所の発案者と校長先生だけで、教員は反対、教習員も反対。でもそれぞれが話し合って、それから警察とも話し合ってやっと実現したということです。

本当の交通体験とは言えない疑似体験ですが、かなり真に迫ったもので、飛び出せば教習車にぶつかる危険性がある。もちろんそばに教習員が乗っていますから、ブレーキは踏んでくれるので実際には事故が起きませんし、心配ないわけですが、怖さは体験できるわけです。

話は前から聞いていたのですが、実際に見て、やはりいいなと思ったのです。

司会 ドイツでは、本当の道路でやらせるそうですね。子供の交通安全学習は。

蓮花 そうですね。ドイツには、日本のような教習コースがありませんから、子どもの教育も最初から路上が多いようです。

ドイツの場合は、もっと低年齢の幼稚園児の親に対して、例えば日本の自動車連盟(JAF)に当たるようなADACなどの機関から、こういうふうに教えましょと、子供の年齢に応じた資料を送ってくるのです。

親がどのように子供を育てるかという、そのところはかなり徹底してやっています。お母さんだけでなくお父さんも参加して、子供と同じ視線で、同じような行動をして、いかに分かりやすく教えるかを内容としたもので、非常にいいと思います。

和田 モデレーターという日本の交通安全指導員のような制度があって、講習をやると報酬がもらえるという形になっているようですね。



蓮花一己氏

蓮花 地区ごとに、そういうモデレーターを置いて、ここでこういう事故があったのでこういうふうにしよとか、父兄を集めて指導したり、相談に乗っているのです。

司会 親子一緒に、講習を受けるというのもあるのですか。

蓮花 基本的に対象は親です。親に教えて、親から子供に教育させます。幼児に一番心理的に関与しているのは、母親、父親ですから、親からの教育が一番効果が上がるということです。

自転車でも4歳児ぐらいから親が教えていく。その場合、現実の場面でどうするのか、例えば通常は自転車道や歩道を走る、しかし歩道が通行止めになっていたらどうするかなどと、幾つかの現実的な場面でどう解決していくかということを、親子で学んでいきます。

「うるせえな」世代をどう教育するか

司会 中学生になると、親が指導しようものなら子供は「うるせえな」になるわけですね。交通の問題の中で、そういう世代をどう教育していくかは難しいと思いますが、やっぱり外国でも「うるせえな」と反抗するものなのですか。

蓮花 私は去年フィンランドに行きましたけれ

ども、私たちが行った家庭は子供は親に従っていました。もうびっくりするぐらい、本当にしつけされているなと思いました。

司会 家事の分担の役割はあるのですか。

蓮花 役割ははっきりしています。食事が終わって親と我々が雑談していると、子供たちは「ごちそうさまでした」と言っ、食卓をさっさと片付けて、自分らの部屋へ行って遊んでいる。

岸田 うらやましいですね。

司会 人間の成長過程で、反射神経などが一番優れている段階に入るのは何歳ぐらいですか。

岸田 やっぱり中学生から高校生ぐらいです。小学生はそれなりに敏捷ですけど、まだ身体ができていませんから。

司会 視野の広さとか、音の方向性なども、やっぱり小学校を出るくらいで一応大人になる……。

岸田 そうですね。

司会 中学も上級生では、大人並みの判断力とか責任感はないけれども、反射神経とか視力、聴力は大人並みになってはいるわけですね。

岸田 最近は特にそう感じます。

蓮花 その年代になると、行動半径がワッと広がってきます。だから自転車の構造がどうだとかを教えるのでなくて、行動半径が広がると一体どんな危険があり、それをどうコントロールするか、自分の安全をどう確保していくのかを勉強させなければいけないと思います。

岸田 まさにリスクテキングで、自分の責任で危険は敢行するけれど、トラブルがあった場合、自分が責任を負うという姿勢が、欧州の場合はきちんとできています。日本の場合は、交通事故を起こすと、道路が悪い、ガードレールがなかったと、他に責任転嫁します。

例えば自転車に乗れば、それに伴って危険は生じるわけで、その危険を自分で予知して、どうやって回避していくかということは、体験させなくてはいけないと思いますね。

司会 最近、マイカーが普及していますから、子供をドライブなどに連れていくときに、車の中で教育しようということが言われていますが、ど

ういうふうには教育したらいいのでしょうか。

和田 日本のドライバーの中には、例えば子供を乗せて運転しながら「赤だけれど行っちゃまえ！」などと、ルール無視の運転がしばしば見られるようですが。

司会 それから「ああ、ここはよく取り締まりをやっているから、ゆっくり行こう」などと言うと、子供は警官がいなければ悪いことをしてもいいと思ってしまう。

和田 本来、交通教育というのは、日常の交通場面の中で交通ルールと正しい交通マナーをしつかりと親が教えていくということが、第一のステップだと思います。

「3ない運動の壁をどう取り除くか」

司会 「うるせえな」世代の次は高校生になってくるわけですが、ここに大きな壁として立ちほだかっている「3ない運動」について、やはりもう一度考えてみななければならないと思うのですが、まず外国ではこうした運動はどうなのでしょう。

蓮花 ありません。「3ない運動」のことを説明しても、わかってもらえません。「一体なんだ。それは」と十数年前から言われています。最近では「まだやっているのか」と言われます。

司会 何がきっかけでそうなったのですか。

和田 これは1970年代、カミナリ族・狂走族・暴走族などが盛んになって社会問題になりました。それとともに高校進学率が高まり、高校教育からドロップアウトした生徒が非行に走ったり、あるいは暴力行為も多発しました。

また、二輪車ブームに伴い高校生の交通事故の多発問題とこれらの問題が絡み、乗せなければ問題にならないのではないかとということで、緊急避難的に抑えてきたわけです。

現在「3ない運動」を行っているといわれている県は多いのですが、その県のすべての学校がやっているわけではありません。例外として、乗ら

ざるを得ない生徒に対しては、二輪車乗車を認める学校が多くなっています。しかし、押さえる傾向も強いということです。

さらに大変奇妙な現象ですが、通学には許可していても、家へ帰ってから乗ることを禁止しているという学校があります。これは家庭における教育の問題で、学校の指導が及ぶ範囲ではないと思いますが、ちょっと寄り道しただけで指導措置をしたり、バイク通学を禁止したりしていることで

あるいは、学校では二輪車乗車が禁止されているけれども、好きなのでかくれて練習して、二輪車安全運転競技大会に出場して県代表に選ばれた。そこで全国大会出場の許可を得ようとしたら「学校を取るか、バイクを取るか」と言われ、結局全国大会出場をあきらめた高校生もいます。

司会 今のお話はスポーツですね。

和田 音楽の好きな子は音楽をやり、スポーツが好きな子はスポーツをやる、いわゆる個性教育の必要性を盛んに言われていますが、バイクが好きでもバイクには乗るなという、結局個性をつぶしている状況があります。

全国的な統計を見るとバイクが好きだという子は30%に満たない。バイクは危険だから乗せないといった考え方よりも、その子たちに正しく交通教育をして、きちっとした望ましい交通社会人を作るといえることが大切なのだと感じます。

私はよく言うのですが、小学校あるいは幼稚園のときには、自転車に乗せようとして親も一緒になって手助けをし、もっとその前には遊園地の小さな自動車に乗せて喜んでいる。三輪車から自転車と、中学校までは自転車に乗れるようになることで親も大変夢中になるけれども、高校生になって自転車から二輪車ということになると、パタッと規制してしまう。

しかし、高校を卒業してから四輪車に乗ると、親は喜ぶわけです。中間の一番大切な二輪車になると、突如止めさせてしまうというところに、一つの大きな問題があると感じます。

蓮花 欧米でも、高校が問題だと言っています。

和
田
浩
明
氏

やはり他の分野の教育を重視したりして、結果的には、連続性がそこで断ち切られてしまいます。日本では幼稚園、小学校、中学校と、被害者にならない教育をしてきたのに、高校生になると突然規制をして、大学になったら大人の運転者教育という具合に、違うものが二つあるような感じになっています。

これは、いろんなところで言い古されていますので、あまり繰り返す気にもなれないぐらいの話なのですが。

ドイツでは中学生や高校生にモファ（原付）を教える EMS計画が進められています。日本でも早くこういう計画を推進してほしいです。

司会 若者の事故というと、高校を卒業する間際とか、高校を卒業してから免許を取ってすぐ起こす事故、それも一件多死傷事故が目立ちます。

十代の終わりぐらいの若者が、定員いっぱいに乗っていて、夜明けの午前4時ぐらいに、一般国道のカーブの多い所をフルスピードで走って、正面から突然現れたトラックに衝突し全員死亡とか、重傷ということになるのが多いのですが、そういう運転をすると、こういう結果になるということをお教へしても駄目なのでしょうか。

和田 高等学校における交通安全指導は、本来1学期に2回、年6回はやってもらいたいというのが文部省の考え方ですが、全国的な統計で調べてみますと、実際は年間2回行えばいいところです。

蓮花 教え方にも、もっといろんなアプローチがあつていいと思うのです。車は楽しいよと、例えばモトクロスにみんなを連れて行って、そこでいろんなことを教えていく。そういう試みは欧米ではボランティアみたいな形で行われていて、それがどのくらい効果あるかは別問題として、参加した子供たちのためになったという回答が非常に強く出ている。

あるいは、今ドイツでは、ロックコンサートの中に交通安全を盛り込むような試みをしています。若者が喜んで参加する催しの中で、自然に交通のことを学ばそうという試みですが、いろんな試みがあつていいと思うのです。

司会 ところで大学では、安全工学の専攻の人は別として、普通の法学部とか国文学科でも交通安全教育をしているのですか。

岸田 私どもの大学ですと、私が産業心理学の授業の中でビデオを見せるとか、「実際にこんな所が危険だよ」という話をするだけで、大学としては交通安全教育をしていないのが実状です。

最近、熊本大学や山口大学で教養教育の一貫として交通安全教育を行う試みがなされています。このようが動きが全国の大学に広がるといいですね。

司会 大学1年生は、車で通学してはいけないという学校がありますね。

蓮花 私の大学では、基本的に自動車通学禁止です。ただ、例えば4年生ぐらいで機材を運ぶとかいうときは例外的に認められますが、原則禁止です。なぜかというと、1千台以上もの車両スペースはありませんから、構外に止めて近隣に迷惑を掛けてしまうからです。そのかわりに、二輪車用の駐輪場を設けて、二輪車は通学に使っていいことになっています。

大学での交通安全教育は、基本的にはほとんどされてなくて、年間3人も4人も学生が死亡すると、その事故以降2～3年は何かしようかということで、講演会を開いたり、ポスターを貼ったりしていますが、それも非常に表面的なことで終わるケースが多いですね。

教習所をもっと成人教育に活用したい

司会 さて成人教育について、ちょっとお話しいただいて、それから高齢者の問題に入りたいと思うのですが。

蓮花 例えば教習所で、自分で運転に問題点があれば、健康診断みたいにチェックを受けて2～3時間練習するといった、もっと一般のドライバーが自由に教習を受けるような体制が取れればと思うのです。

指導員についても、例えば主治医のような個人指導員の制度を作ってもいい。そしてネットワークを張って、この地域ならここへ行けばどういことができるか、事故が起こったらどうするかというような相談もできるようにする。

司会 そうですね。事故を起こしたときに、後でカウンセリングしてもらおうというようなことがあればいいですね。

蓮花 今、日本の自動車教習所も免許試験も運転者教育もどんどん変わってきています。今までなかった危険学の内容を採り入れたり、手法的にもカウンセリング的なものとかグループディスカッションとか、シミュレーター教育とか、観察学習とか、あるいはコメンタリードライビング[®]とかが考えられています。

ですから、指導員の資質もどんどん上がっていくと思います。そういう人をうまくサポートして、中核的な指導員を作って、その人たちがリーダーとなって、各地域の成人教育とか訓練をしていく制度ができればいいなと思います。

岸田 教習所を積極的に活用するのは、私も良いことだと思います。

その場合の提案ですが、違反したから講習を受けるというような減点主義でなく、自分から積極的に教習所の施設を使って新しい技術を身に付けるとか、練習した人にはポイントをあげる加点主義にしたら良いと思います。

蓮花 教習所の施設も、全国大体同じような施

設を作っていますが、一方でそれぞれの地域の交通環境とは違うわけです。例えば、細い道がややこしく、まっすぐな交差点なんかないような地区では、その不規則交差点のような地域特性を教習施設に入れたらいいと思います。

そういう意味での、教習所の自由裁量性をもっと増やして、地域に合った教育をしていくような形をとれば良いと思います。

注) 言語報告運転。自分で注視対象等を実況報告しながら運転する訓練方法

参加・体験学習で気付かせたい 高齢者のウイークポイント

司会 一般的に言って、男性は経験豊かなドライバーが高齢化しているでしょうが、女性の高齢者は、今の段階では免許を持っていない方が多いと思うのです。高齢者の交通安全教育を考える場合、そうした運転経験の有無は歩行などの安全にも影響するのでしょうか。

和田 免許を持っている方のほうが歩行中の事故率は少なく、さらに男性と女性では女性のほうが事故が多い。自転車の場合も同じです。

最初蓮花先生のお話にてた長山先生が、そのデータの比較をされていますが、確かに、免許を持っている方のほうが車の特性をよくわきまえておりますし、どれくらいの距離だったら渡れるかが分かるのだらうと思います。

司会 電柱が何本かあって、何本目まで車が近づいて来たら道路を横断しないかということを調査すると、免許を持ってない人のほうが、車が近くまで来ても渡ってしまうという統計ですね。やはりそういう状況を考えると、免許の有無によって区別して教育をしていかななくてはいけないのでしょうか。

岸田 私は体験主義ですので、元気なうちだったら、道路へ連れて行って横断歩道を渡らせる。



生内 玲子氏

横断歩道外も渡らせてみるのです。

水戸街道で早朝、夏にススキを取りに行っただけの方の事故を考えると、8月の早朝ですからもう明るいわけですが、運転手はなんか白いフワフワしたものが動いているというだけの意識で、そのまま猛スピードで走ってきた。ひかれたほうのご老人は、車がそんな高速で走ってくるとは思わないということでひかれてしまった。

昼間は30~40キロしか出せない道でも、時間帯が違えば倍近い高速で走りますし、明るいといってもまだ薄暗い時間帯ではスピード感はわからないですから、このような状況については座学でなくて、実際に体験すべきだと思っています。

蓮花 一昨年(平成6年)でしたか、病院帰りのお年寄りの人が、名阪国道を横断してはねられて死亡したのですが、高速道路並みの交通量の所ですから、おそらくその方は、病院帰りにはいつも横断していたのだらうと思うのです。

ですから、反射神経の衰えとかいうことのチェックとか訓練も必要なのですが、どういうルートを通るか、何を絶対したらいけないかということをお身に付ける必要がある。それはやっぱり現場で実際に訓練していかないと、口でいくら言っても無理だらうと思うのです。

ドライバーのほうも、幼稚園児が出てきたらブレーキを踏みますが、お年寄りが出てきても大人だからということで、ブレーキを踏まない。ドラ

イバーの安全意識は、ずいぶんと甘くなってしまっています。

幼児の場合は、見えない、発見されたときはもう遅いという事故が多いのですが、お年寄りの場合は、ドライバーには見えても、なおかつ進行して行って事故になるということが多い。

歩行者だけでなく、自転車の問題も非常に多いわけです。例えば、信号無視をする、無視しているという自覚もないままに、いつもそこは通っているというようなケース。あるいは無灯火とか、いろんな不安全行動が、お年寄りの習慣的な行動としてあります。若いころにはそういう無茶苦茶なことをしても、まあまあ判断力が伴っていたから、なんとか事故にならなかったのが、お年寄りになって事故になるというケースも結構多いのではないのでしょうか。

司会 自分の能力が低下しているということがわからないし、逆に低下しているということ意識すると、「こんな大丈夫よ」と、逆に突っ張ってしまうお年寄りもいるのですね。

でも、人生の先輩に対して「気をつけてよ」「危ないわよ」などと言っては悪いとも思いますし、高齢者教育のよい手法とか工夫を考えなければならぬと思います。

和田 総務庁では、今年から高齢者の参加・体験・実践型交通安全教育を、形を変えて事業促進しているようです。

参加も、実際の交通環境を想定した場面への参加だけではなく、学習への参加も充実しようとしています。例えば身近で起きた事故を事例として採り上げたり、「ヒヤリ・ハット体験」を出し合って、12~13人の少人数で話し合う。事故事例を実感として自分のものにする。こういう参加型情報伝達の学習を積極的に展開しようとしています。

司会 うまくいくといいですね。モデル地区などは設けているのですか。

和田 モデル地区はすでに全国で280何か所ほど設けられているのではないかと思います。

岸田 高齢者ドライバーは個人差が大きいですから、年齢で切るのは反対ですが、ある年齢に達

したら、教習所などを活用しての再教育や適性検査はやるべきだと思います。飛行機のパイロットは、一定の年齢になるときちんとやっていますし、これはしなければいけないと思います。

ただ80歳を超えたら、85歳になったら免許を返上しろとか、取り上げるとかというのは反対です。それより周りに、もっと危ない要因がいっぱいありますからね。

蓮花 私も、「3ない運動」の高齢者版みたいなことは、してほしくないと思います。ヨーロッパやアメリカなどの姿勢も、自動車社会への参加というのは、各人に当然与えられるべき権利で、アクセシビリティという言葉をよく使いますが、身体の不自由な方とか高齢者とか妊婦とか、そういう方々が過ごしやすい環境をどう作るかということが考えられています。

高齢者は危ないから、できるだけ排除しようという形はとるべきでないという考え方です。

和田 第6次交通安全基本計画の中にも、高齢者に優しい道路交通環境を作るということが出ております。それともう一つは、地方へ行きますとバス等、交通手段がないという場合には、病院に行くにも、買い物に行くにも車がなければ行けない。高齢者のモビリティから考えても、やはり取り上げるといことはまずいのです。

コミュニティ活動で交通安全を推進

和田 福島県の葛尾村では、村へ村人以外の人が入ってきても仲間として扱い誰にでも挨拶する。もちろんドライバーに対してはニッコリとみんながほほえみ掛ける。そうするとドライバーもスピードを出すこともできなくなるのです。村人がみんなを抱え込んでしまうということをやって、交通死亡事故ゼロが一万日以上になってます。そういう町ぐるみ、村ぐるみでの取り組み方は、やっぱり大切だというような感じがします。

司会 交通というのは社会システムで、したが

って社会人のルールとか教育とかいう問題が出てきます。お話を伺っていると、ドイツでは、もともと地域への参画とか地域でのルールとかができ上がっているようですが。

蓮花 私は2年ほど住んでいましたが、地域社会コミュニティがしっかりしているなど感じました。それが新興住宅が多い所でもわりとしっかりしていて、自然にコミュニティが出来上がるのです。

日本でも、環境教育などで、最近親と子供たち、自治会などが中心となってゴミ拾いとかをするようになってきました。非常にいい傾向だと思っております。だから交通教育でも、もう一歩進めばできると思います。

京都は新興住宅地でも、地藏盆^{注)}がすぐできるといわれます。地藏盆は京都の伝統みたいなもので、あれだけはやるという共通認識があって、わりと簡単に町内会ができるようです。ですから新興住宅地でも、うまく持っていけばできると思います。

和田 総務庁は、異世代を巻き込んだ交通安全、家族ぐるみの高齢者の交通安全というのを今年から提唱しています。

蓮花 交通安全だけじゃなくて、例えば環境のこともそうだし、そのコミュニティをどのように作っていくのかということですね。祭りが消えたといいますけれど、それなら自分達でどんな祭りを作るかという、そういうことと交通安全を絡めていけば、できると思います。

注) 地域のこどもを中心に、京都で地藏菩薩の縁日に行われる風習。

統一性のある生涯教育プログラムを確立したい

司会 それでは、未来への提言を、一言ずついただいて締めたいと思います。

蓮花 新しいいろいろな機運とか芽とか教育と

か取り組みとか、今までかなり出ていると思いますが、出ては消え、出ては消えという感じです。長期の取り組みがなかなかできていない。行政もフォローしきれていないし、研究者も次々に新しく出てくるものを追いかける。

ですからドイツのように、ある種の機関がかなりバックアップし長期的な展望のもとで各分野の人を集めて、国民合意を得ながら対策を立てていくことが理想です。

ある種の対策を採ったとき、どの面で効果があるのか、どういうマイナス面があるのかをきちっとフォローして積み上げていくような仕組みを作らないと、いけないと思います。

ヨーロッパでは、かなりよいと思われていた教育がなかなか効果が出ない、なぜだということが議論されています。そういうことを積み重ねて明らかにしていくというのが非常に大きなステップだと思うのです。

もう一つは、新しい試みも重要です。例えばインターネット上に各地域ごとにホームページを作って、学校の校区ごとに過去3年ぐらいに起こった事故が出てくるようにして、それを教師が検索して使う。例えば配布資料にするとか、いろんな可能性があると思います。

岸田 小中学校の学校区や公民館単位で、実際にその場所へ連れて行って、ここで死亡事故があったけれどどうやって死亡事故になったのか学習させる。いわゆる参加体験型の学習を、地域で進めたいですね。

八王子に住んでいたときに、車でわき道からバス通りに出ようと思ったら、小学生二人が坂道から自転車で来た。一人のほうが少しスピードが出ていて、私のほうに注意も払わずに飛び込んできた。後から来た子が「ほら見ろ、言ったとおりそこは危ないじゃないか、そこから車が出てくるんだよ」と言った。私も出会い頭だったから「おい気をつけろ」と言ったのですが、なぜ私がそのとき気をつけろと言えたかという、そこは危ないと自分でわかっていたから、一時停止してからゆっくりと出たから助かったのです。さもなければ、

私が小学生をはねていた状況なのです。

そういう場所はいくらかでもあります。そこに小学生、中学生、お年寄りを連れていって教育するというのを積極的にやってほしいですね。

和田 三つ言いたいことがあります。一つは、地域では交通安全指導員が活躍しています。指導員の中には、その指導のカリキュラムとか指導内容などが統一されたものがなくて、経験によって行われている場合が多いわけです。そういう意味では、全国的に一定の資格制度を作り、ドイツのモデレーターと同じような形で、きちっとした地位を保障し、その人たちが地域でもっと活動してもらえるようにしたいことです。

もう一つは、文部省が交通安全教育をやっていますし、警察庁も交通安全協会です。それから総務庁も参加体験実践型学習をやっています。ですから、交通省とか交通庁をつくって、交通対策を統一的去るようになりたい。

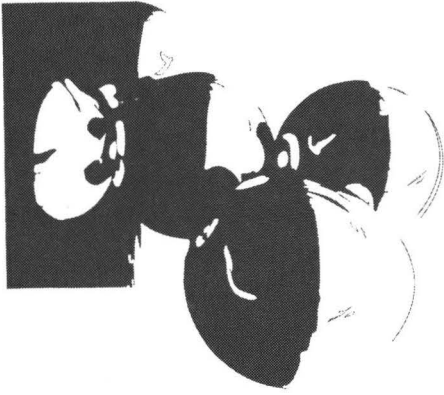
司会 数十年来言われてきて、実現していませんね。

和田 それからもう一つは、各ライフステージにおけるカリキュラムは、例えば幼稚園は昭和48年に幼稚園交通教本ができています。その後全然改訂されていませんが、その当時のものを基本にして、幼稚園あるいは保育園で交通安全教育が行われています。小学校・中学校の場合には、文部省発行の「安全指導の手引」、高等学校の場合は私どもの協会が作成し、文部省が監修した「高等学校交通安全教育指導の手引」に基づき指導をしています。

学校教育においてはそういうライフステージにおける、一つひとつのカリキュラムはありますが、幼児から高齢者に至るまでの生涯を通じての交通安全教育の体系的なものがなく、実効力が小さいような感じがしてならないのです。ですから是非、各ライフステージをリンクした一貫した生涯にわたる交通安全教育のカリキュラムをきちっと作り上げていかなくてはいけないと思います。

司会 本日はお忙しい中、有意義なお話をいただき、大変有難うございました。

救急救命医療の現状と課題



山本保博*

今後求められる医療サービス

「救急救命医療は、今国民からどのような期待を持って考えられているのか」ということは、医療に従事しているものにとって大変興味深い。厚生省大臣官房管轄の社会福祉医療事業団から、平成7年の10月に発表された「健康に関する一般市

民のアンケート調査」によると、今後求められる医療サービスとして、第1位が老人医療あるいは長期療養者のための入院医療で45.5%、第2位が救急救命医療の42%となっている。(図1)

ところで、第2位の救急あるいは救命医療についての、年齢層別データに着目すると20代・30代・40代では、救急救命医療が圧倒的に1位を占めている。(表)つまりこれからの日本を支えていく若い世代は、救急救命医療の充実を期待してお

*やまもと やすひろ/日本医科大学常務理事/救急医学教授

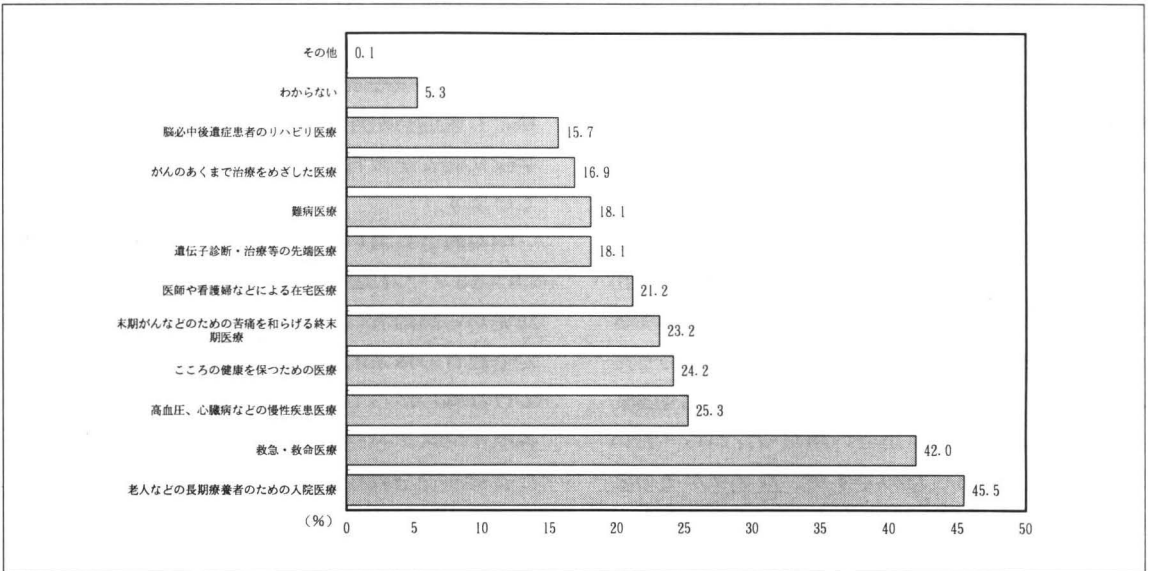


図1 今後求められる医療

り、これが次の世代のニーズだとすれば、救急救命医療の充実は大きな課題といえよう。

救急救命医療における三つのプロセス

救急医療あるいは救命医療を考えると、つぎの三つのプロセスに分けて考える必要がある。

- ①病院に来る前の応急処置あるいは救命処置で、いわばプレホスピタル。
- ②救命救急センターあるいは救急病院での医師による医療行為。
- ③社会復帰のためのリハビリテーション。

この三つのプロセスがあって、外傷あるいは他の病気の治癒、社会復帰が期待できる。したがって、この3つのステップのいずれもが大変重要な要素であり、医療施設の拡充や高度医療機器の導入等のハード面と、医療技術の向上といったソフト面の双方から、三つのプロセスのそれぞれにおいてより一層の充実が望まれる。

三つのプロセスの中でも、救命という大命題にとって最も重要なのが①のプレホスピタルである。例えば交通事故などにより呼吸が停止した場合、酸素の供給が止まり心停止に至る、もしくは脳細

胞に重大な影響を与えるまでのタイムリミットは約4分といわれている。したがって、たとえいかに最新の設備とトップレベルの技術を持つ救急医療機関に運び込まれたとしても、呼吸停止後すみやかに人工呼吸等の処置がなされなかったために、すでに手遅れということになるという可能性は高い。つまり迅速かつ有効な処置が重要である。

ところで具体的なプレホスピタルの行為とは、応急処置等の状態悪化の防止と、医療機関までの救急搬送に二分できる。(図2)これらの言葉からすぐに連想されるのが消防署あるいはその救急隊であろう。

消防署(行政)における救急救命への取り組み

緊急時に必ず頼りにするのが消防署であることは、阪神・淡路大震災の時に、一般市民が自然発生的に消防署に詰めかけたことから明らかである。そこで、救急医療の歴史を多少振り返ってみる。

昭和38年に救急業務が法制化し、昭和48年に日本救急医学会が誕生した。その当時の日本救急医

表 年齢別に見た「今後重点を置くべき医療」

		複数回答(3つ)まで、単位: %																					
年 齢 別	20歳代	248	318	319	364	196	43	の工 先 端 医 療	遺 伝 子 診 断 器 ・ 臓 器 ・ 移 植 療 等 人	救 急 ・ 救 命	難 病 医 療	医 療 高 血 圧 、 心 臓 病 、 尿 糖 、 糖 尿 病 な ど の 慢 性 疾 患	た め の 中 後 遺 症 な ど の 医 療	者 老 人 な ど の 入 院 期 間 長 い 医 療	す る 定 期 的 な 診 察 や 自 治 的 な 問 題 が あ る 医 療	医 師 や 看 護 士 な ど の 訪 問 が あ る 医 療	未 期 苦 痛 を 和 ら げ る た め の 医 療	た め の こ の 健 康 を 保 つ た め の 医 療	療 が 治 ん に 対 し て あ る 医 療	そ の 他	わ か ら な い		
		163	31.3	46.0	22.1	17.8	10.4	36.2	18.4	22.1	26.4	17.8											5.5
	248	23.0	51.2	23.4	16.1	8.9	43.5	25.4	25.4	25.4	22.2												2.4
	318	18.6	47.2	20.8	21.1	17.0	42.1	24.5	25.5	30.5	14.2												3.5
	319	14.7	40.4	16.6	29.8	19.1	47.0	18.5	25.7	23.2	18.5												5.3
	364	11.3	30.8	11.5	34.6	18.7	52.7	19.0	17.6	14.0	14.0	0.5											8.8
	196	9.2	34.7	10.7	38.3	16.8	56.1	18.9	13.8	13.3	13.3	0.5											8.7
	43	4.7	25.6	7.0	34.9	18.6	58.1	25.6	18.6	9.3	9.3												14.0

学会は外傷、交通事故をメインのテーマとする学会活動であったが、昭和52年頃から多少趣が変わって、次第に高齢化問題への対応傾向となり、患者のたらい回し等のいろいろな問題が発生して、医療機関が救命救急センターや救急の告示病院としての登録ができるようになった。心筋梗塞とか、あるいは脳卒中などの患者に、即対応できる体制が整い始めたのは、そんなに遠い過去ではない昭和61年からである。

その後、高齢化現象の進行に平行する形で、これからの救急医療体制について、ドクターコーススタイルにするのかアメリカ的なパラメディックシステムにするのかといった議論が起こり、平成3年4月に救急救命士法が制定され、平成4年に救急救命士が誕生した。

救急救命士は救急車の中で、無線による病院の医師の指示に基づき、一定の治療行為が許されているから、けが人もしくは病人が救急救命士に引き渡された段階で、相当の期待をしても差し支えないだろう。

しかし、必ずしも速やかに救急車が来るとは限らない。例えば東京消防庁では、平成7年にすでに44万件的搬送件数があり、平成12年の搬送件数を、53万件と予想しているが、東京消防庁の搬送

能力がそこまで確保できるかどうかは、疑問が残る。大都市でさえそのような状況では、日本全体ではなほだ心許ない。そこで、民間の救急運送業者等と連携しながら、より良い搬送を行っていくことが必要であり、民間救急の活用ということが課題となろう。

一般市民に対する応急処置の教育、啓発

それではどうすればより救命率を上げることができるのだろうか。アメリカの例を引用しよう。

アメリカの救命率向上の非常に大きなきっかけになったのは、一般市民に対する救急蘇生法の教育及び普及である。成人の5人に1人、すなわち20%が救急蘇生法を十分にマスターしている地域では、その割合が20%以下の地域よりも統計上優位をもって救命率が高いというデータがある。5人に1人という数字は、おおむね家族のうちの1人が心肺蘇生法を知っていればよいということになる。

平成6年に東京救急協会が設置され、一般市民の心肺蘇生法の普及啓発に非常に大きな力を注いでおり、大いに期待するところだが、一度学習すればそれでいいというわけではない。アメリカ等

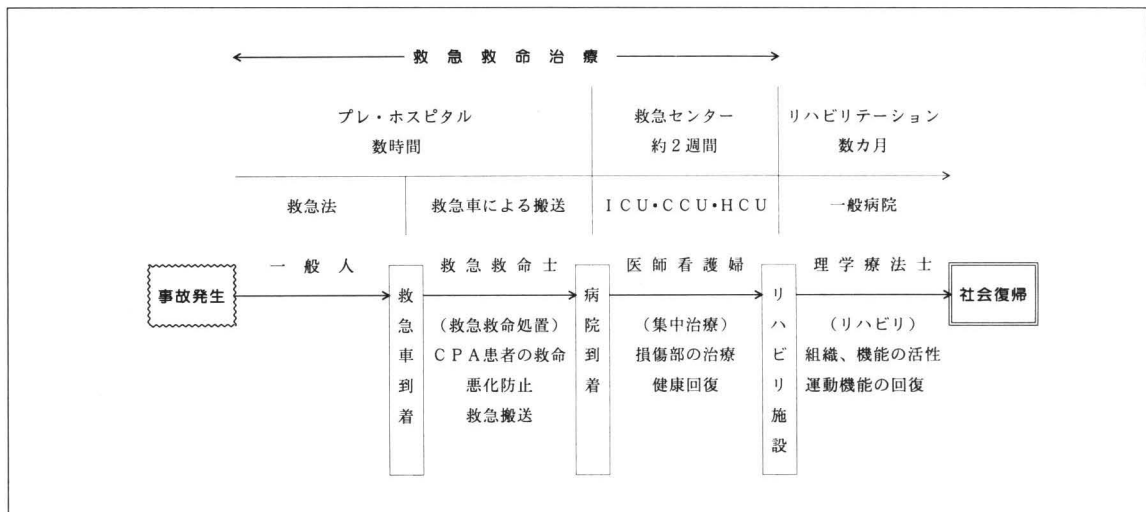


図2 社会復帰までのプロセス

のように安価な、そして家庭のどこにでもあるような資器材で定期的に繰り返し訓練を行っているということが、いざという時にその成果を発揮できる。ところが日本では、何十万もする非常に高価な蘇生の人形を作り、それを買わないと蘇生訓練が出来ないため、なかなか一般の社会人が繰り返し訓練をするというわけには行かない。

アメリカでは心臓マッサージの訓練に、ダンボール箱を切り、その中にバスケットボールやサッカーボールを入れて、そのダンボール箱を押して高価な人形の代わりにしている。また、人工呼吸の訓練として、子ども達がすこし固い風船を膨らませる。いずれも実際の心臓マッサージの堅さ、人工呼吸の圧力に依っているため、それでも十分に訓練になる。こういう安価なもので、完熟訓練をするような方向性が非常に重要であり、日本でも普及させる必要がある。

最低限知っておきたい救急法

一口に救急法といっても、状況によって修得すべき知識・技術が異なる。そこで救命率に大きく影響する部分に絞って、その流れを見てみる。

救急処置が必要な場合、まず確認しなければならないのが意識の有無である。意識があれば多量の出血によるショックの防止、止血、けがの応急処置等の状況の悪化の防止をすることになる。

意識がない場合は、たとえ呼吸をしていたとしても、そのような不安定な状況では、いつ呼吸が止まるかわからないといった危険性があるため、呼吸の有無にかかわらず気道の確保をする。呼吸がある場合は、様子を見ながら状況の悪化の防止に努める。

意識もなく呼吸も止まっている場合、即刻人工呼吸を行う。人工呼吸は傷害の部位等の状況に応じて、幾つかの方法があり、また手順があるので、繰り返し訓練することが望まれる。

さらに脈がない場合は、人工呼吸と平行して心臓マッサージが必要になる。ここまでの止血・気道確保・人工呼吸・心臓マッサージをマスターす

れば、万一の場合でもよりよい状態で医師にバトンタッチすることができるであろう。

身近な家庭や職場における事故を考え、やけどの処置や包帯・三角巾の使い方等も修得したい。特に阪神・淡路大震災時の教訓から、骨折の処理やトリアージ（治療の優先順位の区分け）の概念も学習したい。

このような積極的な一般市民の方々の応急処置の学習、訓練が広がってくれば、もっと救命率は上がると確信している。しかし、これらについてこの場で詳しく解説することはできないので、以下に救急法修得のためのヒントを記す。

救急法の修得(学習)方法

救急法の修得は、机上のみの学習では十分でない。特に人工呼吸や心臓マッサージについては、実際にダミー人形を使ったり、サッカーボールや風船を使ったりして体得することが重要である。そこで、救急法の講習会に、是非とも参加していただきたい。

講習会は、様々な機会に様々な機関が実施しているが、最も確実に受けられる方法として、地域の消防署を紹介したい。全国どこでも、その地域の消防署ではほとんどで、定期的に講習会が開かれているし、講習会が開かれていないとしても、講習会を開く準備はされているので、気軽に相談に乗ってくれる。

また、今回詳しくは解説できなかったより具体的な救急法の参考資料として、以下に参考文献を上げておくので、学習に役立てていただきたい。

参考文献

- 『救急蘇生法の指針』
日本医師会編、
へるす出版、1994年12月発行
- 『CPRインストラクターズガイド』
大塚敏文、小浜啓次監修
山本保博編集
医学書院、1994年5月発行

日本人の訴訟意識と ダブル・スタンダードの社会

今井 薫*

1 はじめに

金融取引分野に視座を据えれば、1980年代後半以来超金融緩和と政策推進の結果として、経済のストック化が過度に進展、土地や株に大量の資金が流入するシステムが一般に定着した。その結果、商品が有している本来の価値を超えて、新たな金融的商品価値がそこに形成されることが日常化した。家計にさえ、金融商品の宣伝が氾濫し（株式投資・抵当証券等）、保障機能としての保険分野にも一時払い養老保険、変額保険など、専ら投資メリットを強調する保険商品が販売されるに至ったのである。

このような反面、経済的トレンドを反映した未知の商品群は、ユーザー・サイドがこれに対する免疫を持たないため、新たな紛争を招来することとなった。特にバブルの崩壊により、 $f < S < f'$ ^① という恒常的図式が崩壊し、 $f > S > f'$ の状態、いわゆる資産デフレが生じるに及んで、投資メリットは一瞬にしてリスクに

変容する事態が生まれた。しかも、長い間の習性から、企業も個人もこのような現象は一過性のものだと信じた（かった）から、あるいは当事者の責任を時間が解決することを期待して(?)、ストックの処分を一日延ばしに延ばした結果、 $S > f' > f''$ となる事態を看過することとなったのは今日我々の痛切に体験したとおりである。

現代社会が直面する法的問題は、金融問題のみにとどまらない。アメリカ、EUとともにPL法が日本でも制定された。また、商法改正により株主代表訴訟（第267条以下。特に同条4項、第268条の2第1項）、また証券取引法改正によるインサイダー取引規制（証券取引法第166、167条）等、消費者・株主の権利が強化されつつある。これにより、例えば株主代表訴訟は平成6年末では145件に達し、平成4年と比べても約5倍増となっている¹⁾。また、変額保険に関する訴訟も、東京地裁だけでもこの数字を超えたと思われる。

しかし、訴訟（ここでは民事事件に限定する）そのものの増加は、一連の法改正の動きや、バブル崩壊に伴う消費者としての権利意識の高まりを確信させるほど増加しているか、というと必ずし

*いまい かおる／京都産業大学教授

もそうとは言えないようである。『平成6年・司法統計年報』によれば、平成6年の民事・行政訴訟事件の新受件数は地裁レベルで157,707件（第一審、控訴審、上告審、再審（訴訟）、上告受理の各事件を含む）。9年前の昭和60年が132,430件であることを考えればさほどの増加とはいえない。しかも、さらに5年をさかのぼる昭和55年の数字でも13万件を超えており、いうところの、権利意識の増進による訴訟の増加、と位置付け得るようなデータは数字の上では出ていない。訴訟そのものが近年著しく国民に膾炙（かいしゃ）したとは言えないのが実情である。ちなみに、平成6年の15万件という数字は確かにバブル崩壊を反映しており、バブル期絶頂期に向かう過程では、むしろ訴訟件数は13万件から11万4千件にまで減少をみせたほどである（平成2年）。このことから見れば、相変わらず我が国の市民一般は、従来どおり、できれば訴訟沙汰に巻き込まれないように、あるいはできるだけ訴訟で争わないように行動しようと考えているのが実情といったところであろうか。

ところで、濫訴の弊害さえ取りざたされるアメリカなどのケースとは遠く比ぶべくもない「典型的な日本型訴訟傾向」は、一体何によるのであろうか？ そこで以下において、我が国の訴訟に対する意識、今後の傾向について若干の検討を試みよう。

注) f:flow(流動性の資金) S:stock(資産)

2 日本型の人間観

阿部謹也（一橋大学学長）氏は、フーコーの言葉として、「個人としての人間は、長いこと他の人間たちに基準を求め、また他者との絆を顕示す

ることによって自己の存在を確認」してきたが、これはキリスト教以前の過去の人間のことを指し示すものだと述べている²⁾。しかし、我々日本のあるいは日本型の意識は、明らかにフーコーの言う「過去の人間」のパターンをいまも示しているといえよう。出自や、学校あるいは会社など帰属社会のアイデンティティは我々が自己認識を維持するうえで不可欠の存在であることは否定できない。我々は、自己が帰属するそれぞれの社会、及びその価値基準に自己を当てはめ、その社会の価値に同化することで、その社会の一員として一応の安心を得るのである。「社会適応力」あるいは「協調性」が、小学校の通知簿以来、我々の掛け替えのない徳目であったことを想起すれば、この事実は明らかである³⁾。

それでは、フーコー的な意味における「現代の人間」は自己存在の確認をどのように行っているのであろう。この点についてフーコーは、個人が権力としての教会の前で告白する、すなわち絶対的な尺度（キリスト教的「罪」）によって自己を測り得る人間を、上述の「過去の人間」と対置しているようである。すなわち、絶対的価値基準の下で、他者の介在を拒絶しつつ「個」を確立した人間がそこでは含意される。

一方、先に述べたように日本的価値はこのような絶対性を持つものではない。荒木博之氏によれば、キリスト教社会においては、「個」と「個」の共存の論理として「愛」という、あくまでも「個」にかかわる価値が称揚されたのに対し、日本型社会においては、「和」という集団ないし共同体とかかわる価値が求められたという⁴⁾。その主張するところには、共同体の「神」に全人格的に依存する人間の姿がある。荒木氏によれば、そこでいう神はまさにこの共同体の神であり、共同

体とのかかわりにおいて示現する「神」なのではあるが、これは換言すれば、「共同体により醸成される価値」こそが我々の行動の指針となり得る神であると言えよう。我々は専ら、自らが醸成するこの共同体(神)の意思に従い、その内部で、共同体に対してある一定の「役」を果たすことこそが、我々の存在をそこで価値付けることとなるのである。

このような、日本型人間の規範は、絶対的価値基準に根ざすものでない。なぜなら、個々の人間の諸関係がこの集団の価値を形成するものであって、従ってその集団ごとに価値基準が異なるという事態を容認せざるを得ないからである。そしてこのことは、一個の人間としては、人間的に普遍的な価値基準と、これと抵触するある集団のそれぞれの価値基準の相克の中に身を置かざるを得ない場合も出てくることになる。

3 悲劇の誕生

一人の人間が、相異なる価値のはざまで苦しまねばならないという状況が、実は「悲劇」なのだとこのことを発見した者の一人がドイツの哲学者ニーチェである。ギリシア悲劇の中に見いだしたのはニーチェである。ニーチェは、その著書「悲劇の誕生」の中で、「神の法」と「人間の法」の抵触に苦しむオイディプス、反自然の罪を犯すプロメテウスなどを題材にしつつ、二つの価値、すなわち「ディオニュソス」的ダイモンと「アポロ」的理性を剔抉(てつけつ)しようとする。もっとも彼は、キリスト教によって統合されたかに見えるヨーロッパ的理性も、やがてこれでも解決し得ない矛盾に逢着しているとして、その「疲れきった文化の荒野」を「ディオニュソス的なるも

の魔力」に触れることで新たな人間的地平を再構築することを目指したのではあったが⁵⁾。

人間は、普遍の絶対的価値に「生きる指針」を置いたとしても、人間なるが故の価値との相克に苦しまなければならない。例えば、父アガメムノーンを殺した母を、「正義」のために殺したオレステスは、しかし「生みの母殺し」という生物的タブーを犯したことの故に復讐の女神たちに追われることになる。複数の神を持つギリシア人は、一方の神の法に従うことが他の神の法を犯すことになることに気づいていた。ましてや、各ポリスの価値基準に他律的に服従しなければならなかったギリシアの人間規範の下では、ヒトは容易に神の法に抵触するはめに陥ったのである。この各ポリスの価値こそ、ギリシアの多数の神々によって表象される相異なる「絶対的正義」であり、トロイア戦争に翻弄されたオデュッセウスやアエネアスら英雄の苦悩の源泉もそこにあった⁶⁾。

ところで、日本の文化土壤にも価値の相克の問題は存在した。例えば『葉隠』の中で論理的(法的)に行動した赤穂浪士を批判した山本常長にみられるように、ある関係の集団には「法」に反しても行動するという規範が求められる。正しいか否かは問題ではない。その意味ではキリスト教原理のような絶対的価値基準の下でのみ生きることができないのである。

我が国のような互酬・贈与慣行の残る社会では、共同体内の価値原理と一般的価値原理という二つのスタンダードが存在する。その中では、藩主と藩士という内的でインティメイトな関係(家族的互酬関係に準じる)にあっては、もはや一般的価値原理である「法」に準拠して行動することは許されない。「理」の有無があだ討ちの基準とはならないのである(もし、これが基準となるのであ

れば、結果的に藩主を辱めるような結果も生じ得る)。伊藤仁斎が、「理」学である朱子学を批判して「人情（人のなさけ）」を重視しようとするのも、理の原則の彼岸に、従うべき原則のあることを突くもののように思われる⁷⁾。その意味で「法」とは、一つの支配原理に過ぎず、これとは異なる支配原理が存在する場合には、一方への帰属は他方への離反を招かざるを得ないであろう。人間として生きるということは、公的（理）な、すなわち法の原理によることなく、私的（情）な原理に従って人が行動しようとするとき、彼らはその違法性を「理」によって裁かれることにはなるが、同時に英雄（情により行動した人）となるのである。

4 日本人の法律観

ある日本人精神科医がドイツへ留学した時のことである。ドイツ人患者から病状を聞き取りながら、彼は一瞬言いようのない感動にとらえられた。

「さすがドイツではないか！ こんなごく普通の患者でさえも精神医学の専門用語を使うなんて」

近代日本に学問が輸入された時、その専門用語を造った人々は威厳に満ちた和名の学術用語を造り出した。一般の日本人では、日常まず使わないような言葉が造り出されたのである。なんだか分からないが、それでも学問の「ありがたみ」だけは分かるような言葉を振り回しているとなんだか「アリガタイ」ような、「エラクナッタ」ような気がする。この、まことにもって稚気愛すべき日本人の心性は、ひたすら内容そっちのけで中国語訳の音読を繰り返している「お経」以来の伝統なのであろうか。

さて、法律用語についても同様である。「心裡留保」、「竹木の剪除・截取権」、「囲繞地」などという言葉が意味する内容は、決してその言葉ほどには難しいわけではない。また、「臧物牙保」などという、なにやら恐ろしげな罪もあったのだが、平成7年に刑法を口語化したことにより「盗品のあっせん」という、ごくありきたりの罪となってしまった。ただ、法律用語のこのような「前科」は、実は我が国に固有なものではない。

中世における商業の復活（北ヨーロッパにおける都市の誕生）と期を同じくして、ローマ法研究がイタリアのボローニャに始まると、ヨーロッパ各地から法学徒のボローニャ詣でが始まった。そして、彼らのテキストはラテン語で表記されていたので、法学徒はラテン語を駆使する専門的教養層を形成することになった。台頭する都市や領邦を維持・管理するためには、伝統法では限界があったから、若いローマ法学徒でも、これら組織内部で重要な地位を占めることができたのである⁸⁾。しかし、伝統法の立場の人間からは、ローマ法学徒は理解不能な言葉によって理解不能な解決を導く者として猜疑の目で見られたであろうことは想像に難くない。贈与の世界を生きる者にとって、契約を唱える者はなんとドライで「人でなし」に見えたことであろう。しかし、贈与の宇宙は、結局ヨーロッパからは駆逐されてしまうのである⁹⁾。

このような、新しい法の「継受」を巡る問題は、かつて北ヨーロッパの問題であったわけではあるが、同時にそれは今日の日本の問題でもあり続けている。すなわち、日本の伝統法文化とは異なる体系を有するヨーロッパ法を包括的に継受した我が国では、その法律用語も造語せざるを得なかったのだが、我が国の法律家は、かつてのローマ法学徒と同様に、一般人の理解不能な言葉を用い常

識とは異なる結論を導く者とみられた¹⁰⁾。例えば、作家・林真理子氏はその随筆において、地元の商店以外のところで買物をしたときは、その商店の前を、そっと隠れるように通過しなければならなかった、と書いている。現代では専ら不合理だと批判の対象となっている街の小商店は、実にこのような「インサイダーの法」に守られて存続していたのである。しかし、議会制定法は、必ずしもこのような「社会規範として尊重される法」を構成したわけではない。だから、戦後の食料難の時代にヤミ米を食べずに栄養失調で死亡した山口判事の態度について、批判的論調が多かったのも十分うなずけるのである。すなわち、調査によれば「いくら法律を守る職業とはいえ、すこしゆうずうがきかなすぎる」(67.4%)、「死ぬまで法律を守るなどというのは、バカげている」(15.3%)と国民は考えた。ここでは法律は、命を賭けてまで守るべきものではなく、融通を利かせてうまく運用すべきものなのである¹¹⁾。

日本人に遵法意識が乏しいという結論が、このような事実から導かれるわけではないことは、前述の林真理子氏の話を見れば明らかだ。遵守すべき法が、たまたま法律とは異なっているというだけの話である。「死ぬまで法律を守るなんて」と言いながら、一方では、過労死するまで働くことで組織の規範に従おうとする人々、すなわち、「役」を果たすことで社会的な「場」を得ようとする(その社会に「貸し」を作ろうとする)ヒトもまた多いのである。その意味で彼らは、彼らを支配する法規範とは異なる社会規範(多くは贈与的規範)のきわめて厳格な遵守者であるということができよう。

5 おわりに

民事・行政事件についてみれば、多少の変動はあるものの、我が国における権利意識の高揚を示すような訴訟件数の増加といった現象は起きていない。それは、我々が従う社会規範たる「法」と議会制定法たる「法」との間に乖離が見られるからだと結論した。

前者では、一方が完全な勝者となるような結論を望まない。けだし、互酬原理の支配する社会では、相互の利害は常に時間軸の流れにおいて調整され得るから、将来なんらかの譲歩を必要とする局面を想定すれば、ここで「法」の名の下に「一人勝ち」を演じることができないのである。その意味で、バブル崩壊に伴って証券会社が行った「損失補填」は、特定者に対して「これに懲りずに、また証券取引に戻ってください」という意味を込めて行った「互酬(贈与)行為」であると思えば、実に事態をよく理解することができよう。我が国では、多くの場合個人や企業はこのようにインサイダーには互酬関係を、アウトサイダーには契約関係を適用するように行動しているのである。

さて、このような社会では、ヒトは相当の能力を持たずにかかる二重の社会関係を維持していくことはなかなか辛く、また危険を伴う。契約関係を主張すれば、共同体内の関係においては「冷たい奴だ」と排斥されるかもしれない。また、ある関係が生じる場合、それが互酬関係か契約関係か分からないし、自分だけが一方的に契約関係に置かれれば、他者の贈与関係形成によるマイナスまで引き受けさせられるということにもなるからである。住専問題や非加熱血液製剤事件も、まったくこれに類する事件であったといえる。アウト

サイダーの立場に置かれた預金者・国民や血友病患者等が、インサイダーのために取り返しのつかない不利益を受けたのである。

もし、それでも訴訟を起こさない、和解に応じるといふことは、現行法体制によって実現される結果が一般市民の期待する結果とは異なるという、継受法に対する不信の表明であるかもしれない。法は、うまく利くかどうか分からないしコントロールできるかどうか分からない、あたかも偽科学的な「呪術」の域にとどまるのである。法律家はまやかしの呪術師なのである。どんな祟りがあるか分からないから、通常はこれを利用したくはない。しかし、アウトサイダーはあくまでもアウトサイダーであることが自覚されるときが来れば、すなわち、贈与社会を生きているのは自分だけで相手はさっさとそこから離脱していることに気づくことにでもなれば、それは「雨乞い呪術」のように、突如その利用があらゆる局面でなされる状況もあるであろう¹²⁾。

私は、互酬社会を「遅れた過去の社会」だと言いつける勇気を持ってないでいる。人間のアトム化によって得られた利益と不利益を比較すると、現代社会はさほどメリットを認められないほどになってしまっているからである。しかし、このような状況を利用し、相手を互酬空間に居続けさせるための優しい言辞を吐きながら、一方で契約の鎧を相手に対して身にまとうことは許されるべきことではない。ダブル・スタンダードがもたらす弊害はもとより否定できないのである。以上の点に鑑みれば、我々の行為規範と我々の法体系とを一元化することはやはり必要なことのように思われる。だがそれにしても、法の側でもいつまでも継受法として人々の行為に対して啓蒙の域にとどまるべきではないであろう。法を呪術から解放する

ためには、日本的なコモン・センスを実現するコモン・ローの形成が求められるところではなからうか。

参考文献

- 1) 奥島孝康(編)・コーポレートガバナンス、会融財政事情研究会/早稲田大学エクステンションセンター(1991年)、140頁以下(小林秀之執筆)。
- 2) 阿部謹也・ヨーロッパを見る視角、岩波書店(岩波セミナーブックス58)、1996、96頁。
- 3) 好ましくない人間タイプとして、A)理屈っぽく高慢、B)利己的で協調性に乏しい、C)部落に波風をたてる、などがあげられる。依田・築島(編)・日本人の性格、朝倉書店(1970年)、100頁。
- 4) 荒木博之・やまとことばの人類学——日本語から日本人を考える——、朝日新聞社(1985年)、66頁。
- 5) ニーチェ(浅井真男訳)・悲劇の誕生(ニーチェ全集第一巻)、白水社(1977年)72頁以下。
- 6) 藤縄謙三・ギリシア神話の世界観(新潮選書)、新潮社(1971年)、230頁。この神における矛盾を指摘したのはエウリピデースであるという。彼は、ポリスの理性よりも「生き物」として、人間は自然の中でディオニュソス的に生きるべきだとして、農牧民の生活を賛美する。同書276頁以下。
- 7) 渡辺浩・近世日本社会と宋学、東大出版会(1985年)、222頁以下。
- 8) 河上倫逸・法の文化社会史、ミネルヴァ書房(1989年)231頁以下参照。
- 9) 阿部謹也・中世賤民の亭宙、筑摩書房(1987年、92頁以下参照。阿部教授は、おそらく贈与が家族、親族、地域共同体など、相互に認識可能な社会に一般に認められる点から、売買社会にこれを超えた関係、すなわち公的なものの成立をみる。インサイダー社会といわれる日本型社会の対比を考えればきわめて説得力に富む。
- 10) 河上・前掲書107頁。ドイツも包括的な法の継受を行ったが、ザビニーが学識法というかたちで民族と法との不整合を説明しようとした点はわが国に照しても興味深い。
- 11) 利谷信義・日本の法を考える、東大出版会(UP選書)(1985年、176頁参照)。
- 12) ジェームズ・フレーザー(永橋卓介訳)・金枝篇(第一巻)、岩波文庫参照。

建築物の防火規定の変遷と防火性能の変化

矢代嘉郎*



1 はじめに

本報告は、平成7年度(社)日本損害保険協会安全技術委員会の委託研究「建築物の耐震・防火性能を規定する法令の変遷」¹⁾の概要を紹介するものである。

建築物の防火対策は建築基準法と消防法で大部分が規定されている。しかし、現在の建築基準法と消防法の防火規定は大きな火災事故があるたびに改正されてきており、かつ各種対策が個別的、仕様書的に規定されている。

一方、建築の設計では最低限の規定である法令を遵守するにとどまる場合が大部分である²⁾。そのため、現存する建築物は建設当時の法令に基づいて建設されているといえる(消防用設備については既存不適格建築物に遡及適用されている)。

つまり、建築物は建設年によって防火対策が異なり、その防火性能にも差があるものと推測される。特に、防火規定の各種対策が個別的に規定され、改正されてきたため、総合的には火災安全性の改善程度は明確ではない。もちろん、建築物の火災安全性は法令によるものだけでなく、建築形態や維持管理や設計の工夫などの要素が大ではあるが、基礎となる防火規定は防火性能のポテンシャルとでもいうものであろう。

以上のような背景に基づき、建築年代別に防火性能の特徴を明らかにすることを目的に、防火規定の変遷からみて建築物の年代区分を行った。ま

た、ケーススタディではあるが、工学的火災安全性評価手法によって、各年代別に防火性能を評価し、その特徴を考察してみた。

なお、ここで扱う防火性能は、損害防止にかかわるものに限定している。

2 建築基準法、消防法の防火規定の変遷

1) 変遷の調査の観点

建築基準法は昭和12年の市街地建築物法を引き継ぐ形で、昭和25年に制定された。その後、建築基準法と同施行令の防火規定は数回改正されており、さらに技術的规定は告示によって変化している。また、消防用設備等については昭和36年に消防法施行令が制定され、その後、大火災のたびに改正を重ねている。

ここでは、大きく損害防止の観点からみるとし、表1に示す主要な防火対策の改正に絞って調査を行った。

表1 調査対象とした防火規定

・焼損による損害	内装 各種防火区画 スバンドレル 消防用設備による緩和 非常用進入手段 耐火構造
・煙による損害	排煙設備 ダンパー
・消防用設備等	自動火災報知設備など 消火設備など 消防隊用設備など 防火管理

* やしろ よしろう/清水建設(株)技術研究所 社会科学研究所 部長/博士(工学)

	法令制定 1950	S30 1955	S35 1960	S40 1965	S45 1970	S50 1975	S55 1980	評定制度 1985	S60 1985	H112 1990	H5 1995	I17 1995
耐火構造	耐火構造定義 耐火性能 耐火構造の範囲 その他	○ 建蔽率緩和	● 耐火構造、耐火建築物、不燃材料定義 ○ 地域制と構造規定 無窓に耐火構造規定	○ 車修理工場、キャブレー等	○ 無窓の範囲整備	○ 範囲整備				● 準耐火構造の定義 ● 準耐火等耐火時間 ● 準耐火の適用範囲		● 耐火規定は昭和34年規定後、平成4年の準耐火構造の規定まで変更なし。 ● 耐火構造の適用範囲は用途の拡大、無窓の規定による変更がなされている。
防火区画	面積区画 堅穴区画 異種用途区画 区画の構造 開口部、貫通部 扉などの構造 その他	● 面積区画規定 SP設置でmax3000㎡	○ SP以外自動消火設備で緩和	● 11F以上1000㎡ ● SP等設置部分を1/2	● 3層吹き抜き禁止	○ 階段室の構造	○ ドレンチャ規定	○ ダンパ構造		○ 準耐火に伴う整備	○ 準耐火に伴う整備	● 面積区画、スプリンクラー(S.P)による緩和、11F以上の高層建物などによる改正 ● 昭和44年に区画関係は整備される。 ● 階段室の構造、階段室の扉などは避難規定整備から昭和45年に整備 ● 地下街が昭和44年に規定される。
排煙設備	適用範囲 自然排煙 機械排煙 その他				● 排煙基準適用対象 適用範囲 ● 排煙技術規準		○ 無窓とする範囲		○ 設置規定の整備			● 煙伝播防止の排煙設備は昭和45年に制定される。
内装制限	制限建築物 制限範囲 制限部位 その他	● 特殊建築物に規定	○ パー等に強化	● 31m超えに強化	○ ホテル旅館に強化	○ 特建の適用範囲拡大			○ 整備	○ 準耐火に伴う整備		● 内装制限は、材料の不燃化、適用部位、適用建物と改正が相次ぐが、おとつかにすると、昭和34年、昭和39年までの高層建物、昭和44年の旅館に適用と段階づけられる。
その他		○ 危険物指定	○ 特殊建築物にホテル等追加	○ SP、排煙による内装緩和	● 非常出入口規定 ● 非常用ELV規定	○ 工事中仮使用規定	● 建築防災計画評定制度 31m超え 物販3F以上・ホテル・病院5F以上					● 昭和25年：建築基準法制定 ● 昭和34年：耐火、区画規定等大改正 ● 昭和45年：堅穴区画、排煙設備、避難大改正 ● 昭和56年：防災計画評定制度制定
避難関係	適用建築物 避難距離 避難階段 特別避難階段等 非常用照明 その他	● 重複距離 ● 避難階段(直通)規定	○ 物販階段幅等	● 15F以上避難距離強化	○ 雑居ビルに階段2つ以上	○ 3F以上1000㎡以上に適用 ○ 重複距離 ● 物販階段幅規定改正	○ 階段構造 ○ 避難階段の構造 ○ 特選階段の構造 ○ 階段室扉に遮煙性規定	○ 非常照明規定	○ 非常用照明の整備			● 避難については昭和34年までの規定の整備、昭和38年以降高層建築物の避難施設の規定がおこなわれ、昭和45年排煙設備も含めて現在の対策まで整備された。 ● 昭和56年以降、大規模建築物(31m超え、ホテル病院5F以上2000㎡以上、物販3F以上2000㎡以上)は法令以外に技術規準としての評定が加わる。
防火の特徴からの区分		防火区画規定なし	(高層建築物規定) ● 耐火構造、防火区画規定	● 堅穴区画	● 排煙規定も含む防火規定	● 高層等大規模建築物に防災計画評定						

● 新規制定 ⊗ 適用範囲などの比較的大きな改正 ○ 技術標準など細目改正

項 目	S36 1961	S40 1965	S45 1970	S50 1975	S55 1980	S60 1985	H1 1990	H5 1995	備 考
令1の2則1：収容人員算定規準	●			⊗					防火管理体制強化
令2～4：防火管理者	●		⊗	⊗			○		
令4の3：防災規定			●	⊗					
令10：消火器具	●								適用範囲の強化 基準細目の改正
令11：屋内消火栓設備	●		⊗				⊗		
令12：スプリンクラー設備	●	⊗	⊗	⊗	○	○	○	⊗	
令13～14：水噴霧消火設備等	●			⊗				⊗	
令19：屋外消火栓設備	●						○		
令21：自動火災報知設備	●		⊗	○	⊗	○	⊗	○	適用範囲の強化 細目改正
令21の2：ガス漏れ警報設備					○		○	○	
令22：漏電火災警報器	●	⊗	⊗	⊗					
令23：消防へ通報する設備	●	○			○				
令24：非常警報設備	●		⊗	○	⊗	○		○	
令25：避難器具	●		⊗	⊗					
令26：誘導灯、標識等	●	⊗	⊗	⊗	○				
令27：消防用水	●	⊗			○			○	
令28：排煙設備	●		○		⊗			○	
令28の2：連結散水設備				●	⊗	○		○	
令29：連結送水管	●				⊗			⊗	
令29の2：非常コンセント		●	○		⊗		○	○	
令29の3：無線通信補助設備				●	○		○		
都条例41の4：防災センター				●					
特定防火対象物に対する消防用設備等の既存適及				●					

昭和49年6月 法17条の2 特定防火対象物に対する消防用設備等の既存適及

図1-B 消防用設備の規定の改正経過

2) 建築基準法の変遷とその背景

建築基準法ならびに同施行令は建築物の変化や新たな火災現象に対する防火技術の発達に応じて改正されている。その改正を一覧にしたものが図1である。

(1) 昭和34年4月建築基準法、昭和34年12月同施行令の改正

建築基準法制定以来、昭和27年建ぺい率緩和、31年外壁まわりの構造など、32年上空通路など、33年防火区画貫通部などの改正が行われた。

そして昭和34年、耐火建築物の増加という社会的背景もあって、耐火構造、耐火建築物の定義から特種建築物の避難施設、延焼の恐れのある部分などの規定が制定され、施行令において面積区画、異種用途区画、貫通部の防火区画や内装制限の改正の他、避難施設規定が大幅に改正された。この昭和34年の改正は一般に建築基準法の大改正といわれている。

(2) 昭和39年1月、11月建築基準法施行令の改正

昭和35年ドレンチャー設備、昭和36年耐火建築物の用途の強化、昭和36年百貨店などの内装制限強化、昭和38年31m超の建築物の内装制限強化が行われている。

そして、昭和39年に11階以上の部分の面積区画の規定(500㎡)がなされた。また15階以上の階への特別避難階段の規定と内装制限の強化がなされた。この背景には、数件発生した耐火建築物の百貨店火災などとともに、高層建築物の計画が出てきたことが挙げられる。

(3) 昭和44年1月建築基準法施行令の改正

昭和39年以降改正はなかったが、昭和44年に3層以上の吹き抜け部を遮煙性能をもたせて区画する竪穴区画の制定、地下街の防火区画が改正された。なお、避難施設についても、ホテル・旅館、百貨店、劇場などの避難経路の内装制限、重複距離規定や避難階段の構造などが改正されている。

この改正には、昭和41年水上温泉菊富士ホテル火災など相次いだ旅館・ホテルの大火災による竪穴(階段や吹き抜け)や内装の問題、木造部との区

画の問題が背景になっているものと考えられる。

(4) 昭和45年6月建築基準法、同12月同施行令の改正

昭和45年の改正も大改正といわれている。ここでは、特種建築物について排煙設備や非常用照明、消火設備などの技術規準の整備、31m超の非常用エレベータ、内装制限などが改正されている。詳細は施行令で、耐火建築物とする範囲の拡大、避難施設など防火区画規定の整備、非常用出入口や排煙設備の規定、特種建築物の内装制限の強化、非常用エレベータの構造など、全般に及んでいる。

また、避難についても避難距離規定、物品販売店舗の階段幅員や非常用照明設備の構造規定がなされている。

この大改正の背景には、前述の火災のほか、昭和41年の川崎金井ビルにおいて、煙によって12人の死者が発生した新たな火災現象や、建築物の超高層化の動向が挙げられる。

(5) 昭和48年8月建築基準法施行令の改正

防火シャッターの遮煙性や閉鎖機構の規定が行われている。これには、千日デパートビル火災なども背景になっているものと考えられる。

(6) 昭和56年6月建築防災計画評定制度(通達)

建築物の大規模化に伴い、31m以上の建築物、ホテルならびに病院では、地階および5階以上が2,000㎡以上、また、物品販売店舗では地階および3階以上が3,000㎡以上の建築物には、総合的に防災計画を評定する制度が制定された。

この背景には、建築物の多様化や防火も含めた建築技術の発達に対し、従来の個別的な防火対策ではカバーできなくなったことも背景になっている。

(7) 平成4年6月建築基準法、平成5年5月同施行令の改正

昭和45年の大改正後、建築基準法に大きな改正はない。昭和51年耐火建築物の適用範囲拡大、昭和52年工事中の仮使用規定、昭和55年ダンパー、昭和62年木造3階建ての許可、昭和62年排煙設備、非常用照明設備などが改正されている。

そして、平成4年および5年に従来の簡易耐火

建築物から、準耐火建築物の区分に組み替えられた。これらは、木造建築物でも構法によっては耐火性能を持たせ得ることで改正されたものである。

3) 消防法の防火規定の変遷とその背景

消防法施行令による消防用設備等の規定は昭和36年3月に制定されて以来、大火災のたびに強化されてきた。

(1) 昭和39年7月消防法施行令の改正

昭和39年には特定防火対象物の11階以上の階にスプリンクラー設備と非常用コンセントが義務設置となった。建築基準法同様、高層建築物に対応した改正である。

(2) 昭和44年3月消防法施行令の改正

特定防火対象物ならびに31m以上の部分が防災対象になるほか、ホテル、百貨店などに対し自動火災報知設備の設置が強化された。これは、昭和40年代前半の相次いだ旅館・ホテル火災が背景となっている。

(3) 昭和47年12月消防法施行令の改正

防火管理体制の強化、特定防火対象物のスプリンクラー設備の設置範囲の強化、11階以上の部分にはすべての用途にスプリンクラー設備が義務設置となる。これは、昭和47年の千日デパートビル火災などの大火災が、改正の背景になっている。

(4) 昭和49年6月消防法の改正

特定防火対象物の既存不適格建築物（建築申請当時は適法であるが現行法には抵触する既存建築物）に対して現行法を遡及適用する法律が制定された。この改正には、千日デパートビル火災、大洋デパート火災など、相次いだ多くの死者が発生した火災が背景になっている。

(5) 昭和53年11月消防法施行令の改正

パー、複合用途建築物などの自動火災報知設備設置義務範囲の強化がなされた。これには、多発した、いわゆる雑居ビル火災が背景になっている。

(6) 昭和61年12月消防法施行令の改正

昭和56年には、静岡ゴールデン地下街の爆発火災から、ガス漏れ警報設備が1,000㎡超の建築物に義務設置となる。そして昭和61年には、防火管

理体制が強化された。これには、昭和57年ホテルニュージャパン火災、昭和61年大東館火災などの防火管理が問題になった火災が契機になっている。

(7) 昭和62年10月消防法施行令の改正

社会福祉施設におけるスプリンクラー設備の設置義務の適用範囲が強化された。これは昭和62年の松寿園火災が背景になった改正である。

(8) 平成2年6月消防法施行令の改正

百貨店等物品販売店舗のスプリンクラー設備義務設置の範囲が3,000㎡超に強化された。これは平成2年の長崎屋尼崎店の火災が契機になっている。

3 防火規定の変遷による建築物の年代区分

建築基準法および消防法は、建築の社会的ニーズや大火災を背景にして技術的規定を改正してきた。その結果、現存する建築物は建設年によって火災安全性のベースである防火対策が異なる結果となっている。いわば防火性能の法的なポテンシャルの差とでもいうべきものである。これを大づかみにすると、建築物は表2のような年代区分でとらえられる（注：実際には年ごとではなく、施行年月日と建築計画の確認申請日で適用規定が変わる）。

表2 防火対策からみた建築物の年代区分

(1) 昭和34年以前：建築基準法大改正前
(2) 昭和34～36年：耐火構造、面積区画規定
(3) 昭和37～38年：消防用設備等の規定
(4) 昭和39～43年：高層建築物に対する規定
(5) 昭和44～45年：縦穴区画規定、内装制限強化
(6) 昭和46～47年：排煙設備規定
(7) 昭和48～56年：11F以上にSP設備設置、既存不適格に消防用設備遡及
(8) 昭和56年以降：建築防災計画評定適用

4 建築年代別の防火性能の特徴

上述のように、現存する建築物は建設年代によって個別に防火対策が改正されてきたため、総合的な防火性能の特徴はどのようなものか定かではない。そこでモデル建築物を設定し、それに各

年代の法令によって防火対策が設置されているものとして、それぞれの防火性能を評価し、各年代の特徴をとらえる試みを行ってみた。

ケーススタディでは、事務所、物品販売店舗、工場を採り上げ、法規定の影響を受ける形態を設定した(図2)。詳細は参考文献1)を参照されたい。

1) 評価方法

評価の方法は、火災性状を予測し評価する建設省の総合防火設計法³⁾に準じた手法を適用した。これは、建築物を空間ネットワークで記述し、間仕切りとその耐火性により焼損範囲を予測し、また、室間の開口部と火災圧力により煙伝播領域とその温度を予測するシミュレーションである。煙損害はその温度により損害係数を設定した。

評価には、防火対策の成否による火災ケースのイベントツリー分析を行い、各ケースの損害面積予測から損害期待値で評価する方法とした。ある室からの一火災については下式のように、各室の出火率と損害の積和の平均とする。

$$LE = \frac{1}{n_o} \sum_{i=1}^{n_o} P_i \sum_{j=1}^n P_{ij} (A_{bi} + \sum_{t=1}^m kt A_{sit})$$

ここに、

LE : 一火災の損害期待値 (損傷期待値と煙損害期待値の合計) (m²)

p_i : 室*i*の出火確率

p_{ij} : 出火室*i*の火災ケース*j*の発生確率 (自動火災報知設備、スプリンクラー設備、居室区画、防火区画、堅穴区画、排煙設備の正否により決まる)

A_{bi} : 火災ケース*j*の場合の焼損面積 (m²)

A_{sit} : 火災ケース*j*の場合の温度*t*の煙伝播領域 (m²)

kt : 煙温度被害係数 (相当焼損面積とする係数)

n_o : 出火可能性のある室数

n : 防火対策の成否の組み合わせによる火災ケース数

m : 煙被害の相当焼損面積に変換する煙温度区分数

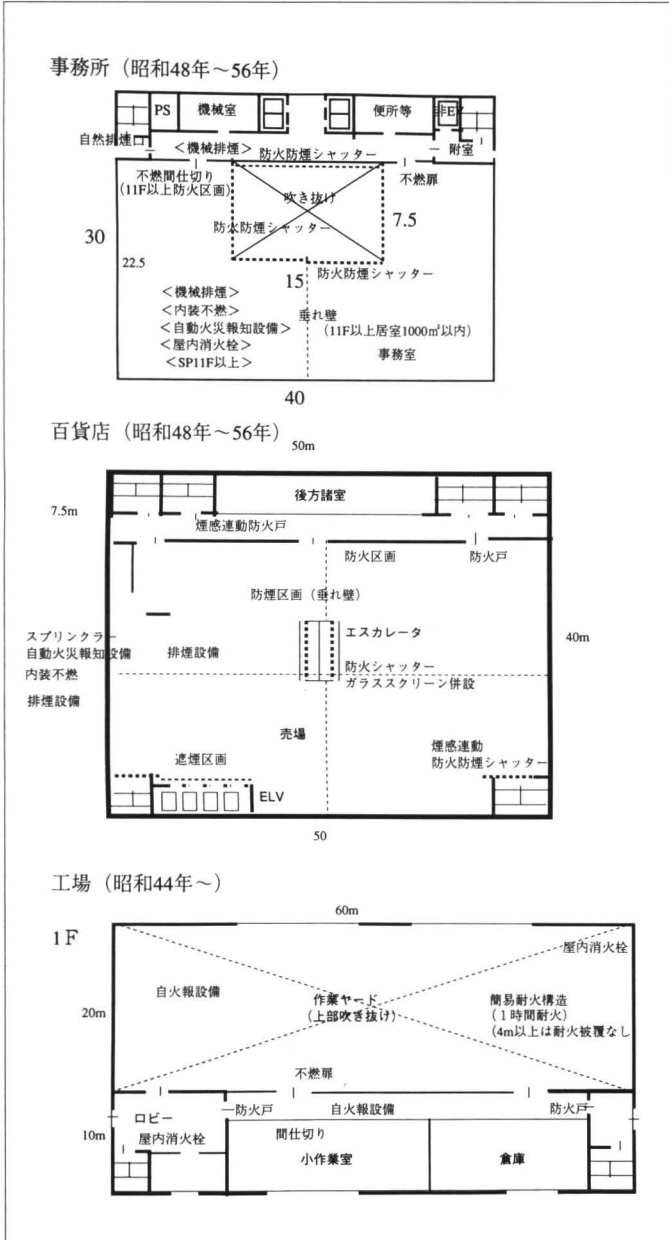


図2 年代区分別防火性能の評価のケーススタディ用建築物モデル

2) 評価結果

(1) 15階建、1フロア当たり1,200㎡、吹き抜けのある事務所の場合

このモデル建物の場合、各年代ごとの主要な特徴を挙げると以下ようになる(図3)。

- ・焼損面積期待値よりも煙損害期待値が大。
- ・煙被害の影響度は、縦穴区画形成信頼性によるが、8)の年代で建築防災計画評定による全館スプリンクラー設備設置を仮定した場合、その設置の影響が最も大きい。
- ・31m超の建物では8)の年代にみられるように、建築防災計画評定による全館スプリンクラー設備設置と縦穴の遮煙対策(網入りガラス併設など)が被害を大幅に低減させている。

・特定防火対象物でないだけに、建築物の形態による差が出る(吹き抜け)。

8)の年代と同じ形態で、焼損期待値は53㎡、煙損害期待値は140㎡である。

(2) 7階建、1フロア当たり2,000㎡の物品販売店舗の場合

物品販売店舗は、スプリンクラー設備や自動火災報知設備などの消防用設備等が既存不適格建築物に遡及されているという特徴がある。

年代別の防火性能上の特徴は以下のとおりである(図4)。

・スプリンクラー設備の効果により、損害期待値は事務所と比べて大幅に小さい。

・スプリンクラー設備の既存遡及の影響があり、年代別の差はあまり出ない。

・3)、4)の年代において煙損害期待値が高いのは、スプリンクラー設備設置による建築基準法の防火対策の緩和と、その後の消防法の遡及により生じたギャップによるものである。

・5)、8)の年代にみられる煙被害の差は、縦穴区画の遮煙性(縦穴区画の規定)の影響である。

8)の年代と同じ形態で、焼損期待値は112㎡、煙損害期待値は41㎡である。

(3) 3階建て、1フロア当たり1,800㎡の工場の場合

工場には防火規定が少ない。そのために、自動火災報知設備による自衛消防隊の火災早期覚知や、用途区画による影響がでるのみである。

8)の年代と同じ形態で、焼損期待値は601㎡、煙損害期待値は1,217㎡である。

(4) 年代区分ごとの防火性能の特徴

ケーススタディに適用した評価手法では、煙損害が焼損面積よりも大きくなる結果となった。

防火対策をみると、最も大きな影響を及ぼすのは、スプリンクラー設備の有無であり、焼損面積期待値では1/20以下にもなる。その他、影響の大きな防火対策は縦穴区画の遮煙対策である。すなわち、吹き抜けやエスカレータ、エレベータシャ

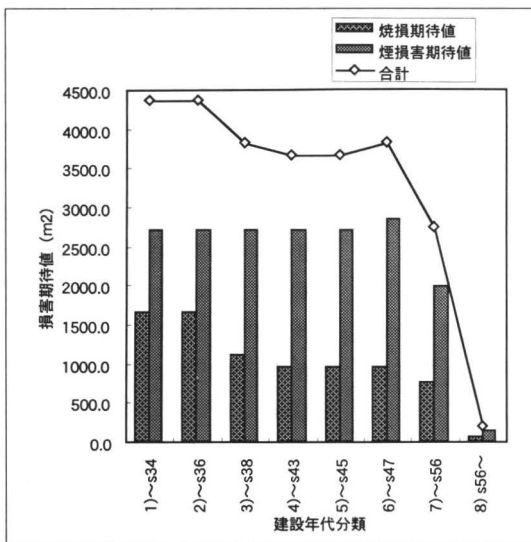


図3 建築年代別損害期待値：事務所

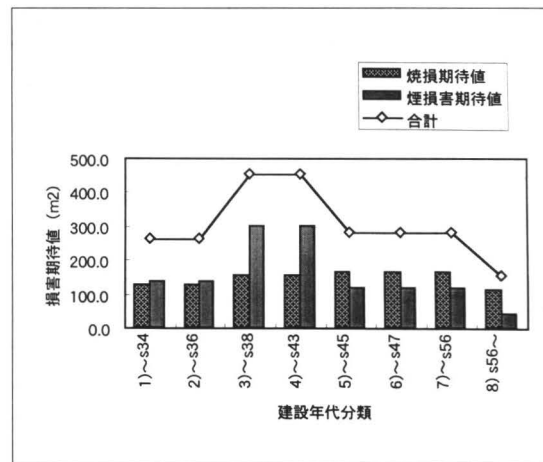


図4 建築年代別損害期待値：物品販売店舗

フトの防火区画のみでなく、煙伝播を遮断する対策(網入りガラス併設の防火シャッター)である。遮煙対策は、売場に直接エスカレータが設置される物品販売店舗に及ぼす影響は大きい。同様に、面積区画、堅穴区画のシャッターの構成による区画全体の閉鎖信頼性の問題も損害期待値に大きく寄与する。

年代区分でみると、上記の対策が改正される年代で大きな差が出ている。事務所などの特定防火対象物以外については、自動火災報知設備が設置される昭和37年以降と、スプリンクラー設備が11階以上に義務設置となった昭和48年以降、そして、防災計画評定が適用される昭和56年以降である。特に全館にスプリンクラー設備を設置した場合には大幅に損害期待値は低減することになる。

このように特定防火対象物でない用途では、数倍から数十倍の差が生じることになる。

一方、百貨店などの特定防火対象物では、消防用設備等の適及適用により大きな差はない。昭和56年以降は建築防災計画評定によって、売場内のエスカレータ部分やエレベータシャフトのような堅穴の遮煙対策の指導があり、煙による損害が大きく減じている。

これらにより、百貨店など特定防火対象物では、2～3倍の防火性能の差があるものと考えられる

(図5)。

ただし、ケーススタディによる防火性能の差は、あくまで吹き抜けなどの堅穴や面積区画の構成の仕方など、建築物の空間構成により異なるものである。

(注：事務所は7)を100とし、8)昭和56年以降は防災計画評定の推奨事項をそのまま実現したものとした。)

5 おわりに

建築物の防火性能を規定する法令は、個別の防火対策について改正を重ねており、その変遷から建築物の年代区分を大づかみにした場合、年代区分ごとに防火性能のポテンシャルにかなり大きな差があることがわかった。

なお、防火性能は法令による防火対策のみで決まるものではなく、建築物の形態や維持管理などの要素が大きい。本報告は、あくまでも法令上の特徴を評価してみたものであることを改めて記したい。

最近、建築物の安全性を性能で規定しようとする動きがあり、規制緩和の動向と相まって火災安全設計の転機を迎えつつある。防火対策によるイベントツリーと火災性状の予測手法によって、損害期待値の指標で防火性能を評価する方法は、特徴をとらえるのに有効であるものと考えられる。今後は、空間の特徴にも同様の評価方法を展開することによって、建築物の火災安全性を的確に評価することができるものと考えられる。

参考文献

- (社)日本損害保険協会安全技術部：建築物の耐震・防火性能を規定する法令の変遷,(社)日本損害保険協会報告書,1996.6
- (社)建築業協会防災計画技術委員会(宮本,久保田):防災計画技術に関する設計者アンケート(1)(2),火災,日本火災学会,1995.12,1996.2
- 建設省大臣官房技術調査室監修:建築物の総合防火設計法,日本建築センター,1989.4
- 油野,北後,天野,田中,小屋,若松:高層建築物の火災損失期待値算定法の開発,1995年日本建築学会大会学術講演梗概no.3099,3100,日本建築学会,1995.8
- 矢代嘉郎:防火規定の変遷にもとづく建築物の年代区分-建築物の防火性能の変遷に関する研究その1-,1996日本建築学会学術講演梗概,日本建築学会,1996.8

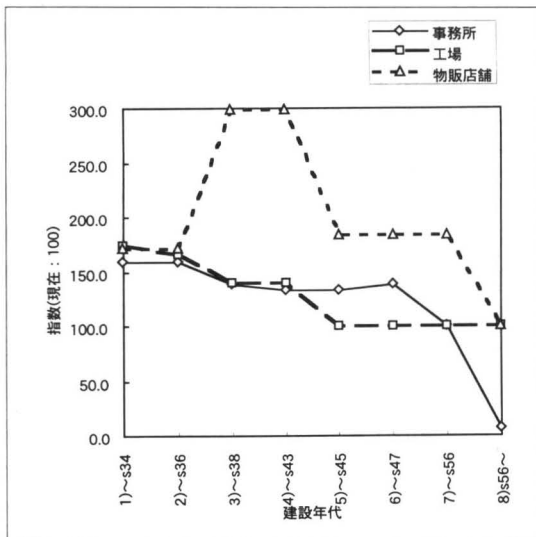


図5 損害期待値指数 (事務所はS56年を100)



活断層を知る

太田陽子*

1 活断層とは何か

1) 活断層の定義

1995年1月の兵庫県南部地震以来、活断層という言葉が広く一般に知られるようになり、「恐怖の活断層」という表現もしばしば見られる。しかし、まだ活断層の意味が正確に理解されていない場合が多い。また、活断層のすべてが今すぐ危険であるというわけではない。以下に、活断層の意味を紹介しよう。

断層とは、地殻の中の一つの面（割れ目）を境としてその両側の岩体が相対的にずれる現象を指す。その際に地震を発生させる。断層のうち、最近(地質時代でいうと第四紀、すなわち最近約170万年)に繰り返し活動し、将来も活動する(地震を発生する)可能性のあるものを活断層と呼ぶ。活断層は今後の地震の震源となるから、地震の起こる位置の情報を与える。活断層の長さ、ずれの量や速さは地震の規模(マグニチュード)の推定に

役立つ。このように活断層は長期的な地震予知のための基本的な情報を提供する。活断層は過去に繰り返し活動したから、同一断層に沿っては古い地形や地層は新しいそれらよりずれ(変位)が大きいという性質を持つ。これを「変位の累積性」という。最近の多くの研究によって、同一の活断層では、ほぼ似た活動間隔を持つことがわかってきた。これを「固有周期」と呼ぶ。活断層から地震を予測するには、個々の活断層についてこれらの性質を明らかにする必要がある。「温故知新」という言葉は活断層についても当てはまり、活断層の経歴を知ることが今後の活動を知る手掛かりとなるのである。

プレート境界部の変動帯に位置する日本列島では、異なるプレートが相互に押し合い、ずれてゆくのだからたくさんの活断層があり、地震を頻発させてきた。活断層は内陸にも海域にもあるが、内陸の活断層はいわゆる直下型地震の震源となり、マグニチュードの割には大きな被害を引き起こす。ここでは内陸の活断層に限って説明する。

2) 活断層の性質

*おた ようこ/専修大学教授/理学博士

活断層は、上下のずれを起こす縦ずれ断層と水平方向にずれる横ずれ断層に分けられる。前者には、断層面上盤が相対的に下がる正断層、上盤が相対的にのし上がる逆断層とがあり、後者では、断層の向こう側が向かって右にずれる右ずれ断層と、左側に動く左ずれ断層とがある(図1)。実際には縦ずれと横ずれが組み合わさって斜めに動く場合が多い。プレートの動きに伴って圧縮が卓越する日本列島では、東北日本のように断層が圧縮の方向と直交する場合には逆断層が多く、中部地方のように両者が斜交する場合には横ずれ断層が卓越する。伸長の場でできる正断層はきわめて少ない。

活断層には常時ずれていて少しずつ歪みを解消させている「クリープ性の活断層」と、長い休止期間の後に突然活動する「非クリープ性の活断層」がある。前者は、アメリカ合衆国西岸のサンアンドレアス断層の一部にみられ、地震がない場合にもずれが続き、断層を横切る水道管やガス管、建物自体がじわじわとずれるので、その危険性がわかりやすい。しかし、後者は何百年、何千年、時には何万年も活動せず、その間にたまった歪みが突然地震を伴う活断層として解消して大きな被害を起こす。したがって平常は活断層であるということが理解されにくい。この場合はその活動間隔を知ることが防災上重要である。活動間隔が人間のタイムスケールよりはるかに大きいので、一般に活断層の活動を認識することが難しい。世界の活断層の大部分はこの非クリープ性の活断層で、日本の活断層のすべてもこれに当たる。

2 内陸の活断層によって起こった地震の例と周期

1) 北伊豆地震と丹那断層

1930年11月26日に起こった北伊豆地震(マグニチュード 7.3)は、当時建設中であった丹那トンネルを食い違わせたことで有名である。伊豆半島北部をほぼ南北に通る丹那断層はこの地震によ

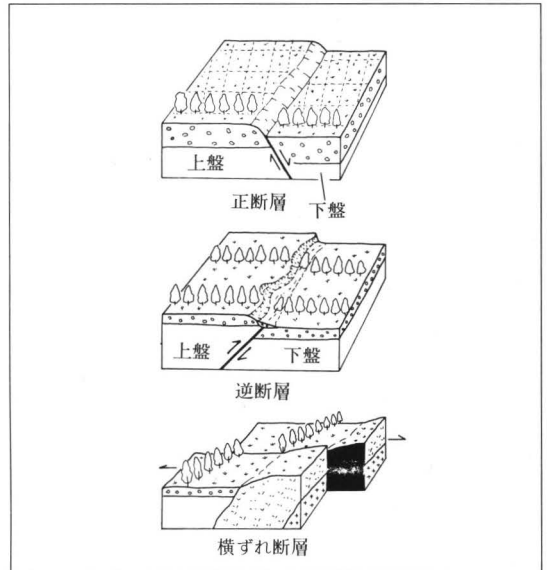


図1 活断層によるずれを示す模式図(松田時彦、活断層、1995、による)



写真1 北伊豆地震の際の丹那断層による左横ずれ(田代盆地火雷神社)

防災基礎講座

て最大約3.5mの左横ずれ、2.4mの上下ずれを引き起こした。その跡は今でも丹那盆地北の火雷神社の鳥居と石段との間の左ずれ(写真1)、あるいは丹那盆地南の石組のずれとして見る事ができる。丹那トンネルの工事もやり直しが必要となった。丹那断層に沿っては幾つかの川が約1km左ずれを示すので、北伊豆地震の際のような変位が約500回分累積されたことが当時すでに指摘された。しかし、その再来周期を直接知ることはできなかった。1980年代に実施されたトレンチ調査(後述写真2)によって、最近約6000年間に9回活動し

たことが明らかになった。再来周期は700~1000年となる。1930年に最新の活動があったから、丹那断層が起こす次の地震は短くみても600年程度より先のことになる。このことから、丹那断層の活動は我々の記憶に新しいが、当分は安全な活断層ということになる。

2) 野島断層と兵庫県南部地震

マグニチュード7.2の1995年1月の兵庫県南部地震は、淡路島の野島断層を震源とするもので、既知の活断層によって生じた被害地震として注目された。活断層の変位の向きは、右ずれ、南東上がりで、1995年の地震断層(活断層はすべて地震と関係するが、現在を含めて歴史時代の特定の地震によって地表に生じた断層を特に地震断層という。丹那断層、野島断層をはじめ、1896年の陸羽地震による秋田県横手盆地東縁の千屋断層、1891年の内陸地震として最大のマグニチュードを持つ濃尾地震による根尾谷断層などがその例)は、活断層の向きと同じ変位を示した。すなわち、大部分の場所で右ずれが卓越する高角の逆断層である。最大右ずれは2m、上下ずれは1.3mである(平林地区、写真3)。地震直後には生々しい断層面が露出し、そこには上記の両方向の変位の合成としての右斜め上に向かう傷跡が明瞭に付いていた。逆断層のために上盤側が下盤側にせり上がっていたので、崖の形成後の変化は早く、1995年11月には緩やかな斜面に変わった。水田上に生じたこの断層は水田復旧のため、今年初めに上盤側がすっかり切り取られ、今はまったく断層の跡を残していない。野島断層南部の小倉地区ではずれの量は少なかったが、断層の保存が計画され、断層を覆う長いビニールハウスが作られた。ここでは断層記念館の建設が検討されている。

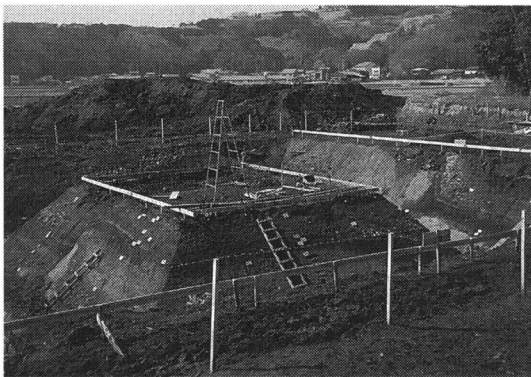


写真2 丹那断層のトレンチ壁面の例(丹那盆地中央部川口の森)



写真3 野島断層による地震断層。水田に見える崖が地震断層で、向かって右にずれ、かつ断層の向こう側が隆起した(北淡町、平林)

野島断層真上の家屋の多くは崩壊した。特に瓦の名産地である淡路島では立派な重い瓦をのせた古い木造住宅の被害が大きい(写真4)。それに対して、新しいコンクリート造りの建物、軽い新材の家などの被害が少ない。また断層からわずかに離れると倒壊を免れた場合も多い。このように、断層の直上かどうか、建物の材料の差によって被害の状態は異なる。

淡路島や神戸での現地調査の際に、「大きな地震は北海道や東北地方に起こるけれども、近畿地方は地震がない安全な場所だと思っていた」との声をししばしば聞いた。これも活断層の再来周期が長いことからくる誤解で、実際には近畿地方は日本の中で活断層が最も密に分布する地域の一つであり、歴史時代の被害地震も多いのである。

3) 要注意活断層と当分安全な活断層

活断層の中には当分安全な活断層とそうでないものがある。例えば、上に述べた地震断層はどれも最近の地震を記録していて、いかにも危険の

ように思われるが、長い再来周期を考えると当分は安全といえる。根尾谷断層系では、最も活動の顕著な所で再来周期は約3000年、それ以外では1万年以上とされている。もちろんほかの断層による地震のために、安全と思っていた断層付近での揺れが激しいとか、地盤の状態によって被害が生ずる可能性はあるが、当該断層が震源となるのは遠い将来のことである。それに対して、最近活動の記録のない活断層は、一見安定していて心配ないようにみえるが、実は歪みの蓄積が続いていて、次の活動の時期に近づいている。例えば、日本で最大級の中央構造線、糸魚川・静岡構造線などでは少なくとも最近数百年に生じた地震断層はない。東京に近い三浦半島では幾つかの断層が横切っており、その再来周期は2000~3000年とされている。最近のボーリングやトレンチ調査によると、最新の活動期は約1500年前である。再来周期をもし2000年とすれば、次の活動期に近づいていることになる。足柄平野と大磯丘陵は国府津・松田断層

という活動度の高い断層で境されている。この断層でも最近の活動の記録がなく、近い将来の活動が想定される。このように、過去の活動歴から次の活動期に近づいている活断層(要注意活断層)については、今後の災害対策のために次の活動期や活動の程度を知り、断層の位置を高い精度で決定することが必要である。

しかし、日本で当分安



写真4 野島断層上で崩壊した家屋

防災基礎講座

全な活断層は、地震断層であることが明確な20足らずの断層にすぎず、ほかの大部分については要注意活断層とすべきか、再来周期が異常に長く、最新活動期から考えて安全な部類に入れてよいかわかっていないのが実情である。災害対策を重点的に行うために、特に人口集中地域で要注意活断層を確認することが重要である。その意味で、昨年度から発足した科学技術庁のバックアップを受けた地方自治体による活断層の重点的研究の成果が期待される。

3 活断層の情報を得るには？

1) 活断層の認定と見だし方

日本列島の活断層の数は約2000と言われている。ただし、どれを独立した活断層として数えるかについては基準がないから、この数字は目安にすぎない。図2はそれらのうちの主な(長さ数km以上)ものの分布を示す。

これらの活断層をいかにして見いだすのであろうか。1980年に日本の活断層研究者が共同で「日本の活断層」という本を出版した(この本は後により新しい研究成果を含めて1991年に「新編日本の活断層」として改訂され、兵庫県南部地震以来しばしば引用されている)。図2もその成果に基づいている。日本では、世の中で活断層という言葉が知られるよりも以前から活断層の研究は進んでいたが、1980年ころには詳しい調査が行われていた地域は限られていた。我々は、日本全国の活断層を共通な基準で拾い出すことに努めた。活断層は繰り返し活動したから、活断層の跡は侵食の影響を受けることは少なく、地形に表現されているはずである。例えば、断層活動によって同時代

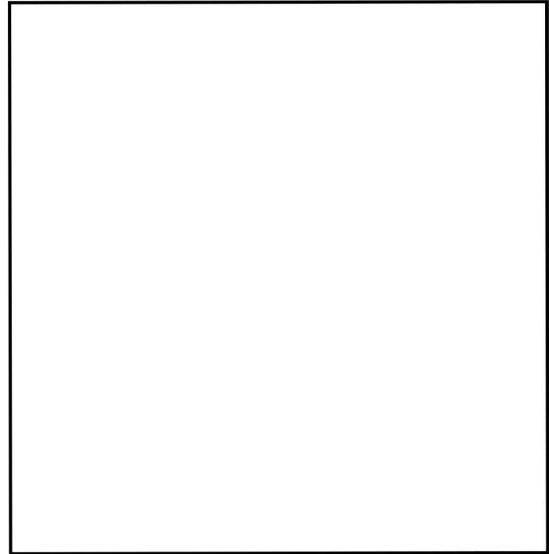


図2 日本の活断層分布(活断層研究会、新編日本の活断層、1991、による)

の地形面(段丘面や扇状地面など)が上下に食い違って断層崖をつくっていたり、同一時代の地形線(河谷や段丘崖など)が水平方向にずれたりする場合がある。このような「地震の化石」としての地形のずれを見いだすことが活断層認定の基礎である。一見見慣れている斜面の傾斜の違い、平らな平野や台地上にみられる急な斜面、谷の向きや川に沿う崖の向きの変化などが活断層、すなわち過去の地震活動を記録していることをどれだけの人が認識しているであろうか。

地形の食い違いを見いだすには、空中写真を判読するのがよい。上記の2冊の本では、縮尺約40,000分の1の空中写真を用い、写真を実体視して地形に現れた線状構造を読み取り、活断層を探りだしたのである。判読の個人差を少なくするために幾つかの判定基準を決めて、できるだけ共通な目安で活断層を拾い上げた。縮尺が大きいほど



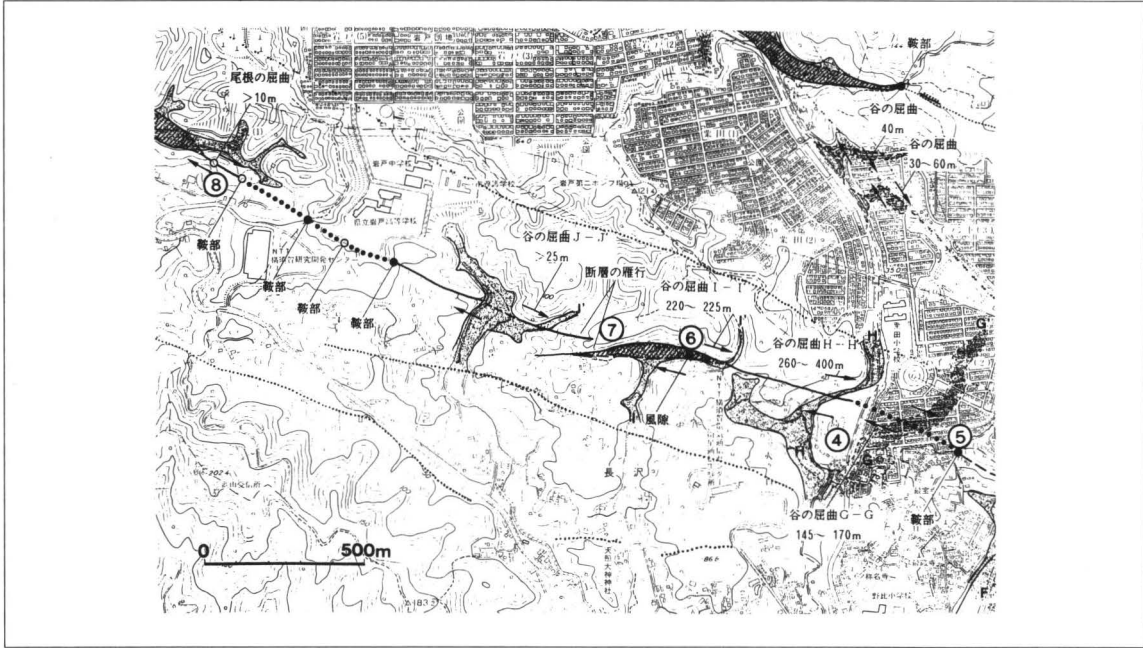


図3 活断層詳細図の例——三浦半島の北武断層東端(太田陽子・山下由紀子、三浦半島の活断層詳細図の試作、1992、による)

断層の研究はこれらの問題に対する基本資料を提供できる。しかし、それに対応した方策を立てることは難しい。まず、活断層の発生を防ぐことは不可能である。今後の活動を予測しても、何百年という時間スケールでは、自治体などが本気で施策を練るのが難しく、また経費も膨大となる。

それでもできることは幾つかある。例えば、断層の真上で建物の破壊は避けられないから、活断層の存在を考慮した建築規制はできる。アメリカ合衆国やニュージーランドでは活断層法または類似の規制が行われ、日本でも北武断層の一部の開発で断層の両側それぞれ25mでは建造物を建てないことになった。すでに開発が進んでいる地域では無理としても、今後の開発に当たってはぜひこのような規制を設けるべきであろう。

もちろん地震による災害は活断層の真上のみで起こるわけではない。地震で振動すれば急斜面では崩壊が起り、平地ではそれを構成する沖積層などの軟弱地盤で、液状化、圧密沈下などが起きる。丘陵を人工改変した場合には斜面を切った場所と盛り土の境で不等沈下や地滑りが起る。このような二次災害の方がむしろ広域に起こる可能性がある。活断層の正確な情報とともに、地盤状態や地形のよくわかる図を作り、開発の基礎として役立てるべきである。実際に多くの機関でそのような資料は蓄積されているようであるが、資料が文字どおり蓄積されていて、実際の施策に活用されていないことが多い。これらの資料を十分に活かして少しでも安全な対策を考慮する必要がある。安全のためには多少の規制は不可欠と考える。

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。

●第16回損害保険大会を開催しました

社団法人日本損害保険協会（会長 井口武雄）では、損害保険に対するより深いご理解とご信頼をいただくべく、昭和56年以来毎年、損害保険大会を開催し、各界から多数のご参加をいただいております。本年も下記のとおり、第16回目の「損害保険大会」を開催いたしました。

記

1. 日 時 平成8年9月10日(火)午後3時
2. 場 所 経団連会館(14階・経団連ホール)
東京都千代田区大手町1-9-4
3. 大会次第 会長挨拶 井口 武雄
来賓ご講演
内閣総理大臣 橋本 龍太郎殿
大蔵大臣 久保 亘 殿
日本銀行総裁 松下 保雄 殿
経済団体連合会会長 豊田 章一郎殿



●我が国初の損害保険仲立人試験を実施しました

日本損害保険協会では、7月22日(月)に第1回「損害保険仲立人試験」を実施しました。

保険仲立人の制度は、国際的整合性の確保、販売チャンネルの多様化ならびに競争促進による利用者利便の向上を図るとの観点から平成8年4月

1日施行の新保険業法において新たに導入されました。保険仲立人は、損害保険代理店とは異なり、保険会社から保険募集の委託を受けず、独立して保険契約締結の「媒介」を行うものであることから、保険仲立人（その役員・使用人を含む）としての登録を受けるためには、「保険募集に係る業務を的確に遂行する能力」を有する者であることが法令上の要件となっています。この業務遂行能力の有無は大蔵省通達に基づき、日本損害保険協会が実施する「損害保険仲立人試験」の可否により判断されることとなっています。これを受け、当協会では、「損害保険仲立人試験」および必要に応じて「損害保険仲立人研修」を、東京と大阪において、それぞれ年2回実施することになっています。

今回実施した損害保険仲立人試験は、保険仲立人制度導入後初めての試験であり、全国から249名が受験、うち115名が合格し、日本における損害保険仲立人試験合格者第1期生として、日本の損害保険史上に新たな1ページを綴ることとなりました。なお、試験に先立ち、6月3日(月)から14日(金)までの2週間、研修を実施し、全国から172名の受講がありました。

第2回目の研修は東京では11月25日(月)から12月6日(金)まで、大阪では、12月2日(月)から12月13日(金)まで実施する予定です。また、第2回目の試験は明年1月16日(木)に実施する予定です。

当協会では、第2回目の「損害保険仲立人研修・試験案内」を9月2日から当協会本部および各支部ならびに各財務局にて配布いたしております。なお、損害保険仲立人研修・試験に関するご質問は、日本損害保険協会プロカー室(☎03-3255-1307)までお問い合わせ下さい。

●秋の全国火災予防運動用パンフレットを制作しました

平成7年の総出火件数は、62,737件（爆発を除く）と、前年に、引き続き6万件を超えました。

協会だより

特に、建物火災件数については、34,430件と前年に比べ115件増え、依然として増加傾向が続いています。なお、建物火災のうち、住宅火災はおよそ6割と高い割合を占めています。

そこで、秋の全国火災予防運動（11月9日～15日）を契機に、あらためて住宅防火を考えていただくため「日頃の注意ここがポイント便利さに慣れて忘れる火のこわさ」（B6版、12頁）を自治省消防庁の監修をいただき100万部制作いたしました。各道府県消防防災担当課および損害保険会社を通じて、広く皆様に配布することとしております。



●今年度の防火ポスターができました

平成8年度全国統一防火標語（便利さに慣れて忘れる火のこわさ）を基に、全国火災予防運動等に使用される防火PRポスターを65万枚制作し、自治省消防庁に寄贈（62万枚）いたしました（裏表紙に掲載）。

なお、当協会が毎年作成し自治省消防庁へ寄贈した防火ポスターの累計枚数は今回分を含めて2,305万枚に上ります。

この防火ポスターを特にご希望の向きには、先着500名様様にプレゼントいたします。また、本ポスターを参考とした特製テレホンカードを抽選でご希望の方200名にプレゼントいたします。

はがきに「住所」「氏名」「年齢」「職業」を記入のうえ、希望商品「ポスター」または「テレカ」を記載し、下記までお申し込み下さい。締め切りは、10月31日（木）消印有効とさせていただきます。

ます。

〒101 東京都千代田区神田淡路町2-9

（社）日本損害保険協会ポスター係
あるいはテレカ係

●離島に対して消防施設の寄贈を決定しました

損害保険業界では、昭和57年度より、自然的・地理的条件から大火の起こる危険性が高い離島の消防力の充実に協力するため、離島関係市町村に対して離島に適した消防機材である小型動力ポンプを5カ年計画で寄贈することを決定しました。この5カ年計画終了後も、消防施設が配備されていない地域があったことから、寄贈事業をさらに延長・継続した結果、平成2年度の寄贈をもって当初要請のあった50名以上の住民を擁する離島の市町村への配備をすべて終了しました。

しかし、離島の市町村にはおおくの集落が点在していることから、継続の強い要請を受け、本年度も、全国18カ所の離島関係市町村に対し、10台の小型動力ポンプ（B3級）および8台の全自動小型動力ポンプ付き軽消防自動車を寄贈することを決定いたしました。

本件にかかる寄贈式は、10月11日（金）午後4時から、自治省会議室において、全国離島振興協会会長、消防長長官、国土庁地方振興局長ほか、関係各位のご出席のもと挙行する予定となっています。

●交通安全情報誌「C&I」10号を制作しました

本号の内容は次のとおりとなっております。

特集1「シートベルトの効用」

平成7年中の自動車乗車中交通事故死者数のうち71.8%、3,266人ものが、シートベルト非着用だったのです。“シートベルトさえしていれば”どれだけ多くの人の命が助かったのでしょうか？…を前書きとしてシートベルト着用の必要性を訴求しています。

記事内容は、まず、警察庁の『交通統計（平成7年版）』から交通事故データに見るシートベルトの効用について

- ①乗車中の交通事故死者数が増加している
- ②シートベルト着用の有無で異なる人身加害部位
- ③座席によるケガが他の加害部位よりかなり多い
- ④シートベルト非着用者の乗車位置別死亡要因・負傷要因

をグラフをもって詳細に解説しています。

次に、「事故事例・車外放出は決して“まれ”ではない」という見出しで、シートベルト非着用で車外放出となった事故事例および非着用で賠償額が減額された判例を事故の状況図を入れて紹介しています。

さらに、横転時のシートベルトの効用について、当協会主催のドライビング・スクールにも出展されました「ロールオーバーシミュレーター」に試乗し、正しくシートベルトを締めていれば横転時にもドライバーの体はしっかり固定され、その効果が発揮されることを体験記としてまとめています。

特集1の最後には、横転時等でドアが開かなくなった場合に、窓ガラスを割って車外に脱出するためのハンマーについて紹介しています。

特集2「交通安全の基礎知識～知っておきたい視覚の盲点」

今般、当協会（交通安全推進室）でとりまとめました冊子「交通安全の基礎知識」から、運転中の「視覚」について解説しています。

その内容は、視覚には盲点があるということ、つまり視覚からの情報は眼球の水晶体によって網膜に像が映し出され、視神経によって脳へ伝達後、情報として認識されますが、このプロセスには人間特有の幾つかの“盲点”があります。この盲点をしっかり認識しておくことは、予防安全としても大切である、と説明しています。具体的には、6つの“盲点”につき分析しています。

- FACT1：はっきり見えるのは視野の中心だけ
- FACT2：動体視力、移動視力のウィークポイント
- FACT3：なぜ薄暮時はよく見えないか
- FACT4：暗順応と明順応の特徴
- FACT5：錯覚しやすい道路形状
- FACT6：ライトオンの効果

この「交通安全の基礎知識」は、交通安全に関するあらゆる分野での知識・情報を総合的に網羅したもので、損保社員・代理店向けのテキストとして活用できるほか、広く一般の方にも参考となるマニュアルです。

「C&I」の頒布について

☆頒布価格

- 1～4999冊＝130円 ○5000～9999冊＝80円
- 10000冊以上＝60円（送料は別扱い）

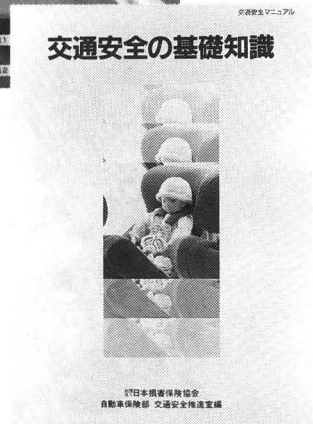
☆お申し込み先

損保セーフティ事務局（☎03-3561-2592）
受付時間AM9:00～6:00（月曜～金曜）

「交通安全の基礎知識」の頒布について

☆頒布価格（送料込）および申し込み方法

- ・損保協会社員会社およびその所属代理店の方
700円分の切手
- ・上記以外の方
900円分の切手



協会だより

を同封し、お送り先・部数を明記のうえ、下記宛に郵送願います。

2部以上の場合は、送料が異なりますので、下記あてに照会願います。

☆お申し込み先・お問い合わせ先

〒101 東京都千代田区神田淡路町2-9

(社)日本損害保険協会

自動車保険部交通安全推進室

「交通安全の基礎知識」係

(☎03-3255-1945)

●平成8年度第2回「部品補修キャンペーン」・

「リサイクル部品活用キャンペーン」を実施中

当協会では、10・11月の2か月にわたり平成8年度第2回「部品補修キャンペーン」を実施しています。

このキャンペーンは、事故などで傷ついた自動車部品を安易に交換せず、直せるものは補修していただくことを目指すものです。自動車廃棄物問題が深刻になっている中で、「修理・再生可能なものは捨てずに再利用する」このキャンペーンは、社会的要請に応えるものであり、平成6年度からは運輸省・環境庁の後援を受けて実施しています。

昨年度からは「リサイクル部品活用キャンペーン」も併せて実施し、部品補修ができない場合にはリサイクル部品（中古・再生部品）の使用を呼び掛けています。

今回のキャンペーンでは、自動車ユーザーのよ



り一層の理解と協力を得るため、ラジオCM・ポスター・チラシ・自動車雑誌等の広報により、幅広く訴え掛けていくこととしています。

●「建築物の耐震・防火性能を規定する法令の変遷」報告書を作成しました

平成7年1月17日に発生した「阪神・淡路大震災」では、神戸市を中心に従来にない被害の様相を呈するとともに、建築物に多大な被害が発生しました。これら建築物の被害程度は、建設年代によって大幅に異なっていることが挙げられており、同様に火災についても、被害の大きい地域は、戦後の区画整理が行われていない地域と非常によく一致していることが指摘されています。

そこで安全技術委員会では、建築物の耐震・防火性能に大きく影響する法令（建築基準法および消防法）の変遷の調査および耐震・防火性能の診断に関する主要な項目について調査研究を行い、この程「建築物の耐震・防火性能を規定する法令の変遷」を報告書としてまとめました。本報告書ご希望の方は、報告書名を明記のうえ郵送料として390円分の切手を同封し、安全技術部防災法規係あてお申し込みください（1人1冊に限定させていただきます）。なお、本報告書の主な内容は、次のようになっております。

第一部 耐震性能に関する調査研究

- 第1章 耐震性に関する法規の変遷とその背景
- 第2章 法令の改正と耐震性能
- 第3章 建築物の耐震性の判定

第二部 防火に関する調査研究

- 第1章 防火に関する法令の改正の背景
- 第2章 建築基準法の防火関連規定の変遷
- 第3章 消防法の変遷
- 第4章 防火規定からみた建築物の年代別区分とその特徴
- 第5章 建設年代別の防火性能評価ケーススタディ
- 第6章 建築物の防火性能の評価項目

'96年5月・6月・7月

災害メモ

3名死亡。

●6・20 愛知県岡崎市の市道交差点で、乗用車が軽自動車と出会い頭に衝突、更に停車中のワゴン車に衝突。3名死亡。4名負傷。

●7・27 長野県小諸市の上信越自動車道下り方向で、乗用車が中央分離線を超え対向車線の乗用車に衝突。双方大破。5名死亡1名負傷。

★海難

●5・14 香川県丸亀沖の瀬戸内海で、サワラ漁をしていた漁船「房徳丸」が転覆。乗組員3人死亡。

●6・2 北海道・小樽沖で沖合底引き漁船「第37北光丸」が同16人乗り「第35平久丸」右舷中央に衝突。「第35平久丸」沈没。5名死亡。

●6・24 愛媛県波方沖安芸灘で、自動車運搬船「第2光洋丸」がパナマ船籍貨物船「クレスト・ユニティ」と衝突し沈没。4名死亡4名負傷。

★航空

●6・13 福岡県福岡市の福岡空港でガルータ・インドネシア航空機が滑走路をオーバーランし炎上（グラビアページへ）。

★自然

●7・22 高知県中村市の民家の裏山で土砂崩れが発生。土砂崩れ防止用ネットの施設作業をしていた3名が生き埋め。

★その他

●5・6 北海道網走郡の能取新港岸壁で、釣りに来ていた父子3名がテント内で七輪の炭によるCO中毒死。

●5・25 岡山県邑久郡の小学校と幼稚園で集団食中毒が発生。病原性大腸菌「O157」検出。その後全国で食中毒。

●6・15 東京都足立区竹の塚で、母親がパチンコ中、窓の閉め切った車の中に残された男児2人が熱射病による脱水症状で死亡。

●7・4 京都府相楽郡笠置町の駐車場で、エンジンをかけたまま仮眠中3名が、排気ガスが車内に入り中毒死。

●7・23 香川県大川郡津田町の北原海岸沖約500mで、定置網に引っ掛かった無人のゴムボートを発見。乗っていたと思われる父子3名水死。

★海外

●5・3 スーダン・シャクラで国内線旅客機が、砂嵐で視界悪く緊急着陸しようとして無人の家屋に突っ込む。53名死亡。

●5・3 中国・内モンゴル自治区・包頭付近でM6.4の地震。数十戸が崩壊。北京でも揺れ感じる。15名死亡241名負傷。

●5・6 シエラレオネのフリータウン沖で悪天候のため客船「ML Confidence」のエンジンが故障し転覆。定員55名に210名乗りパンニック。死者149名。

●5・8 バングラディッシュ・コックスバザールで暴風雨により住宅損壊、倒木。漁師140名行方不明。

●5・10 ネパールでエベレスト登頂に成功した難波康子さん（47歳）のパーティーが下山途中天候悪化のためサウスコル付近で遭難。3名死亡2名負傷。

●5・11 米・フロリダでマイアミ発アトランタ行のパリュージェット航空DC9型旅客機が離陸直後発煙。湿地帯に墜落。109名死亡。

●5・13 バングラディッシュ・タンガイル地方で竜巻が発生。死者400名負傷者30,000名（グラビアページへ）。

●5・21 タンザニア・ビクトリア

★火災

●5・25 千葉県野田市の木造2階建住宅から出火、約30㎡焼損。母娘3名焼死。

●7・31 東京都足立区元木南の二階建アパート「鈴木荘」から出火。約50㎡を焼失。母子3名死亡。負傷者1名。

★陸上交通

●5・11 兵庫県吉川美囊郡吉川町の中国自動車道下り方向で、車線変更した大型トラックが乗用車に追突、2台とも炎上。3名死亡。

●6・2 宮城県仙台市宮城野の国道4号交差点で2人乗りオートバイ2台が衝突し転倒。4名死亡。

●6・8 石川県七尾市の臨港道路で、ワゴン車が観光バスを追越そうとして接触。横転したまま道路右側事務所角に激突。3名死亡6名負傷。

●6・15 愛媛県新居浜市山中の県道カーブで、軽ライトバンがガードレールを突き破り20m下の道路でバウンド、更に20m下の斜面に転落。

湖でフェリー「MVブコバ」が転覆、沈没。1,003名死亡。

●5・21 中国・河南省の平頂山の炭坑で大規模なガス爆発。84名死亡。

●5・28 パキスタン・パンジャブで熱波により186名死亡。

●5・31 中国・雲南省で豪雨により金鉱山・老金山で2回の大規模地滑り発生。3つの金採掘場の小屋や26の採掘現場埋もれる。228名死亡76名負傷。

●5・31 メキシコ・マサトラン郊外の踏み切りで、夜、大学生らで満員のバスが旅客列車と衝突。33名死亡13名負傷。

●5・31 ロシア・西シベリア・ケメロボのリトビノボ駅で、貨物列車の連結器が外れセメントを積んだ貨車が暴走し列車と衝突。17名死亡45名負傷。

●6・5 インドネシアでデング熱により117名死亡5,000名感染。

●6・6 エチオピア沖紅海でサウジアラビアに不法渡航しようとしていたエチオピア人ら105名を乗せた船が火災。72名死亡。

●6・9 エチオピア東部・ウエブシベリ川氾濫。50,000名避難。女性子供に飢餓、マラリヤ感染などの恐れ。40名死亡。

●6・11 ブラジル・サンパウロ市近くのオザスコ市のショッピングセンターで大規模なガス爆発（グラビアページへ）。

●6・19 イタリア・トスカーナ地方で豪雨に見舞われ河川氾濫。鉄道寸断。36名死亡。

●6・15 対馬海峡西水道で濃霧の中、貨物船「アンナ・スピラトウ号」(4,902t)が同「ポリデフキス・P号」(14,312t)と衝突し沈没。26

名死亡。

●6・29 中国・四川省・簡陽の爆竹工場で大音響とともに爆発。40名死亡47名負傷。

●7・2 メキシコ・オアハカ、ゲレロで熱帯低気圧「Christina」により漁船沈没。洪水で土砂崩れにより車が海へ流される。29名死亡。

●7・11 バングラディッシュ北部でモンスーン豪雨による洪水で避難のため、増水した川を渡り126名死亡。

●7・15 中国江蘇省中西部で大型の竜巻が発生。21名死亡、200名負傷。

●7・15 インド・マドヤブラデン州・ウジャインのヒンズー寺院マハカレシュワル寺の大祭で参拝の信者らが将棋倒しとなり38名死亡40名負傷。

●7・17 米・ニューヨーク、ロングアイランド島沖の大西洋上でパリ行きの米トランスワード航空のB747旅客機が空中爆発し墜落。230名死亡。

●7・17 中国・広東省・深センの9階建てDuan Xiホテルの2階の鍋料理レストランから出火。198名の宿泊客の大部分9階に逃げる。29名死亡13名負傷。

●7月中旬 中国・新チャンウイグル自治区で断続的な豪雨のため河川氾濫。大洪水で鉄道や幹線道路が寸断、38名死亡。

●7・23 北朝鮮西部、韓国北部で集中豪雨により土砂崩れや河川の氾濫、堤防の崩壊などにより数百名が死亡。

*「災害情報」（災害情報センター研究会）を参考に編集しました。

編集委員

- 赤木昭夫 慶應義塾大学教授
- 生内玲子 交通評論家
- 大熊順三 東京消防庁予防部長
- 北森俊行 法政大学教授
- 指田朝久 東京海上火災保険(株)
- 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(株)
- 長谷川俊明 弁護士
- 本田吉夫 日本火災海上保険(株)
- 村田隆裕 科学警察研究所交通部長
- 森宮 康 明治大学教授

編集後記

先日、1週間の日程で東南アジアへ出張してきた。最近では日本も物騒になったとはいえ、まだまだ安全な国であることを痛感した。銀行や貴金属店だけではなく飲食店の入口にも銃を持ったガードマンが立っている。宿泊した高層ホテルでは、天井のスプリングラ散水口が塞がれており水がでない。また、交通量の多い町中でも自動車の信号無視が横行している。しかし、現地駐在の人から「いざという時の対応能力は日本人よりも優れている」という話を聞いた。つまり、事故やトラブルが多いため、その対処方法を実践により習得しているのである。日本は安全であるが故に、危機管理や緊急時対応の能力不足が防災上の弱点となっているのかも知れない。

予防時報 創刊1950年(昭和25年)

©187号 1996年9月30日発行
発行所 社団法人 日本損害保険協会
編集人・発行人

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

©本文記事・写真は許可なく複製、配布することを禁じます。

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

製作=㈱阪本企画室

バンダラディッシュで 竜巻による死者400名以上

1996年5月13日夜、ダッカ北方約120kmのタンギル地方で竜巻が発生した。

竜巻は秒速約55mの猛烈な強風を伴い、約20分間にわたって数百の村を通りすぎ、主として土とわらでできた家屋10,000戸を倒壊させ、電柱や木々も吹き飛ばした。

倒壊家屋の下敷きになっている住民も多く、また同地区と首都ダッカを結ぶ電話網も寸断された。

軍や警察は救援活動を行ったものの、病院には負傷者が殺到し、近くの施設まであふれかえった。

この竜巻によって406名が死亡し、33,000名以上が負傷した。

©ロイター

ショッピングセンター爆発二階建てビル吹き飛ぶ

1996年6月11日午前11時半（日本時間同日午後11半）ごろ、ブラジルのサンパウロ市近くのオザスコ市にあるショッピングセンターで大規模なガス爆発事故が発生。ショッピングセンター延べ約20,000㎡の2階建てビルのうち店内中央部がほとんど吹き飛んだ。また2階部分の駐車場の一部も車とともに崩れ落ち、階下のレストランの客らが被害にあった。

爆発時は正午過ぎの昼休みで、人出の多い（約2,000名の客がいた）時間帯であったことが被害拡大の1要因となった。この時崩れた壁などの下敷きとなって39名が死亡し、380名以上が重軽傷を負った。

床下のガス管からガスが漏れ引火した可能性と、爆発の規模が大ききから、泥炭地帯の地中から自然発生したメタンガスが床下に滞留、爆発に至ったとの見方もある。

©AP

直径3.5mの落石に激突 高山線脱線

平成8年6月25日午後9時20分ころ、岐阜県増田郡下呂町三原のJR高山線で、名古屋発高山行き特急「ひだ15号」が線路上に落下した直径約3.5m重さ約50～60tの岩石に衝突し、5両編成の列車のうち前部の2両が脱線した。これにより・乗客・乗員のうち17名が軽傷を負った。

事故当時、現場から約20km離れた飛騨金山駅の雨量計では、一時間当たりの雨量は2mm、24時間の連続雨量は102mmであった。

また現場付近にいた住民から約10分前に、現場付近の異常を知らせる通報が岐阜県警察原署に入り、同署が下呂駅に連絡した。同駅はで東海総合指令所（名古屋市）と連絡をとっていたが、無線装置が未整備だったため、脱線した「ひだ15号」には直接連絡できなかった。その上今回の事件現場には落石検知装置を設置しておらず、またトンネル出口付近の落石のため運転手が落石を発見するのは困難だった。

©読売新聞

ガルーダ・インドネシア航空機 離陸に失敗、炎上

平成8年6月13日午後0時すぎ、福岡空港からインドネシア・バリ島のデンパサールへ向かう予定だった、ガルーダ・インドネシア航空のDC10型機が離陸に失敗し、滑走路をオーバーランして空港のフェンスを突き破って、約500m先の緩衝地帯に飛び出し炎上した。

航空機は中央部分が真っ二つ割れる形で炎と黒煙を吹き上げ、乗客・乗員併せて死者3名、重軽傷者99名の惨事となった。

運輸省航空事故調査委員会の調べでは、離陸滑走中に右主翼の第三エンジンに異常が発生したため、パイロットが離陸中止を決断、結果としてオーバーランに至った。

事故当時、福岡空港の正午現在の気象は北北西の風3m、視程は10km以上で、飛行には支障のない天候だった。

©朝日新聞

刊行物／映画ご案内

定期刊行物

予防時報（季刊）
そんがいほけん（月刊）
高校教育資料（季刊）

防災図書

直下型地震と防災－わが家の足元は大丈夫？－
津波防災を考える－付・全国地域別津波情報－
ドリルDE防災－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）
地震ノグラッとくる前に一大地震に学ぶ家庭内防災
意外に知らない地震の知識
世界の重大産業災害
リンゴの涙－平成3年の台風19号の児童の記録
晴れときどき注意
火山災害と防災
検証 '91台風19号－風の傷跡－
地域の安全を見つめる－地域別「気象災害の特徴」とぜん起こる大地震：あなたの地震対策は？
地震の迷路を抜けた人達－防災体験に学ぶ－
昭和災害史
暮らしの防災ハンドブック
工場防火の基礎知識（秋田一雄著）
地震列島にしひがし（尾池和夫著）
災害絵図集－絵でみる災害の歴史－
労働安全衛生の基礎知識－防災リスクを考える－
電気設備の防災
倉庫の火災リスクを考える
大地震に備える－行動心理学からの知恵－（安倍北夫著）
理想のビル防災－ビルの防火管理を考える－
人命安全－ビルや地下街の防災－
コンピュータの防災指針

映画

ビ=ビデオ、フ=16mmフィルム

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

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。

社団
法人

日本損害保険協会

〒101 東京都千代田区神田淡路町2-9
TEL 東京 (03) 3255-1217



便利さに 慣れて忘れる 火のこわさ

今年の
防火ポスターです。
モデルは
榎本加奈子さん。

日本損害保険協会の安全防災事業

火災予防のために

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

交通安全のために

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

安全防災に関する調査・研究活動

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

社団法人 日本損害保険協会

〒101 東京都千代田区神田淡路町2-9

電話 03 (3255) 1 2 1 1 (大代表)

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

(社員会社・50音)

