

予防時報

121

1980

spring

濃尾地震

明治24(1891)年10月28日午前6時38分ごろ発生した濃尾地震(規模約8.0)は、我が国の内陸地震としては最大のものである。被害は愛知・岐阜両県でもっともひどく、死者の総計は7,273人、傷者17,175人、家屋全壊142,177、同半壊80,324、橋りょう損落10,392、道路破裂20,067、堤防崩壊7,177、山崩れ10,224に達した。根尾谷の大断層はこの時に生じた。名古屋の尾張紡績工場(レンガ造)はたちまちにして倒れ、当時働いていた430人中38人が死に114人が傷ついた。この地震を契機として、翌年、震災予防調査会が生まれ、日本における、日本人による、日本人のための地震研究の道が開かれたことは案外知られていない。この錦絵は震後の惨状を示している。長良川の鉄橋が墜落、テント作りの仮病院の様子、電信局の崩壊、壊家からの救出など、さまざまな状況をうまく伝えている。岐阜県では救済金や復旧土木費をめぐる不正事件が相次いだとのことである。

(東京大学地震研究所教授 宇佐美龍夫)

明治廿四年十月廿八日
 午前六時過ぎの地震
 地方まけ——くまのう
 ちひまき山くつ北家
 屋あとごとくおれ死人
 何万人あるわつまき
 づあわふりまきあつそ
 子あつれまう二三名の小
 鬼一人のこま死したる
 親身とり老たりある
 さけひこもありさま自
 身満らきぬあひんなり
 さのそく所とまきとう
 助おもらけまかぬあ
 ち手あえあありあり
 去つめま今ほれあも
 大地震といふ



大地震後図（東京大学地震研究所提供）

明治三十四年
十月廿八日
大地震後圖



東京通商會

新島正太郎

予防時報
1980・4
121

目次

植物指標による山地災害の診断／東三郎——62

定温および冷凍倉庫の
火災の特殊性と予防対策／岸谷孝一——42

ずいひつ

落雷体験／岩渕茂雄——6

十勝岳噴火に遭遇して／古寺義光——8

炎の中の2時間余
高層ビル火災の体験／横井正巳——10

道交法の改正と交通秩序づくり／保良光彦——54

(付)道路交通法の主な改正内容とその運用状況-60

防災基礎講座

運転適性検査による交通事故防止／大塚博保——48

災害と法律責任／浅見潜——26

座談会

災害想定の確からしさ——32
赤木昭夫／上原陽一／遠藤修／内藤道夫／
村上處直／秋田一雄

化学工場のリスクマネジメント／佐脇幸男——12

LNG基地の防災設備／木村敞——19

防災言 '80年代の防災／根本順吉——5

災害メモ——69

表紙写真／春の中禅寺湖(栃木県)／丹溪
カット／国井英和

根本順吉

気象評論家
本誌編集委員

防災言

'80年代の防災

'80年代の初年に当たり、この年代はどんな時代になるか、何が起こる可能性があるか、さらに先が気になる人からは、21世紀はどうなるのか等といった質問を受けることが少なくない。

このような問いに対して、私はそのような長期展望をすることは、原理的にまず不可能なことを始めに置いておきたい。確かにさまざまな占いの予言が行われているが、それらは、最後は信ずるか信じないかの主観的な答えになってしまうので、科学的、客観的な予言とはいえないのである。

原理的に不可能であるというのは、次のようなことである。長期展望とは、ある時点Aでかなり先のBの状態をいうことであるが、AとBとの間に、もしA点で予想を試みるとき、まったく予想もしなかった擾乱Dが現れ、その体系の変化を狂わせてしまうと、その時のBの状態はあらかじめ予想できぬことになるのである。たとえば、春にその年の夏の天候を長期予想をするとき、春と夏の間、まったく予想していなかった火山の大爆発が起こって、地球的な規模で大気を濁らせてしまったとすると、それは、当然夏の天候にも大きく影響するから予想は狂ってしまうのである。

このように、原理的に不可能であるということはあるのだが、それでは、将来に対してまったく何も見通しがきかぬというのも、やはりいいすぎであると思う。的確な予言ではなく、考慮すべき一つの可能性としてならさまざまなことがいえるのである。それでは、災害に対してどんなことが展望することができるであろうか。私は、それ

は対策としてなすべきことをしなかったことから、いわゆるツケが回ってくるという形の可能性がいろいろ考えられるのである。

たとえば、都市建設において違反建築は野放しであり、道路は毎日のように掘り返されているのをみると、土木や建築において総合性がまったく欠除していることに気付くのであるが、そのような場合に予想される災害は、コンビナート災害、もしくはコンピューターミスで表徴される形をとるであろう。すなわち、個々の要素 $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \dots$ は完成品で、それらが不備ならこれを新しいものに置き替えることができるが、コンビナート災害の特長は個々の要素からではなく、 $\alpha, \beta, \gamma, \dots$ 等の組み合わせ方、スイッチのつなぎ方の不備から起こる災害であって、人間的因子を多分に含む災害である。

総合性が失われているという現実から出発すると、上述したような災害は'80年代には必ず起こるに違いない。それはツケとして現れるのである。そのような災害をなくすことは不可能であるから、対策としては現実にそのような災害が起こったときは、少なくとも人命を守るには具体的にどうするかを考えることが第一と思われる。各人が火を消す努力は大切だが、どんなに個人が努力しても、現在の大都市では大地震のとき火災は必ず起こるに違いない。そのときにいかに身を守るかが、防災の第一になるであろう。ペシミスティックな一つの結論だが、古来からの防災に対する庶民の知恵は、こんなところに脈々と流れているように思われてならない。

ずいひつ

落雷体験

岩渕茂雄

気象庁通報課

その落雷の1～2分前、何気なく南の上空を見上げたとき、何かがその一角の雲のなかで白い光を放ってさく裂したように見えた。T君と私はしばらくその方向を凝視したが、まさかそれが私たちの被雷の前兆になろうとは夢にも思わなかった。T君の持つアスマン乾湿計（金属性）で気温等の観測を始めようとしたとき、突如として私たち二人の意識は完全に断ち切られてしまった。それは、雷鳴はもちろん、雷光さえ感じる暇もない瞬間的なものだった。

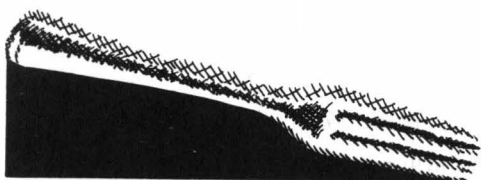
昭和43年6月23日、私たちは気象庁山岳部活動の観測山行蓬峠班として、8名の部員で前日正午より1時間ごとの気象観測を実施していた。朝のうち快晴だった空も次第に雲量を増し、12時20分ごろよりポツポツと小さい雨の粒が断続的に落ち始めた。計画した最終13時の当番に当たるT君と私の他は、天候が悪化した場合を考慮し、天幕等の重量物を持って先発することになり12時40分下山を始めた。

蓬峠は、谷川岳から北へ連なるりょう線上に位置し、標高約1,500m、草地や熊笹に覆われた比較的なだらかな感じの地形である。そして、観測は周囲より1.5mほど高い赤土の露出している所で行っていた。

落雷は12時52分ごろと思われ、観測点をはさみT君7m、私は13m（後日調査）ほど飛ばされていた。数分後、T君が意識を取り戻したときには強い雨が降っており、雷も最盛期だったという。T君は倒れている私に人工呼吸を試みた後、100mほど離れた蓬ヒュッテに救助を求めた。小屋の人二人が、13時20分依然として意識のない私をヒュッテに収容してくれた。

まったくの空白時間の後、私の意識は徐々にではあるが戻ってきた。数人が私をのぞき込んで「しっかりしろ」と言っているらしいが、いくら見ようとしても眼の焦点が合わず、ただ声でT君もいるらしいことだけがわかった。もうろうとした状態のなかで、ここがどこなのか、なぜ寝かされているのかをしつように聞いたことと、落雷に打たれたと聞いたとき、自分がこのまま死んでしまうのではないかという激しい恐怖感に襲われ「オレは助かるのか」と必死に聞いたことを憶えている。

ようやく意識が回復し、話がができるような状態になったのは14時過ぎからであった。T君の具合いを聞くと、体が少ししびれている。他は外傷もないという。私の方は、下半身が



重く無感覚でまったく自由がきかない。それに腰を打ったのか非常に痛むので、座布団を二つ折りにして下へ入れてもらった。また、静かに手で胸の辺りを触ってみると、皮膚がジクジクしてやけどをしているらしい。どの程度のやけどか心配だったが、今の状態なら命にかかわるほどではないなと自分でも思われたので、少しは安心することができた。震えのくるほどの寒けを感じていたので、毛布を掛けてもらいそれからしばらく眠った。

16時ごろには下半身のしびれもなくなってきたが、寝ていて畳から足を上げることができ程度で、まだ立つことはできなかった。私は、思い切ってやけどの状態を見ようと頭を起こしてみた。胸から腹部にかけてシャツが黒く焦げボロボロになっていて、その間から赤黒くなった皮膚がのぞかれた。なにか他人の傷を見ているような不思議な感じがした。やけど自体の痛みはそれほどではなく、腰の打撲痛と言葉では言い表せないような無気力感、倦怠感の方がはるかに私にはこたえた。

私の登山ぐつを見せてもらったが、右足の方は皮製の頑丈なくつがパッキリと口を開け、皮も幾筋かに裂けて、一見して内側から想像を絶する力が働いて破壊されたことをうかが

わせるものだった。シャツやニッカーズボンも縫い目から離れてしまったり、焦げて穴が開いており、猫のつめで引っかかれたような何条もの裂け目も見られた。それらを見たり聞いたりするうち、自分がこうして生きているのはまったく奇跡的なことなのであり、“オレは助かったのだ”というあんど感とうれしさが、改めて胸のなかにあふれてきた。

先発隊と地元救助隊十数人により、私は担架で搬出されたが、暗く急な山道は困難を極め、6時間半後の24日午前1時半、ふもとの土樽駅に収容された。待機中の医師の手当て後、仮眠し翌朝の列車で帰京、すぐ九段坂病院に入院した。食事をとれるようになったのは入院2日後の夕方、歩けたのは6日後だった。

やけどは右胸、胸部中央から腹部、右腰、ひざおよび登山ぐつの裂けた部分に対応する足にあり、特にバックル等金属を付けていた辺りは、周りに比べやけどもひどかった。当時私は22歳。体力もあり回復も順調でやけどは20日ほどで全治した。また、右鼓膜が破れてしまっていたことから、雷の電流はその辺りから主に右半身を通り右足親指（裏に3mmほどの穴が開いていた）から地中にアースされたと推定された。もし、あのとき電流が左側を流れていたらと思うとゾットする。私の生命は何十人もの人々の献身的協力によって救われたのだという事実は、忘れ得ぬ思い出となっている。

ずいひつ

十勝岳噴火に遭遇して

古寺義光

留萌測候所

昭和37年6月29日の十勝岳の大爆発以来、この6月でまる18年を迎えようとしており、また、私自身勤務地も移り、現在は道北の留萌測候所に勤務している。

このような具合いで、爆発当時の記憶は薄れ、凡人の常としてのどもと過ぎれば熱さを忘れるの例えどおり、命長らえた当時の感激も遠くなってきている。

しかし、その後も日本各地の山が相次いで爆発しており、特に道内の有珠山が爆発したときなどは、十勝岳の爆発のときは、などと引き合いに出される。

当時の状況は、昭和37年11月1日札幌管区気象台発行の“十勝岳噴火に関する調査報告”に、また、私の脱出記は日本気象協会発行の“気象”昭和37年11月号にある。しかし、これら印刷物は限られた分野の方々の目にとまるだけで、また、脱出当時の私の衝撃を語るには、当夜の状況説明は欠かせないので、以前に書いた脱出記を軸につづってみよう。

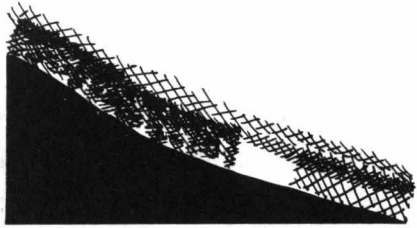
まず脱出記の標題は“地獄の劫火十勝岳からの脱出”で、巻頭には、

『爆発、脱出、収容、入院、3日目の朝はじめて涙が出た。生への歓びか、還らざる人々への悲しみか、なにか自分にもよく分からない。しばしとめどもなく涙がこぼれた。“地獄の劫火”、オーバーなという人もあろう。「劫火」とは器世間を焼き尽くして灰燼となす大火、世界壊滅の時におこるとある。仏教の言葉ではあるが、まさにそのとおりだと思う。大正15年の爆発から36年目の今、またここに5人の尊い生命をのんだ十勝岳の爆発、それを見るならば、そのものすごき恐ろしさは、到底人の力の及ぶべくもないと思われる。』と書いている。

今読んでみると、大変強い表現を使っていると思うが、そのときは、磯部硫黄会社の職員5名が還らず、気象台の人間は負傷しながらも帰還できたということが頭にあり、また、火山の爆発は初めての経験で、その瞬間をごく近くで、目の当たりで見た私には、今になってもそのとおりであったと思える。

昭和37年6月29日夜の大爆発、そのときの私は大正火口縁西側に建てられていた磯部硫黄会社の鉱員宿泊所に、同僚とともに泊ってもらっていた。

その日の行動の疲れもあって、早目に寝込んでしまった。どのくらい眠ったか、突然「バシー」と寝ていた足下に石が天井を破って落



はやられるぞ」「あの岩陰に行くぞ」とどなって飛び出した。

その後は、岩から落ちたりころがったり、大声でそれぞれどなり合っているが夢中であった。やっと火口と白金温泉の中ほどにある地震計小屋にたどり着く、石はここまで飛んできていない。やがて一人二人と集まってきた。宿泊所にいたときは16名、今集まったのは11名、「あとの5名は」、言い様のない空気が走る。しかし、当時の状況では後を振り返ることはできなかった。

現在、十勝岳山麓の望岳台にこれらの方々の名を刻んだ碑が建てられている。ごめい福を祈るのみ。

後日、「予知を担当する立場にある気象台の人間が、噴火当日山頂にいたということは」などと問題はあったが、ともあれ、この爆発を期に火山観測体制は一気に進められ、現在の十勝岳は常時旭川地方気象台の監視下におかれ、診断されているのである。

冗言を付すと、後日、私の師である高木聖先生にいたく叱られた。いわく「火口付近で寝ているやつがあるか」と、ごもつともなことである。しかし、火山や温泉と観光地はついて回っており、登山人口もますます増加している。少なくとも危険な所には長居はしないことであろう。今にして、人はいい経験をしたね、と言うが、このようなことは二度とあってはならないことである。

ちてきたので目が覚めた。すでに室内は異常な空気。だれかが「とうとうやった」（山の爆発を意味する。）「何時だ」「11時10分前だ」とどなる声、これらの声を耳にしながらアノラックを着たが、長居はできない。隣に寝ていた同僚はズボンをはいているようだ。続いて屋根を破る石に追われて、入り口で手に触った長靴を履き、西側の窓から外に出た。

建物の中にいたときは、爆発と思いながらも強い恐怖は感じていなかったが、一步外に出てみて、辺りのものすごさに、身も心もがくがく、建物の壁にへばり付いて、しゃがみ込むだけ。ゴーゴーという地鳴り、岩石の落下、飛び散る火花、屋根の壊れる音、地面は揺れていたであろうが、興奮していたのでわからない。

しゃがみ込んでいた時間は、どのくらいか覚えもない。それほど長いものでなかったろうが、そのときは本当に「死刑の宣告」を受けた時はかくやと思った。ただ違うのは、逃げるのは自由ですよ、というだけ。

瞬間的に3歳の長男の顔が浮かぶ、まだおれは保険に入っていなかったと気付く、こんなところで死ぬるか、とうとう「このままで

ずいひつ

炎の中の2時間余 高層ビル火災の体験

横井正巳

東京海上火災保険株式会社広島支店

外国部の生活も6年目に入り、その期間をほとんど南米で過ごしてきた私にとって、任地ブラジルでのペンディングは多々あったが、自分の帰国時季も近付いてきているなあと、意識し始めていた。

その折……、それは8年後の今さえ、それは、瞬時も忘れ得ない1972年2月24日4PMの出来事で、アツという間に高層ビルの大火災に巻き込まれていった。

ラテン民族特有の底抜けの明るさのなかの一大行事、カーニバルが接近していたが、その朝も“Bon dia”で始まる平凡な夏の日であった。

ブラジルの富豪オシアン氏が1962年に建てた地上31階、高さ90m、延面積約28,500㎡のアンドラウス（Andraus）ビルは、サンパウロ市きっての繁華街サンジョン大通り868番地にそびえ立ち、その威容を誇っていた。

窓からの眺望も最高で、近くはレプーブリカ公園からイピランガ大通り。南米大陸最大

の都市サンパウロのながめを望むがままに見渡せた。

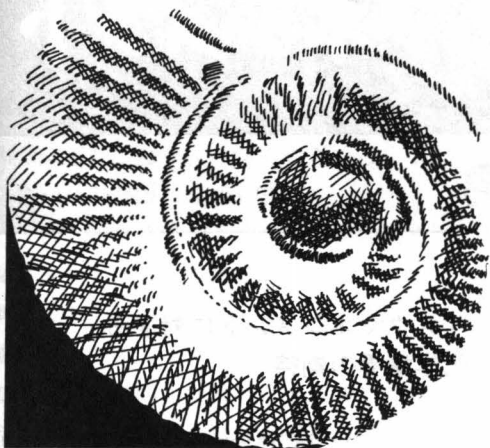
構造は鉄筋コンクリート造、各階外壁の大部分がガラス張りで一部にれんが・タイル張りの箇所もあった。ほとんどが事務所ビルに利用され、慣習に従って窓には漏れなく立派なカーテンがひかれ、机は木製、床はカスコラッキ（甲板張りのような木製）で張りめぐらされ、各階とも都市ガスの圧力が弱いいためLPGボンベを何個も貯蔵している。

テナントも世界の一流各社が軒を並べ、シェル石油、シーメンス、ペトロプラス（ブラジル石油公社）、イタリアのアドリアチカ保険会社、英国のヨークシャー保険会社、日本会社では東京海上ブラジル支店が一社だけこのビルの24階で、約100名の現地雇用者とともに逐年業容拡大に向かっていった。

その他のテナント40数社とともに幸か不幸か、このビルの1階から5階までをピラニー百貨店が盛業中であった。

夏の気だるい午後、2時間余も続いた幹部会議がこのビルの24階・東京海上ブラジル支店で終わろうとしていた。サンパウロから2,000km北のバイア州に陸上げされる輸入貨物の海陸一貫輸送体制に伴う損害保険の打ち合わせ会議で、支店長の私にもかなりやっかいな幹部会議だった。

なんとなく、フロア全体が騒然としてきた。出席幹部の一人の突然の叫び声に、全員



一瞬に立ち上がり走り出した。会議室から出てみると、立ちこめてきた煙と窓からの熱気と騒然とした職員の様子から、尋常でないことの察しはすぐついた。動揺する職員をS君先頭に非常階段から屋上へ避難させる。ガランとしたフロアーに3人残る。自分のデスクに戻り、来翰数通をポケットに入れながら窓から下を見る。24階というのに、もう火炎はうなりを發する音とともに近付いている。居残って戸締まりしていた2人も「もう支店長、だめです」と言う。金庫の戸締まりをして非常階段に向かう。エレベーターはとっくに煙道と化し、悲しいかな煙に追われて下から駆け上がって来た人の渦で非常階段も満員。やっと入れてもらう。屋上への出口がロックされて開かない様子。

満員の非常階段で2時間半。火煙が渦巻き襲ってはまた去る。この世の阿修羅。

下の階からLPGボンベの爆発音が爆薬の破裂音のようにドーン、ドーンと、次第に接近してくる。

無気味な音を立ててビルがよじれ、クラックのシューッとといった悪寒の走る響きが身に迫る。ビルが間もなく傾くのだろうか。

可燃物がこんなにあるかと驚嘆するほど、火炎は時とともに地獄の果てのように吹き上げてくる。

ハンケチを口に当てた女子の一群。祭気分に騒然とした熱気もなえて、無口の若者集団。

熱風と火煙は間断なく来たり襲い、また去る。1時間半ほどたったころから気分が悪くなってくる。様々な想いが浮かんでは消える。

このビルにPrevention Protection(予防対策)はあったのだろうか。

非常階段でお涙ばかりのチョロチョロの水を数分見たが、Extinguishment(消火設備)はどうした？

なんとなく、集団のリーダーの判断で動いているが、Alarm(通報)はどうした？

それにしても、多勢の部下を失ったろう？

この火災事故の跡仕末に来る男も気の毒。だれがやってくるのだろうか？ 信用と書類で動いている東京海上が、この復旧にどう手を打つのだろうか？ 我が愛娘二人よ、さようなら。

だが、やがて意識が戻ってきた……ウトウトしている所は、ブラジル空軍救援のヘリコプターで移された病院のベッドの上であった。東京に届いた現地からの第一報は『全員死亡』……であった。

化学工場のリスクマネジメント

佐脇幸男

リスクマネジメントのように新しく登場した言葉に対しては、人々が自分の立場、経験を通して理解しようとするため、本誌前号で亀井利明先生も指摘されているように、大方の理解には幅があり、なかには誤解といわれても仕方のないものも多分に見受けられるようである。

筆者自身、リスクマネジメントはもちろん、リスクとは何であるかについても、理解はおぼつかない面もあり、とても本文を草することが適切とは思えないが、素人の効用ということもあって、我々の業界の平均レベルでは、この問題をどう受け止め、いかに対処しようとしているかを、外部の人々に理解して頂くのにはいい機会でもあり、ことに専門分野からいろいろと助言、指導が得られるのではないかとも思い、あえて筆を執らせて頂いた。

この辺の事情からも、我々化学業界のなかだけでもリスクマネジメントについて、固まった理解ができ上がっていないことはお察し頂けると思う。しかし不明確なものではあるけれども、化学業界のなかにこのリスクマネジメントに対し、かなり期待を寄せる向きが増えつつあるのも事実であろう。

この期待は大きく分けると二つになるが、両者はまさに亀井先生の分類による「経営管理論的リスクマネジメント」と「保険管理論的リスクマネジメント」にそれぞれ対応するものである。そして両方とも我が国のリスクマネジメントに対する後進性意識に根ざす焦りからくるものといえそうである。

1 リスクマネジメントに対する化学業界の期待

期待の一つは経営管理論的リスクに関係するもので、これはアメリカの企業、特に化学工業では、かなりの者がその組織内にリスクマネジメントの専任者や専門部署を置いている事実や、大学にリスクマネジメントを標ぼうするコースがあるといわれるところから、あちらの学界ではこれの理論化、体系化が進んでいて（この点は亀井先生の指摘にもあるように我々の誤認かもしれぬが）、そこで育った人材や手法が産業界に提供され、活用されて成果を上げているに違いない。したがって、これを裏返して、日本の産業界でもこの辺の整備が進めば、彼我の格差を縮めるような経営上のプラスがもたらされるのではないかとの感覚である。

これは企業の上層部や全般経営スタッフの抱く期待とみられるが、もともとこれらの人達は経営管理を行ってきたなかで、こと改めてリスクマネジメントを意識するまでもなく、実質的には身に付けているはずのものである。したがって、リスクマネジメントへの期待も、これが学問的にどう整理されているかを知ることにより、経験的に習得しているものをさらにリファインすることであるとみることができよう。

これに対して、企業内の保安・安全管理、あるいは保険を担当する部署が関心を持っている保険管理を中心とする今一つの期待の方は、日本では保安防災対策を手厚くしても保険面での見返りが

なく、一方では大きな損失がカバーされる途が事実上閉ざされていて不安感が付きまとう。海外の競争相手はこの辺をどう処理しているか、勉強してみれば有効策が見い出されるのではないかといったものである。一方、これと観点は異なるかもしれないが、保険業界もこの保険管理論的リスクマネジメントがユーザーの間に浸透することをある面では望んでおり、そちらの方から化学工業向けに書かれた解説、論文^{2) 3) 4) 5) 6) 7)}も多い。

これら保険業界からみた保険管理論的リスクマネジメントと、化学業界からみたそれとは、ほぼ共通な考え方に立っていると見えるが、我々の立場からの考え方を披露すると、保安防災対策や内部保有を合理的、効果的に推進するのに保険をどう使っていくか、それには現行の日本の保険制度では利用しづらい面があるので、それをどう変えてもらう必要があるかといったことであり、多少アプローチの仕方次第で順序や力点の置き方に差が出てくるのかもしれない。

ここまでのところでは、リスクマネジメントではどんな事柄がどのような言葉を使い、いかなる相互関係の下に、処理されていくかについて触れないままに話を進めてきたが、これについては前号で亀井先生が解説されているので、その図1を中心にご参照願いたい。

2 化学工業におけるリスク要因

上述の二種類の期待の背景ともいうべき化学工業のリスク要因の特色は、一体どんなものであるかに触れておくことが必要であろう。

これらは化学工業に限ったことではなく、産業界に普遍的なものとながめることもできようが、一応次のようなものが挙げられる。

- 1 技術革新のテンポが早まり、新製品、新製法の登場により既存のものが競争力を失う機会、影響度合いが大きくなっている
- 2 一方では新製品、新用途、新製法の開発にかかるコストがかさみ、期間も長引く傾向にあるので、失敗した場合の損失が大きい

- 3 最近は特に原料の価格、供給面での不安定性が大きく、原料を変更しようとしても製造設備まで変えねばならなくなるケースが多い
- 4 製品の安全性に関することが社会問題化することが増えており、賠償責任にまで発展する場合がある

- 5 また、賠償責任にまで至らなくても、市場を失い、生産中止に追い込まれることもある。生産中止には、直接当該化学品を造っている場合はもちろんのこと、原料、中間品が該当した場合の間接的影響もあり得る

- 6 基礎化学品の製造設備では、小規模多系列から大規模少系列に変わっているものが多く、故障や事故によって止まることがあると、操業休止損失が大きい¹⁶⁾

特に単一系列の場合や、それにつながるダウンストリームプラントがたくさんある場合には、損失はより大きなものになる

- 7 生産設備、貯蔵施設の中に保有される物質が、可燃性、爆発性、発火性あるいは毒性であるといった危険有害性物質であるケースが比較的多い
- 8 また、そのような物質を貨車、トラック、船あるいはパイプ導管で輸送（ほとんどが輸送業者の責任においてではあるが）することも必要となる

- 9 これら物質が漏洩、流出すれば火災、爆発、中毒または環境汚染といった災害につながる場合があるが、設備・施設内の危険性物質の保有量が大きく、漏洩ポテンシャルが高い場合には、災害規模も大きくなる可能性を秘めている

これらを強いて区分するのは必ずしも妥当ではないが、1～3は経営管理的なものであり、7～9は保安防災のかかわる問題として扱われるのが普通であるが、中間の4～6は両者がそれぞれの立場から取り組む必要のある問題である。

特に4、5は、化学品の安全性に関することで最近社会的にもウエイトが高まっており、経営的にも対応を迫られ、保険管理上も打開のみちを探していかなばならぬ問題と目される。ただ、このような物質の安全性に関する事柄は、広い意味での

安全管理には違いないが、工場の事故災害を防止する安全管理(保安管理と呼ばれることも多いが)とは官庁の所管も異なり、企業内でも組織が大きくなると、担当部署を別にすることが多い。

以上の背景を基にして、化学工業では具体的にどんなことが問題として意識されているかについて述べたいと思うが、筆者の仕事の守備範囲、知識の限界から考えても、話は「リスク処理としての保安防災と保険の関係」に絞られてしまい、表題に期待されるスパンの広い話にはならない。前号の図1でいえば、リスクの防止とリスクの転嫁の部分を中心にするようになるが、幸い本誌の読者には、その辺に関心の高い方も結構おられると思って、お許し頂くことにしたい。

3 言葉としての「リスク」と「事故」について

話が進むにつれて、言葉に対する理解という点でどうも心配なものがリスクと事故である。

まずリスクの方であるが、前号で亀井先生もいわれたように¹⁾、この言葉の概念を机上で議論するのは無用であり、Williams、Heinsも絶対的な定義は無理であると指摘しているが、専門家の間ではわかりすぎているがために、それをどう厳密に定義するかが議論の基になるのであろうが、我々素人にとっては、よくわからないままに勝手に解釈してしまうという別次元の問題がある。

すなわち、リスクという言葉が、簡明な日本語訳がないままに日常用語化しているために、専門の場でも誤用するおそれがあり、特に事故災害に関して、損失やその予測との関連で混乱が起りがちである。したがって、専門家の書いたものに眼を通し(読めば読むほどわからなくなることが多いが)、もし認識が誤っていると思えば修正しておく必要がある。

亀井先生は「事故(peril)発生の可能性」をリスクであるといわれ¹⁾、perilとは人間にとって好ましくない結果を起こす事象¹⁰⁾ということであるが、リスクの大小はこの可能性の幅で測られるものであ

ると理解すべきと思う。したがって、化学工場では事故によるリスクが大きいといえるとするれば、それは、

- 事故が起きた場合の損失が大きい
- 事故の起きる確率が大きい
- あるいはこの両者の積が大きい

からリスクが大きいということではなく、いろいろな形で事故が起きる可能性が大きく、それに伴う損失も小さなものから大きなものまで広い範囲でバラつくから、リスクが大きいのだと理解するのが正しいようである。

管理する場合には、事故の可能性なり、損失の大きさについてある予測値を設定するが、現実にかかる結果がこの予測と大きく食い違ってdeviateする度合いが大きくなる可能性の強いものが、リスクが大きいということになる。

以上が筆者が化学工業界のなかにおいて、周囲のリスクに対する言葉遣いに感ずる懸念であり、解釈であるが、正直なところまだ「お前の認識も間違っている」といわれそうな気がしてならない。

それから、用語上もう一つ問題になりそうなのが「事故」である。リスクマネジメントという事故はずいぶん幅の広いものであるが、我々化学工業人は工場事故、つまりプラント設備がどうにかなって、その結果災害損失が起こるようなことを事故といいなれている。それも最近では、さらに不調、故障、異常という言葉と区別して事故を限定区分しようとしている。つまり、ただ単にプラントが止まって生産が中断されるような場合は事故ではないんだとか、部分的に破損してもだれにも災害が及ばず、修理して元通りに動けば事故の分類には入らぬといったことが大まじめに議論されている。

このように、事故の定義に関してやたらに神経質になってきたのは、工場事故に対する世間の追求が厳しくなったために、事故があったか、なかったか、これで何件目かと、要するに事故としてカウントするかしらないかがその衝に当たる人たちの責任に発展したり、評価に絡んだりすることになるからであろう。

本文ではこれから先、事故という言葉はリスクマネジメントのperilのような広い意味でなく、プラントの事故の意であるが、それには故障、異常といえども損失を伴うものは含めて事故と呼ぶことにして話を進めていきたい。

4 化学工業の事故損失

化学工業の事故件数、事故による災害損失額を一番よくまとめているのは、保険の報告資料であるといえようが、このものは保険業務上のノウハウにもなり、また、顧客の秘密にも触れる部分も含まれるので、ストレートに公表されることは少なく、部外者は文献やサービス資料の形で加工されたもの、それも多くの場合は部分的なものしか眼にすることはできない。

特にここで問題になるのは、対象の範囲が不明確（たとえば化学工業といっても一般通念、保険取り扱い上の区分、官庁の監督区分、海外と国内との仕分け区分は違っていると思えるし、火災・爆発とボイラー・機械が一緒か別か）であったり、損失額には休業損失、第三者賠償まで含まれているかといったベースが、必ずしもそろっていないということである。

また、保険資料に基づく損失額の場合は、あくまで保険契約上支払われた保険金ということで、損失を被った企業が内部処理した分は含まれないし、保険をかけていなければ件数にも上らぬこともあるわけで、それらの割合が大きければ、どう修正してリスクマネジメントの指標として役立つものにするかは、工夫を要するところとなろう。

それから、化学工場の事故から発生する災害は、前述したように、労災面を別にすれば爆発、火災、中毒、汚染に集約されるが、中毒災害の発表は爆発火災に比べて少ないようである。これは、毒性物の漏洩事故では工場設備の損傷が爆発火災の時に比べればはるかに小さく、したがって、復旧も早い（行政処分があれば別だが）ので、休業損失も大したものにならないといったことから、保険の対象としてのウエイトが軽く、保険資料からの

災害統計では目立たないとも解釈される。

ただし、第三者賠償の形で大きな支払いがあれば、損失額の面でも目立ってくるはずである。我が国の場合は、工場保険で大きな第三者賠償保険を付けている例はあまり聞かない（油濁賠償以外は）が、米国の大手化学会社では、この保険のてん補限度の方が、火災爆発保険や機械保険のそれより高く設定されている例が多いようである。

実際に化学工業における事故、災害の主なものがかほどの損失額であり、また、どの程度の頻度で起こっているかについて、本誌118号で加藤¹¹⁾氏の紹介されている米国化学工業での、1960年から1977年の間に発生した大規模爆発火災事故の年間件数と損失額を、1件当たりの平均額に直してながめてみると、3つの期に分けられると思ひ、それをグラフ化したのが図1である。同氏は1ドルを200円として一律に換算しているの、それを踏襲した。

損失額は物損+休業損であるが、60~66年の分には休止損が入っていない。たまたまこの年次分の引用に対応するNFPAの報告では、休業損とボイラー機械損を入れると、1件平均0.4~0.6億円をプラスすればいいとのことなので、1.7億円の平均額は2億円強となる。そうすると、米国で年間10数件~30件ぐらゐの割合で起こる化学工業の大規模事故といわれるものの相場は、1960年代前半で2億円ぐらゐの平均のものが、6~7年の区切りで3倍ずつ大きくなっているとながめることもできる。

一方、もう少し大型の巨大災害事故ともいべきものを拾ったのが表1であるが、これは同じく加藤¹¹⁾氏の報文中の表2から1件10億円以上を抜き出し、これに米国以外を加えるために、難波桂芳¹²⁾先生の日本化学会での講演を、さらに米国での65~67年分を入れるためにC&EN誌¹³⁾から10億円以上のものを追加した。表1は化学と石油化学だけを拾い上げたので、別に石油精製を表2にまとめた。

今度は、反対に小さな事故まで含めた全部の損失はどれぐらゐかという推定であるが、図2に1962年から1966年にわたる米国化学工業の火災爆発損

失を掲げた。これで見ると大体年間3,000件ぐらい発生しており、1件当たりの平均は300万円ほどといえるが、日本の化学工業のこれに相当するものが1972年から1974年の統計でたまたま160~340万円/件とcomparableな額になっている。

この300万円ぐらいというのは、保険金支払いの対象になったもの、つまりリスクマネジメント上意識的に採り上げるべき損失の平均値であるといえようが、企業の規模としては相当広範囲にわたっているとみることができ、前述の大規模災害、巨大災害が起きる可能性のあるグループ（石油化学、石油精製中心）について考えてみると、マネジメント上問題になるのは、もっと大きな額のところではないかと思われる。これらのグループ対象の資料として1970年代初期の日本の火災保険統計、米国のAPI、OIAの発表しているものを見ると、保険金支払いの1件平均損失は1,500~3,500万円とみるのが妥当なようである。

図3は英国の化学工業のものであるが、1件1万ポンド以上の火災事故を拾ったもので、図1に比べると小さなものが入っているため、件数も増え、平均額も下がっている¹⁴⁾。

これらの図表に類するものをもっと幅広くたくさん集めて解析することが、リスクマネジメントを的確に行っていく上で大切なことであるが、仮に、前掲の諸資料が化学工業の事故損失に関するバックデータであると考えて、強引にイメージを描いてみると、次のようなことになる。

イ) トップクラスの超巨

大事故は100~350億円の損失を伴い、昔は全世界でも数年に1回あるかないかであったが、近年は年に1回ぐらいは起こると考えるべきか。

ロ) 数十億円クラスの大きな事故は、世界的には年に数回の頻度で起こっており、化学工

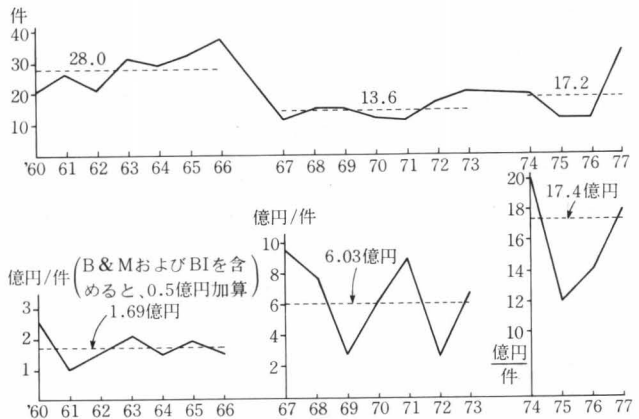
業国では各国で年に1回ぐらいは起こり得ると覚悟せねばならぬが、日本ではこのクラスのものが

表1 巨大損害事故(化学、石油化学)

年	発生国	概要	損害額(億円)
*1962	ケンタッキー	PO、EG	16
*1963	ルイジアナ	炭化水素爆発	18
*1965	ケンタッキー	イソブレン爆発	20
*1967	ルイジアナ	アルキレーション爆発	60~90
1968	ルイジアナ	水素爆発	12
1971	ジョージア	電気火災	10
1971	オランダ	反応器洩漏	27
1971	ニュージャージー	洪水	20
*1973	日本	炭化水素爆発	62
*1973	日本	炭化水素爆発	37
*1973	ドイツ	ガス爆発	41
1973	イリノイ	溶剤火災	50
1973	ペンシルベニア	溶剤火災	10
*1973	日本	モノマー爆発	16
*1973	ベルギー	爆発	27
1974	イギリス	シクロヘキサン爆発	260
1974	テキサス	イソブレン爆発	160
*1974	オランダ	炭化水素爆発	53
1974	カナダ	溶接火花火災	20
*1974	スウェーデン	ベンキ爆発	24
*1975	ベルギー	エチレンガス爆発	340
1975	オランダ	プロピレン爆発	50
*1975	ドイツ	ガス発火	65
1975	カナダ	溶接火花火災	16
1976	ルイジアナ	油火災	24
1976	ルイジアナ	反応器爆発	76
1977	ルイジアナ	反応器爆発	11
1977	イタリア	炭化水素爆発	340

無印 加藤博之 予防時報 118 (1979)
 * Chem. & Eng. News Oct. 23 (1967)
 * 難波桂芳 日本化学会関東支部講演会 (1977)

図1 米国化学工業における大規模災害の発生件数および1件当たり物的損害額の経年推移



1973年に集中して起こった。

ハ) 平均損失額で数億円(ないし十数億円)の規模のものは、米国では年に15~30件程度は起きている。

これらの対象は大手総合化学、石油化学、石油精製で、かつ災害は火災爆発であるが、中毒災害を入れても数字はそう変わらぬのではないかと思われる。ただ、数年前の日本での油による海域汚染(石油精製)、有毒物質によるイタリアでの地域汚染、アメリカでの河川、土壌汚染はいずれも巨額の賠償責任を伴うものであったことは忘れてはなるまい。

表2 巨大損害事故(石油精製)

年	発生国	概要	損害額(億円)
1968	オランダ	炭化水素爆発	92
1969	テキサス	ブタジエン爆発	16
1970	ニュージャージー	反応器爆発	54
1972	モンタナ	ブタン爆発	10
1975	カリフォルニア	油火災	22
1975	ペンシルベニア	タンク火災・爆発	26
*1975	クエート		33
1976	テキサス	油タンク爆発	28
1977	インディアナ	接触分解ガス爆発	14
1977	インディアナ	イソブタン火災	28
1977	イリノイ	タンク落雷火災	19
1977	アラスカ	原油パイプライン基地火災	80
1977	テキサス	天然ガスパイプライン基地火災	10

出典 前表と同じ

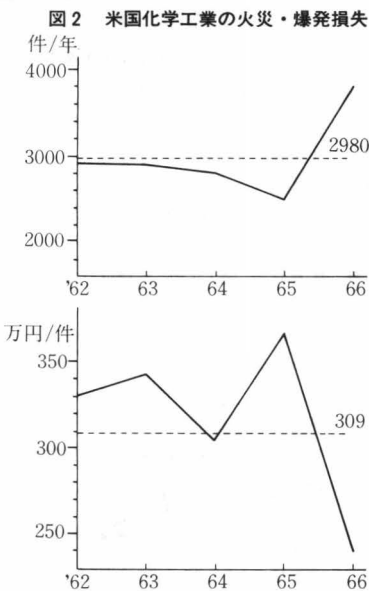


表3は筆者が産業安全技術会議の一つのセッション¹⁵⁾で事故による年間損失を化学、石油工業としてどのように見積るかについて、一つのモデルとして持ち出したものであるが、これは考え方の参考として出ただけで、数値的に深い根拠のあるものではなく、強いていえば、前掲諸表によるイ)~ハ)のようなイメージが基になったものといえよう。

図3 英国化学工業における1件1万ポンド以上の火災件数と損失額

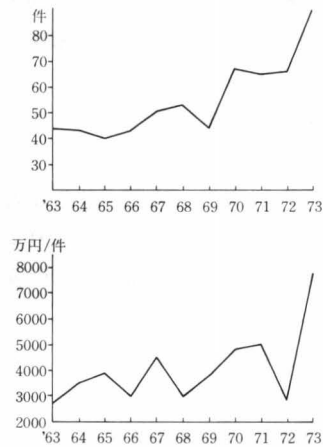


表3 化学、石油精製における年間損失予想額モデル

損失額	中央値	確率	積
0	0	0.1	0
0~10 万円	5	0.15	0.75万円
10~100	50	0.21	10.5
100~1,000	500	0.37	185
1,000~5,000	2,500	0.16	400
0.5~3 億円	1.8億円	0.03	540万円
3~10	6.5	0.01	650
10~50	30	0.005	1,500
50~300	180	0.001	1,800
合計		1.00	5,086万円

5 保安防災と保険

保安防災は事故災害の発生を防止し、災害の拡大を抑制することである。したがって、リスクマネジメントのフローのなかでは、リスクの防止に相当すると考えられる。少し古い解説では技術管理的対策と人事管理的対策があると書かれているが、最近ではハード対策、ソフト対策と我々の間では呼んでいる。

日本では昭和48年に数十億円クラスの事故が幾つか続いて起こり、それを契機に保安防災対策が法的にも、また自主的にも強化され、もちろん、これはハード面・ソフト面の両面にわたりそのレベルは世界的にみてもかなり高くなったと目されている。

ハード面では設備資金、ソフト面ではMan・Hrが投入され、化学工業がリスクの防止に費したコストは相当な額に達している。その効果の発現ともみれようが、少なくとも48年以来現在までの統計では、事故災害損失は減っている。たとえば、石油化学工業の損害率は20%前後にまで下がってきている。

しかし現行の制度下では、いくら保安対策にばく大な投資をし、その効果が期待されようとも、保険料率はすぐには下がらぬので、保安対策の方が選択余地のない強制的なものの場合には、保険の方でそれに見合う分を止めるか、別のシステムのものを見付けて乗り替えない限り、リスクマネジメントの立場からは落第ということになる。

アメリカでは、このような保安防災対策の評価が保険料率に反映されるフレキシビリティが大きいようで、これがいい方向に働けば、自主的な保安防災対策を推進するのに役立つはずである。

一方、対策をいくらやっても、なお、前に述べたような巨大損失が起こる可能性が小さくはなっても、依然残るとすれば、万一そのような大事故が起きたときに、その損失をどう処理するかを考えて置くことは、経営上も必要なことである。

米国の化学会社、石油会社ではそのようなカタストロフに対処するために火災爆発、休業損失、第三者賠償の諸保険に100億円とか数百億円といった高いてん補限度を設定しているところも結構多いようである。

しかし、このようなリスクの転嫁に大きな費用が経常的に出ていくとすれば、これもマネジメント上は問題になるはずであるから、reasonableな保険料でこのような安心を買うためには、工夫がされているはずである。

これら米国の企業の場合に、てん補限度も大き

い代わり、スソ切りともいうべき免責額も、また数億とか数十億円という大きな額になっている。あるいは、優良物件同志が集まってキャプティブを設立し、独特な料率体系で一種の保険業務を行う。さらに、自社または自社グループでキャプティブ（自己保険組織）を持って、自信の程度に応じた保有を図り、これらと外部保険とをうまく組み合わせて、総合的に合理的な運用を行っていくといったことが実行されているようである。

日本でも米国流のやり方が好ましいかどうかは、巨大損失を伴う事故災害が起こる可能性をどうみるかによって大きく左右されると思うが、もう一つ、優良物件と不良物件との差別をどうつけるかという根本的な議論にかかわる問題もある。

さらに我が国では、保安対策と保険をリンクさせ難いような土壌があること、すなわち、おのおのがほぼ無関係にコントロールされ、自主的に生まれたものを自由競争の場でもんで合理的な仕組みに育て上げる機会がほとんどないまま現在に至ってしまったことも見逃せない事実である。

我が国の化学工業は、国際競争の場で苦しくなっていくなかで、保安防災にもコストをかけ事故災害の損失を減らしてきたが、もし、海外のカタストロフのてん補のために、国際再保険の収支が永続的に持ち出される側に傾き放しであるとすれば、釈然としないことになる。

(さわき ゆきお/住友化学工業株式会社)

- 1) 亀井利明 予防時報120 36 (1980)
- 2) 左右田信一 日化協月報 10月 7 (1979)
- 3) 左右田信一 損保企画2~53 ('77~78)
- 4) 左右田信一 化学プラントの安全対策技術4 ('79)
- 5) 河村鉄彦 高压ガス 12 (8) 381 (1075)
- 6) 三上康夫 化学工場 22 (8) 50 (1978)
- 7) 木村・松野 配管技術 19 (5) 89 (1977)
- 8) 武井勲 保険学雑誌 471 195 (1975)
- 9) 武井勲(訳) Williams, Heins 著
Risk Management and Insurance (1976)
- 10) 林善男 安全工学 18 (6) 315 (1979)
- 11) 加藤博之 予防時報 118 61 (1979)
- 12) 難波桂芳 日本化学会関東支部講演会 (1975)
- 13) Chem. & Eng. News Oct23 (1967)
- 14) Fire Prevention No.106
- 15) 佐脇幸男 79産業安全技術会議 (1979)
- 16) 佐脇幸男 化学工場 22 (8) 36 (1978)

LNG基地の防災設備

木村 徹一



1 はじめに

昭和44年初めて我が国に導入されたLNGは、石油に代わる有力資源として電力、都市ガスを中心に積極的な利用が進められ、昭和53年の実績では、LNG導入量は1,169万tに達している。

このように需要の増加するなかで、超低温のLNGを輸送し大量に貯蔵することによるLNGの流出、ガス拡散、あるいは火災の危険性に対して防災対策が種々検討され、その重要性もますます高まっている。ここでは、LNGの漏洩により生ずる火災の危険性に対して、ガス拡散の制御、火災の制御、消火等を目的とした防災設備について紹介する。

2 防災設備の考え方

LNG基地は、LNG船からの受入→貯蔵→気化と圧縮→ガス供給の諸施設の外これらを運転制御するための施設、受変電設備、事務棟など多くの装置、設備から構成されており、その一般的な配置・系統は図1のようになっている。また、L

NGの組成はそのほとんどがメタンCH₄で、代表的なLNGの特性を示すと表1のようになる。超低温のLNGは漏洩して地上に拡散すると、大地

図1 LNG受入基地の一般的な配置・系統

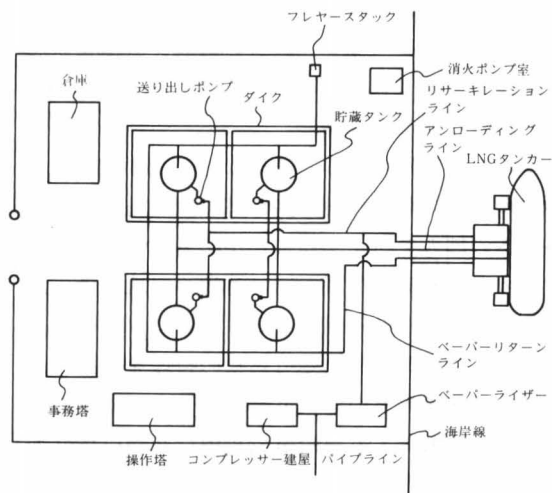
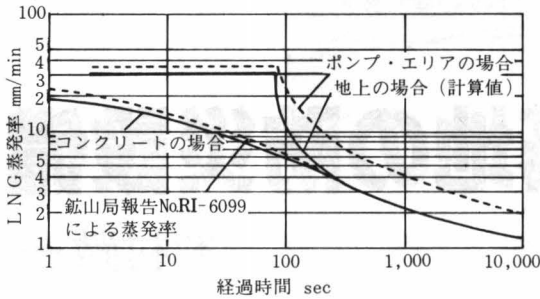


表1 LNGの特性表

標準沸点	-160~-164°C	発熱量	13000Kcal/Kg
液体比重	0.42	爆発限界(常温)	5~15%
気体膨張比	600:1	燃焼速度(フール状)	5~15mm/min
気化熱	121.8Kcal/Kg	ガス比重(空気=1)	0.55(常温)

図2 LNGの蒸発率（アメリカ・ガス協会のテスト結果による）



あるいは大気から受熱して激しく蒸発する。蒸気熱はほとんどを大地から受熱して、図2にLNGの蒸発率の1例を示すように、蒸発速度は時間の経過とともに変化する。このようなLNG基地において、どのような所に危険性があるか分析してみると次のようになる。

- (1) パイプ、機器の接合部
圧縮機、ポンプ、ローディング装置あるいはその他のパイプ、機器のシール、フランジ、摺動部などの各部分からの漏洩の危険
- (2) ボイルオフガスを放出するタンクベント
- (3) 超低温による材料のぜい性から生ずるパイプ機器等の亀裂、破損による漏洩の危険
- (4) 腐食によるパイプ、機器の亀裂、破損による漏洩の危険
- (5) 地震による災害等

これらの危険に対して適切な防災設備を設置し、異常の早期発見を行い、初期に対策を施して、大事故への拡大を防止することが防災設備の基本的な考え方である。防災設備は基地の立地条件、設備の構成、規模を考慮し、LNGおよびその他基地内に置かれる危険物・可燃物の特性を把握し、LNGの漏洩あるいは火災事故につながる原因を分析した結果による想定事故規模に基づいて計画されるべきである。過大な事故想定を行えば防災設備も大規模になる。事故の想定に当たっては過去の事故例、事故分析の結果、法規制、監督官庁の指導、近隣住民とのコンセンサス、防災設備の効果の度合い、運用方法、経済性等の条件を総合的に判断しなければならない。

3 LNG基地の防災設備

3-1 LNGタンクとダイクの周辺

LNGタンクの底部、あるいは側壁が破壊して、タンク内のLNG全量が流れ出てしまうような事故は、よほどの天変地異、あるいは特殊な条件下でなければ発生するものではなく、事故の確率としては非常に小さいものであると考えられるが、パイプの破損などによって生ずるLNGの流出事故を想定して、ダイクはそのタンク容量の全量を収容できるように作られる。また、流出したLNGはダイク内のコンクリート、あるいは土砂に触れ蒸発熱を得て多量の可燃性ガスとなり拡散するのを抑制しなければならない。図2のようにLNGの初期蒸発速度は非常に大きく、液面降下速度で40~200mm/minに達する。気化したガスは低温であるため、比重は空気より大きく、ガスの拡散は地表をはうような水平拡散となる。特に逆転層のあるような安定した気象条件のときは地表近くを相当遠方まで拡散していく可能性がある。このため、可燃ガスの拡散を抑制し、危険範囲を縮小する必要があり、これには

- (1) ハイダイク方式などダイクの直径を小さくし背を高くして蒸発面積を少なくする等、ダイクの構造によるもの（図3）
- (2) ダイク内にサブダイク、トレンチ、ポンド等を設け漏洩するLNGの液状拡散範囲を限定してガス蒸発量を少なく抑える
- (3) ダイクの周辺に水幕設備を設け水幕によってガスが上方に押し上げられ風下側地表のガス濃度を低減する（図4）
- (4) ダイク内に流出したLNGの上を高発泡で覆い、低温で比重の重いガスにこの泡が熱を与えて比重を小さくして上方への拡散を促進する
- (5) ダイク内に土砂を使わず、断熱性の良い材料を使って蒸発率を抑える等の方法がある。

ダイクの上部に形成した水幕は壁と同様な効果となりガスの放出源を高くするとともに、放射される水にガスを巻き込み、ガスに熱を与え比重を

軽くして上方に押し上げ拡散させる。

流出したLNG上に放出された高発泡は、LNGに熱を与え蒸発は促進させるが、同時に気化したガスは、 -162°C から泡層を通過する間に大気温度近くまで暖められ、ガス比重は空気の $\frac{1}{2}$ になり大気中に上昇していく。アメリカ・ガス協会の実験によれば、高発泡を放出したときの風下側のガス濃度を、泡を放出しないときと比較した図5のような結果を報告している。

次に漏洩し拡散したガスに、何らかの着火源の存在により引火して発生する火災の抑制を考えなければならない。仮に100m四方のダイク内全域が火災になったとすれば、250m離れた所で約10,000 Kcal/m²・hのふく射熱を受けることが試算できる。このような大規模火災を消火することはなかなか困難であるが、高発泡を放出してふく射熱を低減することは可能である。性能の良い500倍の発泡倍率の泡はふく射熱を95%以上も減少させることが期待できる。

また、ガス拡散コントロールに用いた水幕は、ふく射熱の遮断にも有効で、放水の形状と水量に適当な値を選べば、70~90%程度のふく射熱の遮断が可能である。隣接した他のタンクや施設をふく射から防御するには、冷却散水が有効で2l/mim・m²程度の比較的少ない水量で鋼を高温ぜい性から守ることができる。

送液管の破損やポンプ、バルブのシール部からの漏洩などがあっても、緊急遮断弁の動作などにより少ない流出ですむ小規模事故の場合、流出LNGをサブダイクあるいはポンド等の範囲に限定することができれば、漏洩LNGの拡大が制限できるので、ガス拡散の制御、消火などが容易になる。

図3 ハイダイク方式等の例

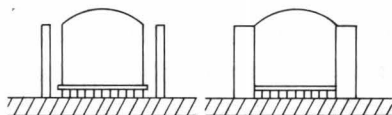
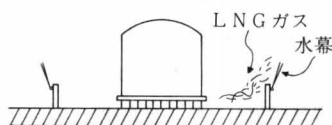
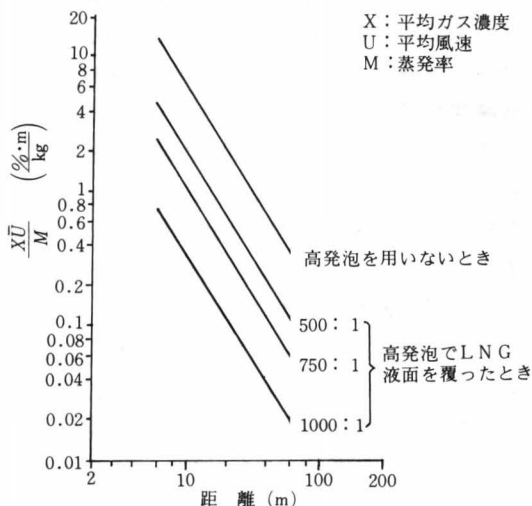


図4 ダイク周辺の水幕設備



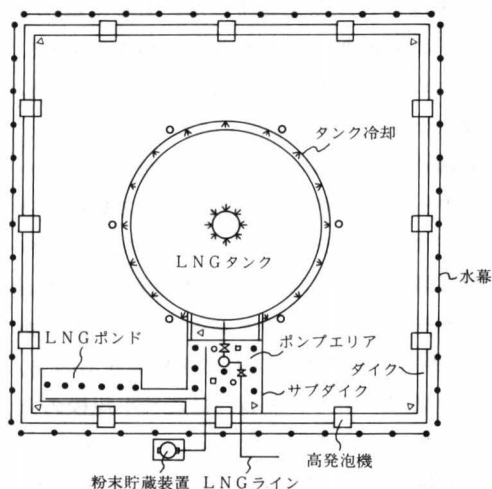
LNG火災の消火には粉末消火剤の使用が適している。サブダイク内の継ぎ手、バルブ、ポンプ回り、あるいはポンドの周辺に、粉末放出ヘッドを死角のないように固定配置し、一斉に粉末を放出する方法が威力を発揮する。LNG火災の消火に必要な粉末の放射量は、LNGの燃焼速度によ

図5 LNG漏洩時の風下側の平均ガス濃度



高発泡を用いないとき、発泡倍率500倍、750倍、1,000倍の泡でLNG液面を覆ったときの比較 (Dr. Wesson による)

図6 タンク・ダイク周辺の防災設備例



- 粉末固定ヘッド
- ▷ 火災感知器
- ガス検知器
- 低温感知器

り異なるので、地面からの入熱、漏洩後の経過時間、漏洩規模、炎からのふく射熱、あるいはポンプなどの施設、支持用構造物からの入熱等LNGの蒸発率を決める諸要因を検討して、どの時点による蒸発率を採用するかを決めねばならない。

ガスの漏洩の検出にはガス検知器、あるいはLNGの超低温度であることを利用した低温感知器などをサブダイク内部に設置し、漏洩の検出を行わせ、炎感知器等LNG火災の検出に適した火災検知器を設けて、火災の発生を早期に発見する方法を講ずれば、緊急遮断弁の動作、防災設備の起動、あるいは消防隊の出動等、防災活動を迅速に開始することができ、事故の拡大防止、早期抑制に有効となる。図6はタンクとダイク周辺の防災設備の一例である。

3-2 プロセスエリア

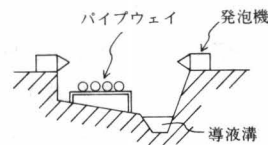
プロセスエリアには、ペーパーサイザー、コンプレッサーとそれに付帯するバルブ、配管等がある。この地域における事故は配管接合部等からの比較的小規模の漏洩と、それに着火して起こる火災であり、ガス検知器、火災検知器による事故の検出、あるいはプロセス計装システムの異常警報などにより、早期発見体制を作り、初期対策が可能となるようにしておくことが重要である。

少量の漏洩は自然蒸発を待つか、もしくは消火栓からの注水でLNGに熱を与え強制蒸発させる。火災になった場合は粉末消火剤、あるいはハロン1301の使用が適している。

屋外設備の火災には、粉末消火剤をターレットノズルとハンドホースノズルを併用して放射するのが効果的である。ターレットノズルは、20~50m離れた位置から30~50kg/Sの粉末消火剤を火点に対して集中的に放射し消火することが可能であり、ハンドホースノズルは自由に移動できるので、遮へい物の裏側の消火、あるいはごく小規模の火災の消火に適している。

屋内の設備、たとえばコンプレッサー室等には、固定ヘッドを用いた粉末消火設備、あるいはハロゲン化合物消火設備（ハロン1301など）が適している。

図7 パイプウェイの高発泡設備の例



また、プロセスエリアはタンクエリアで大規模火災が発生したときのふく射熱の影響を防御するために建屋、配管ラック等には散水冷却設備、または消火栓設備が必要である。

3-3 パイプウェイ

LNG基地内の配管は高架配管が一般的なので、万が一外的な大きな衝撃力が加わると、変形時には破損することも考えておかなければならない。漏洩したLNGを堰を設けたみぞに導き、LNGの広がりを防止し、蒸発面積を縮小して高発泡を放出してガス拡散抑制、引火防止をする方法が、外国LNG基地には実施例がある(図7)。

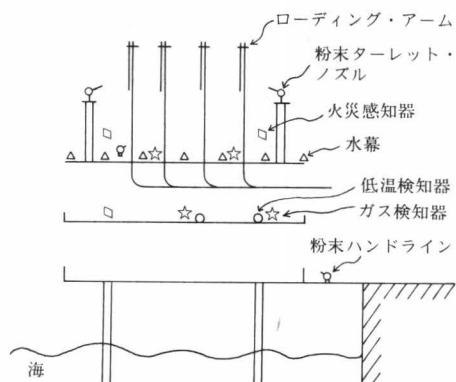
また、ダイク火災時のふく射熱から保護する必要がある箇所には、冷却散水設備を設けることが望ましい。

3-4 シーバースエリア

シーバースにおける漏洩、火災の危険箇所はアンローディングアーム周辺である。アンローディングアームは接続、切り離しが頻繁に行われるので、それだけ事故危険が多くなる。ローディング施設が火災事故を起こすと、LNGの受け入れが不可能になるので、長期間基地が機能を休止しなければならなくなるため、火災事故に備えて十分な防災設備を行う必要がある。シーバースを構成している鋼の構造材が、火炎を受けて倒壊するのを防止するための冷却散水設備による冷却が有効な手段であり、消火にはターレットノズル方式の粉末消火設備が適している。火災時に人の接近が困難なデッキ部にターレットノズルを配置し、操作は安全距離を確保した陸上から遠隔で行う方法が良い。併せて補助手段とし粉末ハンドラインを設備すれば便利である。

漏洩したLNGが海上に流れ落ちるのを防止するためにLNG溜の囲いを設ける方法もある。この囲いに低温感知器、ガス検知器、火災感知器を

図8 シーバースの防災設備例



設け、事故検出を行って粉末消火設備、高発泡設備、水幕設備の起動を行えば初期消火、事故拡大防止に最適である。図8はシーバースの防災設備例である。

3-5 LNG基地全域

(1) 非常通報設備

事故災害を最小限に抑えるためには、事故の発生を適確に中央消防隊、あるいは管制室に通報しその基地の持っている防災機能を、迅速に働かせなければならない。このためにガス検知器、火災感知器等自動検出装置の外、人為的な通報設備である手動通報設備、非常電話、ページングが必要である。

(2) ガス検知装置

ガス検知装置は、一般高圧ガス保安規則で設置が義務付けられており、ガスが滞留する恐れのある場所に設置し、爆発下限値の $\frac{1}{2}$ 以下で警報を発するものが使用されている。ガス検知器を設置するときは、基地内の風向によって感度が左右されないように注意しなければならない。

(3) 火災感知器

事務棟、機械室、電気室等の建屋で、当然消防法の対象になるものには、法の基準に従って火災感知器を設置することになる。コンプレッサー室等防爆区域には本質安全、あるいは耐圧防爆等の防爆感知器を使用しなければならない。その他のLNG基地内のタンク、ダイク内等に関して火災感知器に関する法的事項はないが、火災の早期発見の必要のある場所、たとえばLNGポンプまわり、

ダイク内側などの特定の場所に火災感知器を設置することは望ましい。この用途の感知器は屋外に設置されるので、防爆機器であることの外、防火防塵あるいは熱式であるならば受熱効果を、炎式であるならば太陽光などの外光雷のスパーク等のノイズ源になるものに充分注意をしなければならない。屋外LNG火災の早期検出には、火炎の放射エネルギーを捕らえて火災を検出する紫外線式、あるいは赤外線式炎感知器が適している。

(4) ITV装置

漏洩、火災等の事故をいち早く確認、判断するには、肉眼によるのが信頼性が高く確実ではあるが、省力化、迅速化の観点から肉眼に代わるものとしてITV装置が採用されている。ITVは事故の発見、各種自動検知器の動作信号を受けて、その状況の確認、あるいは日常の保安管理作業の機能も持たせ得るので設置効果は大きい。

(5) 消火栓設備、消火器

消火栓は消火あるいは延焼防止に使用するばかりでなく、消防隊の活動援助、小規模漏洩時の蒸発促進等その用途は多様である。また消火器は小規模火災の消火に用いられるが、両者とも最も基本的な防災設備であり、日常の防災訓練にて使用方法を充分徹底する必要がある。

(6) 化学消防車

化学消防車として使用されているものには各種あるが、LNG基地では、ターレットノズルとハンドホースノズルを有する粉末消火装置、および冷却消火のための放水銃を装備したものがいい。

化学消防車は車検、修理期間等を考慮し常時少なくとも1台は消防出動体制にしておくため、2台以上設置することが望ましく、さらに地域消防体制参加、基地内一般油火災消火のための低膨張泡、あるいは高発泡を放出できる化学消防車を設置することも考えられる。

(7) 敷地境界の水幕設備

基地内で大規模火災が発生したとき、ふく射熱の影響を隣接諸施設に与えないようにするため敷地境界に水幕を形成する場合がある。水幕により遮断されたふく射熱を $4000\text{Kcal/m}^2\cdot\text{h}$ 以下にする

ように設計されるが、ふく射熱の遮断率と水幕の形成方法には、実験値等を参考に充分検討した値を採用する必要がある。

(8) 侵入警報装置

LNG基地の境界線は道路、隣接諸施設、海岸等と接しており、外部からの暴漢等の侵入を定期的なパトロールでは充分に防ぎきれない、侵入を検出しその区域をキャッチするための装置として侵入警報装置がある。侵入警報装置には超音波方式、赤外線方式、あるいは震動検出方式等の各種があるが、境界線の状況等によって選択すべきである。

3-6 その他の防護対象物

前述の防災設備の外、一般的な消防法対象物には次のような防災設備が設置される。

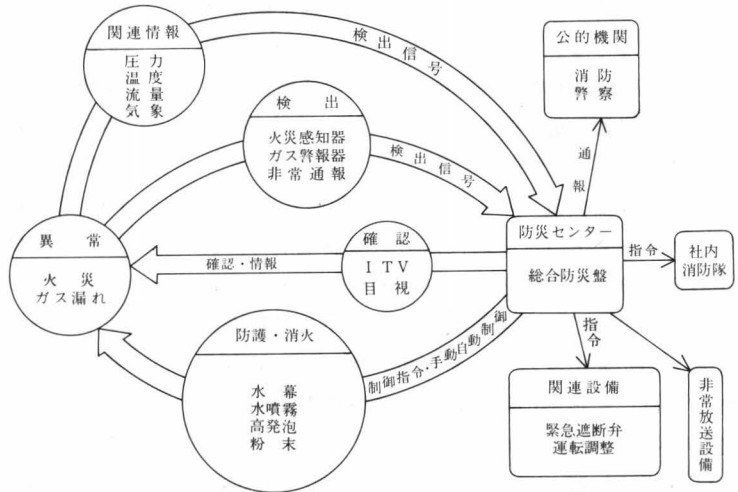
- ・事務棟……火災通報設備、スプリンクラー設備、屋内消火栓設備、消火器
 - ・電気計器室……火災通報設備、CO₂またはハロゲン化物消火設備
 - ・コンプレッサー室……火災通報設備、CO₂またはハロゲン化物消火設備
 - ・油タンク……泡消火設備、屋外消火栓設備
 - ・変電所……火災通報設備、CO₂またはハロゲン化物消火設備、水噴霧設備、ガラス洗浄設備等
- 以上に説明したLNG基地内の各防護対象物とそれに適合する防災設備を一覧表にして、表2に示す。

表2 LNG基地の防災設備

※○印は有効な防災設備

	ガス警報装置	火災感知装置	低温感知装置	非常通報・放送設備	ITV装置	水幕設備	冷却散水設備	高膨張泡設備	粉末固定ヘッド式	消火設備 （ターレットノズル式 ハンドホースノズル式）	消火栓設備	消火器設備	化学消防車	ハロン消火設備	スプリンクラー設備	泡消火設備	自動火災報知設備	侵入警報装置	ガラス洗浄装置	
タンク貯蔵設備																				
タンク本体																				
大ダイク	○																			
小ダイク		○																		
ポンプ設備																				
ベント(放出管)																				
パイプウェイ			○								○	○								
シーバース	○	○	○								○	○								
ローディング・エリア(車輻)	○	○									○	○								
ペーパーライザー	○										○	○								
コンプレッサー室										○	○									○
ポンプ室										○	○									○
電気計器室													○							○
変電所													○							○
油タンク																				○
事務棟																				○
基地全域				○	○						○	○	○							○

図9 防災システムのブロックダイアグラム



3-7 防災システム

LNG基地の防災は、ガス漏洩、火災の検出と異常に対応する防災設備の起動、通報システムによる迅速な通報、ITV等による基地内の広域監視を行うことは重要であるが、同時にプラントの運転制御に使用される各種検出器、計器による異常検出を災害に結び付く前駆症状として捕らえ総合的に情報を分析判断して迅速確実に処理するシ

表 3 防災設備の目的と効果の予想

防災設備の目的	種 類	運 用	効 果 の 予 測
漏洩、火災発生の早期発見	異常検出 1. ガス検出装置 2. 炎感知装置 3. 低温感知装置	1. 爆発下限濃度の1/3~1/2に設定 2. 消火設備連動の場合は複数個のAND回路とする 3. 警戒警報レベルの設定	検出可能
異常の検出、監視と消火設備 その他防災設備の制御	監視、制御、伝送システム 1. 信号伝送 2. グラフィック、CRT等の表示 3. 情報の判断、制御などのコントロールシステム	1. 広域な防護範囲の集中管理 2. 迅速な状況判断 3. 適切な消火設備その他防災設備制御	早期対応により効果を確実にする
漏洩面積の拡大防止	集液池(ピット)または小防液堤	配管接続部または付属装置部に設ける	LNG蒸発面積を小さくして蒸発量を押さえる 火災面積を小さくする
消火(小規模火災)	粉末消火設備 カリベース薬剤で0.18~1.0kg/ S・m ² を放射	1. 集液池または小防液堤内を対象とする 2. 感知器と連動または遠方制御	放射率、放出形状を選べば消火可能
ガス拡散の抑制	高発泡設備 発泡倍率 500 倍の泡を0.5~1.0 m ³ /min・m ² の割合で放出 水幕設備	1. 最期漏洩の液を受け入れる集液池などを迅速に泡で覆う 2. 全面積を泡で覆ったあとは、自然消滅分を追加すればよい 防液堤に設ける	爆発下限濃度 5%ガスの風下側到達範囲は、高発泡を用いない場合の1/4に減少する。 水幕により冷温ガスは温められ上方に拡散する
ふく射熱のコントロール	高発泡設備 発泡倍率 800~1,000倍の泡を0.9 ~1.8m ³ /min・m ² の割合で放出	1. ガス拡散抑制を目的とする高発泡と兼用することが出来る 2. 防護面を覆いつくすまでの時間を早くすることが望ましい	ふく射熱のコントロール率は泡を用いない場合に比較して85~95%に達する 火災中心からの人の安全距離は50~60mに縮まる
近隣火災からの防御(冷却)	水幕施設 冷却散水設備 消火栓設備	放水区画を経済的な放水が出来るように区画する	

システムにすることが理想的である。図9に防災システムをブロックダイアグラムにして示す。

総合防災盤は各種の情報を受信し、その内容を分析判断して、その結果により幾通りもの防災システムの組み合わせのなかから適切なものを選び出し、また情報の内容、判断の結果、制御指令等をわかりやすくディスプレイしなければならない。

防災設備制御システムには

- (1) 現地で状況を確認しながら行う現地制御方式
- (2) 総合防災盤の選定した防災システムを、最終的に人の判断により起動指示する方式
- (3) 人の判断を入れずに異常情報と防災設備を連動させて、起動させる方式

がある。(3)の自動連動は、異常情報の正確度によりその採否が決まるが、火災危険が高く、火災拡大阻止のポイントになる場所には、初期消火の効果を充分発揮させるために自動化することが望ましい。消火剤の放出等防災システムを作動させることにより、経済的損失が大きく復旧に多大の手

間を要する場合は、人的判断を加えた制御方式が適している。防災システムの設計に当たっては、防護対象物の機能、周囲条件、事故想定に基づいて制御方式を決めねばならない。

4 おわりに

LNG基地の防災についてその概要を紹介したが、防災設備は漏洩、火災など想定した事故に対応した防災設備の種類、その結果、運用方法あるいは経済性を充分検討して計画していかなければならない(表3)。

これに應えるためには、漏洩によるLNGの拡散の問題、火災の性情の研究、あるいは異常検出器機、消火薬剤、防災機器および防災システムの全体の監視制御システムの改良、開発の努力を各方面の協力を得て鋭意重ねていかなければならないと考える。

(きむら しょういち/能美防災工業株式会社)

災害と法律責任

浅見潜一

災害ということはずいぶん幅が広く、そのどれにも当てはまる法律はない。しかし、法律責任を論ずる一応の目安として、また、本誌が損害保険協会で発行しているの、ここでは主として火災についてのものを書くことにする。

火災についての法律責任についても、刑事上の責任と民事上の責任とがあるが、この二つの責任は一応の大きさの火災になれば、そのいずれもが適用されている。しかし、原則的には民事と刑事ではまったく異なった理念の下に構成されていて、民事上の責任を果たしたから、刑事上の責任はないというものでもなく、また、反対に刑事罰を受けたから民事上の責任はないというものでもない。

ことに、これから述べるように、多数の人を収容する百貨店、ホテルのようになると、そこで発生した火災によって、いろいろな災禍が重複してくるので、その責任は、民事、刑事ともに負わなくてはならないことになるのである。

1 刑事責任

刑事責任とは、法益侵害をもたらす行為自体の持つ内容、動機、結果等の性格に着目し、その規範違反性、秩序紊乱違反性、常規逸脱性の実質が犯罪に該当したる場合に、その行為者に対し、社会責任を追及するものであるが、反面行為者が初犯であるか、累犯であるか、また、情状諒憫すべきものであるかによって、刑を減輕するなど、行為者の人格を尊重し、故意犯を重く罰し、過失犯を軽く罰している。このことは、刑法第108条に定める現住建造物放火と、刑法第116条の失火とを対比してみればよくわかるとおりである。

放火罪は、我が国の建築様式、生活態様によって、また国土の狭少からくる人口のちゅう密からいって、他人に迷惑をかけること甚大なのであるから、殺人よりむしろ重く罰しているが、これは、我が国の立地上、環境上からくる特異なものであろう。

しかしながら、最近講学上の問題として、社会的相当行為の問題がいろいろな角度より論ぜられてきていることも事実で、我々の社会生活が複雑

化かつ高度化してくると、行為者の意志や認識を踰脱した、無数の法益侵害の危険が存在してくるようになるが、それらの法益侵害の事実が、我々の生活の副産物として発生してくるもので、言わば社会生活の影のように、当然でてくるものもある。公害などその好例であろうが、火災についても、刑法第118条による電気ガス漏出罪のようなもの、新しい化学反応、化学工場システムの稼働によるもの、将来でてくるものもあるかもしれないが、たとえその結果がいずれの動機、行為、内容のものであれ、社会機能を紊し、社会規範を踰脱した一定の法益侵害であれば、刑事罰の対象から免れるものではないと思われる。

そこで問題を社会生活の実状にスポットを当てながら対比してみる必要がある。

元来、刑事責任の追求尺度は、その行為者がその社会秩序保持の責任を果たすために、違法かつ有害な結果を招くであろうことが予見される事実について、その結果を回避するための注意努力を払ったか否か、が問われるのである。

これを結果回避の注意義務といわれているが、火災を例にとってみても、たとえば、百貨店やホテルの火気設備や器具なども非常に高度複雑化してきていて、通常人の通常の注意力では到底その機能をマスターできないようなものになってきている。

しかしながら、火災の法律責任は、火気設備や器具の如何にかかわらず、出火者の火災を発生しめないための注意の如何にかかってくるのは当然である。

社会活動が現代のように巨大化、複雑化してくると、ホテル、百貨店、雑居ビル等のように、出火の注意だけで災禍を抑止することは困難となってきた。省エネ時代になっている現代において、道路灯が昼間点灯されていたり、昼の列車で電灯がともされたまま走っているように、もはや注意力だけで、万全の備えとはいえなくなってきた。昔から我が国には「火の用心」という立派な言葉があり、近代社会生活にも立派に通用する名諺であるが、ただそれだけでは精神的教訓であり、防災理念の規範にはなり得ても、そのみ

によって、出火をすべて防ぐ結果は期待し得ないのが実状である。

刑法第108条に定める現住建造物放火罪は、放たれた火が、燃焼媒介物を含めて火災として独立して燃焼するに足る火熱を保有するに至りたる時、放火の既遂と断ぜられているのが、現在の多くの判例の認めるところである。しかし独立して燃焼するだけでは足りず、放たれた火によって目的物の社会的・経済的効用を損したとき、はじめて放火の既遂とされるという学説もあるが、現在では放火の既遂とは、ほとんど独立燃焼説を採用している。

そしてその刑罰は死刑、無期、または5年以上の懲役に処せられることになっている。これを殺人罪の法定刑と対比してみると、人を殺したる者は、死刑、無期、または3年以上の懲役に処す、といったことで、放火の方が殺人よりも、重く科刑せられることになっている。

放火も最近非常に多くなっていて、物騒な世の中になってきたが、火災というものはそのときの世相と関係が深く、放火もこうした不景気な世の中になると、嫌がらせのためのもの、自暴自棄になってやるもの、また、保険金目当てのもの等多岐になってきている。そのなかで最も心を痛めるものは、刑務所に行く目的というのがあるが、いずれにしても、独立して自力燃焼するに至らなければ、既遂にはならない。

失火とは、火が人間の管理を離れて他に着火していくことであって、これに関する罰金は千円以下となっている。放火が死刑とか無期とかの懲役に科せられるのに比較すると、きわめて軽いものである。しかし千円といっても、罰金等臨時措置法によって、現在は200倍に計算することになっているから、20万円以下の罰金ということである。

放火と失火では、刑罰も以上のように大きな違いであるが、それだけではない。

失火では現在ほとんど略式命令による方法で科刑されている。略式命令とは検事の面前で取り調べを受けた後、失火罪該当となると簡易裁判所に書類が回され、簡裁で判決(罰金刑)が出るとその旨が通知されてくる。何某を何月何日、どこの

火災事件につき何円の罰金に処する。この決定に不服な者は14日以内に正式裁判を申立てることができる、ということが書いてあるが、その決定に従わないときは、1日何円に換算した日数を留置場に留置する、とも書いてある。したがって、命令にある罰金を納付すればそれで一件落着であるが、放火となるとそう簡単にはいかない。

第一に検事の起訴によって（特別な情状によっては不起訴処分とか、起訴猶余もあることもまれにはあるが）公判に付される。

長期の懲役を科する刑の裁判には、刑事訴訟法第289条によって、弁護人を付けなければならないことになっている。これを必要的弁護という。そうすると弁護士を依頼しなければならない。

弁護士を依頼すれば、弁護士報酬規則によって、一定額の費用が必要なことはいうまでもない。

放火であっても、罰金刑ですむこともあるが、多くは長短の差はあっても、懲役刑となるものと思わなくてはならない。

失火の場合はそれに比較して、罰金刑であることは前記したとおりであるが、業務上過失とか、重過失となると、民事上の賠償責任が生じてくる。

重過失とは、通常人が特別な注意力をもって注意しなくても、容易に違法有害な事実を察知し得るか、または予見し得たのに、漫然として看過放置したような場合をいうのである。

ただ多数不特定な民衆の出入りする劇場とか、百貨店、雑居ビル、ホテル等の安全保守義務は、一般の建物以上に注意して、法益を侵害する事実の発生を未然に防止する義務のあることは当然であってその任に当たる社長、業務部長、安全管理者等は充分に平素から、事故発生を防ぐあらゆる設備の管理、従業員教育、監督等配慮をしていないと、業務上過失、重過失に問われることは、多くの判例が示すとおりである。

また、そうした業務に従事する人たちは、出火防止という法益の保持にとどまらず、ひとたび失火した場合にも、民衆への火災警報による避難開始の伝達、初期消火のための諸装置の整備保守、煙の発生源を抑止するための設備の管理等、業務を

完遂するための注意義務があることは当然である。

したがって、出火の場合それらの設備や装置が、その合目的に作動しなかった場合には、そのものへの平素からの管理が充分であったかどうかの責任にも及んでくるのは当然で、これに欠くところがある場合には、その建物に出入りし、宿泊し、または勤務する人に対する法益保全への注意義務を怠ったことになり、したがって刑法第117条の2による業務上の責任を怠ったことになるのである。

消防法第17条の3の2による検査を受けていたかどうか、また、さらに同法第17条の3の3による自主検査をしていたかどうか、またその時点における検査結果はどうであったかも、また当然業務懈怠につながる問題として究明され、その時点で作動機能に欠陥があったのに、その整備を怠ったという場合には、刑法第117条の2前段に定める重大な過失になるものと思われる。

また、消防法第17条の3の3によると、自治大臣の認める資格を有する者に点検させようぬんの文言があるが、この資格を有する者のなかには、自社の職員もあろうし、また請負、または委任によって他社に検査させているものもあろうと思われるが、自社の職員の職務上の行為として検査させた場合に、その検査に欠陥または懈怠があった場合は、結果的にはその職場の指揮監督の立場にある社長部長防火管理者に民法第715条による使用者の選任監督に基づく業務上の責任は戻ってくるし、また、刑法第117条の2による保守管理の欠陥となって刑事上の法律責任も生じてくるのである。

その他スプリンクラーの作動によって、同時に警報を発するようになっている装置で、散水はしたが警報が鳴動しないとか、鳴動はしたが散水栓の下にたい積物があって障害になったとか、または委任、または請負によって消防設備を点検したが欠陥を認識して置いて放置したとかの問題もあろうが、そのいずれもが、業務上の過失として刑法第117条の2の刑罰を免れ得ないと思わなくてはならない。またその火災によって死傷者がでると刑法第211条に定むる5年以下の懲役、または禁固または1,000円以下の罰金に処せられることもある。

2 民事責任

火災についての民事責任は、民法第709条に定める不法行為によるものと、民法第415条に定める債務不履行によるもの、またそれらに併立複合して起きる民法第719条による共同不法行為、並びに民法第717条による無過失責任といわれる工作物の管理保存責任が、主なるものであろう。

民事上の責任は、刑事責任と併立して負担しなければならないものであり、刑法が社会正義を防衛維持するために、刑罰という制裁を加えることを目的としているのに対し、民事責任は被害者保護の立場から、被害者が受けた損害をてん補するのが目的であるので、普通損害賠償によって、法益を保全せしめることにしている。

したがって民事責任には、故意による損害であろうと、過失による損害であろうと、他人の法益を侵害すれば責任があるのであり、損害賠償の対象になるのである。しかしながら火災については、出火者に重大なる過失がないかぎり、いわゆる失火の場合には損害賠償の責任を免れることができることになっている。重大なる過失とは前記したとおりであるが、他人の法益を侵した行為が、民法第415条に定める債務の不履行によるものである場合は、失火責任法の適用が原則としてはなく、また、工作物の設置保存の瑕疵による場合も同様であることに注意しなくてはならない。

法益侵害による損害賠償には、積極的損害賠償と、消極的損害賠償とがある。積極的損害賠償は、すでに所有している財産が、火災によって滅失または減少した損害をいい、消極的損害賠償とは、もし火災がなければ取得し得たであろう財産の損害、すなわち得べかりし利益の喪失損害をいうのである。そしてこの損害は両者とも、損害賠償の対象になり得るのである。

損害賠償は、金銭賠償、原状回復、謝罪広告等があるが、我が国では、民法第417条によって原則的には金銭賠償になっているが、被害者が金銭上の賠償だけでは満足しない場合、通常新聞紙上等に謝罪広告を要求することがある。これが民法第723

条である。

元来不法行為による損害賠償請求が成立する要件は、おおむね次のように思われる。

- 1 加害者の故意または過失行為によって、他人の権利を侵害したこと
- 2 加害者が法律上の能力者であること
- 3 故意過失を問わず加害者の行為によって被害者に損害が発生したこと
- 4 不法行為または加害行為の結果に因果関係が存在していること
- 5 加害行為が違法行為より出ていること

ここで故意とは、自己の行為が一定の加害行為を発生せしむるか、または、発生させるであろうことを認識しながら、あえてその行為をしようとした精神状態にあることをいい、その精神状態になれば過失となるのである。また、過失行為の要件は、その行為者がその職業、地位、学歴、職歴において通常人以上の行為を要求されるのにかかわらず、その行為を成すに当たって漫然として注意を怠った場合に重過失となり、その行為の結果を予見せず、または予見察知する能力に欠くところのある行為者の行為を過失と一般にいつている。

特に近代民法の解釈理念が、かつての過失責任主義、または過失責任の原則といわれていた時代から、各国においても、資本主義の経済活動が活発になり、産業組織の複雑化によって、各種の危険が派生してきたため、故意過失に依存することが、かえって近代共同社会の福祉にもとると認められるに至り、個人の自由、権利の保護することだけでなく、進んで社会全体の福祉を理想とするに至り、民法の解釈理念も、損害の負担を公平妥当に社会で分配することに変わり、損害賠償も公平原則、平衡の理念にと進んできている。

最近のこの理念に基づく判決も多く、飛驒川バス転落事件、各種公害事件にもその傾向は顕著に表れてきている。

これからは、権利の侵害という字句に拘泥することなく、無過失責任、すなわち民法第717条に求める権利の確保、すなわち損害賠償請求にしたい

に移行していくことが想像される。

このことは、火災の場合において、消防諸設備の管理保善の適不適、初期消火活動等に対する訓練の良、不良、さらに民法第715条に定める選任監督の問題等損害賠償請求要件は多岐になってくるのも、また当然の成り行きと思わなくてはならない。

盤梯熱海事件、有馬温泉事件、各地に最近発生しているデパート事件等にも、すでにこの思想線上に展開されている判決は決して少なくないのである。将来注目すべき事柄である。

そこでこの問題傾向を、日ごろ行われている消防行政と関係者とが、出火の場合いかなる関係に立ち、いかなる因果関係を構成するかを考えるのも、また意義あるものと思われるので、愚見を開陳して大方のごしっ正を仰ぎたい（ここで関係者とは、消防法に定める防火対象物の所有者、管理者、占有者である）。

消防法8条では、学校、病院、工場、事業場、興業場、百貨店、……その他多数の者が出入りし、勤務し、または居住する防火対象物では、消防計画を作り、消火、火災通報、避難訓練、消火設備の点検整備、火気の使用上の監督、避難または防火上必要な構造設備の維持管理等やることになっている。一方消防では、消防法第4条によって、関係者に対し、火災予防に必要な場合、資料提出を命じ得るようになっていて、その対象物の位置、構造、設備および管理の状況を検査し、現在ではそれらに欠陥のある場合は、その結果を通知しているのである。消防の立ち入り検査は消防法の目的にもあるように、火災を予防し警戒し鎮圧して、国民の生命財産を火災から守るために行うのであるから、当然火災の出火防止、延焼防止等消防業務万般のことに及ぶわけである。

また、防火管理者の選任や、任務遂行に欠陥のある場合は、必要なる措置命令が出せるようになっている。

関係者、すなわちその防火対象物の権原者は、消防から立ち入り検査時の結果通知を受け取った瞬間、または措置命令を受け取った瞬間から、自ら所有し、または管理し、または占有している防

火対象物の防火管理に、何らかの欠陥があることを察知予見し得たことになるのである。

違法有害な事実を招くことを察知し予見し得たのに、これを漫然と放置看過していたとなると、その防火対象物より出火した場合、また、多数の死傷者が出た場合には、重過失または業務上過失が成立することも、刑事法上当然の帰結というべきではないかと思われるし、民事法上でも損害賠償の成立要件にまさしく該当するものと思われる。

また、スプリンクラー、自動火災報知設備、連結送水管、非常電源等にしても、権原者にそれらの設備を点検する能力がない場合は、消防法第17条の3の3に定める資格を有する者に点検させるべきもので、点検結果が不良であれば、機能を保全させるための整備をしなければならないことは、消防法第17条に定めるとおりである。

この場合資格を有する者が自社職員にいない場合は、当然他に資格をもつものを委託、または請負わせなければならないことになるが、その場合その委託を受けた資格者が、十分な点検も整備もしなかったとしたら、火災によって生じた損害賠償の支払いは、債務の不履行または不完全履行をした委託を受けた資格者に移行していくが、その場合は権原者が損害賠償を履行した後に、債務不履行による損害の賠償を資格者に求めるのである。これは代位弁済の決済というべきである。

反面、前記したように関係者たる権原者が、防火対象物の消防設備の保守点検に欠けるところがあれば、民法第717条に定める「工作物の設置または保存に瑕疵ある場合」に相当し、これが原因で死傷者が出れば、刑法第211条該当の罪は免れないのである。

また、資格者が個人または法人の被用者である場合は、その資格者を使用している個人または、法人に損害賠償の責任が移行するが、そのとき資格者を使用している個人または法人は、選任およびその事業の監督につき、相当の注意をしていたことの立証ができないかぎり、その使用者責任は免れないことになるのである。

こうした事件の場合に、権原者等が、消防から

立ち入り検査の結果を通告されなかったという問題が起こる場合があるが、消防の書類は消防に通告書の控えがあるかぎり、そうした主張はおおむね採用されないのが普通で、消防からの書類は民事訴訟法第323条による官吏または公吏が職務のために作制した真正なる公文書に当たり、証拠価値の高い書類であるからである。

これは権原者と点検資格者との間でも同様で、そうした係争事件になっても、裁判官は民事訴訟法第185条によって、口答弁論の趣旨や証拠を斟酌して判決を下すことになっている。消防設備の点検については、完成時だけの点検、すなわち消防法第17条の3の2について、消防機関に届け出て検査を受けるための準備の点検は、民事法上では民法第632条の、ある仕事を完成することを約し、これに伴う報酬を支払う約束する場合に当たり、引き続きその建物に施設された消防設備を保守点検をする場合は、民法第643条の法律行為となるのである。

したがってこの二つの契約は、言い替えると、一時的な行為を成すことに対する報酬と、ある程度の期間引き続いて法律行為を持続することの差になるわけである。これを法律では前者を請負といい後者を委任といっている。

消防設備を合目的的に稼働させるためには、常に設備を点検し完全なる保守の必要があり、現在では防火対象物の権原者や関係者は、おおむね保守業者に委託して保守点検をさせているのが実情であるが、そうした場合、受任者は、委任の本旨に従い善良なる管理者の注意をもって、委任事務を処理する義務があるのである。これが民法第644条である。

また、受任者は消防設備の点検結果について、委託者からその結果を求められれば、いつでも委任事務処理の状況を報告しなければならないことは、これも民法第645条に法定されているのである。しかしながらひとたび火災になり、消防設備の状況を鎮火後調べてみると、委任者も受任者も、法定された権利義務を遂行していない場合がほとんどで、委任事務遂行の記録さえ充分整っていない

ことがある。したがって、火災時に警報が発せられなかったということが問題となり、そのために多くの死傷者が出たといった場合に、受託者に債務の不履行、あるいは債務の不完全履行があったかどうかの糺明に、保守点検の記録からは何とも判定のできかねるようなものがかかなりあることも事実である。

このことは遺族等からの損害賠償の請求訴訟でも起きた場合、賠償責任の存在は委託者なのか受託者なのか、前記したように委託者が一時支払いたる後に、代位弁済（民法第500条）によるものなのか、委託者にもある程度の責任があり、民法第418条による過失相殺処分の場合なのか、はつきりしないことが時々あるのである。

また、消防設備の器具部品に欠陥のあるものもあろうし、取り付け工事上の欠陥の場合もときにはあるものと思われるが、取り付け工事の欠陥は明らかに請負工事者の責任であるが、器具そのものの欠陥となると民法第570条の問題となろうが、現実に器具が焼きしている場合、立証段階で困難になり賠償は不能になることが多いものと思われる。

いずれにしても発災後に、書証によって賠償責任の存在を糺明するので、書証の保存、様式、書類受け渡しの事実の証明等必ず出てくるし、法廷での立証に苦心のあるところである。

裁判所においては、訴訟事件に引用したる準備書面は、民事訴訟法第245条により添付することになっているし、民事訴訟法第314条によって文書の提出を命ぜられることもあるし、また民事訴訟法第312条によって文書提出の義務もあるのである。そして、法廷での互いに自分の主張を述べて争うのであるが、相手の主張に黙っていると、民事訴訟法第140条によって、相手の主張を認めたことになることがあるので、注意しなくてはならない。

裁判官はそうしたもろもろの書証や口答弁論を通じて述べられたことを斟酌して、自由心証に基づいて裁決するのである。

（限られた紙面のなかで、論理を整えることができなかつたことを深謝し擱筆する）

（あさみ しんいち／防災評論家）

座談会

災害想定の確からしさ

出席者

赤木昭夫 / (NHK / 本誌編集委員)

内藤道夫 / (産業安全研究所)

上原陽一 / (横浜国立大学)

村上處直 / (防災都市計画研究所)

遠藤 修 / (東京消防庁)

秋田一雄 / 司会 / (東京大学 / 本誌編集委員)

なぜ災害想定をするのか

秋田 ご存知のとおり、最近は何んらかの意味で危険を伴うような施設ですとか設備や操作など、そういうものの実施、または変更という際に安全性を評価することが必要になってきました。安全性の評価は、アセスメントとか危険評価とかいうような言葉で呼ばれていますが、災害想定とか被害想定もそのなかの一つだと思われまます。それを評価する当事者は、国とか地方自治体とか企業とかいろいろな場合があると思いますが、一般の人から見ますと、そのような想定や評価、これがどのくらい確かなものであるだろうか、ということがすこぶる気になるところだろうと考えます。そこで、こうした想定とか評価にたずさわっておられる皆様方に忌憚のないご意見を話し合っていたらこうというわけです。ただ、同じ評価でも対象によって考え方や手法はかなり異なっていますので、ここでは主な対象を石油コンビナートと都市に限らせていただきたいと思います。これらに限らず比較の意味で原子力などを含ませていただいても結構です。

そこで、まず最初にこういう評価とか想定をす

るときに、何のためにそれをやるのかということが非常に大きな問題となりますが、その辺からお話しいただきたいと思います。

上原 私は通産省や消防庁関係のコンビナートの火災、爆発、あるいは有毒ガスの拡散といったものを対象とした広い意味での災害想定のお手伝いを幾つかやっています。その中味を見てみますと二種類あると思うんです。一つは完全に無防備な状態で災害を起こした場合にどうなるかであり、もう一つは現在ある設備で災害が起きたらどうなるかです。

最初の方は、現実の設備はそういう無防備状態ではないわけで、ある程度の対策はとっているわけですから、現実のものに適用するのはまったく意味がありません。そこでこれから新しいものを作る、その時の一種の事前調査、あるいは設計の指針、基準といいますか、そういうものを作るためのものだと思います。いくなれば、化学プラント、あるいはコンビナート災害のポテンシャル、潜在的な危険性をあらかじめ評価しておいて、それを設計の方に反映させる。つまり積極的に最初から対策を立てる、そういうやり方です。後の方は、現在あるコンビナートで災害が発生したらど

ういう影響を周囲に及ぼすかということ調べるわけで、これを防災アセスメント、あるいは災害想定といっています。現状の設備での災害を考えて、その影響範囲、影響の程度を知り、それに対する防災計画を立てるときの参考にする、防災体制をとるときの資料にする、その二つがあると思います。

秋田 そういう意味では、内藤さんの方でやりになっているのはどういう趣旨ですか。

内藤 私は私自身が直接被害想定をやる立場ではなく、化学プラントのセーフティアセスメント作成で労働省のお手伝いをしているわけですが、労働省の場合では、あくまでも産業活動の内部、あるいは労働者を対象とした産業災害の防止に重点を置いていますので、一般市民ということまできめ細かいものを出そうとするのは無理だと思いますが、公衆への被害を防止するという事は、事故になることを防ぐのが一番の目標で、どちらかという、事故が拡大して被害を出す前に押さえてしまうという考え方を強く出しております。

絶対に事故をなくすということのためには、単に工学的な対策だけでは片付くわけではなく、やはりソフト面、すなわち管理的な対策とか人間的な対策が非常に大きく響いてくるので、危険度分類にソフト面の定量化ができないかという考え方もあったわけです。一方、対策を重要度で分類する場合、危険なプラントユニットに対しては人間の配置や作業員の交代制、資格者の適用などの管理面を強化しようという考え方も取り入れたわけです。しかし、アセスメント方式が決まっても人間の問題というのは防災の場合にはどこまでも付きまといてきます。実際の事故というのは、大きな石油化学コンビナート以外の小規模な工場でも、また、むしろ安全だと思えた工場が、人間の行為の破たんから大きな事故になる場合があるので、被害想定においては、そのへんが難しいという気がしています。

秋田 村上さんはコンビナートの方も都市の方もやっておられますか。

村上 災害想定というのは、人間が健康診断をす

るとか病気を考えるとかというようなこととかなり似ていると思うんです。実際に病気をしてしまった時には、かなり病気について考えたり、いろんなことをやろうとするわけですが、病気になる前の健康体らしい時に何か対策を考えるのは非常に難しいわけですね。それで、病気にかかるとしたらどういような病気にかかるかということを知っていることが健康保持の一番大事な問題だと思うんです。我々も、いざ行くとなるとなかなか病院に行かねばならないという動機が探しにくいけれど、周りの人が死んだり病気になったりするのを見ると病院に通うわけです。やっぱり実際に対策を立てるときの動機付けといいますかね、そういうことのために災害想定というのはあるような気がするんです。

都市とかコンビナートとかいうのは、大きな社会全体の問題にかかわりがありますから、個人とか特別な専門家だけがわかっても駄目で、広く社会に知らせていかなければならない。そういう時点での被害想定の内方というのは、いろんなレベルがあるんじゃないかと思うんです。

私自身は地震対策のための再開発を手掛けさせられたということもあって、最初はかなり作戦的に相当危ないんだということをいわないと進まないわけです。実際にこれが事業になって建物を建てる段階になると、そう大きなことばかりいっても実際できることは限られていますから、その中から具体的にどれだけ安全が確保できるかということでもち密な作業をする。実際にもものを作っていく最終段階になると、お金の問題との相談になりますからどこで社会が納得するか、そういう三つぐらいの段階の災害想定があるような気がするわけです。

それで、都市の場とかコンビナートの場というのが今どの時点にあるのかをよく考えて、その時点と、タイミングというか時機といえますか、そういうことにあった災害想定をやって、社会と話をします。そういうことが非常に大事な気がします。ですから、災害想定を厳密に学問的にやることもひとつ大事なんです、それが社会に生かされな

いと駄目なわけですから、社会にわかりやすくするための方法も必要ですね。

遠藤 行政の立場から申しますと、やはり災害想定というのは、一つの行財政上の目標といっているでしょう。これは都の被害想定書の第1ページに書いてあるんですが、一つはいま村上さんのおっしゃった財政の面ですね。もちろん財政だけが一人歩きするんじゃないで、そこに必要な都市の改造の問題であるとか、ソフトの面で住民をどれだけ強くするかというような問題、あるいは、いわゆる消防なら消防の体制をどのように強くしたらいいか、作戦はどのようにあるべきか、そういうものとの関連が大切なわけですが、それに対する一つの指標といえますか、これを与えるためのもの、それが大きな目的だと思うんですね。

秋田 赤木さん、何かこの問題でご意見はございませんか。

赤木 たとえば、棚をつる時に落ちる棚をつるということは普通ないわけで、昔は人間の直感で危険を避けてきた。アセスメントという考え方はなかったが、なくても危ないことはしなかった。しかし、いつの間にかどうもやるだけのことは先にやってしまっておいて、これは危ないというふうになって、対策もまだまだ後追ひばかりになっているんじゃないかということから、それを、どこからこちらに主導権をもつようにするかというめどをどういうふうにしてこれから作っていくかを考えないといけない。アセスメントとか災害想定はそのためにあると思うんです。

定量的な評価がほしい

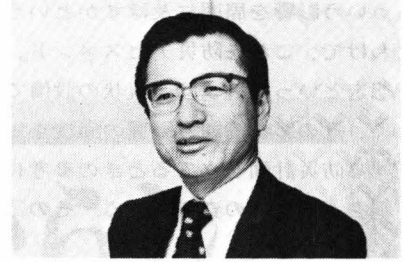
秋田 村上さんは、さっき三段階ぐらいの災害想定があるとおっしゃいましたが、現在のコンビナートだとどの辺の段階だとお考えになりますか。

村上 まだ最後の段階を確保するのが困難じゃないですか。

秋田 真ん中ぐらいですか。

村上 真ん中まで行かないような気がしますね。赤木さんのおっしゃるように、作った後から後追

上原陽一氏



いをやっていますからね。それで、どうも防災対策というものは技術的な対策も大事だけど、計画的な対策も非常に大事だと思うんです。その時に本来の意味のアセスメントができていれば、あまり無理やりいろんなことをやらなくたってうまくいくはずなんですがね。ところが、忘れていたとか知らないでやったとか、昔だったら恐いからやらないことが現代では技術的にできると思ってやってしまったとか、それがもう当然になってしまっているわけですね。その辺がやっぱり恐い。

赤木 どうも計画作成のときというのは、特にその専門技術の立場からは、こういうことをしなければいけないといういろいろな事が全部出るわけですね。しかし、計画を実施に移すときというのは、とかくいかにそういうものを削るかというのが発想として基調をなしている向きが非常にある。そうしておいて、作ってからいろんな不具合が出てくるから、今度は足すという発想の順序ですね。全体としては非常に効率が悪いことになりはしないかと思えますね。

村上 何か不摂生をやって薬を飲んでなんとか健康体を保っている。そういう気がしますね。

上原 アセスメントをやる場合に、よく最悪の状態を仮定するといわれるんですね。極端なことをいいますと、東京湾沿岸に石油タンクがあって、それが地震で全部壊れて東京湾に流れたらという話もある。だけど、それは物理的な条件から考えてあり得ないと思うんですが、結局社会がどこまで認めてくれるか、どこまで許してもらえるか、このごろの流行の言葉でソサイエティックアクセプタンスというらしいんですが、それが今一番はっきりしていない。それで、片や絶対安全だといわざるを得ない立場と、片やものすごく危険でけ

しからんという立場しか表面上は出てこないような感じなんですね。それで我々が、このへんなら現在の技術的あるいは経済的レベルからみて社会で受け入れてくれるだろうという線で災害想定をやるわけですが、すこぶる自信がないわけです。社会的に受け入れられるという立場を表明される方と、その工場を作る立場とまったく一つのテーブルに乗らないし、同じ場で議論されていないというところが、こういうアセスメントを客観的にやるという立場で非常に障害になっていますね。

村上 最初は同じテーブルに乗って議論するということから始まるんじゃないですかね。

上原 そうなんです。それが非常に大事なんですけれどもね。

赤木 でも、やっぱりその問題で片一方は絶対安全と胸を張られちゃうわけですね。それで片一方は絶対に危険があっちゃいかんという。その会話不能になる元というのは、やはり金銭に物事を還元しないからで、どこまで安全なら安全とするか、どのくらい危険だったら危険とするかということが出てこない。少なくとも安全を高めるためにはお金がかかるんだという議論を両方がしないと会話不能になって、白か黒かという議論を果てしなく続けるような気がしますね。それで日本人には、そういう時にお金の問題を出すのを非常に不道德なような感じがつきまっていますね。文化的にもそういうことがある。そういうところにもアセスメントというものを心ならずもゆがめさせられてしまうということが起こっているような気がします。

秋田 そのへんの問題は意見がいろいろ分かれるところだろうと思いますね。まあ一つのリスクベネフィットアプローチですね。

村上 私は、こういう対策をすると、大体死者の数が半分ぐらいにまでなるということをいうと、一人もなくなるまでの対策じゃないとお金を出せない、とこうくるんですよ。本当は白か黒じゃなくて真ん中に社会はある。

赤木 グレーなんですよ。

上原 我々は確かに建前論ばかりいい過ぎるよう

内藤道夫氏



な気がしますね。死者をゼロにしますとか、火災は絶対発生しませんとかね。それは無限の長さの後の目標としては非常にいいと思うんですけども、それを疑問の余地もなくいわされるし、また受け入れている。この世の中は非定量的な考え方ですね。だからそういうところは、今急に直せといっても直らないと思うんですけども、かなり時間をかけてもう少し定量的な議論ができるようにこれから持っていかなければいけないんじゃないかと思いますね。

赤木 日本だけが非定量的かということ、日本はかなりそういう傾向は強いんですが、我々はたとえばアメリカやイギリスは定量的に考えるらしいととかく思いがちですが、そうじゃなくって、権力が絡んでいるというか、つまり軍がやる仕事など有無をいわせない要素が絡んでいる問題というのは定量化しないで突っ張りますね。民間のやるところは、うるさくやって、グレーなんだという認識はある。ああいう発想をみてもわかるように、やっぱり日本人の特性というよりも、ものごとのやり方であって、同じ問題でもアプローチでグレーになるかオールオアナッシングになるのではないかと思いますよ。

上原 そうですね。だけど、こういう広い意味での安全問題を考える時には、やはりなんらかの意味の定量的な評価というのは必要ではないかと思います。

少し下のレベルの評価が問題

秋田 このへんで目的から手法の問題に移りたいと思いますが。

上原 私たちは最終的には防災アセスメントをや

りまして、広い意味での社会に与えるインパクトというのを評価しなければいけないわけですが、そのプロセスたるやわからないことがたくさんあるわけです。特に災害というのは、どういう場所でのどの程度のことが起こるといことが、実は全くわからないわけです。たとえば、地震のような大きなインパクトがあったとしても、この影響がどういう所に出るか、どういう大きさなのかは実際に起こってみないとわからない。そういう非常にあいまいなことから始まって、さらに、どういう形で拡大するかということもほとんどわかっていない。そういう点からみると、一連のアセスメントのプロセスの中でわかっているところはごくわずかで、大多数のところはわからない。エンジニアリングの問題じゃなくて、いつもいうんですが、カンジニアリングのところが多いいわけです。別な言い方をすると経験に基づく科学的直感というんですが、まわりを見て推定する部分がたくさんありまして、こういう評価をしました、これを100%信用しなさい、ということまで残念ながらとていかなない状態です。

赤木 化学プラントなんかで、挙動というか起こる現象がわかっている部分というのはどういう分野ですか。

上原 たとえばですね、タンクが燃えたらこういうことになります、そういうことはわかっているんですね。だけど、タンクが燃えるためにはどういうプロセスで燃え始めるか、あるいは、石油が漏れ防油堤の中にどういう形で出るか、そういうことはわからないわけです。漏れてきて防油堤の中で燃えれば、こういう形の火事になるということはおわかりですが、その最初のところがわからない。そのタンクが壊れて石油が漏れて防油堤に止まるというそのプロセスがわからない。その最初がわからないから、あとは非常につらいところがたくさんあるんですね。

秋田 現実的な評価をしようとするのが難しいですね。

上原 そうですね。

秋田 内藤さんもいろんな手法をお使いになっているわけですが。

遠藤 修氏



内藤 今まで、どちらかというと定性的な安全基準の決め方がされて、たとえば項目別に禁止事項を決めたり最高の量的制限を加えるなどが行われていましたが、ダウケミカル社の方式では、物質の危険性からプロセスの危険性をうまく組み合わせて危険度を定量評価している。プラントの危険性を定量化して示すということは、対策上も合理的なよい方法だと思ひまして、1版、2版、3版と見てきたわけですが、この間10年の間で各版の中味がまったく変わってきています。特に第4版になるとガラッと変わって、むしろ定性的な方向が出てきています。

上原 私どもは、防災アセスメントをやるときに内藤さんがおっしゃったような、あらかじめプロセスなりプラントなりの危険性を評価するという方法を一応使ひましてチェックするわけですね。それで実際に過去に起こった事故例なんか見てみまして、それとうまく対応がつかどうか調べたことがあるんです。ところが、危険度が高いと評価された所が実は事故が非常に少なく、災害も広がっていない。そういう結果が出たわけです。ですから、だれがみても危い所は、そういう意味ではセーフティアセスメントの効果はあると思ひますね。だから、もう少し下のレベルをどうやって評価するかという問題があるのではないのかな。

内藤 そうなんです。だから、ダウの第4版になると、対策項目をたくさん実施したユニットはずっと安全になるというように表現していて、従来の重要度分類を先に決めてから、これに応じた対策項目を決める方法をとってきています。だから、この対策項目を実施すれば非常に損害が少なくなるだろうというふうに表示しています。

評価の過程に意味がある

秋田 そうなりますと、常識だけでやってもいいんじゃないかということになりかねないですね。ところで遠藤さんは非常に細かいアセスメントを都市火災の分野でやっておられますね。

遠藤 34年ごろからやっているんですが、手法をいいますと、やはり統計に頼らざるを得ない。火災について1年間統計をとってみると、不思議に件数は約8,000件、死者は150人前後とほぼ一定なんです。妙な数字ですが数年前死者が119人という年が3年続いたことがあるのです。そうしたぴったりした数字が毎年続くということは統計の重要な側面でありますので、どうしても手法の中で統計が大きな比重を占めざるを得ないわけですね。しかし、平常のように一定の数字的な根拠がある場合はいいんですが、地震のように様々な要素が絡み合ってくると、たとえば地震の強さ一つとっても、それが異なれば火災件数はまるっきり違うわけですね。あるいは発生する時間一つ考えても同じことがいえるということで、ある仮定の下にこれをやらなければならないということから、大変苦しいわけです。手法を一つ取り上げてみましても、34年から2年ほどかかって被害想定第1報を出したんですが、あの時は、関東大震災の資料から地盤の弱さが建物の倒壊に悪影響を及ぼす、そして倒壊するから火事が出るんだ、とそういう手法が主だったんですけども、どうも新潟地震以降の地震を見ますと、燃料の変化から倒壊しなくても火事が出ている。そのいい例が十勝沖地震の時の石油ストーブなんです。そんなことから、火気器具の数、それぞれの危険性、置かれた状態、こんなものが大きな比重を占めるだろうというようなことから発想の転換がありまして、新たな手法が確立される。そうすると結果が違った形になってくるので、どれが正しいんだということになると両方正しいわけですね。両方否定できないんですが、二つ比べるとどちらかが正しければどちらかが誤りであろうというようなことで、実は非常に苦しい場面があるわけです。

村上直氏



秋田 結局なにか裏付けがいるわけですね。

遠藤 ええ、何かはっきりした統計でもあればいいのですが、過去の地震災害をみても、地震の強さや都市の環境そのものがまちまちであるので、そのようなところで何かの仮定をするというのは大変困難です。たとえば家庭における火災についてもいろいろなパターンがあると思うんですね。たとえば、この間の伊豆半島沖地震のように火事が全然出ない場合もあるでしょうし、あるいは無限に出るものもあるかもしれないし、今想定しているのは、そのうちの一つのパターンであるということに過ぎないということでしょうね。

秋田 中間のところのはっきりしないわけですね。

遠藤 確からしさからいえば、無数にある被害想定のパターンが一つの正規分布の曲線にのるとすれば、いま想定しているパターンがそのなかのどの辺に位置するのか、それがわかれば一番よろしいのですが、それを確かめるだけの根拠が実はないということです。延焼だとか焼失だとか、そういった法則は、過去の実験などのデータを使っていますのでかなり定量的に正しいんじゃないかという気がしていますが。

秋田 この場合、そうやって出した結果が一人歩きしちゃいますね。結局先ほど村上さんがいわれたように、全般的なレベルがそこまで達していない段階では、どうしてもそうなると思うんですね。そのデメリットという問題なんかどうお考えですか。

村上 難しいんですね。要するに、数字を出さざるを得ないわけですが、結局数字に意味があるんじゃないなくて、どうやって出したかということに意味があるんですからね。

上原 普通はどうやって出したか見せてもらえな

いでしょう。

村上 その点、いろんな被害想定の意味というのは、かなり戦略的な意味があると思うんですね。それで、使い方を間違えると変なところへ行っちゃうんですね。どうも数字が一人歩きする傾向というのは昔からあるんですが、数字はわかりやすいんですかね、人間にとって。

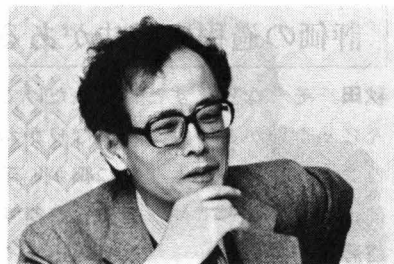
災害のたびに常識は変ぼうする

赤木 これはアメリカの原子力の当事者がいっているわけですが、皆さんがおっしゃっているような最悪の事故を安全基準として考えるわけですね。化学工場でいえば、全く隔離してしまうとそれがどうなろうと大丈夫だという非常に明確な一番確実な方法までとってやっている。原子炉の場合は事故が起これば自動装置がパタパタと働く。それは一重ではなく何重にもなっていて絶対防止できるようにしなければ許可がおりない。だからそれはできる。ところが中間の小さいものはジワジワとゆっくり起きてきて、いろんなものが重なるから大きくなるんですが、その時ゆっくりいろんなものが絡んでくるために、たいがい人間が絡んでいるわけです。人間がよい方向に作用すれば何ともなくすみますが、いつもいい方向ばかりに作用しない。うっかりもあれば、無知であるとか訓練不足ということもあって、人間が介在し得るためにひどいことになっていったのが、この前のスリーマイルの事故ですね。

ですから、最悪のケースを見付けたら、それをつめていくのがセーフティアセスメントだという概念があって、それは、イロハでいえば、イぐらいだけやって、ロハという中間をやらないとアセスメントにはならないんだというふうな考え方にこれから段々になってくるんじゃないだろうかという気がするんです。

内藤 中ぐらいの危険性のプラント運転には、どうしても人間が介在するような機会が非常に増えていますし、それも、最初にそういう運転技術を開発した責任者が部下を訓練し、安全な運転や作

赤木昭夫氏



業方法をやらせている場合はいいんですが、5年ぐらいたつと、その責任者が他の職場へ転動して別の人間が来てしまうと、引き継ぎをしても結局は運転や作業内容が変わる。

赤木 人間的要素だけが変わっちゃう。

内藤 ですから、人間的に穴があいちゃうわけです。そうすると、人間が比較的安全なものをカバーしていても、人間の穴が実はグーッと低くレベルを下げているわけですね。これは昔から化学プラントだけではなくて、造船所などもそうですが、周期的にバツと事故が起きるときは、大体一番熱心な責任者がえらくなって転動してしまって、後任者が前任者の方針を受け継いでいるようで、実は充分に受け継いでいないためのときなのです。ですから、そういうことのないような、ちゃんとした教科書が徹底的にどんな代になってもそれが守られるようになっていればよいと思います。しかし、プラントの内容も変わっていきますし、やり方も変わっていくと、それにつれて安全上の方針も変わってくるように思われます。

秋田 やはり中間の段階に対して適応できるような手法というのが開発されていないんだと思うんですね。にもかかわらず、定量的に考えなさいということが先行しちやっているんじゃないでしょうか。

村上 災害像というか、地震のことを考えるとわかるんですが、たとえば宮城県沖地震は大した地震ではないから、そう大した主役はいなくて脇役がたくさん出た。それで都市型災害という名前をつけて、脇役が都市の中で重要だということを知って欲しかったという一つの災害だと思うんですね。だけど、関東大震災みたいに火事でなめ尽くしてしまうと、そういうものは全部なくなってし

まって残らない。そうすると災害の本質というのは、そういう主役だけ残って脇役はどこかへ行っちゃうんですね。ところが、大震災の後出された雑誌を読んでみると、宮城県沖地震で起こっているような脇役の話はみんなあるんですね。ところが人間というのは、それを伝承できないというか、光の当たった目立ったことだけが残ってくる。今の中間問題というのは脇役を認識することだと思うんです。いま我々が科学的にとらえているのは、その光の当たっている所なんですね。だから光は当たっていない、そういう所を予測して探せるような新しい意味での災害科学論というか、そういうものがあればいいんですが。

赤木 モデルが物理学のモデルのように単純ではないんじゃないですか。そこに問題がある気がするんですが。

村上 モデルが違っているんですよ。だから、さっきからいっている本当の災害像は何だということを知らないわけですね。やはり災害像というか災害のモデルを新しく組み立てる議論をちゃんとやっておかないと、絶対無理な話があるわけですよ。それで、私はある仕事をやったときに、災害の世界を常識の世界と非常識の世界みたいなもので議論したらなかなか難しかったのですが、超常識の世界という言葉を使って説明すると意外にうまく説明できたことがある。それはなぜかという、常識というのは災害が起こるたびに変わっていくって変化するんですね。災害の大事な問題というのは、その変化する部分にあるんですよ。それで、あるときまで非常識だった話が常識になるんですよ、起こると。本当に災害科学として対策を立てるべき部分は、常識が変化するであろう部分、将来常識に入るであろう超常識の部分についての予測ができるかどうかによってかなり違うと思うんです。それはやはり定性的でしかないわけですが。

上原 コンビナート関係でいうと、新潟地震ではスロッシング (sloshing) という現象で、液体がタンクからあふれたための火災がありましたね。ところが宮城県沖地震の場合は、ロッキング (Rock-

ing) 現象のため今度はタンクの底が裂けるという全然違う現象があった。十勝沖のときはどちらもなかったですね。防油堤に関しては、新潟のときは構造が弱かったために結果的には壊れてしまった。ところが十勝沖の場合はなにもなく、宮城県沖のときは防油堤はピリッともしなかったんですが、流出した油による洗掘のために底から抜けていた。油が防油堤の底から抜けて堤外に出るということはまったく考えていなかったんです。そうすると、今度はどういうのが起こるだろうかなかなか予測ができない。そういう起こらないことは評価できないし、当然確率も入らない。今のアセスメントは予測できないことは考えないでやることになります。

村上 だから、災害科学などという分野では、わかった領域とわからない領域の関係図とか構造図とかそういうことを考えながら、我々のわかった科学的な部分をどう位置づけるかということが必要ですね。

災害想定をどう対策に活かすか

秋田 ところで、こうしたアセスメントを対策とどう結び付けるのがよいのか、また現状はどうなんでしょうか。

内藤 工学的なものはある程度対策ヘリンクすることができるのですが、もう一つの大きな要素の人間の面を考えると、なかなか対策も難しいような気がするんです。確かに、事故が起こってから二度と起こさない方法についてとか、被害を拡大しないための方策については、かなりのことができるのではないかと思います。絶対に事故を起こさないようにすることになると、これは非常に困難な気がするんですね。非定常作業は工場内に絶えず入ってくるんですが、最初にアセスメントを考えると、非定常作業はあまり考えないで定常作業ということで考えてしまうので、そのへんの問題をどこまでアセスメントに取り入れていくかというようなことは、危険度の定量評価ではほとんど研究されていないように思われます。

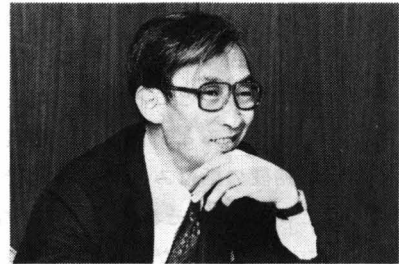
遠藤 私の方は、対策がある意味ではやさしさと難しさの両極端を持ってしまして、消防の面、つまり火を出さないという面では手が打ちやすいんですね。火気の管理だとか火気器具そのものの安全性といえますか、自動ストッパーの付いたものを普及していったり、あるいは大地震がきても充分対処できるような心構えとか、慣れ、そういったものを日常培っていくという面ではアプローチしやすいのです。そういうことをやっていく上に被害想定は大変役立つわけですが、難しい場面としては例の都市改造の問題ですね。これはいかんせん金がかかるものですから、手法はいろいろ研究され提言もされていますが、それが本当に実行できるかとなると、先程の村上さんの話ではないけれども、段々レベルが下がって、最後にこのようなことでやむを得なからうということで、中間どころかもっともっとローレベルのところに落ちる。その辺が財政との問題で非常に難しいですね。

村上 今の火事の問題で、ちょっと話は違うかもしれないけれども、最近の子供たちって火遊びをしたことがないから、逆に火に弱いということがありますね。工場なんかでも、真面目にやっていて災害を経験していないと、ほんのちょっとした災害で動転しますね。昔の人が見ればあんな馬鹿なことで大きな事になって何事だ、というぐらいに人間が弱くなっちゃってるんですね。だから、対策を立てていくということは、人間が弱くなること、そのことをどうやって考えるかということが本当は大事なんだけどね。

上原 最近コンビナートの大事故というのはないんですね。だからそういう経験者が少なくなっているわけですね。それが一つの問題じゃないですかね。

赤木 これは聞いた話ですが、アメリカの海軍の原子力潜水艦は相当な自動装置で動かしていますが、しかし、自動装置が壊れるということはあり得るわけです。だから壊れない時に、部門部門を隠して、直感で今軍艦はこういう角度になっている、というような感覚的な訓練をやるんだそうですね。要するに船乗りというのは、帆船にかえっ

秋田一雄氏



て風を自分の手で味わっていないとだめだというわけで、それをしないと危なくてしょうがない。計器が壊れたらどうにもならない。それは、やっぱり社会的に必要なことですよ。

それから、せっかく人知の限りのアセスメントを専門家の皆様は出しておられると思うんですが、それに対して、世の中の受け取り方というのは悪い。私はそう見るわけです。それはやっぱり、元に戻って行くんですね。最初に絶対か絶対でないか、こうやるものですから結果が数字として出ますと、こういう経過を経てやったものです、ということが起こる確率はこれぐらいの幅です、といくらやっても最初から評価は黒と白しかない。たくさん死にますという結果が出ますともう逃げろということだけに、そういうふうを受け取るわけですね。つまり、結果はいくらでも変わり得るものだというふうには受け取らない。地震や火事に対して明らかにそういう受け取り方をするのは、アセスメントとは何だという社会的な慣れがないから、受け取り方が悪くなっちゃう。

それから、工場なんかでも、結果が出ると、ああそうかとなって、これはなお変わり得るものだというので改良するとか、先程のように熱心だったリーダーが偉くなって出世すると事故が起こるというように、変わり得るんだということが抜けちゃうと、改良もないし、ボサッとしていたらもっとひどいことになるんだということが飛んじやうというのは、やっぱり、アセスメントというのはどういうものかということの理解とか受け取り方がまずいからそういうことになるんじゃないかという気がするんですがね。

上原 最近、イギリスのキャンベイ (CANVEY) という所を対象にした防災アセスメントを見たん

ですが、すごい想定をしているんですね。工場地帯があって集落がパラパラにしかないのに、見ると何百人死ぬとか何千人死ぬとか書いてあるんですね。ただし、報告書の至る所にこれは過剰に推定し過ぎてあるということが何回も断つてあるんです。その他に、こういう措置をすれば死者が何人に減ります、こういうことをやりますと何人に減ります、ということがはっきり書いてあるんですね。必要な対策を要求しているわけです。こういう考え方が非常にいいんじゃないでしょうか。

内藤 大きな都市だけでなく、工場やその他で発生した大きな事故の場合には世間で騒がれるわけですが、死者も出ないボヤ程度の事故の原因をよく拾い集めて分析しながら現場の危険性というもの判断していけば、セーフティアセスメントをする場合には、いろいろな面がわかってくるんじゃないですか。

村上 十勝沖地震のすぐ後ぐらいに日高山脈地震というのがあったんです。これは、冬の最中に地震が起こっているのに火が出てないんですね。不思議でしょうがないから調査に行くといったら、火が出ないから行く必要がない。違うんですよ、火が出ないから行かなくちゃいけないんです。やっぱり超常識の世界の事柄ですね。

秋田 では、時間もなくなりましたので、最後に一言ずつ。

上原 私は、いろいろアセスメントをやっています。物理現象がまだはっきりわからないというので困る場合が多いんです。これは、やはりお金をかけて研究を重ねて、そこらをはっきりさせることが、アセスメントの評価を高めるといふか、信頼性を高める一番大きなところだろうと思いますね。

もう一つは対策の面ですが、事前に想定してやる分にはかなり対策が立てられて、たとえばコンビナートの位置の選択、中の設備のレイアウトとかいろいろ考えられると思いますが、そうでない現在あるものをいかに良くするか、これが非常に難しい。現在は、消火設備の強化とか消防車を増やすとか水を増やすとか、そういうことになって

いまして、それが果たして地震や大きな災害の時にどれぐらい働くのかという、こちらの評価が全然できてなくて、一生懸命防災対策を立てていながら十分に評価されない。そういう点のハードとソフトを併せて評価して、よくやっている所はやっぱりいい点をつけたいと思いますね。

赤木 やっぱり人間が最も恐いのは思い込みというやつですね。お互いにガッチリした結果というものが真実だというふうに誤解しているわけですね。最近、マインドセットという言葉ができています。自分の心がセットされているというんですかね。これがやっぱり一番物事を見る眼をくもらせるということでしょうね。

村上 人間というのは想像力もあるし、考える能力もあるんだけど、やっぱり観察力があって、なおかつ自ら考えて行ける能力のある人間を育てなければだめだろうと思いますね。

内藤 おっしゃるとおりで、自己防衛本能をみかくといいますか、それは教えられたことではなくて自分で探すという、探すのも、上原さんがおっしゃったように、科学的常識を広く入れて頭をもう少し柔かくしていろんなものを採り入れて防衛を考えていけば、アセスメントも自らできてくるんじゃないかと思います。

遠藤 いいにくいことなんですが、私たちのやっている被害想定というものは、要するに過去の災害の軌跡をなぞっているにすぎないということです。本当の災害というのは常に意外性がつきもので、想定したものがそのまま起こるわけでもありません。冒頭に一つの指標だといいましたが、そうしたものを目標にして都市にしても住民にしても、あるいは消防機関にしても対策を立てていく、そこに本当の意味があるのであって、災害想定そのものの確かさということが絶対的に重要なものかどうかというと、私たちにとって気になることではあります。それほど重大な意味を持つものではない。そういうふうに理解できるような人たちを作っていきたい。そのへんを私は一番望んでいます。

秋田 長い時間にわたって有難うございました。

定温および冷凍倉庫の 火災の特殊性と予防対策

岸谷孝一

1 はじめに

建物火災は、社会構成の変化と科学の進展に伴い、その様相も変化しており、ときには公式どおりの対策ではまったく予想もできない事象に遭遇するケースも生ずる。昭和52年5月東京都江東区で発生した新興海陸運輸（株）の定温倉庫の火災（表1）は、多くの点で従来の火災性状と異なった現象を示し、この種の建物では、想像もつかない多数の重軽傷者を出すに至り、類似対象物に対する今後の消防活動に重大な影響を与えることとなった。この定温倉庫には、断熱材としてウレタンフォームを使用しており、これがこの災害に深く関与していることが想像され、東京消防庁ではただちに災害の実態把握と火災の特殊性を解明するために、「調査会」を発足させ幾多の事項を判明させた。そのうち、当面の対策として行政指導¹⁾によって、このような断熱材を使用している建築物には、消防隊員が容易に視認できる表示をさせている。その後、この成果を踏まえて（社）日本科学防火協会内に、学識経験者、建設省、東京消防庁、建設業界、各種の倉庫業界、プラスチック系断熱材メーカー、団体による「倉庫に使用する断熱材に関する研究委員会—委員長岸谷孝一」が設けられ、定温および冷凍倉庫に用いる断熱材の試験方

法（案）、施工指針（案）が作成された³⁾。本稿はこれらの成果をも含めて定温および冷凍倉庫の火災の特殊性とその予防対策について述べるものである。

注1) 「新興海陸運輸倉庫爆燃火災に関する調査報告書」
東京消防庁 昭52

注2) 「定温倉庫、冷凍倉庫に対する内装表示マークの掲出指
導について」 昭52.10.26、予防部長依命通達

注3) 「倉庫に使用する断熱材に関する研究委員会報告」
昭54 （社）日本科学防火協会

2 定温および冷凍倉庫の特殊性

一般に、倉庫の構造が他の建物と異なる点は、その用途目的が収納物品の保管にあるため、盗難その他の理由から、開口部は物品の出し入れに必要な出入り口に限られる場合が多く、加えて定温および冷凍倉庫は穀物、果実、生鮮食品等の物品を長期に無傷保管するため、建物内部を常に一定の低温に保つべく、壁や天井などに各種の断熱材を多量に使用していることである。これらの断熱材として、従来は炭化コルク等が多く使用されていたが、近年は耐久性や工事の容易さから、発泡プラスチック系材料が多量に使用されつつある。特に、従来の鉄骨造スレートぶきの倉庫を定温倉庫として改造する場合は、発泡プラスチック系材料を断熱材として使用する例が大部分である。表

表1 新興海陸運輸倉庫の火災概要 (前記調査会報告書より抜粋)

1. 所在地	東京都江東区辰巳1-7-5
2. 構造	鉄骨造 2階建 (平面図および立面図参照)
3. 規模	建築面積 337㎡、延面積 674㎡
4. 仕上	詳細図参照 (内装制限の対象外)
5. 出火日時	昭和52年5月13日(金)14時20分 鎮火17時08分
6. 火災程度	1階 337㎡ 2階 63㎡ 延焼 米 220t 焼損
7. 傷者	重症5名(4名)、中症12名(10名)、軽症4名(2名) ()内は消防隊員
8. 断熱材料	硬質ウレタンフォーム 吹付量 2,770kg
9. 出火原因	火災当時、定温倉庫に改修工事中で断熱工事は完了していたが、断熱扉の取り付け工事をしていた。作業箇所周辺の断熱材の除去、完全な防火措置を行わず、アセチレン溶断器で、出入り口上方のC型鋼の胴差に穴をあけていたところ、断熱材に着火延焼した。
10. ウレタンフォームの焼き量	平均的な吹付厚さを5.5cmとし、天井・壁面の吹付量を換算すると2,770kgの吹付量であった。鎮火後の残存量を測定したところ766kgであり、したがって燃焼量は2,004kgである。したがってウレタンフォームの燃焼率は72.35%である。
11. 火災の特異性	消防隊到着時は出入り口から見える噴煙は少なく、倉庫内はやや黄色味を帯びた白色発煙筒に

似た煙が渦巻いており、炎は見えなかった。したがって他の建物火災で経験しているバックドラフト等の発生直前の煙の色やスピードとは異なった現象であった。これが突然に爆燃を起こして火炎を噴出し、多数の火傷者を出した。爆燃が発生すると、直後から噴出する煙は徐々に少なくなり、数分後突然次の爆燃が起きる状況を示した。時間的経過を示すと、

14:20ごろ 出火

14:23~4分 第1回 工事関係者3名受傷・直後に消防隊着

14:34分33秒 第2回 隊員15名、工事関係者2名受傷

14:35分51秒 第3回

14:43分17秒 第4回 顕著ではない

噴出は北側出入り口が主で、扉は全開、積荷など噴出炎の障害はない、南側出入り口は扉半開、積荷(米袋)などあり、火煙噴出は小さい。受傷者は「爆風で倒れた」と述べたように、噴出はきわめて激しいもので、約14.5m離れた鉄板へいを直撃する勢いである。鉄板へいで700℃、出入り口から11mぐらいの箇所ので、800~1000℃が2~4秒続いたと推定される。

図1 1階平面図

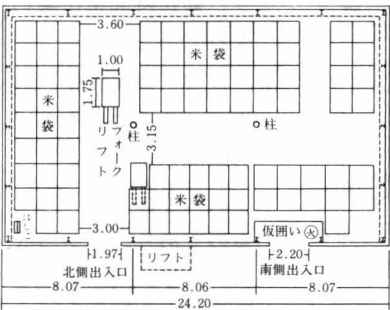


図3 西側立面図

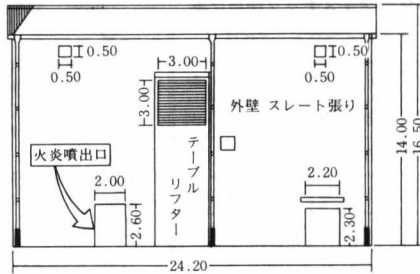


図4 南側立面図

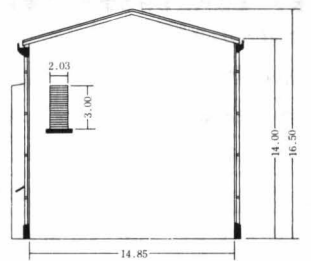


図2 2階平面図

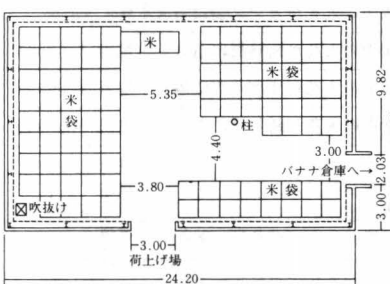


図5 1階平面詳細図

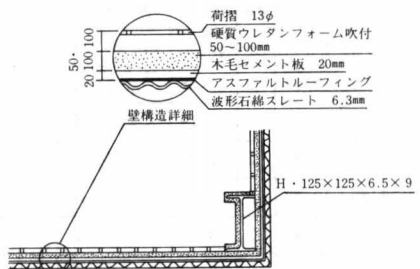
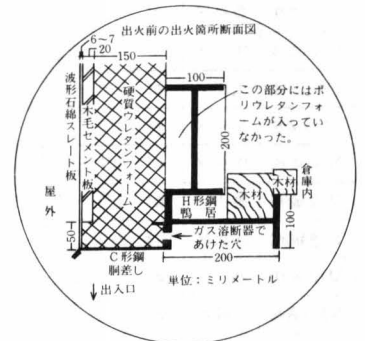


図6 出火前の出火箇所断面



東京消防庁表示マーク

2は東京都区内における定温および冷凍倉庫について断熱材を含む内装材料を調査したもので、これを発泡プラスチックの使用比率で整理したものである。壁および天井に発泡プラスチックを何らかの形で使用しているものが62~64%を占める。なかでも発泡プラスチックがむき出しのものが12~13%の比率を占めており、仕上げ材料が可燃性のものを含めると32%の高比率となり、高い火災危険性が潜在していることを示している。

3 火災の事例と特殊性

定温および冷凍倉庫の火災事例は、他用途の建物に比べ比較的少ない。密室的であるため火災の規模も小さく、最近までは各種の防災対策の対象としては重要視されない傾向にあった。この理由

としては、この種の倉庫が、通常は無人であり出火要因が少ないこと、たとえ出火しても無窓の状態にあること、また収納物品も可燃性のものが少ないことなど、他に比べて拡大要因が小さいことなどが挙げられるが、これに加えて過去の事例からみても犠牲者が少なく、負傷者の場合も消火活動に従事した者が軽微なCO中毒にかかる程度などの理由であったためかと思われる。しかし、断熱材に発泡プラスチックが多量に使用される現在、消火活動従事者にも予想されないような新しいタイプの火災様相に直面し、新たな対策の必要性が生じてきた。

表3は東京都区内における過去約20年間に発生した、これらの倉庫の火災概要を一覧にしたものであるが、

1. 出火時間は通常の出火発生時間傾向帯と異なり、勤務時間帯に集約されていること
2. 被害(焼損面積)の規模に比べて鎮火までの時間が長いこと
3. 出火原因が人為的なものであり、しかも改

表2 都区内における定温・冷凍倉庫の発泡プラスチック使用比率

倉庫別	壁					天 井				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
冷凍倉庫	32	53	66	8	89	28	54	66	6	94
定温倉庫	24	32	62	4	69	25	32	58	4	72
計	56	85	128	12	158	53	86	124	10	166
%	12.8	19.4	29.1	2.7	36.0	12.1	19.6	28.2	2.3	37.8

52年：東京消防庁調

仕上凡例
1. 仕上材料が発泡プラスチック
2. 仕上材料が可燃材料でしんが発泡プラスチック
3. 仕上材料が不燃材料でしんが発泡プラスチック
4. 上記の3つを部分的に使用
5. 発泡プラスチック以外の仕上材料

表3 都区内における定温・冷凍倉庫火災概要

東京消防庁予防部調

倉庫名称	所 在	構造	階層	建面積 延面積	発生年月日	時間経過			内 装 (断熱材等)	死者 傷者	出 火 原 因	備 考
						出 火	覚 知	鎮 火				
N冷蔵(株)	千代田区	耐	3/0	— ^m	32. 9. 3	13:41	(分) 2	時間分 18:30	岩 綿 系	1/12	溶接中の火花がカマス袋に着火	CO中毒 焼損 約25m ² 牛肉 3t
N冷蔵(株)	中央区	耐	4/0	3,207 12,547	37. 5. 9	9:52	2	:38	コルク系 +ベニヤ	0/32	溶接中の火花が断熱材に着火	焼損 約100m ²
T冷蔵(株)	中央区	耐 一部防	1/0 2/0	330 660	37. 7. 10	18:27	3	:19	スチレン系	0/1	溶断中の火花がオガくずに着火	焼損 約180m ²
(株)M冷蔵	中央区	耐	6/0	1,383 6,862	42. 8. 19	18:34	2	2:36	ウレタン系	0/3	溶断中の火花が断熱材に着火	焼損 約150m ²
T冷蔵(株)	中央区	耐 一部防	4/0 2/0	800 3,307	43. 8. 20	10:28	2	1:00	スチレン系	0	不 明	焼損 約50m ²
S冷蔵(株)	豊島区	耐	5/0	1,282 2,903	47. 3. 11	7:41	2	3:29	ナ シ	0	タバコの吸いがらがダンボールに着火	焼損 若干 物品 3t
(株)T冷蔵	中央区	耐	8/1	1,306 9,593	48. 2. 6	15:40	3	2:23	ウレタン系	0/1	切断器の火花が断熱材に着火	焼損 約1,820m ²
F(株)冷蔵	大田区	耐	5/0	2,419 11,733	48. 9. 22	15:34	3	2:33	スチレン系	0/1	溶断中の火花が可燃物に着火	焼損 約1,530m ²
T0冷蔵(株)	足立区	耐	3/0	— ^m 1,952	49. 2. 17	9:37	2	1:06	スチレン系	0	溶断中の火花が断熱材に着火	焼損 約135m ²
N冷蔵(株)	中央区	耐	6/1	1,584 10,006	49. 9. 4	11:10	13	75:59	岩 綿 系	0	照明のためマッチ利用し、その燃えかすがダンボールに着火	密閉消火 焼損 約46m ²
M冷蔵(株)	墨田区	耐	4/0	406 1,470	50. 12. 13	16:18	7	96:00	スチレン系	0	冷凍機のファン凍結防止用の棒ヒーターが落下しダンボールに着火	密閉消火 焼損 若干
S運輸(株)	江東区	簡耐	2/0	337 674	52. 5. 23	14:20	2	2:48	ウレタン系	0/21	溶断中、鋼材に長時間加熱をしたため、断熱材に着火	火傷 焼損 約400m ²
M冷蔵(株)	港 区	耐	7/0	3,409 16,994	54. 1. 9	10:04	5	9:00	スチレン系	0/1	パイプの凍結を融かすため使用したバーナの火花・熱が、断熱材に着火	焼損 約230m ² 物品 50t
(株)N冷蔵(株)	長崎県	耐	3/0	1,200 3,600	53. 11. 23	11:08	5	29:00	コルク系 +ベニヤ	0/19	不要な水道管撤去作業の火花	焼損 1,505m ² CO中毒

(備考) 焼損は壁、天井の焼失面積の計

修工事等の溶接、溶断作業中の火花などが大部分であること

4. 飛散火花の第一次着火物に内装（断熱材）が関与して、しかも燃えやすいこと
 5. 全体の量としては小さいが、収納物容器としてのダンボール、保存用のオガくず等の可燃物が表面に露出しており、これが第一次着火物として関与していること
- などの傾向がみられる。

このように定温および冷凍倉庫内で火災が発生した場合には、収納物品と断熱材の種類によっては通常の火災様相とは異なった燃焼状況を示すこととなる。特に開口部が小さいために燃焼は緩慢で、火勢は激しくなることはないが、倉庫内には多量の煙と可燃性ガスが充満し、消火のための出入り口が限定されることから、消防活動を困難にするとともに、燃焼状況によっては蓄積された可燃性ガスが爆発的な燃焼（爆燃現象）⁴⁾を起し、その膨張圧力は弱点部分である出入り口に向かい、しかも消火活動の拠点もその出入り口であれば、両者はち合わせとなり大惨事を招くこととなる。また、燃焼規模は小さくとも燃焼物の種類によっては、放出された煙やガスによって、あるいは消火活動中の放水により倉庫内の商品の価値を著しく低下させることとなる。

倉庫火災には、倉庫として使用中の火災と改修工事中の火災が事例としても示されているが、これらの各条件に対応した火災安全に関する対策の樹立が必要である。その基本事項として断熱材の燃焼性状を把握することは第一に必要なことであるので、次にこれら断熱材の燃焼性状の概要を述べる。

注4) 東京消防庁において新興海陸運輸倉庫火災後、通常のフラッシュオーバー現象や、バックドラフト現象（吹き返し）と区別して設けられた用語で、爆発的燃焼または爆燃(deflagration)と呼ぶ。

4 断熱材の火災安全性の評価

現在、発泡プラスチック断熱材の評価に関する規格としては、JIS A 9511 フォームポリスチレン保温材、ASTM D 1692 62T Flammability

of Plastic, Self - Extinguishing 等による自己消火性の評価がある。しかし、この方法によって自己消火性があると評価された断熱材でも、新興海陸運輸倉庫の火災事例に示されるような特異な燃焼現象を呈する。ある特定の発火条件においては燃焼が継続するばかりでなく、可燃ガスの発生を促進し、倉庫内にこれが充満すると爆燃現象を呈することとなる。このような現象を解明するために、東京消防庁において火災発生後ただちに研究した結果、断熱材の内部に小火源を挿入させると内部が空洞化して燃焼拡大していく傾向があり、雰囲気温度の関係から可燃ガスが充満すると爆発的燃焼を呈すること等^{5) 6)}が明らかになった。これらの成果を参考にして、前記の研究委員会において断熱材の継目部分、入隅部分等、実際に施工した状態を取り上げ、これらに小火源が接触した場合の火災危険性について実験を行い、これらを基礎資料として、溶断および溶接の火花等の小火源に対する断熱材の火災安全性を評価する試験方法、および評価基準を作成した。表4に試験方法(案)を示す。この方法によりウレタンフォームおよびフォームポリスチレン断熱材について実験したところ、ウレタンフォームについては、製法上難燃品と称するものも著しく燃焼するものがある。また、表面材を各種仕上げ材料で覆ったものは、表面材が不燃材のものほど燃え難いことが推定され、防火塗料を塗布すると素材の易難性と比例することなどが判明した。フォームポリスチレンは単体では自消性を発揮するが、表面材で覆うと、接着剤の影響などにより著しい燃焼を呈するものもあるので、接着剤の選択、塗布量についての考慮が必要となる。

表4 倉庫用断熱材料の小火源による燃焼性試験方法(案)

- 1 総 則
- 1.1 適用範囲

この規格は、倉庫用断熱に用いる材料の小火源による燃焼性試験方法について規定する。

 - 2.1 試験体
 - 2.1.1

試験体の材料及び構成は、実際に用いられるものと同一のものとする。
 - 2.1.2

試験体の個数は3個とする。
 - 2.1.3

試験体の大きさは、縦30cm、横10cmとし、厚さは主断熱材の部分が7.5cmとする。その厚さが7.5cmを越えるか、又は7.5cmに満たない場合には、試験体の防火上の性能を増大させず、かつ、燃焼の程度を減少させない方法で、その厚さ7.5cmにすることができる。ただし裏打材料の厚さは1.5cm以下とする。

2.1.4

試験体には図1に示すように主断熱材に火源挿入用の切口部を図で示す寸法で設ける。試験体に表面材がある場合でも、その厚みは加算しないものとする。

2.1.5

試験体は、製造後通風のいい室内におおむね1箇月以上放置したものを、30~45℃の乾燥器中で24時間以上乾燥したものである。

2.2 試験装置

2.2.1 試験箱

- (1) 試験箱の構造は、図2に示すものとする。
- (2) 熱源はエチルアルコールとする。
- (3) 排気温度を測定する熱電対ならびに煙濃度測定装置は図2に示すように、それぞれその熱接点および煙濃度計を煙道部分内ならびに煙道上部に配置するものとする。
- (4) 点火容器は、図2に示す形状の真鍮製のものとする。
- (5) 台座の点火容器挿入溝は点火器の中心が試験体の切込部の内部において、常に主断熱材の表面から2.5cmの位置にあるように調整できるものとする。
- (6) 試験箱は、J I S G 4305 (冷間圧延ステンレス鋼板)に規定する厚さ1mmの鋼板で、材質はS U S 304として窓は20cm×20cmとし、厚さ3mmの耐熱ガラスを使用したものを用いる。

図1 試験体 (単位cm)

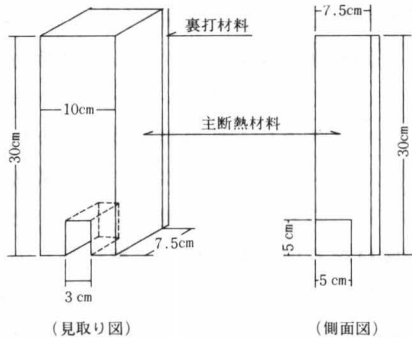
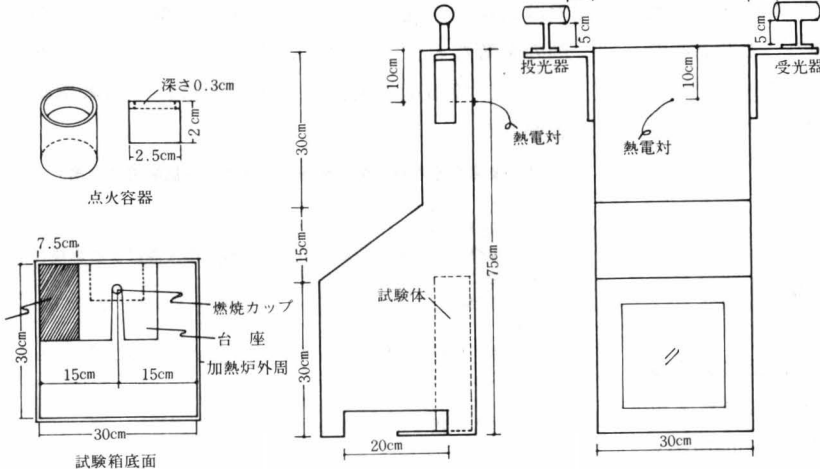


図2 試験箱装置



2.3 加熱試験

2.3.1

加熱試験は、試験体は切口部を下部にして、図2に示す位置にあらかじめ25℃~30℃にあたためて点火容器を置き、0.5mlのエチルアルコールを入れて点火し、加熱する。

試験時間は10分間とするが、燃焼状況ならびにチャート上に画かれたデータより、明らかに燃焼継続がされないと判断したときは、その時点で試験を打切っても良い。

2.3.2

箱内温度は、J I S C 1602 (熱電対)に規定する0.75級以上の精度をもつ外径1.6mm以下の先端封じ式シース型C A熱電対及びJ I S C 1607 (電子管式自動平衡記録温度計)に規定する実線記録式の電子管式自動平衡記録温度計で連続記録させる。

2.3.3

加熱試験は20~30℃における室内で行なう。

2.4 判定

3.3に規定する加熱試験の結果、排気温度曲線と室温(一定とする)で囲まれた部分の面積(単位℃×分)が、50以下である場合に合格とする。

2.5 報告

試験結果の報告書には、次の事項を記載する。

- (1) 試験結果の判定
- (2) 材料名、形状、寸法、構成、重量、含水率、表面仕上げ、その他仕様の概要
- (3) 加熱条件(加熱時間)
- (4) 供試体の条件(形状、寸法、重量、材齢など)
- (5) 試験結果の概要
排気温度及び発煙量曲線、温度時間面積、その他の変形など。
- (6) 試験実施の日付、試験機関名、同責任者名及び試験実施担当者名

注5) 各種の燃焼試験の概要

ウレタンフォームは断熱性が高く、それ自体はほとんど吸熱性を有しない。したがって、熱源を取り除けば急速に温度低下をきたし、可燃ガス発生は減少し、燃焼が衰退するほか、多量のカーボンが表面に付着し、可燃ガスの発生進行を阻止する。しかし、鋼材を媒体として長時間加熱すると、ウレタンの裏面に木毛セメント板等があると、内部を空洞化して燃焼は進行する。すなわち、外面を炭化被膜で覆われた状態に保ち、さらに炭化被膜が部分的に破壊され、空気の流入が生じ、蓄熱と酸素供給の複合作用により独立燃焼に移行する。この場合、雰囲気温度がある程度高く継続することが条件となる。

注6) 爆燃発生に関する実験の概要

実験は90cm×90cm×90cmの箱内にウレタンフォームを5cm吹き付けて熱源にクリブを用いて行われたが、箱内に可燃性ガスが充満したところ(330℃)に外部から火源を投入すると爆燃が生じ(400℃)、その火炎長は70~170cmに達し、煙の噴出は200cm以上に達した。これらの実験結果から爆燃発生の過程を総合的に考えると、長時間の加熱により、ウレタンは加熱分解され可燃ガスが発生すると同時に、着火エネルギーが供給され発火する。この燃焼熱によって再び熱分解され、この進行によって室内温度(周辺温度)は次第に上昇し、可燃性ガスは充満し、着火燃焼を繰り返す。このように温度上

昇と圧力上昇のバランスから、間欠的に爆燃現象は生ずると思われる。

表5 定温および冷凍倉庫の防熱工事施工指針(案)
(社)日本科学防火協会昭54報告書より抜粋・解説したもの

- 1.1 適用範囲
この施工指針は、定温および冷凍倉庫の防熱工事の主として火災防止に適用する。
- 2.2 断熱材
a～d JIS-A 9511、9514、9505等の規格に合格するか、同等品とする。
e 倉庫用断熱材の小火源による燃焼性試験(案)に合格するもの
- 4 火災防止
- 4.1 基本事項
- a 断熱材料・内装材料
断熱工事に用いる断熱材料は、燃えにくいもの(6.2.2. e 合格品)として、溶接・溶断火花による着火を防止するため、断熱層の表面に難燃材料以上の材料で覆うこととした項目である。なお発泡性防火塗料を使用の場合は防火性能の持続性の確認の必要がある。
- b 工事中における火災防止上必要な管理および防災計画の確立
施工関係者は工事職種別に命令系統があり、他の職種への連携はおろそかになりやすいので、横の連携を密にし火災予防体制を確立する必要がある。
- 4.2 注意事項
- a ウレタン系など断熱材が置いてある場所での溶接・溶断作業は行なわないこと、やむを得なく作業する場合は除去するか、不燃材料による遮蔽、散水などの措置を準備して行うこと。
- b 多層の倉庫にあっては、床版と外壁の接する部分に隙間が出来ることがあるがこれは延焼経路ともなり、また、上階の溶接作業による火花が隙間より落下し断熱材料に着火する恐れがあるので、隙間をつくらぬ構造とする必要がある。
- c 防熱工事中は期間中倉庫内の不必要な可燃物の搬入・蓄積を禁止し危険性の除去を図るべきである。
- d 防熱工事による倉庫内の発生ガスの充満、および温度上昇を防止するため充分な換気設備を設ける必要がある。
- e 金属性の配管等は熱伝導率が大きいため、溶接・溶断作業に際して、配管が可燃物と接しているものは当該作業をするにあたり、溶断箇所を1m以上離すとか湿布などを巻き冷却する措置を講ずる必要がある。
- f 接着剤、塗料、アスファルトなど引火性のものを扱う場合は、①保管場所に注意すること、②火気付近での作業を行わない。③可燃性ガスが床面付近に滞留しやすいので通風をよくする。④大量の貯蔵をしない。などに注意すべきである。
- g 工事用シートは、防炎性能を有するものを用いること。
- h アスファルト溶融釜は、倉庫内に設置して用いない。これは通常アスファルトは240～250℃に溶融して使用するが、280℃になるとアスファルトに引火するため危険性が大きいのである。
- i 仮設電気工事は専門の技術者に施工させること、また照明は熱をもつので可燃物に接近した位置に設置しないこと。
- j 防熱工事を行なう際に、既設の自動火災報知設備、消火栓などの消防用設備等が有効に機能するように維持管理を行なわなければならない。
- k ウレタン系等の断熱材を用いた倉庫は火災が生じると、爆燃現象を呈す恐れがあり消火活動に影響を与えるため、工事終了後出入口の見やすい位置に防熱層の仕様を表示する必要がある。

5 予防対策

これまでに述べたように、断熱材に発泡プラスチック系材料を使用した定温および冷凍倉庫では、何らかの原因で出火し断熱材に着火すると、条件によっては特殊な燃焼性状を呈し、特異な火災として成長することが判明した。これまでに示した事例が特別な事例というのではなく、同様な火災危険性は、発泡プラスチック断熱材の使用率からみても十分に潜在していると思われる。これは定温および冷凍倉庫にかぎっての事ではなく、むしろ、住吉ゴム(株)の火災⁷⁾にも見られるように、発泡プラスチック材料を取り扱う業種とか一般の倉庫は、より以上の危険性を有していると考えねばならない。消防法令中にもこの危険性を予測し、危険物量の制限項目に合成樹脂が新たに追加されたが、これらの建物に対する火災の予防対策は万全でかつ適切な措置の確立が望まれる。

これら予防対策としては、すでに各方面で実施されつつあるものも含め表5に詳細に提言してあるが、この外に消防側の予防対策として、消防用設備等の設置強化がある。収納物のなかには爆発物、または禁水物質が含まれている場合も予想され、さらに、消防隊員の進入は荷ぐずれ等の危険にさらされる。このように内部の実態把握が難しく、かつ消火活動が著しく困難なものに対しては、自動的あるいは遠隔操作により、消火できるよう消防用設備等の設置強化をすすめる必要がある。また、煙の色および速度から危険察知を行う方法の研究開発も、消火活動の犠牲をなくす対策の一つとして期待できるものである。以上の各対策の実現を期待するとともに、定温および冷凍倉庫に限らず広く類似災害の発生防止の実現に努力したいと念じているところである。

注7) 住吉ゴム(株)火災

昭54. 5. 21 11時00分出火 7時間20分後鎮火 荷物運搬用のリフトの工事中、ガス溶断の火花が、積んであった椅子クッション用の軟質ウレタンフォームに落下し、着火拡大し、7人の死者を出した火災で、溶断作業を実施する際の最低の注意事項を尊重しなかったための事故例である。

(きしたに こういち/東京大学建築学部教授)

運転適正検査による 交通事故防止

大塚博保

I 運転適性検査の歴史

1 運転適性検査供用開始後15年

警察庁で運転適性検査を運転者への安全教育に用いるようになってから、はや15年になる。15年の歳月を経たということにもなれば、歴史が語られる資格があるかもしれない。これからもさらにさらに成長・発育を続けていくが、ここで、その成育の過程を振り返り、運転適性検査による個別安全指導が交通事故防止に有効な手法となっていることを紹介してみたい。

2 事故防止研究の社会的必要性

応用科学は、何らかの必要性がなければ活動をし、成果を生み出さない。

ここに紹介する運転適性検査は心理検査の一つであり、まさに応用心理学の研究成果である。当然にして、その必要性が研究の前提となっている。

前提としての必要性とは、きわめて簡単なことであった。それは、交通事故を防止することであり、事故による死傷者を減らすことである。

運転適性検査開発研究は事故防止、安全のため、そして、おおげさにいうならば人間の生命を守るため、人間の幸福のためになされているのである。

前の大戦で物心すべてにおいてどん底に陥った我が国が復興のきっかけをつかみ、やがて、所得倍増につながる歩みへの開始となる朝鮮戦争特需は、すべての人に活力を与え忙しくさせた。

一けた、ないし二けたの国道番号を持つ幹線道路を大動脈に、すべての道路に物資・人間が忙しく行き来し始めた。昭和30年前後には、神風タクシー、とんぼ返りの長距離トラック、ノルマなどという言葉が素人の口にも上るようになった。ようやく、交通事故が社会問題となってきたのである。

それは当時は当時なりに、大きな問題であったことには間違いない。しかし、それは昨今ほどの切実感はなく、比較的一部の者の関心事でしかなかったようにも思われる。

きわめて不適切な表現となるが、当時は、交通事故は社会発展のための必要悪とさえ認められる風潮があったのではないだろうか。

なぜなら、筆者があるタクシー会社で運転者の疲労調査に当たっていたとき、深夜帰宅途中タクシーに跳ねられ、1か月余病床に就いたことがある。そのとき、みかんのかん詰め6コで示談となった。理由はこれまた簡単で、死ななくてよかったね、である。今から考えるとまったく想像もできないことではないだろうか。

3 人間に焦点を当てた事故防止研究

それはさておき、とにかく交通事故を減らさなくてはならないということは大きな命題であった。

交通事故発生に関与する要件には、おおざっぱにいうと、道路、車両、そして人間がある。このうち人間、とりわけ自動車を直接操作している運転者の事故発生に果たす役割は大きいものである。

そうすると、運転者に事故に結びつくような不安全行動をとらせるような心理的な要因とはどのようなものか、もし、そのような要因を運転者が持っているとしたら、それをどのように検出し、どのようにしたら取り除き、補完することができるであろうか。こういったことが解明されたとしたら、かなりの事故を減らすことができることになる。人間に関する事故防止研究は、人間行動に関する科学としての心理学の持ち分である。

かくして、人間に焦点を当てた研究が始まったのである。

ここでは神風、とんぼ返り以降について述べるが、さかのぼれば、人間が組織的に労働をするようになってから作業能率、安全ということについて関心が持たれ、労働による身心への負担、疲労、適性配置、事故多発傾向などといったことについての研究が進められていたが、その業績を生かす機会がきたのである。

4 事故防止研究のための 画期的な大型プロジェクト

日本応用心理学会に交通事故防止対策委員会が設置された。今の言葉でいえば、交通事故防止のための心理学専攻者から成るプロジェクトチームが編成されたのである。

それは、昭和30年の日本応用心理学会第19回大会で承認された「交通事故防止のための心理学的研究、ならびに施設の強化についての意見書」を基礎とした交通事故防止のための委員会である。

委員会は、思い出すままに挙げると、中村弘道

東大教授、渡辺徹日大教授、大脇義一東北大教授、小保内虎夫東教大教授、児玉省日女大教授、松本洋労働省職業安定課長、鶴田正一国鉄労研労働心理研究室長、中野佐三東教大教授、豊原恒男立教大教授ほかの諸先生方で構成された。この委員会のなかに運転疲労、労務管理、運転適正、安全教育などについての分科会が設置され、組織的な研究活動が開始されたのである。

このようなプロジェクトチームによる仕事は、今日ではごく当たり前の研究方式であり、何でもない活動であるが、しかし、当時としては実に画期的な仕事であったように思われる。

交通事故についての資料がほとんどなかったといつてよかった当時、委員の先生方、そして筆者も含めた下働きの者はそれぞれの持ち前の領域において意欲的に研究活動をし、多くの成果を挙げた。

昭和31、32年には、警視庁の5階大講堂と鮫州試験場で優良運転者、事故運転者を対象に種々な心理検査が実施され、その結果の集約による総合的な解析から事故者の心理的特性抽出作業が成された。

そうこうするうちに、心理学者であり参議院議員であられた高良とみ女史の仲立ちで、交通事故防止対策委員会の有志と交通担当警察幹部との会合がもたれた。昭和33年であつたらうか。

今の国立国会図書館東側の駐車場辺りにあつた当時の参議院議員会館2階の道路に面した一室である。警察側からは、富永誠美警視庁交通部長、内海倫警察庁保安局交通課長が出席されていた。

5 科警研交通部の創設

前述の学会の意見書、プロジェクトチームの研究活動成果などをきっかけとして、交通事故防止に心理技術導入の関心が持たれ、警察庁に心理学の交通事故防止研究機関が付置されることになった。

それが、今の警察庁科学警察研究所交通部交通安全研究室であり、上述の内海倫警察庁交通課長のご尽力によるものであつた。

防災基礎講座

かくして、警察庁の研究機関において、自動車による交通事故防止のための本格的な研究が始まることになったのである。昭和34年のことである。筆者もその年から同所における研究活動に参加した。

交通事故防止のために解決しなければならない課題は山ほどあり、そのなかの一つに事故多発運転者の心理的特性探索の研究、事故傾向検出法開発研究があった。このことについての研究が実を結び、やがて科警研編ないし警察庁方式運転適性検査、安全運転自己診断検査が生まれることになるのである。

6 運転適性検査開発への社会的要求

ある心理技術が実際にある社会事象に適用されるには、その心理技術がその社会事象解決のための社会的要求水準を満たし、技術適用誤差が事象解決に対する満足度、貢献度において許容され、かつ、社会の流れの綿密な読みに基づく社会事象解決のための心理技術適用についての理解、洞察、意欲を持つ強力な推進者のいることが必要となる。

運転適性検査に関し、これらの条件が整ったのが昭和40年前後である。

科学警察研究所交通安全研究室では発足以来研究業務の一つとして、(1)事故頻発運転者なるものが存在するか、(2)もし存在するとすれば、その者はどのような心理的特性、傾向を持っているか、(3)そして、どのような手法を用いれば事故傾向を持った運転者を抽出することができるか、などといったことについての研究が進められていた。

折しも、昭和38年に警察庁交通局に運転免許課が設置された。藤森俊郎初代運転免許課長の先の先を見通した運転免許行政への運転適性検査導入の決断、その具体的作業推進者として鈴木二郎同課試験担当係長の活躍が個別安全指導法確立の途につながるようになるのである。

科学警察研究所と運転免許課がそれぞれの持ち分に応じ、車の両輪のように動き出したのである。

そして、その推力の一部に本誌社団法人日本損害保険協会の助力が加わった。

7 科警研編運転適性検査の誕生

それまでの事故多発運転者の持つ心理的特性探索研究についての業績を基に、昭和39年に今ではまったくなし得ないのではないかと思われるきわめて大規模な調査を行い、昭和40年夏に運転適性検査を試みに組み上げた。それが、科警研編運転適性検査65型である。

ついで、同検査の全国での試行を基に全面的な手直しを行い、新検査を組み上げた。それが科警研編運転適性検査66型であり、昭和41年のことである。この検査は、昭和41年から正式に発足した全国の安全運転学校、運転適性検査所で長期免許停止行政処分者、一般事業所の運転者を対象に昭和48年までの約7年間使われた。ご存知の方が多いと思われる。

そして、昭和48年に改訂新検査として科警研編運転適性検査73型を開発し、現在はこれを用いている。また、運転適性検査による個別指導も範囲を広げ、昭和48年からは中期免許停止行政処分者にも行っている。

安全運転学校、運転適性検査所における科警研編運転適性検査による個別安全指導の事故減少効果の実績から、行政処分者、あるいは大きい企業の運転者にとどまらず、広く多くの運転者に運転適性検査による個別安全指導が適用できるよう、昭和46年に簡易、普及型検査としての警察庁方式運転適性検査K型を開発した。

これらの科警研編、ないし警察庁方式の検査は、比較的变化しにくい素質的行動素因としての性格気質、能力などについての不安全行動誘発因検出を目的としたものである。これに対して、運転行動に際して安全であろうとする気持ち、心構えの程度、いいかえると安全意識、態度の程度を測定するための安全意識態度検査としては特殊な処理

防災基礎講座

ませながら走り出す人、信号が青になってから走り出す人、赤のうちに走り出す人、発進するにもいろいろな姿がある。

当然ながら、運転の結果にも個人差がみられる。運転の結果としての事故の起こし方にも一人一人に違いがみられ、事故をたくさん起こす者、そうでない者がいる。事故には偏りがみられ、個人差がみられ、事故多発者がいるのである。

(2) 心理的事故誘発因

さてそうなると、どのような心理的要因が運転に際して不安全行動をとらせ、事故を誘発させているのかということになる。

これまでの事故者の心理的特性探索についての研究によれば、動作の不正確さ、動作の速過ぎ、動作の遅過ぎ、判断力の低さ、精神的不安定さなどといった不安全行動要因を抽出している。

(3) 運転適性検査で事故傾向の検出

そうすると、これから運転しようとする者、あるいは現在運転しているが自分のことはよくわからない者、あるいは安全運転上の指針を得たいという者に、心理的事故特性がみられるとすれば、その者は事故を起こしやすいのではないかと推定することができるはずである。そして、そのようなことを推定するための道具が運転適性検査ということになる。

警察庁で開発した自動車運転という危険を伴う作業に従事したときの事故傾向検出のための仕組みが、前述の科警研編ないし警察庁方式運転適性検査、および安全運転自己診断・安全意識態度検査である。

これらの検査で測定することのできる心理的要素は次のとおりである。

科警研編、ないし警察庁方式運転適性検査で検出できる要素

- 運転適性：事故傾向の有無とその程度
- 運転性能：(1)動作の正確さ、(2)動作の速さ、(3)状況判断力、(4)衝動抑止性、(5)精神的安定性

- (G 自己顕示性、N 神経質傾向、D 抑うつ性、H 感情高揚性、A 攻撃性、C 非協調性)

安全運転自己診断 SAS 176・安全意識態度検査で検出できる要素

- 安全であろうとする意識、態度の程度
- 安全性能：(A)自己顕示性、(B)自己陶醉性、(C)横着さ、(D)自己中心性、(E)衝動性。

3 検査の規模・精度

科警研編運転適性検査で現在用いられているのは73-1型、73-2型である。前者は約90分、後者は約30分の検査時間を要する。検査としての精度は、事故傾向者検出率でみると若年者で低く、高齢者で高いが、全年齢をとおして73-1型検査は約80%、73-2型検査は約70%である。

一般に、検査を構成する要素および測定項目が多ければ多いほど、言い換えると、検査に時間をかければかけるほど検査精度は高くなるが、本検査においても検査規模の大きい73-1型検査は、規模の小さい73-2型検査より精度が高くなっている。

警察庁方式運転適性検査は現在K型を用いているが、採点・判定等の処理方式の違いによりK-1型、K-2型、K-3型が用意されている。この検査は、簡易・普及型として開発されたもので警察職員が直接取り扱う科警研編運転適性検査とは異なり、警察職員以外の者によって取り扱われるもので、検査の規模は、所要時間約30分、精度はほぼ73-2型検査と同じである。

4 検査取り扱い者の資格、教養

心理検査の取り扱いには慎重でなければならず、絶対に間違いがあってはならない。そこで、警察庁ではこれらの検査を取り扱う者を制限し、取り扱い資格を設定している。

科警研編運転適性検査に関しては、心理学専攻者ないし十分な心理検査についての技術と知識を

身に付けた者に限っている。検査・指導担当者の養成は、警察庁の行う初心者教養課程、現任者教養課程、専門者教養課程の3課程の教養課程が用意され、経験年数と能力に応じて検査・指導技術を高めるようにしている。

また、警察庁方式運転適性検査は、全国警察の行う資格審査の後、2日間以上の初心者教養課程で検査・指導者として適格と認められる者に各警察本部長から取り扱い者としての認定証を交付しその後、年1回の現任者教養課程を受講させ、検査・指導技術の確保と向上を図っている。したがって、警察庁方式運転適性検査は、検査担当者としての認定証を交付された者のみが取り扱うことができ、この認定証がないと検査用紙の供給を受けることはできない。

5 検査活用の場、損保会社でも活用

前述のように、科警研編ないし警察庁方式運転適性検査を用いた個別安全指導は、事故あるいは違反の累積などによって、中期ないし長期の運転免許効力停止の行政処分を受けた運転者、一般事業所の運転者、自動車教習所に入所しこれから免許を取ろうとする者などを対象に実施されている。

また、自動車損害保険を扱っている損保会社の幾つかは、この警察庁方式運転適性検査を保険加入者に実施し、個別安全指導のサービスによる事故減少から、副次的効用として保険金支払軽減の実績を挙げているとのことである。なお、この警察庁方式の検査で運転上問題ありのときは、安全運転学校、あるいは運転適性検査所で適性専門官による科警研編運転適性検査73-1型による精密検査を受けてもらい、念入りな指導をすることを原則としている。

安全運転自己診断は、免許更新時の法定講習あるいは事業所内で任意に行う安全講習で用い、自己診断形式で、自分の気を付けるべき点を理解してもらう手掛かりとしている。

6 個別安全指導法の定着へ向けて

運転者教育には、どの運転者にも知っておいてもらいたいことについての一般的な安全教育、そしてある運転者には特に気を付けてもらいたいことについての個別安全指導がある。人間は、その人一人にしかみられない特有な側面も併せ持っている。そして、共通要素も特定要素も、そのいずれも人間の行動を規定しているものであり、それは行動ににじみ出る。

とすれば、不安全な運転行動をとらないよう両側面からの安全教育が必要、不可欠ということになる。

もし不安全行動を誘発せしめるような行動素因のある運転者が持っているとしたら、それを検出し、その不安全行動素因の補完、きょう正についての指導をし、安全行動への指針を与えてやることは事故防止に有効なはずである。これが運転適性検査による個別安全指導なのである。

ここに紹介した手法は、空気とは一味も二味も違う、これからの運転者対策にとって、重要な一翼を担う事故防止手法としての個別安全指導である。

この手法が運転者教育に採り入れられてから15年を経過しようとしている。教育という人間対人間、心と心の触れ合いを基調とした場面における活動にとっては、この15年は十分な長さとはいえず、個別安全指導法確立の端緒を得たにすぎないものであろう。この手法の成否は、検査・指導者の力量はもちろんのこと、いつにかかって人間を愛する心にある。

我々は、間違いのない検査法の開発、および検査実施・個別指導に関する深い知識と高い技術を持ち、なおかつ、強い事故防止への情熱、だれにも負けない純粋な人間愛を持った検査・指導者の育成にたゆまぬ熱意を注ぎ、努力を続けている。いつか交通事故ゼロの日の来ることを願って。

(おつか ひろやす/科学警察研究所)

道交法の改正と交通秩序づくり

保良光彦

酒酔い運転者に対する運転免許取り消し処分の強化、過積みトラック運転に対する車両使用禁止処分の新設、暴走族に対する罰則規定の整備、自転車横断帯の設置等を中心とした道路交通法の改正が、一昨年(昭和53年)12月1日から施行された。

このような道交法の改正規定の施行からは、1年を経過したわけである。

当然ながら、「これら法改正は、期待されたとおりの効果を上げたのかどうか」というのは、だれしも気になるところであろう。法改正作業は、いろいろ大変な面があるし、それに新たな義務や罰則が生まれるのだから、もし改正効果がないとしたら、いたずらに法をもてあそび、そして、役に立たぬ苦しみのみを人々に与える結果になるからである。また、一方では法改正に多くの期待をかけていた人からみたら、実際にその効果はどうであったのかは、大いに気になるであろう。

私は、昨年(昭和54年)8月に現在のポスト(警察大学校教務部長)に転ずるまで、約12年余、交通警察の仕事に携わってきた。この間、警察庁交通局、警察大学校交通教養部、京都府警交通企画課長、福岡・大阪の交通部長の各ポストで交通事故防止や都市交通対策等の問題に携わってきた。この間、何度も改正される道交法の施行にも取り組んできた。今回の法改正については、大阪の交通部長として、現場でその任に当たってきた。

そこで、この機会を借りて「道交法の改正に当たって、現場の執行担当者はそれをどう受け止め、どのようにして施行していくのか、法改正はどのような効果をもたらしたか」について、私自身の個人的経験をも踏まえて紹介しておきたいと思う。

1 法の制定効果

ご承知のように、道路交通法は交通事故の防止のみを目的として諸規定を設けているのではない。

交通事故、とりわけ死亡重大事故の減少に最大のウエイトが置かれているものの、交通秩序作りは、外にもいろいろな目的を持っている。

すなわち『円滑の確保』『居住生活環境との調和』『道路空間の適正利用配分』といった諸目的を持っている。道交法は、道路を利用する者の義務と行動基準を定めたものなのだから、それは道路を利用する者の社会的責任とマナーの在り方にもかかわってくる。現今の道路交通秩序作りにおいては、居住生活環境と調和し得る自動車利用の在り方や、有限の道路空間をいかに最適に用いるか、そして高いモラルをもって自動車を利用すべきドライバーや企業責任者の社会的責任の自覚という点に、施策の重点がかけられてもいる。

しかし、このような多目的な社会的要請が交通秩序作りに向けられているとはいえ、道路交通対策のなかでは、交通事故、特に死亡重大事故の抑止に最大の力が投入されているのは間違いない。

そうなると、道交法の諸規定、そしてその改正諸規定は、交通事故の防止にどれほどの効果を上げたのが人々にとっての最大関心事となるのは避け難い。法改正があって、その改正目的どおりに効果があったかどうかを、交通事故、特に死亡事故の減少効果でみようというのである。

これは、法執行の責にある者にとっては、正直いってはなはだつらい。

法改正があっても、何ら事故が減らないという結果がでると、その法改正は、空振りないしは失敗という評価を生むからである。法の諸規定全体への疑念、すなわち、法の定めるルールへの順守態度にひびを入れる結果にもなりかねない（これは各種の安全運動にもいえることであって、安全運動をやったが事故は相変わらず発生しているとなれば、安全運動は空振りに終わったし、そもそも安全運動のようなものは無駄な努力ではないかとの声を生むのである）。法改正に対しては、「何でも法の規定でコトが達せられるという形式主義・権力主義の現れ」として批判を受けるし、「安全運動のように、そもそも精神主義の発想がおかしいのだ」という非難を受けるものともなりかねない。

結果の数字で物事の成否が論じられると、結果が良ければ、それは有効な施策であったのだし、結果の数字が悪ければ、無益な施策であったのである。

当たり前といえば当たりの論理でもあるため、施策の担当責任者は、「その効果やいかに」に見ている期限までに、具体的な成果を出すべく全精力を投入せざるを得ない。

当然ながら、この努力の量が多ければ多いほど、成果を上げる確率も、また、高くなる。それゆえ、成果を上げるために、成果を上げ得る可能性のある施策にあれこれ思いをめぐらし、動員できるエネルギーの量を上げるべく、人々に働きかけるのである。

そこには、努力すれば成果を上げ得るとの確信こそが、すべての努力の大前提となっている。「どうせやっても無駄だ」という気持ちが人々の心のなかにあれば、成るべきものも成らなくなる。特に、人々の心に影響を与える度合いの高い幹部や関係責任者、そしてオピニオン・リーダー、マスコミ関係者の動向は大きく影響する。

そこには「目的を達成するのに、その施策は有効であり適切なものかどうか」という問題と、「その施策について、担当者・関係者の確信に支えられての努力がどれだけなされたか」の問題がある。その両者が混然一体となって、結果としての数字が出るのである。

法改正の結果についても、同じことがいえる。すなわち、道路交通法の規定が結果としてのプラスの効果を持ち得るためには、規定そのものが有効性を持つものであることと、その規定の有効性を確信した上での関係者の努力が、効果をもたらす程度以上に結集されなければならないのである。

『施策の有効性』と『有効性への確信に支えられての実現努力』のこの二つがなければ、物事の成果は上がらない。その施策が、数多くの人々の努力を結集して行わなければならないものほど、また予算や関係機関・団体の協力確保が重要不可欠なものほど、そうならざるを得ない。

日本人を動かす行動原理として、集団への同調

性が高い。また、情緒的に反応する面が強い。かと思えば、各人は理解し納得しなければ動かないために、集団成員全体の合意形成が不可欠であるといった側面もある。それだけに、人々に動いてもらうには、動いてもらうだけの手くばりが欠かせないのである。これは、何も交通秩序作りの世界だけではない。あらゆる災害防止対策、あらゆる仕事の分野で要求される事柄に違いない。ただ交通秩序作りは、文字どおりすべての人々の日常生活のなかの行動とモラルの在り方が関係しているために、地域社会を構成する人々全体、企業組織・各種の団体のすべての人々の関心を高め、理解を高め、安全な交通秩序作りへの参加を求めていかなければ、成果が得られないのである。

道交法の改正は、このことを再確認し、その法改正の機会をとらえて交通秩序作りのための国民的エネルギーを盛り上げるべき絶好のチャンスでもある。

× × ×

安全と秩序作りにおいては、人々が従うべきルールが不可欠である。各人の判断よりも、このルール順守を優先させる原則が不可欠である。そして、人々は、この大原則を抽象論・総論としては承認するだろう。だが、自分自身が守られることとなるルールは別である。形式主義・権力主義・実状無視の非合理的なルールであり、守っても守らなくとも、別に危険などはないルールとしか映らないのである。これが、安全規則の順守を実現させる場合の最大の心理的障害となる。

交通秩序作りのためのルール順守では、この心理的障害をいかに破るかに、悪戦苦闘するわけである。そして、道交法の改正によって交通問題への関心が高まると、必ずといっていいくらいに、この心理的障害は、警察側の交通規制や取り締まりへの批判および疑問となって噴出して来る。これへの対処も、事前に十分に準備しておかなければならない。

当然ながら、新しい規定が新設されれば、それをどう実現させていくかの事前準備が欠かせない。予算措置を必要とするものは、予算獲得の努力が

欠かせない。関係者に理解と協力を求めるための事前準備としての各種の根回しも欠かせない場合が少なくない。

× × ×

これらがすべてうまくいって、はじめて法改正の効果が、結果としての数字や現象面の変化として現れるのである。

したがって、改正された法規定が論理的な有効性を持つものであっても、すべての安全規則がそうであるように、それを守ってもらうための空気作りや条件整備が欠けてくれば、その論理的有効性はそれだけ実証されるものとはならないのである。道交法の世界は、対象者・関係者が、文字どおり全国民に及ぶ量の多さと、ものの見方や考え方の多様性を反映し、そして、善きものを目指しつつも善きものに徹し切れない人間の弱さを反映して、人々の行動を規律するルールへの同調性を高めていくのは困難な面が少なくない。少なくとも、人間の態度や行動の変容には、かなりの時間を要する面も否定できない。その分だけ、ルールの論理的有効性が現実面に現れるのには時間を必要とする。規定ができたから、あるいは改正されたから、ただちにそれが効果を現すと思うほどコトは単純ではない（各種の安全運動も、それは関心を高め、意識や態度の変容を求め、施策の促進を図るという長期・全体的な効果をねらっているからこそ存在価値があるのだが、その効果が運動期間中にどれだけ出るのは、また別問題になるのも同じである）。

だが、人々はそれへの関心が高ければ高いほど、より短期間により目立つ形での効果を求める。

だからこそ、施行の任に当たる者は、必死の努力を傾けることとなるという、冒頭に述べた苦しい立場に追い込まれるのである。

× × ×

その成果がどれほどあったのか、担当責任者の一人でもあった私からいえば、自画自賛か弁解にしかならないであろう。皆さん方に判断してもらう以外にない。

ただ、数字だけで判断されるのであれば、後の

表をご覧ください。こととし、その数字からの分析の詳細は、また別にしてもらおうようにして、道交法改正後の昭和54年における全国の交通死亡事故は8,461人で、前年対比322人(3.7%)減の成果を上げていることを記しておこう。また、私の勤務していた大阪府警では、前年対比、実に22.8%の減で、昭和26年時の数字とタイにするという画期的な成果が得られていることを、付記しておきたい。

2 主要な改正規定についての推進状況

ア) 飲酒運転の追放

総論・一般論として、飲酒運転の罪悪性は、今やほぼ完全に定着したとあっていいだろう。

十数年前までは、警察が「飲酒運転追放」のキャンペーンを提唱すると、いわゆる飲み屋や歓楽街の組合およびその関係有力者層から営業妨害であると抗議を受けたものである。私自身、抗議や陳情を受けた経験が数多くある。アルコールが入った方が運転しやすいし、事故とアルコールは関係ないとの俗説を信じていた人々から、飲酒取り締まりに何かと非難・改造を受けたものである。

それが「酒酔い運転は即運転免許取り消し」を当然視するまでになったのだから、飲酒運転を罪悪視するモラルは、ほぼ定着をみたといっていだろう。事実、「車できていますから酒は飲めません」という断りを随所で聞くようになった。

車を運転する人にとっては、反則金や罰金よりも運転免許の行政処分の方が怖いから、「酒酔い運転は即免許取り消し」の制度は、飲酒運転にとって最大の抑止力になったのは間違いない。

飲酒運転の実数も、かなり減っているのも間違いない。「飲酒運転をやめるかどうかは、事故への恐れよりも、警察から検挙されて処罰される可能性への恐れによる」というのは、どうも世界各国共通のようだが、法改正によって検挙される可能性が増えたかどうかはわからないが、検挙された後にくる不利益処分の強化が多額の抑止力として働いている実感は、現場で強く感じることである。

「酒酔い運転即免許取り消し」制度が発足しての3～6か月以内というのは、文字どおり飲酒運転が激減した。

だが、それでも飲酒運転はなくなるものではない。減ったとはいえ、一時の激減状態がそのまま続いているものではない。それほど、飲酒運転への誘惑は大きく、根絶を期しがたい側面が残っている。

飲酒運転がなくなる要因は、三つある。

一つは、アルコールが体内に入れば、確かに事故の危険性が増すことは理解できても、その危険性は確率の問題でもあるので、「飲んでも事故を起こさない」との判断が当然に生ずることにある。アルコールへの誘惑は、この確率を自分に有利な方に解釈させて、「少しなら、あるいはこのくらいなら自分は大丈夫だ」との判断を生むのである。

第二には、日本人は仲間集団や所属集団への同調度が高いため、その集団の構成員全体、特にリーダーや上役によって作り出される、その集団の空気や行動規範が飲酒運転に寛容であれば、それだけ飲酒運転を抑止する力が弱くなることである。人間関係を重視し、仲間意識の方を大事にするため、ハンドルを握ることがわかっているも付き合い酒に加わりがちとなるのである。

第三に、飲酒運転をしても、必ずしも検挙されるとは限らない。だから、捕まらない方に期待をかけて飲む人が依然として残る。

飲酒運転の追放は、以上三つの要因を踏まえて、これに対していかに効果的に対処するかにかかっている（なお「夜間は交通量が少なくなるから、事故の危険性は少なくなるはずだ」という、誤った俗説がある。この俗説も、ドライバーの意識下にある潜在要因として、飲酒運転助長にかなりの手助けをしている。話がはずれたが、『夜間は交通量が少なくなるから事故の危険性は低い。また見通しのいい郊外地の幹線道路も事故の危険性は低い。だからスピードを出しても大丈夫だ』と信じ込んでいる人があまりにも多過ぎる。統計確率的にみれば、これぐらい誤った俗説はない。走行台キロ当たりの事故率、そして被害の重大化率は、

夜間および郊外地幹線道路の方がはるかに高い)。

人間社会からアルコール飲用はなくならないだろうし、それへの誘惑が高く、しかも日本人は仲間への同調性が高く、飲酒後の行動に自制力が欠きやすい点を考えれば、これからも飲酒運転追放への努力は、いつまでも続くであろう。そして、今後の飲酒運転追放作戦の重点は、企業、地域社会の諸集団、そして他に与える影響の大きいリーダー層への働きかけに求められるであろう。

イ) 企業の社会的責任

今回の道交法改正の主要眼目は、ハンドルを持つ者の社会的責任を明らかにすると同時に、自動車を実業活動のために使用している側の社会的責任を重視した点にある。

すなわち、自動車を自己の企業活動のために使用している者は、その管理支配下にある社員その他の被使用者が無免許運転、飲酒運転、過積載運転、スピード違反運転等を行わないように指導し、管理すべき義務があり、この義務に違反した場合には、自動車の使用制限を行う制度を設ける等の規定が設けられた。副安全運転管理者制度の新設や、公安委員会が安全運転管理業務に関して自動車の使用者等に対し、報告または資料の提出を求める権限規定も新たに設けられた。

これらは、無免許運転・無資格運転、過積載運転が企業ぐるみで行われる場合が少なくないし、車両の配車・運行計画等がスピード違反や過労運転を生むものとなっている場合が少なくないためでもある。

しかし、改正法の趣旨はもっと根源的なものを求めている。

それは「およそ企業活動は、社会に迷惑をかける社会的責任を持っているべきであるし、その社会的責任を果たすために必要な努力を尽くすべきである」との基本的考え方の上に立っている。

『自動車の利便を受ける者は、社会に危険と迷惑を与えないという社会的責任を果たすべきであるし、その社会的責任を果たし得る者のみが自動車を使用する資格を持つ』との基本理念がその根底にある。

交通事故が発生した場合の民事賠償責任の領域においては、すでにこの理念がそのまま企業の社会的責任として規定されているのだが、今回の改正は、さらに一歩進めて「事故を起こさないようにする社会的責任」を明示したのである。ドライバーの違反行動が、ドライバーだけの責任で処理されることのないよう、企業ぐるみの違反行動についてはもちろんのこと、それを使用し管理する者の安全運転管理義務の社会的責任を問うこととしたのである。

この点については、卒直に言って、かなり立ち遅れている面が多い。

自動車の安全運転管理・社員の事故防止に関して、企業者の社会的責任を明らかにし、熱心に、かつ全員で取り組んでいる企業体もあるが、全体としてみる限り、企業経営者・上級幹部の意識レベルには、あまりにも格差がありすぎる。

経営者や上級幹部であるだけに、地域社会のなかや業界仲間では立派な人として通り、個人的にも交通安全問題を含めて社会への奉仕活動にはきわめて理解がありながら、こと自分自身および自分の企業内部における交通安全モラルについては、まるで無とん着な人が少なくない。正直いって首をかしげたくなるような低モラルの人もある。

日本の企業組織は、事業を行うための機能集団という側面とともに、その企業で働く人々によって、成り立つ共同体的集団という側面をかなり濃厚に持っている。社会公共のモラル基準よりも、その共同体的なかで通用する考え方や価値基準の方を優先させがち側面を持っている。それだけに、いくら外部で交通モラルの確立を呼んでも、その企業集団内で通用している交通モラルが低ければ低いなりに、その企業に属する人々はその社のモラル基準の方に同調しやすいのである。

いくら建て前で交通安全モラルの重要性を説き、人命尊重を唱えても、その集団内に交通違反を罪悪視するモラルがなければ、そこに所属するドライバー群の本音としてのモラルは低いままに終わりやすい。仲間相互での口こみによるコミュニケーションで、交通ルールへの順守をばかばかしい

ものとして考え、自分が守れないルールは、ルールの方にこそ非合理性があるとの考えが支配的となれば、その企業内の人々のルール順守態度が低下するのは避け難い。

安全規則は、人間には、誤った情報認知、誤判断、誤動作が避けられないために、その過誤からの事故を防ぐための予防システムとして作られている。それなのに「安全であると自分で判断した場合は、その安全規則を破ってもいい」というのでは、何のための予防ルールかわからなくなる。だが、自分の見たと、自分の判断と、自分の行動に信頼をおく人には、安全ルールの機械的順守はばかばかしく映るのである。これが過失としての事故を防ぐための予防ルールのシステムの効果を低めるものとなる。この現象が大量に生じ、これへの対処に悩まされるのが、交通秩序作りにおける最大の課題といつていい。

この場合、人間がその所属する集団への同調性を強く持っているのなら、その集団全体の持つモラル構造を良くする努力は、個々の人に働きかけるよりも、より有効となるのはいうまでもない。

企業組織が、自己の使用する自動車、およびドライバーについての交通モラルを高め、交通行動に関しての正しい知識や好ましい態度を身につけてもらう努力を尽くすのは、それが車を利用する側の社会的責任であると同時に、良き交通社会人作りへの寄与という側面を持っているのである。

企業活動のなかで利用する自動車のドライバーは、プロ・ドライバーであり、プロ・ドライバーによって道路交通の場の秩序が大きく左右されるだけに、企業の安全運転管理の果たす役割はきわめて大きいものがある。企業は、今や地域社会のなかでの有力なメンバーとなっているだけに、企業側の安全な地域社会作りへの社会参加があるかどうか、地域社会の側にとっての大きな問題ともなる。

今回の道交法改正で企業の社会的責任を強化する規定が設けられたのを機会に、企業集団内を支配している交通モラルの在り方、そして企業の交通事故防止活動への対内・対外への取り組み促進

に努力してきたが、まだその成果を十分に上げ得ていない段階にある（私個人は、今後の交通事故防止活動および安全な地域社会作りの成否のカギは、地域社会の諸集団、そして企業の安全活動への取り組みいかににかかっているとみている）。

ウ) 居住生活圏内の安全確保

日本の自動車交通にとって最大の問題点は、都市間重要幹線道路といわず、郊外地の道路といわず、そのすべてが人々の居住生活圏を貫通した形での道路を交通の場としていることにある。

しかも、日本の道路は、歴史的に道路両側に広がる居住生活圏を一つのものにまとめていく働きをしてきている。それゆえに、その地域社会に住む人々にとって、その道路は日常交通の場であり、横断交通がその本来の用法とならざるを得ないぐらいに、至る所で横断交通需要が生じている。そして、その横断交通の姿は、横方向への見通しがないために、至る所で死角のなかの存在となっている。

もちろん、スピードにはまるで適応能力を欠く幼児・子供・老人・多くの婦人層からなる歩行交通・自転車交通が主役をなしている。これが日常生活圏内の道路の姿である。

人々の居住生活圏と分離されず、スピード走行にとって最も危険となる横断交通、歩行交通、自転車交通が分離されない道路での交通秩序作りは至難に近い。それに、ドライバーは通過交通者側の論理で縦方向のみを道路の本来の用法と考え、最も危険な横断交通への配慮や側方への見通し不足を問題にしないまま、スピード走行を求めるだけに、安全のためのルールは、これらドライバーにとっては、道路の実態無視・非合理的なルールにしか映らない場合が多い。

今回の道交法改正では、交差点における自転車横断帯の新設や、自転車の安全基準が定められたのだが、居住生活圏内を貫通する日本の道路環境のなかでの安全対策では、ドライバー教育の内容を含めて、まだまだ取り組むべき課題が数多く残されている点を知っておいてほしい。

(やすら みつひこ／警察大学校教務部長)

改正道路交通法の主な改正内容とその運用状況

(警察庁交通局資料による)

1 酒酔い運転・麻薬等運転

(1) 改正の内容

酒酔い運転に付する点数を12点から15点に引き上げ、それのみで運転免許が取り消されることとなった。

また、麻薬や覚せい剤を施用して自動車等を運転した場合の罰則について、懲役刑の長期を6か月から2年に引き上げるとともに、それに付する点数を9点から15点に引き上げた。

さらに、このことに関連し、3月から覚せい剤等を施用しての無謀運転を排除するため、覚せい剤常用者に対しては行政処分を強化した。

(2) 取り締まりの状況 (件数)

区 分	昭52.12~ 昭53.11	昭53.12~ 昭54.11	対 前 年 比	
			増 減 数	増 減 率(%)
酒酔い運転	53,425	25,247	-28,178	-52.7
麻薬等運転		430	—	—

(3) 運転免許の行政処分の状況 (取り消し) (件数)

区 分	昭52.12~ 昭53.11	昭53.12~ 昭54.11	対 前 年 比	
			増 減 数	増 減 率(%)
酒酔い運転	11,207	16,289	+5,082	+45.3
麻薬等運転	37	202	+165	+445.9

(4) 酒酔い運転による死亡事故件数

区 分	昭52.12~ 昭53.11	昭53.12~ 昭54.11	対 前 年 比	
			増 減 数	増 減 率(%)
酒酔い運転	811	558	-253	-31.2
全死亡事故	8,446	7,929	-517	-6.1

2 過積載関係

(1) 改正の内容

事業活動に伴って使用される自動車の安全な運転の管理の推進を図るため、安全運転管理の強化を図る規定を整備した。特に、過積載等を中心とする企業活動に伴う違反行為については、企業ぐ

るみで行われることが多いことから、自動車の使用制限等に関する規定を設け、規制を強化した。

(2) 取り締まりの状況

① 過積載および下命・容認事案

区 分	昭52.12~ 昭53.11	昭53.12~ 昭54.11	対 前 年 比		
			増 減 数	増 減 率(%)	
過積載運転	124,829	65,666	-59,163	-47.4	
使用者等の下命・容認	過積載	1,597	951	-646	-40.5
	無免許	325	341	16	4.9

② 過積載取り締まりの内容

区分	割超過	5割未満	5割以上 10割未満	10割以上	合 計	
昭52.12 昭53.11	自家用	23,276 (30.5)	36,911 (48.4)	16,153 (21.2)	76,340 (100.0)	
	事業用	23,234 (47.9)	20,047 (41.3)	5,208 (10.7)	48,489 (100.0)	
	合計(A)	46,510 (37.3)	56,958 (45.6)	21,361 (17.1)	124,829 (100.0)	
昭53.12 昭54.11	自家用	20,491 (42.9)	21,312 (44.7)	5,900 (12.4)	47,703 (100.0)	
	事業用	10,482 (58.3)	6,374 (35.5)	1,107 (6.2)	17,963 (100.0)	
	合計(B)	30,973 (47.2)	27,686 (42.2)	7,007 (10.7)	65,666 (100.0)	
(B)-(A)		増減数	-15,537	-29,272	-14,354	-59,163
		増減率(%)	-33.4	-51.4	-67.2	-47.4

注：() 内は構成率

③ 自動車の使用制限実施状況 (昭53.12~昭54.11)

区 分	件 数
無免許運転の下命・容認	64
過積載運転の下命・容認	18
無免許運転と過積載運転の同時下命	2
過労運転の下命・容認	2
計	86

(3) 過積載が絡んだ貨物自動車の用途別死亡事故件数

区 分	昭52.12～ 昭53.11	昭53.12～ 昭54.11	対 前 年 比	
			増 減 数	増 減 率 (%)
自 家 用	120	67	- 53	-44.2
事 業 用	89	26	- 63	-70.8
計	209	93	-116	-55.5

注：貨物自動車（ライトバン、軽貨物車を除く）が第1当事者となった死亡事故のうち過積載が絡んだものである。

3 自転車対策

(1) 改正の内容

総合的な自転車対策の一環として、道路交通の場における自転車の位置を明らかにし、自転車の通行の安全を確保し、また、自転車の通行を正しく行わせるため、大幅に規定を整備した（自転車横断帯の設置、普通自転車の通行方法、自転車の制動装置等に関する規定の整備）。

(2) 施策の推進状況

① 各種施設の整備状況(昭54.9末現在)

- 自転車横断帯 9,259箇所
- 自転車交差点進入禁止 579箇所
- 自転車・歩行者用信号機 3,325箇所

② 街頭における指導・警告状況(昭53.12～昭54.11)

- 自転車乗用者に対して行ったもの

区 分	指 導 警 告 件 数 (件)	
	総 数	月 平 均
制 動 装 置 不 備	406,522	36,956
反 射 器 材 不 備	450,763	40,978
交 差 点 進 入 禁 止 違 反	126,346	11,486
そ の 他 の 通 行 方 法 違 反	755,858	68,714
計	1,739,489	158,134

- 自転車の安全確保に関し、自動車の運転者に対して行った指導警告件数
総件数約68,000件（月平均約6,200件）

(3) 自転車乗用中の死者数

区 分	昭52.12～ 昭53.11	昭53.12～ 昭54.11	対 前 年 比	
			増 減 数	増 減 率 (%)
自 転 車 乗 用 中	1,136	991	-145	-12.8
全 死 者 数	8,917	8,357	-560	- 6.3

4 暴走族対策

(1) 改正の内容

暴走族については、集団で車両等を連ねて通行させたり、また、並進させる場合において共同して著しく道路における交通の危険を生じさせ、または、著しく他人に迷惑をかけるような行為をしたときは、懲役6か月以下、または5万円以下の罰金に処せられることとなり、さらに、それに9点の点数が付けられることとなった。

(2) 暴走族の動向

① い集・走行状況

区 分	年 別		対 前 年 比					
	昭52.12～ 昭53.11	昭53.12～ 昭54.11	増 減 数	増 減 率 (%)				
い 集 回 数 (回)	2,769	1,881	-888	-32.1				
参 加 延 人 員 (人)	298,322	125,024	-173,298	-58.1				
参 加 延 べ 車 両	二輪(台)	142,378	54,599	61,320	27,300	-81,058	-27,299	-50.0
	四輪(台)	87,779	61,320	34,020	-53,759		-61.2	

② 取り締まり(検挙)状況

区 分	年 別		対 前 年 比	
	昭52.12～ 昭53.11	昭53.12～ 昭54.11	増 減 数	増 減 率 (%)
道 交 法 (件)	22,574	15,539	-7,035	-31.2
刑 法 (*)	878	1,045	167	19.0
特 別 法 (*)	505	664	159	31.5
暴 力 行 為 処 罰 法 (*)	185	320	135	73.0
計	24,142	17,568	-6,574	-27.2
うち逮捕人員(人)	2,721	3,359	638	23.4

③ 共同危険行為等禁止規定違反検挙状況(昭53.12～昭54.11)

検 挙 件 数	109件
検 挙 人 員	2,001人（うち逮捕 369人）
検 挙 都 道 府 県	33 都道府県

④ 運転免許の行政処分状況(昭53.12～昭54.11)

- 取り消し 177件 ●停止 340件

(3) 最近の特徴

- 集団の形態の変化（大規模集団→小規模集団、ツーリング型への移行）
- 行為の質の変化（凶悪化）
- 無免許運転(28.9%)、公務執行妨害(26.8%)、暴行傷害(109.9%)、凶器準備集合罪(231.1%)、銃刀法(116.7%)等の増加

植物指標による山地災害の診断

東三郎

1 はじめに

都市の人口が増えるにつれて、市街地は山すそに近付き、その勢いはあつという間に山上へと伸びていく。このように山地に手を入れ、平地なみに利用するには、なお未知の問題が多いにもかかわらず、可住空間を求める開発は止まるところを知らない。すでに一部では、緑の喪失問題を通り越し、水の流れや土砂の運動にまつわるトラブルが発生しはじめた。その端的な現れとして、我が国では豪雨のたびに多くの死者を出している。野生動物にはみられないこのような悲劇が、知的人間社会で起こっているものかどうか。しかも年々増加するというのは、一体どういうことなのか、ちょっと立ち止まって考えてみる必要もあろう。

その災害とは、地すべり、がけ崩れ、土石流などによる土砂害であって、かつては洪水氾濫によって起こる水害の一部として扱われ、あまり一般の関心をひくものではなかった。しかし、都市の周辺部において、このような現象が起こるようになり、にわかに社会問題となるとともに、防災対策に関する要求も強くなり、保全技術への期待も大きくなりつつある。ひょっとすると、この傾向は、古くから繰り返された自然の運動を、いかにも自由自在にコントロールできるように錯覚させ、危険地帯への接近を早め、危険性の認識を遅れさせる恐れもある。

普通の防災工事は、災害発生後に予算化され実施される。できれば事前にほしい設備が、事後に生まれるという社会的矛盾は、ここ当分解消されそうにない。総じて物的生産を第一義とする社会にあっては、場の保全を優先させるほど長期的展望を持っていない。したがって、数年遅れでやってくる災害を未然に防止するには、各個人が賢明に自然と対応しなければならないのである。

しかし、目下のところ我々の常識で、この種の問題を解決するのは難しいと思われる。筆者は国土保全の関連分野について研究している者として、

「君子危うきに近寄らず」というように、各人の直観に期待しているのであるが、わずかばかりの経験から得た自然の動的認識法を述べ、参考に供したいと思っている。

2 山地災害の特徴

地すべり、がけ崩れ、土石流が発生すると、テレビや新聞で大きく報道される。たいてい貴い人命が失われたときである。社会はその原因を追究し、再び同じような災いを招かないようにと警告を発しているのである。しかし、濃密な土地利用がなされるようになると、いかに気をつけても、いつ忌まわしい災難に巻き込まれるかわからない。

集落の発達をみるとわかるように、初めに定着した人は、できるだけ安全な場所を選んだはずである。おそらく様々の環境変化に苦しめられ、その都度それを克服して生活を保ってきたことであろう。隣人が増えるにつれて、自然との対応にも太い連帯のきずなができていったと思われる。大地に根ざした農耕生活には、そのことが最もよく現れ、同時に自然への恐れも語り継がれてきたようである。

しかし、現在の人の営みはすべてに分業化し、地形改造・土地改良も生産の能率を高めることに目標を置き、自然本来の動きを山地に封じ込めようとしている。堅固なコンクリートダムで谷をふさぎ、緑で斜面を覆えば、山地は安全に押さえ込むことができるように思われているが、忘れたころにやってくる災害の跡をみると、必ずといっていいほど、自然は元の地

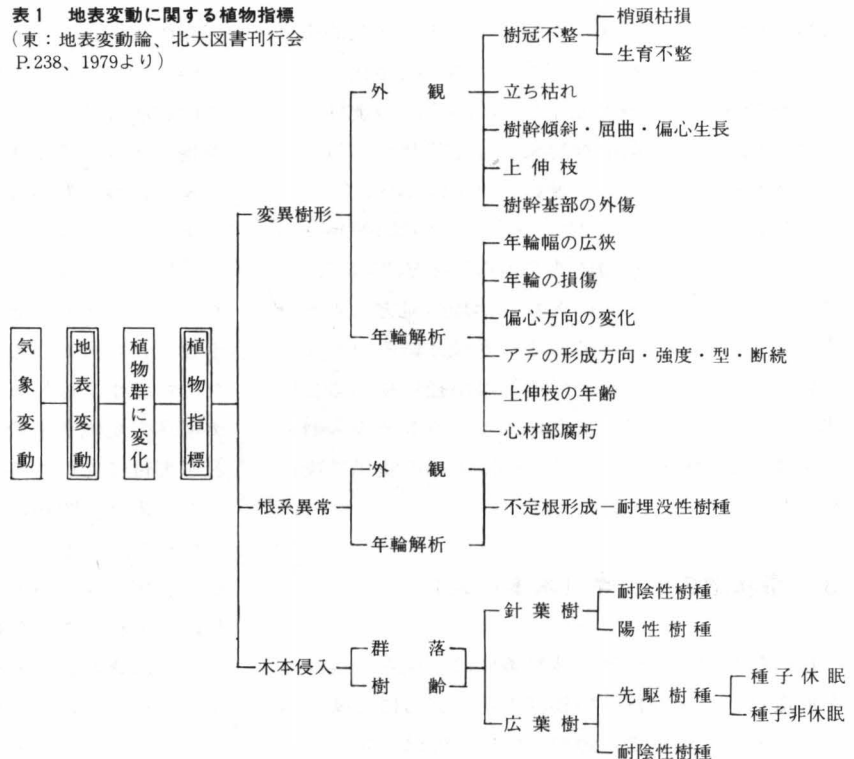
形に戻っている。人間の立場からみると、このような場所は山地災害危険地ということになるが、自然としては当たり前の姿でしかない。

人間がそこに定着するまでは、天然林であり、樹木や草本が生育している場所であった。動物のように自由に移動することのできない植物群が、あるときは洪水に、あるときは土石流に傷めつけられたということのを想像するのは容易である。今は、人間がそのような憂き目に遭い、ところによっては、一段と自然の運動を刺激していることになるだろう。

水や土砂は重力に支配され、高い所から低みへ運動する。したがって、川の上流や斜面の上方で地表に人手が入ると、浸食現象は加速される。数十年間隔で起こっていた変動も、ひとけた早くなり、おまけに危険地が生活空間によって占められているので、災害は大きくなるばかりである。

沖積地の洪水氾濫は広い範囲に及び、多くの住民を苦しめるから、防災に対する共通の意識を駆り立てる。しかし、山地の土砂害は局所的なしか

表1 地表変動に関する植物指標
(東：地表変動論、北大図書刊行会 P.238、1979より)



も瞬間的な現象であるから、被災者も限られ個別的で忘れられやすい。また、同じ場所で同じような現象が、短期間に繰り返されるものでもないから、親の代でなめた苦い経験もその子には伝わりにくい。悪いことに土砂害を引き起こすような自然の運動は、人間の寿命を上回った周期で活発になるようである。

子供のころから見慣れた緑の山が突如として崩れ落ちたり、先祖代々住みついていた平和な村が突然土石流に襲われるということは、山には山の動きがあり、川には川の息吹きがあるというあかしである。このことを無視した土地利用が、能率の良さを誇り現代風に装っても、手痛いしっぺ返しを食う恐れは消えない。豪雨や豪雪などの気象変動は確実にその土地にひずみを与え、地震や噴火などの地殻変動は充分にその土地の基盤を揺り動かしている。人力ではいかんとも難しい自然の大きなエネルギーに対して、受身の立場にある生活空間の存続には、新しい視点が必要になるのも当然である。

現実的な土地問題は、農耕的立場からみる肥よく度の関係、所有関係にまつわる地価や空間的広がり重点が置かれ、学問的には地学的年代でみる地形発達理論が主流をなしている。つまり、土地は現実的には静的な対象として扱われ、科学的には動的な対象として論じられているのである。しかし、我々に欲しいのは、10年あるいは100年オーダーの尺度で自然の動態を捕らえる方法である。防災の理念を共通のものとする山地の見方、考え方、扱い方というものである。今後、いろいろな分野から、その方法を助ける知識が提供されると思われるが、筆者は、表1に示すような地表変動に関する植物指標について、砂防工事の現場で観察したことを述べてみたい。

3 扇状地のヤナギ（木本侵入）

長い年月の間に地形・地質条件は、現在の地表を形作り、浸食過程は植物群の生い立ちに反映しているという見方で、地形と植生の関係を眺めて

みると、比較的最近の地表の歴史を探ることができる。

すなわち、ひとり生えの樹木が根を張り枝を伸ばして、そこに定住するまでには、いろいろの経緯があったはずである。種実はどうのようにして、その場にたどり着いたのであろうか、その時その地点はどのような条件であったのだろうか、生長する過程で、周囲の条件はどのように変化したのだろうか、などと樹木の存在によって、その土地の歴史について思いめぐらすことができる。

北海道大学農学部の中庭で、たくましく育っているヤナギやドロノキは、かつて増築された北側研究棟と同じ年齢である。建設工事でむき出しになった跡地に、翌昭和30年、さわやかな初夏の風に乗ってヤナギ類の種が舞い降りた。彼らはすぐさま発芽し、たちまち一人前に生長したのである。その姿に毎日のように接していると、ヤナギ類の不思議な生命力に考えさせられることが多い。たとえば、次のような点である。

競争に弱いということになるか、争うことを好まないといったほうがいいのか、とにかく、ヤナギ類の定着している場所は、初めのうちだれもない空地である。種がきわめて軽いので、先住植物の占居している場所に飛んでいっても、完全に着地できないのである。

また、種の寿命は非常に短くて、わずかに数日しか生きていない。したがって、着地した場所で水分に恵まれなければ、発芽しないことになる。もし適当な水分があれば、1昼夜で発芽するという性質を持っている。このように、空地でしかもただちに生長し始めるというヤナギの特性は、ヤナギ林の規模や年齢から、その土地が乱されたことを裏付けてくれるのである。

たとえば、昭和新山のドロノキ林は、昭和20年（1945年）に生成した新山の生い立ちと同じであり、豊平川砂州のヤナギ林は、最近の護岸工事の跡に生まれたことを物語っている。また、昭和52年8月以降の有珠山噴火は、降灰堆積地や泥流氾濫原に新しい森林の芽生えをみせているが、かつて火口原の牧場にそびえ立っていたドロノキの大

木は樹齢120余年を数え、嘉永6年(1853年)に大有珠円頂丘が生成したときの年代と符合している。むき出しの新生地に一粒の種が飛んできて、やがて樹林を形成する現実の姿は、これまでの常識では理解できない現象であるかもしれないが、見逃せない事実である。

同じようなことで、有珠山の南西山麓泉地区にあるドロノキ林について、明治新山との関係を眺めてみよう。このドロノキは明治43年(1910年)の噴火に伴って発生した泥流氾濫原に自生しているもので、当時の記念木である。ところで、今回の噴火に際して心配された泥流は、いの一にこの泉地区を襲ったのである。特に昭和53年秋の大規模な泥流は、写真に示すように、おびただしい岩塊を伴って流動し、このドロノキの周辺に氾濫した。つまり、この記念木は土砂害の危険区域を示す警戒標識でもあったといえることができる。

ヤナギ類は水分の要求度が強いから、川原に生育していると解釈されるのが普通であるが、乾燥している南斜面の崩壊地や火山山麓の扇状地にも

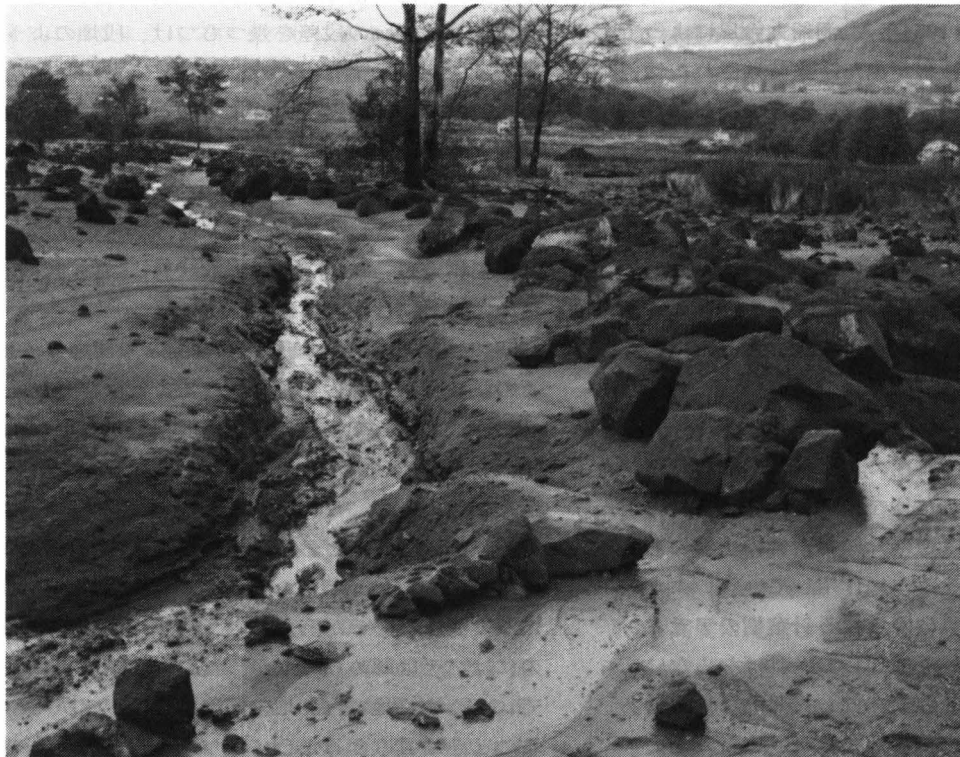
多い。要するに植生被覆のない裸地に侵入する性質を持っているのであって、その裸地がどのようにして出現したのかという点を吟味することに意味があると思われる。

つまり、ヤナギ林の年齢や広がり、地すべりが崩れ、土石流の発生した年代と規模を物語っているとみることができるのであって、災害防止に必要な地学的情報として役立てることができるのである。

この考え方は、外の樹種にも適用できるのであるが、種実を供給する母樹がどこにあったかという点と関連付けなければならないので、多少込み入った吟味が必要である。したがって、ここでは最も単純明快なヤナギの話だけにとどめておきたい。

4 地すべり地のアテ(変異樹形)

樹木は動物のように他へ移動する能力がないために、環境の変化にさいなまれながらその場で忍従の一生を終える。夏の干ばつや低温が樹木の生



有珠山南西山麓泉地区の泥流氾濫(1979年10月16日発生、同年10月24日撮影)正面奥(下流側)のドロノキは明治43年(1910年)四十三山泥流氾濫原の自生木

長に直接影響することはよく知られている。欧米では、年輪幅が広いかわいかに手掛かりにして、古い時代の気候変遷をたどる研究も行われている。しかし、我が国のように高温多湿で、四季の変化に富むところでは、この方法は適用しにくい。局地的な気候変化を年輪のなかに読みとることは難しく、かえって地すべり、がけ崩れ、土石流などの地表変動の影響が大きく出ている。

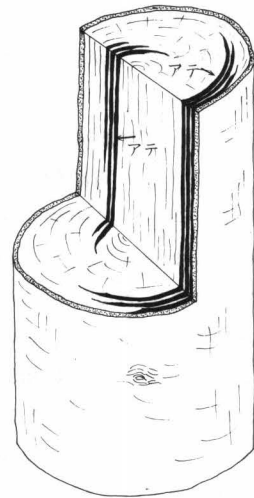
根張りの強い大木といえども、足下が不安定になると、樹幹は激しく揺り動かされ、しまいには倒される。後日年輪をみると、枝葉をふるい落とし周囲の条件に順応した苦闘の歴史が克明に刻みつけられていることがわかる。山火事に遭った樹木の年輪には、そのときの傷跡が残っているように、地すべり地の年輪にも異常性が認められるのである。

この異常な年輪の部分をアテと呼んでいるが、木材の価値を著しく低下させるもので、昔から嫌われている。このアテは、図1に示すように、何らかの原因で樹幹が傾いた場合に、元の鉛直位に戻ろうとする樹木自体の運動過程でできる異常材である。昭和29年(1954年)、洞爺丸台風によって北海道には大風倒被害が出た。当時残された傾斜木には、昭和30年以降アテという後遺症があり、当時の歴史を刻み込んでいる。

このような興味あるアテという生命現象には、まだ解明されていない点が多いが、外力の作用年代と符合することが明らかになると、土地の個性を探るのに有力な武器となるのである。特に、地すべり地のように、地盤の不安定なところに育っている樹木は、しばしば乱雑に傾いているので、特殊な年輪が形成されやすい。

面白いことに、針葉樹のアテは傾斜樹幹の下側に形成されて、倒れた体を押し上げるように作用し、広葉樹のアテは逆に、傾斜樹幹の上側に形成されて、引き上げるように作用している。また肉眼によって簡単に見分けられる針葉樹のアテと、顕微鏡の助けをかりて識別しなければならない広葉樹のアテとは、その意味でも対照的な性質である。ここでは、地すべり地で見かける針葉樹のア

図1 針葉樹のアテ(濃色部) 傾斜樹幹の下側に形成される。伐採後、外力の作用年代を算定することができる。



テについて話を進めてみよう。

昭和41年(1966年)4月19日午前8時ごろ、札幌市郊外の小金湯温泉の対岸に、地すべりが発生した。折からの融雪増水で、押し狭められた豊平川には洪水の危険信号が出された。残雪をのせた移動地塊は、50cmの段差を幾つもつけ、段畑のようになり、約80m下方へずり落ちた。立木が無惨な姿で倒れていたことはいうまでもないが、トドマツの大木が山側に傾き、崩れ落ちたがけ面の赤茶色を背景にしている状態は異様なものであった。実は、このときに4本のトドマツ傾斜木を試験木として指定し、後年アテの形成状態について、確かめることにしたのである。

昭和44年(1969年)9月3日、予定より1年早く、この試験木を伐採し年輪を調べることになった。なお、この時点で、移動地塊の隣接部から地すべりの影響を受けなかったと思われる試験木1本を選んだ。

その結果、予想どおり地すべり地区内の試験木の年輪には、1966年から1969年まで4生長期にわたって明瞭なアテが形成され、隣接地不動部のものにはアテは認められなかった。この調査によって、ようやく地すべり地の傾斜木にはアテができることを断言できるようになったのであるが、一

般に斜面に植林すると、土層は動かなくなるように思われており、大木であるほど根系の緊縛力は強いとされているだけに、なお多くの事例によって証明していかなければならなかった。

しかし、その後の模型実験により、きわめて簡単にアテを作り出すこともできるようになり、地すべり地のアテについて同意を示す人も多くなってきた。

5 地表変動の実態

地すべり地から数本の試験木を採り、アテの形成年代について同時性を調べ、年代別のグループにすると、それぞれの立木地点がブロック状に分けられる。この場合、外力の作用年代と樹木の自力による復元年代をはっきり区別することが大事である。ここではそれについて詳しく説明する余裕がないので省略するが、とにかく、ひとつの斜面に年代別のブロックが表されるようになる。地すべり地であるから、その作用力とは土層の下降運動を意味している。つまり年代別の変動区域が、図2に示すようにブロック状に表されるのである。一般に地すべりは、地下の深い層から一斉にひとつかたまりになって起こるように思われているが、このように年ごとにばらばらに移動していることも無視できないのである。

典型的な地すべり地形を呈している北海道大学中川地方演習林の試験地で調べたところによると、尾根は約100年間不動の状態であったのに、斜面では、この間に20回近くも変動していることがわかった。

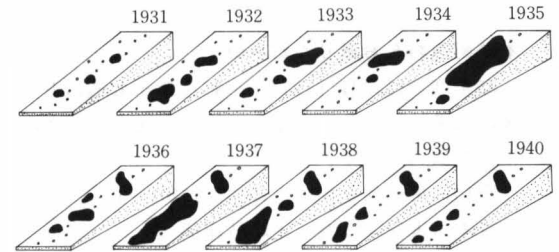
これは、地すべり地帯の農家が安定している尾根に居を構え、動きの激しい斜面を水田耕作に利用している生活形態と通ずるものがある。

変動の激しい斜面の樹木は、前後左右に傾くために、年輪に現れるアテは渦巻き型になる。また、働き盛りの根が切断されると生長が止まり、枝張りが悪く穂先の丸い樹冠となる。我が国有数の地すべり防止事業が行われている静岡県由比町の地すべり地では、至る所に上記のようなスギの生育

状態をみることができる。ここは国鉄東海道線、国道1号、東名高速道路などの経済動脈の背後地に当たるから、防止事業も大々的に行われている

図2 地すべり地における表層のブロック状移動

アテの形成年代について、同時性を区分して、移動状況を推定した。北海道音別川上流における調査事例



が、変動の実態はまだ十分に明らかにされていない。東海地震に起因する大規模地すべりも発生するであろうし、現実的には、ブロック状の土層の移動も顕著であると判断される。

そして、柑橘類の生産に適している土地であっても、スギ材の生産には向かない場所であることが、その樹形やアテに示されている。

このような土層の運動は、ちょうど人間の老化現象のようなものである。また、時間の経過につれて材料が劣化するように、かつて生まれた山地も徐々に劣化し、やがて大きく崩れ落ちるといふ、不可逆的な見方をしなくてはならない。我々の生命や財産が脅かされるのは、その劣化の極に達したときである。樹木の年輪には、古老の話や古文書に匹敵するような情報が秘められているといつてもいいだろう。

土地利用が拡大され、遠慮会釈もなく山間部がひっかき回されるようになると、お互にもう一度自然を動的に認識しなおす必要がでてくる。山岳道路の開設、草地造成、空地造成など、自他ともに許すような空間選択と防災処理には、その場で得られた情報を基にして組み立てられた論理によらなければならないだろう。

植生を指標とする方法は単純で素朴なものであるが、高度に発達した計器類を駆使するうえにも、基礎的な考え方を与えるものということができる。これからの自然観察に加えてほしいものである。

(ひがし さぶろう/北海道大学農学部)

協会だより

日本損害保険協会の活動、とくに防災活動を中心にお知らせするページです。協会の活動について、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＝当協会予防広報部予防課あてにお寄せください。

本誌郵送料をお送りください

55年度分(121号～124号)の郵送料を未納の方は郵便切手(480円分)を、下記あてにお送りくださるようお願いいたします。

〒101 東京都千代田区神田淡路町2-9

日本損害保険協会 予防時報係

大分県 榎本弥生

宮崎県 柳田清子・瀬川敏子

鹿児島県 明石伊津子

沖縄県 藤本孝子

(敬称略)

第8期奥さま防災博士誕生

第8期奥さま防災博士として、下記の方がたが選ばれ、さる1月19日、東京・新宿の京王プラザホテルで表彰式が行われました。

北海道 穴戸嘉子・山田寿恵子・北田貞子・池田涼子

青森県 木村しのぶ・小笠原美恵子

秋田県 岩山稜子

埼玉県 及川はるみ・大谷近子・大熊みつる

千葉県 伊関愛子

東京都 山本ヒロ子

長野県 吉田怜子

新潟県 岡村和子・皆川美代子

静岡県 林 芳子

富山県 山岸洋子

福井県 酒井享子・白井恵美子

愛知県 伊藤日佐子・徳世陽子・太田孝子・小川美音子

三重県 大矢美代子・福島泰子

大阪府 小西晴香・古藤美和子・堀田亮子

兵庫県 西村美代子・三木博子・鈴木恭子

広島県 日野清子・清水美智子

山口県 長井道子・長井稜子・岡崎ヨシエ

徳島県 椎野隆子

香川県 長谷川光子・川窪千恵

愛媛県 牛尾幸子

高知県 国友祥桃

福岡県 坂牧浩子・木村あけみ

佐賀県 米倉昌子・森岑子

防火標語決まる

前号でご案内した防火標語募集には、昨年の約1.5倍、41,386点の作品が寄せられました。この中から、厳正審査の結果、昭和55年度の全国統一防火標語となる入選作が次のように決まりました。審査員＝秋山ちえ子氏(評論家)、高田敏子氏(詩人)、近藤隆之氏(消防庁長官)、菊池稔(日本損害保険協会会長)

入選1篇(賞金20万円)

●あなたです!火事を出すのも防ぐのも

中川薫(三重県伊勢市)51歳・無職

佳作10篇(賞金各1万円)

中村ひろし(静岡県沼津市)、斉藤末喜(東京都世田谷区)、藤川守一(栃木県足利市)、三根清宏(大阪府大阪市)、金成保幸(東京都港区)中野智子(埼玉県本庄市)、太田純一(山形県山形市)、川口義太(福岡県太宰府町)、安田照彦(愛知県小牧市)、野村敏和(北海道旭川市)

(敬称略)

“火事と子馬”が一番人気

当協会制作防災映画の貸出状況(昭和54年)がこのほどまとまりました。これによると、貸出回数は1,707回、観客動員数は332,024人となっています。頻繁に利用されたもの上位5点を紹介すると、次のようになっています。

題名	貸出回数	観客人数
友情は燃えて	191回	47,307人
火事と子馬	246	72,940
火災のあとに残るもの	280	45,572
ザ・ファイヤーGメン	154	43,186
動物村の消防士	171	44,511

54年11月・12月・55年1月

災害メモ

★火災

●11・14 愛知県知多郡阿久比町の都築紡績植大工場で火災。(グラビアページへ)

●11・22 東京都豊島区高田のフジイ機械製作所の作業場付近から出火。隣接住宅など計5棟570㎡全焼、隣接工場300㎡半焼、4棟部分焼。

●11・28 東京都練馬区豊玉北の三谷写真工房の1階居間付近から出火。1棟100㎡全焼。6名死亡。

●12・23 長野県伊那郡南箕輪村の民家から出火。1棟144㎡全焼。4名死亡。放火心中。

●12・28 静岡県田方郡伊豆長岡町の長岡ホテル本館2階宴会場付近から出火。600㎡焼損。2名負傷。宴会場のたばこの不始末らしい。

●1・5 三重県三重郡川越町亀尾新田の民家から出火。約40㎡部分焼。4名死亡。1名重体。

●1・9 栃木県小山市若木町の民家から出火。隣接民家など計4棟約600㎡全焼。4名死亡、1名負傷。湯タンポ用の湯をわかすため燃やした木クスの火の不始末。

●1・10 群馬県太田市熊野町の市立北中学校本校舎1階保健室付近から出火。2棟3,542㎡全焼。

●1・12 滋賀県甲賀郡甲西町の東洋ガラス滋賀工場で火災。(グラビアページへ)

●1・17 石川県羽咋市の北国繊維羽昨工場で火災。(グラビアページへ)

●1・17 新潟県中頸城郡妙高高原町新赤倉温泉の旅館岡山館から出火。1棟約1,000㎡全焼。

●1・22 大阪府大阪市南区難波新地の南海ターミナル屋上北側の南海難波駅改造整備建設事務所から出火。1棟約1,900㎡全焼。

●1・24 山形県鶴岡市宮沢の民家から出火。強風にあおられ計5棟約600㎡全焼。3名死亡。子供がストーブを倒したため。

●1・26 静岡県浜松市中沢町の牛山ハイツ3階一室から出火。2室66㎡全焼。3名死亡。

★爆発

●12・21 神奈川県横浜市保土ヶ谷区上菅田町のアパート山福荘の1階でプロパンガス爆発。1棟108㎡全焼。4名死亡、1名負傷。ガス自殺によるもの。

●12・21 茨城県石岡市若松町の民家でプロパンガス爆発。1棟69㎡全焼。隣接住宅1棟73㎡半焼、約20軒の窓ガラスも割れ、2名死亡、1名重傷。無理心中らしい。

●1・14 愛知県岡崎市六名町北郷中の民家の台所付近でプロパンガス爆発、炎上。1棟約90㎡全焼。4名死亡。

●1・27 群馬県吾妻郡草津町の草津温泉、ホテル一井で宴会中にプロパンガス爆発。1名死亡、8名重軽傷。

●1・28 大分県速見郡日出町豊岡の本田アパート1階でプロパンガス爆発。1棟延べ700㎡全壊。火災も発生。近隣の民家約40戸の屋根ガワラや窓ガラスも割れ、2名死亡、12名重軽傷。

★陸上交通

●11・18 神奈川県川崎市多摩区の国鉄武蔵野線貨物専用線生田トンネル内で信号待ちの石油輸送専用列車(21両編成)に、バックしてきた貨物列車(52両編成)が衝突。貨物は11

両脱線、うち4両転覆。機関士の居眠り運転らしい。

●11・26 静岡県富士市岩本の東名高速道下り線で大型トラック同士が追突、はずみで1台が上り追い越し車線の乗用車と衝突。さらに後続の普通トラック2台が次々追突。1名死亡、6名重軽傷。

●12・6 北海道岩見沢市幌向の国鉄函館本線幌向・上幌向間の東11号踏切で、下り特急おおぞら1号(10両編成)に大型トラックが衝突し、1両脱線。トラックは大破。23名重軽傷。

●1・3 大阪府八尾市新家町の府道大阪中央環状線金物団地交差点で、ライトバンに酒酔いの上居眠り運転の乗用車が追突、前の車5台に次々と玉突き衝突。2台炎上。1名死亡、14名重軽傷。

★海難

●11・11 宮崎県串間市都井岬灯台東南東約67kmで、貨物船明和(2,712t・20名乗組)が船体にき裂を起こし浸水、沈没。2名死亡、16名行方不明。

●1・9 徳島県鳴門海峡裸島東側付近で、タンカー正和丸(199t・5名乗組)と貨物船第18ケミカリー(629t・10名乗組)が衝突。正和丸中央部が破れ重油100klが流出。

●1・11 千葉県犬吠崎沖東約1,000kmで、貨物船アギオス・ジョージ(28,000t・29名乗組)が船倉にき裂を起こし浸水、沈没。全員行方不明。

●1・22 石川県輪島市能登半島沖北約130kmで、貨物船アレックス(2,992t・21名乗組)が火災・沈没。8名死亡、11名行方不明。

●1・30 島根県隠岐島白島崎灯台北東約110kmで、貨物船初富士(5,130t・23名乗組)が浸水、沈没。1名死亡、21名行方不明。

★その他

●11・3 福井県高浜原発で、2号機原子炉格納容器内に放射能を含んだ一次系冷却水が大量漏出。

●1・2 三重県尾鷲市小原野の山中で、単発4人乗りエアロスバルFA200型機が墜落。アマチュアパイロット4名死亡。

●1・6 宮崎県西都市の速川神社参道にあたる市道のつり橋速川橋の鋼鉄製ワイヤロープが切れ、参拝客が一つ瀬川の岩場に落下。7名死亡、15名重軽傷。

●1・23 横浜市磯子区新中原の石川島播磨重工横浜第一工場第三突堤に停泊中の車両運搬船コスモビルエース(7,587t)で、点検中の救命ボートがコンクリート岸壁に落下。3名死亡、3名重傷。

●1・25 福井県福井市中央の旅館香炉園新館で、ガスが充満。2名死亡、4名軽症。新館南側市道地下約70cmの埋設ガス管にき裂が入っており、下水管を伝って館内にガスが流れ込んだらしい。

★海外

●11・1 米・テキサス州ヒューストン沖で、原油積載タンカーパーマアガタ号(38名乗組)と貨物船ミモザ号(28名乗組)が衝突、炎上。アガタ号は沈没。4名死亡、27名行方不明。

●11・11 カナダ・オンタリオ州トロント西方郊外で、液化ガス・化学薬品満載の貨物列車が脱線、転覆。6両が爆発、炎上。有毒塩素ガスがもれ約20万人避難。

●11・13 イタリア北部パルマの病院心臓外科病棟で爆発、ほぼ全壊。少なくとも24名死亡、4名行方不明、30名負傷。ガスボンベの爆発か麻醉ガスによるものらしい。

●11・14 イラン北東部マシャドで

M6.7の地震。同地方14の村は壊滅状態。200名以上死亡、負傷者多数。

●11・15 トルコ・イスタンブール約6kmのボスポラス海峡入り口で、インデペンデンタ(90,000t)が貨物船エブリアリ(53,000t)と衝突、爆発。海上へ原油流出し炎上。1名死亡、50名行方不明。

●11・26 サウジアラビア・ジッダ北東約153kmのタイフ付近で、パキスタン航空B707型旅客機(乗員乗客156名)が墜落。全員死亡。

●11・28 南極大陸エレバス山腹で、ニュージーランド航空DC10型旅客機(乗員乗客257名)が南極遊覧中に墜落。日本人24名を含む全員死亡。航空事故史上4番目の大事故。

●12・12 コロンビアとエクアドル国境地帯で、M8.1の地震とそれに伴う津波が発生。17の町が被害。500名死亡、300名行方不明、700名負傷。

●12・17 シドニーで、野火のため数千ha焼失。住宅20数戸全焼。数百名避難。

●12・20 マニラ・ルソン島東北部イサベラ州で、フィリピン国鉄バスが壊れた橋から転落。70名死亡。

●1・1 カナダ・ケベック州シャペーのクラブで、新年パーティーのモミの木が燃え出し火災。42名死亡、100名以上負傷。ライターで遊んでいる内に着火したもの。

●1・2 インド・ビハール州とウッタルプラデシュ州で、1週間来の寒波のため、47名凍死。

●1・20 コロンビア・シンセレホで、闘牛場スタンドが倒壊。222名死亡、500名以上負傷。

●1・21 イラン・テヘラン市北東の山岳部で、イラン航空B727型旅客機(乗員乗客128名)が墜落。全員死亡。メヘラバード空港のレーダーとそれに接続する計器の故障から、間違った指示を出したらしい。

編集委員

- 赤木昭夫 NHK解説委員
- 秋田一雄 東京大学教授
- 安倍北夫 東京外国語大学教授
- 岡本博之 科学警察研究所交通部長
- 川島 巖 東京消防庁予防部長
- 小暮 仁 大正海上火災保険(株)
- 塩田美彦 東京海上火災保険(株)
- 塚本孝一 日本大学教授
- 根本順吉 気象研究家

編集後記

◆1月1日にカナダ・ケベック州の鉱山町シャペーで、新年パーティーの会場にあてられていたクラブが全焼、42人が死亡、百数十人負傷という大惨事が起きました。火災は、飾りつけのモミの木に火がつき、またたく間に火災が広がったということですが、とっさに思い出したのは、50年12月に起こった日立市のクラブゴールドクイーン火災でのクリスマスツリーです。日立市消防本部の実験で、枯れた杉の木は、着火から30秒もたたぬ間に燃え尽きることが確かめられましたが、クリスマスツリーは“危険物なみの怖いもの”です。◆でもほんとに怖いのは、惨事が起きる前はだれもこれほど怖いものと感じなかったことではないでしょうか。見慣れたものを新鮮な目でもう一度見直す必要を感じました。

(鈴木)

予防時報 創刊1950年(昭和25年)

◎第121号 昭和55年4月1日発行
編集人・発行人 高崎益男
発行所

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
☎(03) 255-1211(大代表)

本誌郵送をご希望の方は、送料として年480円(郵券で)を添えて、予防時報係あてお申し込みください。

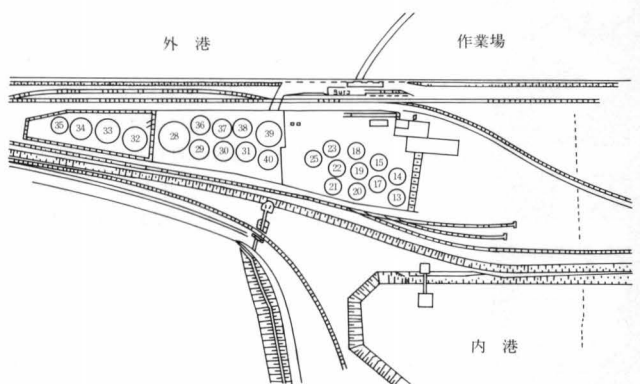
制作=㈱阪本企画室



西ドイツ鉱油貯蔵所でタンク火災

昭和54年10月1日10時41分、西ドイツ・デュエスブルグ市のエタック社鉱油貯蔵所第三タンクヤードで爆発火災が発生。次々と燃え移り第三タンクヤード全体が火災となった。燃焼中の重油は、パイプライン設備工事のパイプを通して港のドックへも流出、水上火災となり、また、第二タンクヤードへも区画壁のすきまから流入、炎上し、高熱のため2基の空タンクが崩壊。15時17分、第三ヤードの火災は鎮圧されたが、破損したタンクや、その破片でかかっている油が再三再四炎を噴き上げ、また、タンクがかなり加熱されていたため、冷却作業は同月3日まで続行された。

同社は、同年1月4日にも貯油量7000klタンク7基を破壊したタンク火災が発生。事故原因は、作業員がガスバーナーを用いて、凍結した蒸気加熱装置のダクトの除水作業を行っているとき、タンクの断熱材（PUフォーム）に着火したものと推定されている。このため、同社では可燃性断熱材を不燃性のグラスウールに取り替える改修工事を進めており、火災事故当時も、第三タンクヤードで取り替え作業中、溶接火花がPUフォーム



に着火したものらしい。

推定損害額

1. 直接損害額／燃料油(重油) 3300kl 200万DM
貯蔵所設備機器 400万DM
 2. 間接損害額／貯蔵所の不稼動損失 700万DM
賠償責任(汚濁など) 200万DM
- (54年10月5日現在 仲値 1 DM = 127円11銭)

提供 日産火災海上保険㈱



燃える東洋ガラス製品倉庫（甲賀郡消防本部提供）

続く工場火災

発見と通報の遅れで大火災に

都築紡績株式会社工場

●54年11月14日6時15分ごろ、愛知県知多郡阿久比町大字植大字中郷15番地の都築紡績(株)植大工場織布工場電気室付近から出火。6時28分に119番に通報されたが、発見と通報の遅れから、初期消火の時期を失し、火は広がった。さらに、工場内に繊維製品など可燃物が多い上、通路が狭く、開口部も少なかったことなどから消火も難行。4時間余燃え続け、5576.3㎡焼損、同日10時34分鎮火した。

損害額10億452万4千円。原因は調査中。

延々84時間燃え続け、22億の損害

東洋ガラス株式会社工場

●昭和55年1月12日20時50分ごろ、滋賀県甲賀郡甲西町小砂町3の湖南工業団地内 東洋ガラス(株)滋賀工場製品倉庫から出火。巡回中の保安係が、火災報知機のベルで倉庫内の火災を発見。下請従業員2名と消火に当たったが、周囲のダンボールに延焼、急速に燃え広がったため、21時03分119番

へ通報した。

この倉庫は、建築面積47,519㎡もある大倉庫で工場・事務所・保全室と合わせて1棟になっており、消防活動も高温と濃煙のため、部分消火と工場への延焼防止に集中。可燃物が多量にあるため火煙も一向に衰えず、自然鎮火を待つ状況だったが、翌13日17時30分火はようやく衰えたものの、84時間延々と燃え続け、倉庫部分47,519㎡と事務所2棟352㎡計47,871㎡を焼損。16日9時25分ようやく鎮火した。

損害額は、ビン製品・カートンシート・機械類などの収容物19億4244万6千円、建築物倉庫2億4504万7千円など、計21億9945万6千円。

落雷で、18,740㎡焼損

北国繊維工場株式会社工場

●55年1月17日10時29分ごろ、石川県羽咋市釜屋ウ313番地の北国繊維工場(株)羽咋工場で、落雷により出火。古い木造建物の上、燃えやすい合成繊維がまつまっていたことと、折からの強風(南南西10m)にあおられ、火の回りが早く、18,740㎡を焼損。翌18日0時16分鎮火した。

刊行物/映画ご案内

防災誌

予防時報(季刊)

奥さま防災ニュース(隔月刊)

防災指導書

高層ホテル・旅館の防火指針

石油精製工業の防火・防爆指針

石油化学工業の防火・防爆指針

危険物施設等における火気使用工事の防火指針

ビル内の可燃物と火災危険性(浜田稔著)

工場防火の基礎知識(秋田一雄著)

旅館・ホテルの防火(堀内三郎著)

防火管理必携

事例が語るデパートの防火(塚本孝一著)

防災読本

やさしい火の科学(崎川範行著)

イザというときどう逃げるか—防災の行動科学(安倍北夫著)

そのとき!あなたがリーダーだ(安倍北夫著)

映画

危い!あなたの子が

あなたは火事の恐ろしさを知らない

ドライバーとモラル

危険はつくられる(くらしの防火)

動物村の消防士

パニックをさけるために(あるビル火災に学ぶもの)

煙の恐ろしさ

ザ・ファイヤー・Gメン

ふたりの私

火災のあとに残るもの

火事と子馬

友情は燃えて

映画は、防火講演会・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地方委員会〔札幌=(011)231-3816、仙台=(0222)21-6466、新潟=(0252)23-0039、横浜=(045)201-7096、静岡=(0542)52-1843、金沢=(0762)21-1149、名古屋=(052)971-1240、京都=(075)221-2670、大阪=(06)202-8761、神戸=(078)341-2771、広島=(0822)47-4529、高松=(0878)51-3344、福岡=(092)771-9766〕にて、無料貸し出ししております。

季刊
予防時報
第121号
昭和55年4月1日発行
発行所 社団法人日本損害保険協会
東京都千代田区神田淡路町2-9 千101
電話=(03)255-1211(大代表)

あなたで
火事を
出さず!

防すのも
防ぐのも

今年の防火標語が決まりました。

社団法人日本損害保険協会

朝日火災海上保険株式会社
共栄火災海上保険相互会社
興亜火災海上保険株式会社
住友海上火災保険株式会社
大正海上火災保険株式会社
大成火災海上保険株式会社

太陽火災海上保険株式会社
第一火災海上保険相互会社
大東京火災海上保険株式会社
大同火災海上保険株式会社
千代田火災海上保険株式会社
東亜火災海上再保険株式会社

東京海上火災保険株式会社
東洋火災海上保険株式会社
同和火災海上保険株式会社
日動火災海上保険株式会社
日産火災海上保険株式会社
日新火災海上保険株式会社

日本火災海上保険株式会社
日本地震再保険株式会社
富士火災海上保険株式会社
安田火災海上保険株式会社
(社員会社50音順)