

預防時報

1974

96

Encyclopedia of non life insurance

ジカ → **じか** 時価 この時価という言葉は、損害保険では非常に重要な意味をもっている。保険を契約するときも、あるいは事故が起きて損害をてん補する(保険金を支払う)ときも、すべて保険の目的(保険をつけた物)の時価を基準にするのが、たて前になっているからである。

これは、損害保険の一般原則であって、商法第 638 条にも次のように明確に規定されている。

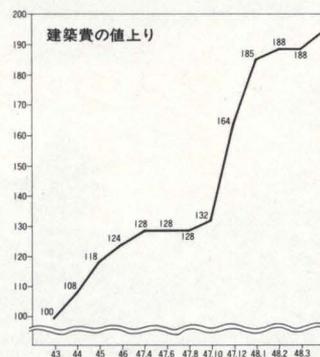
保険者カ填補スヘキ損害ノ額ハ其損害カ生シタル地ニ於ケル

其時ノ価額ニ依リテ之ヲ定ム

この条文のアンダーラインの部分の表現が、すなわち時価ということであるが、それでは、この時価を算定する具体的基準

はというと、法律にも、保険約款にも、記されていない。

そこで、実際にはどうやって時価を算定しているかというと、



たとえば建物の場合は、売買価額、入手価額、新築価額などから算定するが、一般的には、その建物の、その時の新築価額から経年減価を引いて時価とする

方法がとられている。

だから、物価が安定しているときは、建物の時価は年々下がる傾向にあるはずだが、昨今の建築費の値上がりは、減価率よりはるかに大きいので、その建物の時価は、逆に年々かなり上がるのが現実となっている。契約更改のときは、時価を見直して、保険契約の金額を増額しておかないと、一部保険になる恐れがあるから注意を要する。ところが、自動車の場合などは、逆に経年減価が著しく、2年もたつと時価は新車価額の半分近くになってしまうから、うっかり前契約と同額で更改すると、超過保険になってしまい、その分だけ保険料を損することになる。

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
富士火災海上保険株式会社
安田火災海上保険株式会社

初春梯子乗り

出初式の起源は、万治二年（一九五九）一月四日、時の老中 稲葉伊予守正則が、定火消総勢四隊をひきいて





上野東照宮前で行なったものが初めてで、以後これが儀式化されたものである。(東京消防庁提供)

48..... 中村村焼死..... トマソエ

53..... 火災の発生..... 難題

61..... 火災の発生..... 大直

68..... 火災の発生..... 英林郷

78..... 火災の発生..... 喜田田郷

101..... 火災の発生..... 山田山郷

113..... 火災の発生..... 共土

125..... 火災の発生..... 百勝郷

133..... 火災の発生..... 交際事務所の火災

138..... 火災の発生..... 豊田市の交際事務所の火災

144..... 火災の発生..... 会館

150..... 火災の発生..... 火災の発生

155..... 火災の発生..... 火災の発生

160..... 火災の発生..... 火災の発生

予防時報

96

三真田前\水霧の嵐山黒白 真野海陸
 浪船主権\イッ

目次

インタビュー	
ベテラン技術者の安全哲学／中村政雄	34
火山災害とその防止／諏訪 彰	62
粉じん爆発災害の実情と 爆発防止対策／内藤道夫	19
ずいひつ	
余暇時代の都市問題／磯村英一	6
「火の用心」あれこれ／鎌田佑喜	8
予防法学のすすめ／円山雅也	10
安全工学考／井上 勇	13
雪の長期予報／百瀬悦也	26
交通事故の防止を願って —豊田市の交通事故分析／関 安彦	53
座談会	
気象と交通事故	45
井上元哉／多賀弘明／宮沢清治／塙 克郎	
高層アパートの火災／塚本孝一	40
防災言／村山茂直	5
災害メモ	69
表紙写真 白馬山麓の霧氷／前田真三 カット／針生鎮郎	

防災言

東京消防庁予防部長/村山 茂直



「法不遡及の原則」を考える

大阪の千日デパート火災、北陸トンネルの列車火災、続発する石油コンビナートの爆発火災等、災害が発生するたびに問題点が論議され、その対策の重要性がさげられるのが通例であるが、災害と対策の関係は、常に後者が後手に回っていることは否めない事実である。

防災法規は、尊い犠牲を払いつつ、過去幾多の災害による貴重な体験を通じて、その反省に立脚し、発展する科学技術を取り入れながら、今日の法体系が組み立てられてきている。さらに建築物の深層高層化に代表されるごとく、高度経済成長ともなって生起する諸問題に対しても、対策がとられてきているが、これらの法規は「法不遡及の原則」によって原則として大多数を占める既存建築物には適用されず、防災的には非常に弱い状態で放置されているのが現状である。

「法不遡及の原則」は、近代法における人権保障のとりでとして、我々に貢献してきたが、現代の防災法規の分野においては、若干の修正はされたとはいえ、その流れは命脈を保ちつつあり、逆に防災対策のブレーキの役割を演じていることを指摘しなければならない。

つまり、防災対策の一環として行なわれた法令改正は、防災上危険な既存建築物には適用されな

い結果、既存建築物に対する防災対策は、無に帰するということになるわけであり、「法不遡及の原則」の意義を認めつつも、私は常に災害と隣り合わせに営まれる都市生活を考えるとき、必要最少限の修正を拡大する必要があると考えるものである。

このような見地に立って、火災の際、火煙から人命を守るための防災設備ならびに避難対策を考えるとき、とかく経済優先の考え方になりがちであるが、特に人命安全に重点をおいた検討が加えられ、既存建築物の改修が行なわれることを望むものである。

具体的例を挙げれば、不特定多数の者を収容する劇場・キャバレー・ホテル・百貨店・病院等の用途については、内装制限、防火区画、避難階段等の避難施設に関する規定が、既存建物に対しても適用されるよう改正されることを切望するものであり、さらにスプリンクラー設備についても、現行法令が適用されることになれば、防災対策はさらに強力な進展をするものとする次第である。

ともあれ、法令改正されなければやらないという現代世相を捨てて、各自の防災対策を確立する意味から、自ら逐次改正される法規制の内容を取り入れる努力を期待するとともに、そのような世論の形成を背景に、一日も早く既存建築物の安全化が促進されることを望んでやまない次第である。



余暇時代の 都市問題

磯村英一
東洋大学教授

わが国の都市問題が1つの転機を迎えようとしている。それはこれまで“勤労”という点では世界に知られている日本人の生活のなかに、改めて“余暇”がとり入れられようとしていることである。

ここで、余暇がどのような意味をもつなどということあげつらう考えはない。ただ日本人は、この余暇の利用にあまり慣れていない。

数年前、私はアメリカのボストン大学に1年近く訪問教授として滞在した。その国では、週休2日は当然のこと。すでに短い期間はなん回か渡米していたが、少し長い期間となり、休みになれば勉強ができるなどと考えていた。しかしそれは大きな誤算だった。

毎週金曜日となると、同じマンションにい

る人々は、ほとんどどこかに出掛けてしまう。付近のレストランまで休む。そうになると、静かで勉強ができると思うと逆で、何か取り残されたようで落ち着かない日が続いた。日本人は休日を生活のなかで生かす方法を知らないからである。

その日本人が、いよいよ週休2日を体験しようとするのであるが、最近ある婦人グループの勉強会で、週休2日になったらどうするかという質問をした。ところがその応答のなかで注目されたのは、無条件では受け入れ難いという。条件は2つある。

1つは、現在でも夫が1週1日の休みに枕と新聞をもって、部屋にごろ寝をしているのが気に障る。それが2日も続いたのでは我慢がならない。何か遊びを身につけて欲しい。

2つは、どうしても2日家に居てゴロ寝をするならば、自分のための部屋をもう1つ増す必要がある。

日本の家庭では、一応“主人”と呼ばれているが、その内容となると、2日休んでは邪魔者となるような運命に変わってきている。それに加えて、日本の女性のなかには、夫が“外に出る”ことは、すなわち“働くこと”と理解する場合が多い。私など、たまたま講義がなく

て、家に居ると“今日はどうして出て行かないか”と聞く。大学が休みだからと答えると、決して好ましい反応を示さない。何か怠けているのではないかという態度が示される。

すなわち、週休2日制が一般的になると、住居を拡張するか、外に出て行く先が必要だという物理的条件が要求される。この点は、それだけでなく、過密狭小な住宅での生活を余儀なくされている都会人にとって、新しい住宅問題が提起されることになる。

もう1つは、最近巨大都市に人間が集まりすぎているために、そこで使用する水や電力が足りなくなってきたこと、つまり、都市資源の問題である。その結果、資源の欠乏を補足するために、1年の間1か月くらい都市の機能を停止させ、つまり水や電力の消費を少なくさせて、1年間の資源使用を調整しようとする考えである。称して“休都論”という。

実際に欧米とくにフランスなどでは、パリなどの大都市の夏の期間は、大半の人々は南仏の地中海岸に“バカンス”をとって移動する。したがって、夏の間パリを訪れるのは海外からの観光客に限られている。

この例は、結果的に休都の状態になるのであるが、わが国の場合には、積極的に都市の

機能の補足のためである。いわば都市問題としては、応急の対策にすぎない。しかし、前段に述べた週休2日制度の普及と、この都市機能の調整とは、もしお互いにそれが総合課題としてとりあげられるとすれば、新しい都市政策の課題としてとりあげてよいのではなからうか。

これまで、日本の都市政策は、すべて人間が一定の空間のなかに“定着”しているという論理から出発している。定着は居住を意味し、それは農村のとらえ方と全く同じである。しかし都会人は、毎日の生活のなかでも、職場は住居と空間を異にする。職住分離が原則になりつつある。それと加えて、この週休2日となると、週末には都市の人々の多くは、どこかに動くことになる。さらに休都論ともなれば、1年のうち相当の期間は都市からいなくなる。

いうならば、これからの都市問題は、(一)住居を中心とした課題、(二)毎日交通するという動きの問題、(三)週末に移動する状態、(四)季節的に移動する問題、といった4つの側面から考えなければならなくなっている。

そこで、私は、(一)の状態を“居民”、(二)は“職場人”、(三)は“週末人”、(四)は“季節人”という



ように、都市生活する人間を分けて考えたいと思う。農村から季節的に東京などに出てくる人々を“出稼人。”というが、それと反対に、地方に出て“休養”する人々の出てきたことは、注目されてよいであろう。

「火の用心」 あれこれ

鎌田 依喜
東京消防庁広報室長

年のはじめの消防の恒例行事に、出初式がある。

いまではテレビ中継されるなどすっかりおなじみになったこの催しも、歴史をたどれば約300年前にさかのぼる。万治2年、将軍家綱をはじめ老中、定火消(じょうびけし)などが参列して上野東照宮で火事場での無事を祈ったのがはじまりとされている。

ところで、当時は家屋構造も消防力も現在とは違って貧弱なもの、いったん火が出ると

たちまち大火になるおそれがある。出初式にわざわざ将軍がお出ましになるくらいだから幕府も江戸の街の防火にはかなり気をつかったようで、しばしば“町触れ”を出し「火の用心」を徹底したことからもよくわかる。いまでも「火の用心」はわれわれの生活に欠くことができないものではあるが、実はこのことばも出初式同様古くから使われていたのである。そこで「火の用心」にはじまる防火標語のあれこれを考えてみたい。

× × ×

神話時代にさかのぼれば、火は厳粛なものとしてあがめられてきたが、民話の「カチカチ山」に出てくる「油断大敵火がボウボウ」などは、さしずめ火の大切さと恐ろしさを端的に表わした防火の教訓ともいえるものでしょう。

さて、「火の用心」のことばの起こりは天正12年(1584年)家康と秀吉が今の愛知県小牧山で戦ったとき、家康の部下であった本多作左衛門が国元の妻に送った「一筆啓上、火の用心、おせん泣かすな、馬肥やせ」という便りからといわれる。簡易な文の中に必要なことをすべて盛り込んだ名文といわれるが、戦塵の中にあっても、留守宅の火事が何より心配だった、という当時の人の火に対する気のつかいよう



がよくうかがえる。消火道具として水鉄砲や竜吐水しかなかった時代のこと、火は一に用心、二に用心、また「火之要鎮」とも書かれたことは火は鎮(しず)めることが肝要という意味でもあろうか。ともあれ、しばしば火事に痛めつけられた結果、火事になったらしかたないという一種のあきらめの気持が「宵越の金は持たぬ」や「火事とけんかは江戸の華」という江戸っ子の庶民気質に通じ、また「かね一ツ鳴らぬ日はなし江戸の花」と川柳にまでうたわれたのであろう。

× × ×

明治時代になると「ポンプ百より用心一つ」という防火標語が登場。明治3年英国からはじめて蒸気ポンプが輸入され、東京府に消防局が誕生するなど意気で火を消した江戸時代に比べると消防もグリーンと進歩した。文明開化はいわば消防の夜明けでもあった。

そして大正時代。「マッチ1本火事のもと」と火災原因がはじめて標語の中にとり入れられた。12年に発生した未曾有の大災害、関東大震災を教訓として「火事だ地震だ先ず消せ火種」、「不意の地震にふだんの備え」と地震時の処置の徹底がはかられ、また耐震耐火建物が検討され消防体制の強化がさげばれた。

昭和に入ると「火事は身の損、国の損」「火の用心誰にもできる御奉公」など戦時体制を背景とした防火標語が花ざかり。デパートの包装紙にも「火の用心」が書かれるなどまさに一億総消防の感じであった。戦後は物質不足、食糧不足のため「火の手に渡すな衣食住」。もっとも昭和21年には先進国にならって防火週間が定められ、さらに23年には今日の消防の礎ともなった自治体消防制度が発足するなど本当の意味で消防近代化へ第一歩を踏み出す年でもあった。30年代になると婦人の地位の向上とともに“家庭の防火管理者”である主婦を対象に「火元にはなりたくないねおかあさん」「主婦日記つけるその手で火の始末」。電話の発達に伴って「早くみつけて119番」「早い通報少い損害」など119番の普及とともに江戸、明治以来の歴史的、風土的環境から日本人の根底に根強く残っている“火事を出したら罰金”という思想を払しょくするキャンペーンが行なわれた。また火災原因のトップを占めるたばこからの火災を防止するため「たばこは灰皿のあるところで」、さらに当時花形暖房器具として登場した石油ストーブは、反面では“木と紙”でできたわが国の家庭に“火種”を持たせ結果となり「石油ストーブは油もれをふきとっ



て」。後半には「燃えない工夫、焼かない注意」「暮らしの中に防火のくふう」と本格的予防消防の推進へと消防PRも大きく前進した。そして40年代。これまで火事に強いとされていたビルの火災が続出、とりわけデパートやホテルなどでの大量焼死事故をきっかけに「火災からいのちを守ろう」と火を消すことよりも人命優先へとへんしん。また一方、地震問題が首都の大きな社会問題になり出した46年には防災の意識づけから行動へをめざして「あなたにもはじめは消せる小さな火」、煙の恐怖をみせつけた千日ビルの火災後は「煙はあなたより速い」と災害の変貌につれ防火標語もかつての抽象的なものから具体的なものと毎年かわっていった。

× × ×

こうして防火標語を並べてみると、標語の変せんとともに、それぞれの時代背景がしのばれて興味深い。しかし、工夫がこらされたさまざまな呼びかけにもかかわらず、火事は相変わらず少しも減っていない。それどころか火事による犠牲者は年々増加のきざしさもある。都内だけでも平均23件の火事をはじめ救急、救助事故など“災害王国ニッポン”の首都の指令室は1日3500回に及ぶ119番が鳴りっ放し

の状態である。それらの事故にまつわる悲しみに直面するとき、私は心から“安全”を願わずにはいられない。そのためには、やはりいまでも昔ながらの「火の用心」のこころを忘れてはなるまい。だが、この「火の用心」も社会情勢の変化と災害の多様化に伴い、さらに一歩を進めて今日的、科学的なものへと発展させる必要がある。そして、それを一人一人が真剣に受けとめ生活の中に習慣としてとり入れてほしいと思うのである。住民の安全を守る消防の守備範囲も大きく広がった。最も新しい防火標語はこうだ。

——「あなたは安全ですか」——

予防法学のすすめ

円山雅也

弁護士

街にからっ風が吹きまくる季節になると、道ゆく人々の中に白いマスクが目だちはじめ

る。一昔前にくらべるとずっと少なくなったのは、オシャレのせいもあるだろうが、それだけに、無粋を覚悟でマスクをしている人たちは風邪にでもかかっているにちがいない。

風邪といえば、近頃の若い人たちは利巧になった。クシャミ1つ、ちょっと熱があるとかですぐ医師の門をくぐり、即効的な注射などしてもらい、苦痛も少なく、かつ余病の併発を防ぎ、そして早くなおしてしまう。

ところが、大正とか明治生まれの世代になると「なんだ、たかが風邪ぐらいっ！」と、妙な力みかたをする。そして手近かな薬ぐらいで間に合わせ、何日も高熱と闘いながら無理をする。結果は、長く苦痛に耐えねばならず、そのうえに肺炎などに進展し、あわてて医師の門をくぐり、ときには入院騒ぎまでひきおこす。

どうみたって、若い世代のやり方のほうが賢明である。

病気に例をとると、まことに判りやすく「そんなこと当然だ…」とうそぶかれるかもしれない。ところが、全く同じことなのに、どうして法律上のトラブルになると同じ賢明さが見失われるのかと首をかしげたくなる。

「弁護士というのは、コトが起こってからかけ

つける所だ……」

こんな考え方がまだまだ支配的のようだ。

これはちょうど「医者などは肺炎になってからかかるもんだ！」というに等しい。

法律上のトラブルも病気と同じで、コトがおきる＝肺炎になってからでは、その解決処理に手間ヒマ、費用が大変かかる。ときには手遅れという場合だってある。

アメリカなんかでアパートを借りたことのある人はご承知と思う。たかがアパートの一間を借りるのに彼らはかかりつけの弁護士を立ち合わせる。そして間借契約書の各条項を詳細に検討させる。もちろん、弁護士には、日本人からすればかなり高額報酬を払ってである。

あのケチなアメリカ人が、なんでトラブルもおきないのに高い金を払って弁護士なんかを立ち合わせるのだろうか？

彼らはケチだからこそ、そうなのだ。

日本である取り引きが裁判ぎたになつたとする。5年も6年もかかって「ああでもない、こうでもない」と争われるケースは、ほとんど取り引きの当初において契約条項の細かい取り決めをなおざりにした結果、その白紙部分の解決を迫ってのトラブルである。



例えば、相手が契約不履行したのでその取り引きをキャンセルにして損害賠償を請求する事件が起こったとする。「当方の損害は5百万円である！」という主張に対し、相手は「そんなに損害があるわけではない。せいぜい百万円だ！」と反論した。さあこうなると「いくら賠償が適正か？」は、双方がゆずらない限り裁判所に決めてもらうしかない。つまり裁判ざたとなる。

ところが、取り引きの当初で、契約書に「不履行でキャンセルになった場合の損害賠償金は5百万円にしよう」と明記してあれば、こんな裁判ざたなど起こりようもない。

アメリカ人は、こんな将来のトラブルでのむだな手間ヒマ出費を考えるから、最初から金を払ってもそれを未然に防ごうとするわけだ。しかも、契約の立ち会い、契約条項の検討ぐらいなら、高いといってもたかがしれている。将来起こったトラブルの解決処理のため、その程度弁護士に払う金からしたら何百分の1ですむ。つまり彼らは、ケチというか合理性に徹しているからそうするのだ。

昔から〈転ばぬ先の杖〉という言葉があった。格言とか、ことわざ好きの明治・大正の年代が、その実行の面となると、病気の治療

1つでも若い世代に先をこされているのは皮肉な現象である。

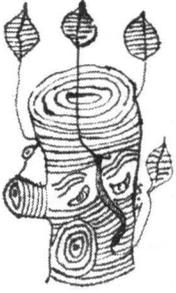
「お前は弁護士だから、転ばぬ先の杖とかなんとかうまいことをいって、結局我田引水を守っておるんじゃないか？」

こんな疑いは全く逆である。

われわれ弁護士からすれば、それこそ疑問だらけの不完全な取り引き契約を素人にさせておいて、次々起こるトラブルを請け負った方が、収入だけの面からは大変結構なことになる。

契約書の検討など、特殊な場合を除き、とったところで、せいぜい5千円とか1万円である。このため、契約が完全になって、将来起こるべきトラブルが起きなくなってしまうのは、まるで、将来の大切な(?)お客さんを自らの手で失わせるようなものだ。

しかし、われわれ法律家からすれば、裁判所とか警察とか弁護士とかが、そろってアクビするような社会こそ理想とするものだ。そのためには、法律を予防の面で活用されることを是非すすめたい。その結果、われわれ法律家が食えなくなったら、いさぎよく転業でもしよう。そのときは「カッコイイ…！」と心からほめて欲しい。



●井上 勇

安全工学考

1. 安全とは

安全という用語はいろいろな場合に使われ、その意味は必ずしも一定していない。労働安全衛生法で衛生と並立させている「安全」は人体への直接の傷害を対象にして安全を考えている意味合いが強い。我々の行動はせんじ詰めると、人間がいかにによりよく暮すかを目的としているとってよいだろうから、人が直接、傷害を受けるのを守るための安全行動は最も重要な「安全」の内容であることは間違いない。

しかし、人間が社会生活を営む上では、直接、人が傷害を受けるような災害ばかりでなく、物が被害を受け、その結果が社会生活に大きな支障を来すような事故や災害の例が多い。

たとえば、車輛の事故によって交通障害が生じた場合、車輛や線路の破損以外に人にはなんの傷害も与えなかったとしても、業務の渋滞、物資輸送の遅延などが起こり、社会活動に大きな影響を与え損失を招くことがある。

また、工場の一部の事故によって、全プラントが停止され、ある物資の生産が中断されると、その物資を原料として、操業している工場の生産活

動が制約され、あるいは同種物資の生産工場が過当な稼働を要求されるというような影響を生じる場合もある。

さらに、工場の廃棄物が自然界の環境汚染の因となって人間が被害を受ける例も見られ、社会が高度に発達し、社会活動が相互に有機的な関連を持つ場合には、災害は必ずしも直接、人間個体の傷害を伴わず、しかも人間生活に重大な影響を与え、あるいは間接に、より深刻に個体の安全を脅かすものが多くなる。

ここで考えたい「安全」は上のような直接・間接のいかんを問わず広く災害に対応した安全、はなはだ広義な安全である。

そこで、まず、災害を人間の社会という大きな有機体の中に起きる異常現象と見て、人間個体という有機体の中に起きる異常現象である疾病と対比して定義する。

すなわち、人間の形成する社会あるいはその社会を作っている小社会を1個のシステム(System)と考え、そのシステムの中に何らかの原因によって不調を生じ、そのために正常(Normal)な営みに支障を来す現象を災害と定義し、そのような災害を生じないようにシステムを維持(maintenance)

することを「安全」と呼ぶ。

これは人間個体という有機システムを人間のつくっている社会システムに置き換えて、個体が健康を維持し、さらに種を保存して生き続ける営みすなわち生命現象と社会がその営みを正常に続けて行くための安全保持を同一の概念として理解しようとするのである。

生命とは、「正常な、特異的な構造の積極的維持」(Active maintenance of normal and specific structure.)と定義されるので、それをそのまま人間社会システムに移して、安全とは「あるシステムの正常性と特異性を積極的に維持する営み」と定義する。

ここにいう特異性(Specificity)とは、ひとつのシステムがそれ自身であって他と同一ではないという主張で、たとえばA社のBを原料としCを生産するD市所在のE規模の工場というシステムは決して他の工場と同一でなく、またその工場の持つ要素の変更はシステムの変化として見なければならぬことを示している。

そのような特異性を持つ工場というシステムが正常に動くことを積極的に維持するという意味は、作業の全部あるいは一部を休止させたりして危険を避けるのではなく、その工場に要求されている操業に必要な各種の要素・条件とまともに取り組んで、異常・危険な状態を作り出さない努力を続けるということである。

たとえば、危険作業を伴うからXの生産は行わないとか、公害問題がうるさいから工場を移転するなどの処置は決して安全を守ったことにはならない。このような消極的な安全維持の考え方は、交通事故が起こるから自動車を動かすな、感電の危険があるから電気を使うな、爆発が恐ろしいから水素を使わないことにしろといったことになり、システムの破壊ないしは否定の思想につながるものとなる。

交通傷害は、人車分離の徹底で、高電圧施設には遠隔操縦装置を、公害には閉回路と除害施設の完備をといったように、システムの目的とその実働を阻害せず、その特徴を生かしつつ対策をつく

り出して行くことが真の意味の「安全」であろう。Active maintenance の思想を離れては我々の追求しようとする「安全」は生まれてこない。

ここで誤解のないように付言するが、危険作業を安全作業に変更することや、危険性物質を安全な物質に置き換えて生産過程を組み変えるようなことは決してPassiveな行為ではない。これはシステムそのものを安全性の高いシステムに変更することで、このような安定化の努力はActivityの高い成果を生み出すものである。

Passiveな行動とは、それによってシステムの目的が中断され、我々の望むものを断念させるような行動で、最も安全なのは何も動かさず、何も生産しないことだといった考えに基づく。それはすべての死滅を意味し、生命と対応した安全の考え方は全く反対の立場となろう。

2. 安全の工学

安全をどのように定義するとしても、実際に安全を保つための具体的行為の基礎となる学問が考えられる。

ところで、工学(Engineering)とは、ある目的を立て、その目的達成のために多面にわたる科学的な知識や技術を取り入れて、時には新しい科学的な知見や新技術を開発しつつ、それらを組み立てて目的に合致した設計を完了させ実用する行為である。安全を目的とし、それを具体化するための学問は安全工学と呼ばれてしかるべきであろう。

安全工学には「災害発生の原因および過程を究明する科学と災害防止に必要な技術とに関する系統的な知識体系」という定義が下されている。しかし、この表現には安全の定義に示された積極的な姿勢と具体的な行動の必要が表現されず、対象についてのシステムとしての視点に欠ける感がある。

そこで、安全工学の定義として「あるシステムについて、そのシステムないしはその構成要素の正常性と特異性を阻害する因子の解析を行ない、その因子を排除して安全を維持するための企画・設計を行ない、またその設計に従って建設・操業

を行なう学問と技術の体系」としたい。

たとえば、ある装置という小システムを考えても、その安全に必要な要素には、その装置に関連する物質の各種の特性、装置材料の諸性質、構造、作動機構などのように純自然科学的な（あるいは技術的な）要素のみならず、この装置の作業者の能力や熟練度あるいは社会的・経済的な束縛といった人間的要素、さらに、この装置と他の装置や作業との関連や、稼働の社会的影響のような経済や社会に関する要素も入ってくる。これらすべての要素がそのシステムの特異性を示しているから、このシステム維持のためには自然科学はもちろん人文科学、社会科学の成果も充分に取り入れる必要がある。

安全工学はこの点、従来の工学より領域を拡大した新しい工学を目指しているといつてよい。それだけにまだ安全工学は完全に体系化されず、未開の分野が多く、その方法論すら確立していないといつてよい。

もし、災害ないし事故を自然現象として捕えるならば、それは燃焼・破壊・衝突といった自然過程であり、その現象は物理・化学によって解析され、自然科学の方法論に統一されて、必ずしも安全に特有なものではなくなる。このような形での現象解析は安全工学の基礎部門の一面になうもので、最も科学技術色が強くこの部分のみを安全工学とみなす人もいる。前出の狭い安全工学の定義にはこの傾向が見られる。いわば、不安全状態の解析に重点が置かれている。

一方、災害や事故を常にそのシステム内の人間の行動からながめ、なんらかの不調の原因をつくる不安全行為の解析に重点を置く立場も重要な基礎部門であり、医学・心理学などの手法が導入され労働安全に強い関心が寄せられる。かつての安全運動はこの面からのアプローチが強かったといえる。

いま安全工学という学問を成立させようとするなら、上の両面をこの学問の基礎領域として、要素解析の重要手法として取り入れ、その上で、さらにこれら要素のシステムとしての統合と統合さ

れたシステムの保全も考慮に入れ、なお拡大して注目するシステムと他のシステムとの相互作用にも配慮の届くような工学を組み上げねばならない。

このように安全工学の領域を拡大することは、工学からの逸脱ではないかという疑問も持たれる。しかし、工学を科学技術の上に組み上げるハードシステムとして理解するのみでは、すでに工業化社会と呼ばれる現代社会の中の諸問題に対処し得ない面が多く、ソフトサイエンスと呼ばれるような完全には計量化困難な諸要素も含めた設計の学問が要請され、その形成が種々試みられているとき、安全工学がその方向を目標として体系化を進めることはむしろ当然のことといえようである。

都市工学、社会工学など工学として名乗りを上げている領域と軌を一にしているといえよう。

3. 安全工学におけるシステム

安全を生命現象と等価において、システムとしての認識から安全工学を組み立てようというのが上に述べた見解である。そこで、システム概念をもうすこし掘り下げ、システム論の手法について考えてみる必要がある。

これはいささか盲蛇におじない大それた課題に取り組むことで、いわば安全哲学を考えて行くことになってしまいそうである。そこでシステム論については余裕があれば後に触れることとして、ここではシステム工学の拡張として安全工学の問題を考えてみることにしよう。

システムとは、いくつかの構成要素が各々活動しつつ相互に密接な関連を保って統合化され一個の活動形態をなしているものといえる。安全工学の対象となるシステムの中には構成要素の中に人間が含まれ、小システムとしては1個人と機械の形成するシステムから、巨大システムとしては人間の形成する社会あるいは自然界といったほとんど無限といえる要素と相互作用を持つシステムまでが考えられる。

いずれにしても、要素と要素間（巨大システムの場合にはサブシステム間）の相互作用や制約条

件を入れて、そのシステムの最適化問題を解くことが安全工学の課題となりそうである。

このことを、もうすこし表現しなおしてみると、巨大なシステム S の中のサブシステム s_1, s_2, \dots の各々について、そのサブシステムごとの利得 p_1, p_2, \dots と、損失 l_1, l_2, \dots を比較することになり、単純に表現するならば、 $\sum p_i$ と $\sum l_i$ を比べて $\sum p_i - \sum l_i$ が最大値を取るように各種の条件 a, b, \dots を定めることといえよう。

ただ、安全を目標とするシステムでは、 p および l の総和についての比較でなく、いくつかのサブシステムについては $p > l$ の必ず成立することを要求したり、ある特定のサブシステムについては $l < \delta$ のように損失がある制限値を越えないように、あるいは $l \leq 0$ のように決して損失を生じないようにといった制約が与えられ、巨大システム S の最適解を求める場合も多い。

機械システムのようにシステム要素も有限で確定され、その相互作用も論理的にあるいは線形で形成される場合は完全に計算機械によってシステムの挙動は解かれるし、プロセスシステムのように非線形要素を含むとしても、シミュレーションがつくられて解析も行なわれるし、システムとしてある制約下での挙動についての解も得られるので、現代の複雑な生産システムの自動制御を可能にしている。

しかし、安全を目標にして人間という要素が入ってくると、システムの挙動はそれほど容易には解き得ない。いままでも繰り返し述べてきたように安全工学の対象となるシステムは小さくとも、人間—機械系 (Man—Machine System) であってとくにシステム内の人間と機械の境界面に注目する必要が生れてくる。

この Man—Machine Interface に起こる各種の相互関係は多くの場合限定されたシステム内にとどまらず注目している小システムをサブシステムとするより大きなシステムすなわち外部環境に対し、あるいは境界面を越えた人間内部への影響をもたらすことが多い。こうなった場合がシステムの異常すなわち災害であって、このような場合には、

当初設定されたシステム要素とその相互関係を越えてしまうことになる。

システム工学は対象システムを独立・閉鎖系として扱うので、安全工学の対象はこの場外にとび出す可能性を潜めているのである。

4. システムの性格

ここで現実の問題に立ち帰って、我々の当面するシステムの性格について考えてみよう。現代工業社会はすでにその影響を全地球に及ぼし、それ自体巨大なシステムを形成し、この巨大システムの認識なくしては人類社会の安全を保つことは不可能となっていることは、すでに宇宙船地球号の呼び名で象徴的に示されている。

しかし、我々はまだこの地球号の設計が可能なるほどに、安全工学をつくり上げているわけではない。否、それどころか、ようやくシステム認識と安全工学について気付いたところで、この巨大システムの構成要素となるサブシステムやそのサブサブシステム……について改めて知識を求め、工業化社会の中で欠けていたものが多いことに驚いているといった方がよさそうである。

そうして、人間の社会・経済活動の中にある多くのシステム（その中には人間が要素として含まれるか、あるいは人間・システム境界面を持っている）の基本性格を反省する必要に迫られているのである。

システムの基本として要求される性能としてはつぎの四性能を上げることができる。

1. 有用性 (Usefulness)
2. 経済性 (Economy)
3. 信頼性 (Reliability)
4. 両立性 (Compatibility)

有用性と経済性は現代工業化社会の中で、常に強く要求される性能であるから、とくに説明を要しない。

信頼性はシステムの正常性と特異性の保証であり、Active maintenance の裏付けとなる性能であるから、最も直接に安全性と関係の深い特性で

ある。

両立性とはシステムが他のシステムと共存するための性能で、システム・システム境界面に矛盾を生ぜず、どちらのシステムも乱されずに維持されるための特性である。これは巨大システム（宇宙船地球号）の中に動的平衡を成立させることであり、広義の安全性の保証であり、環境汚染と関連の深い特性といえる。

工業化社会の中に成立し、さらに未来社会を保証できるシステムは、この4性能を満足するものでなければならず、システムの側から見た安全はこの性能の成立する条件とってよいであろう。

5. システムの評価

閉鎖・独立したシステムで他システムに何らの影響を与えない場合には、システムの性格が偏っていてもそのシステムの中に矛盾がなければ他への顧慮は必要がなく、どの性能を評価の基準に選ぶほうが、またその基準をどのように取るかが問題は起こらない。

しかし、現代社会のようにそれ自体がすでに巨大なシステムをつくっている中で、その中のシステムが独立して自己評価をしたとするならば、そこには大変な危険をはらむことになる。

たとえば、軍事システムがその有用性のみを評価尺度として独り歩きた場合の破滅的状况は火を見るよりも明らかである。また産業システムが

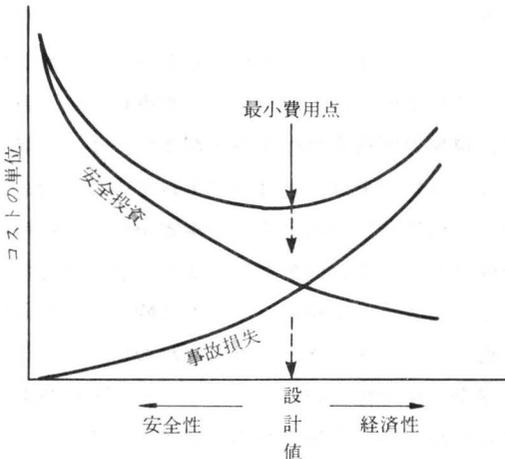


図1 システムの経済評価

経済性評価のみでシステムを組み上げて行く場合の矛盾は現在の安全問題や環境汚染の発生の中に十分に露呈していると言ってよい。

そこで現代社会におけるシステム評価は前述の4性格のおのおのについて評価をする必要が出てくる。その中で有用性の評価はその大小という尺度も必要であるが、むしろそのシステムが巨大システムの中でどのような位置を占めるかという位置の規定として考えるべき性格のように思える。というのは、我々の生きている巨大システムの中に存在する全要素やサブシステムを我々はすべて知しつしている訳ではなく、そのいずれを取り上げても、その役割をさらに深く認識することが、現在なすべき重要な課題であって有用か無用かという尺度はまだ持ち合せていないのが実状といえる。

安全の立場から見ても軽々しく一システムの否定をすることは、それが構成している大システムの Normality や Specificity をゆるがすことになりかねないからである。

それに対して他の3性能はとくに産業システムについては精密な評価の必要がある。その評価方式として最もよく行なわれたのは、単純に示せば図1のような評価の方法であった。

つまり、システムの安全や環境を維持することで免れた損失の費用を利得 p とし、そのために実施した安全装置や環境処理の経費を出費損失 l として $p-l$ によって評価を行ない、最も経済性の高い点を3性格を考慮に入れた設計値とする考え方である。もしシステムが数個あって、相互に関連があれば、それを考慮に入れたマトリックスについて連立方程式を解くことになるが、この場合にも基本的には $p-l$ の大小が評価の尺度となっている。

このように経済性を軸として評価を行なうと、安全や環境の問題を本質的な工学課題とせず、災害補償や権利買収によって l をもつてシステムの経済性を高める考え方も成立し、システムの性格を極端にゆがめてしまうことも出来てしまう。

これはシステム評価を経済性という一軸の正負として直線上の評価にしてしまった誤りによるの

であって、信頼性や両立性の評価も独立に行なうことをしなかった点に問題を持つのである。

考え方としては、図2に示すようにシステム評価を立体化し、経済性による評価と直交する信頼性軸および両立性軸をつくり、その各軸についての評価によって立体構造をつくってシステム評価をするべきであるということになる。

しかし、E軸（経済軸）については精粗の差はあるとしても多くのシステムについて p_E 、 l_E が求められそうであるが、R軸（信頼性軸）、C軸（両立性軸）についてどのような尺度を用いるかが判然としなければ、システム評価はただ言葉だけに終ってしまう。

R軸についてはいくらかの経験的事実もあって安全維持能力についての評価は大まかにはつくれそうである。たとえば高压ガスプラントならば压力容器の材質の良否、安全率の取り方の大小、使用条件の激しさ、使用期間の長短のような材料に関する p 、 l の決定は可能であろうし、また反応ガスの危険性、反応条件の過酷さなどもダウ方式の危険性尺度が適用できよう。また監視装置、制御装置の整備の状況、測定点の位置と数、安全装置や緊急対策、防護施設などについても p 、 l 評価は可能でこれらのマトリックスから評価を進めることが出来る。

一番難題はC軸であって学問的に未発達分野が多く評価基準の定めにくいものがある。しかし、現在その基準は次第に環境基準として整備されつつあり、これを一つの目安として順次評価可能になりつつある。システムとしての評価は最早、実際の課題としても夢物語ではなくなっていると言ってよい。

6. 安全工学成立のために

もって回ったような話を書きつらねてきたが、安全のための工学はまだ学問としての体系化には程遠いし、その方法論も確立していない。しかし、工業化社会から脱工業化社会へといわれるこれからの未来社会の成立には、安全工学のような学問

E：経済性評価
R：信頼性評価
C：両立性評価

Eの値が等しくてもR、Cの値によってシステムの揺がりが大きく変わる。

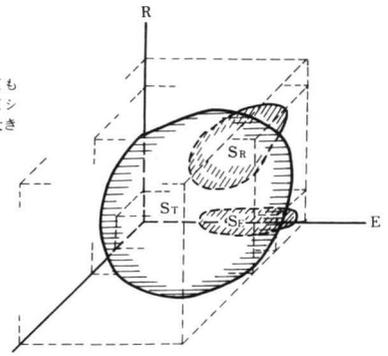


図2 システム評価

の確立が、不可欠の条件のように思える。つまり、我々の生きる巨大システムの積極的維持が果されなくては人類社会は死滅への道をたどることになる。

すでに見てきたように安全工学はシステムを対象とする工学であるが、すでに現在のシステム工学の領域からはみ出している。それは生体システムの理解のためになされているのと同様に、新しいシステム論の展開を求めていると言ってよい。

その手法はすでに生物学あるいは社会学を対象にして目ざましい発展をはじめている一般システム理論やカタストロフィ理論に多くを期待することになりそうである。

と同時に安全工学は一方でははなはだ現実的な災害防止の技術的基礎となる使命がある。理論的な体系化の一方に実学として側面の充実が必要で、実はこの部分の深まりがシステムの構成要素の確定であってシステム論結実の重要な鍵ともなるのである。

その点からすると、現在の安全技術やそれを裏づける科学研究は、決して高い水準にあると言えず、現象の解析能力にも不足が多い。すでに見てきたように安全は、実はシステムそのものなので、現在の科学技術の内容すべてが安全のための科学技術であってよいのである。このことはあるいは安全のシステム論を述べる以上に飽くことなく繰り返して主張すべきことかも知れない。

安全工学の確立のためにはシステムと構成要素の両面からの研究努力が強く要請される。

(いのうえ いさむ・早稲田大学理工学部資源工学科)

粉じん爆発災害の 実情と爆発防止対策

●内藤道夫

はじめに

昭和48年という年はまるで狂ったように大型爆発火災災害が頻発し、新聞やテレビ、ラジオまた週刊誌をにぎわした。

最新技術をほこる石油化学工業は相つぐ爆発災害で大きな衝撃を受け、業界はもとより、監督官庁、一般民衆に至るまで、与えた影響は大きかった。これらの多くの爆発火災災害は主として大量の可燃性ガスの空気中における燃焼爆発であった。

しかし、これらの大きな爆発火災の影にひっそりと隠れたように、いくつかの可燃性粉じんによる爆発災害が発生し、被害を与えていたことも事実である。そしてこれらはあまり目立たない災害ではあるが毎年確実に発生し、しかも人的被害の大きさは災害規模の大きさと比較して意外と大きいものがある。特にここ数年間、金属粉や穀物粉による爆発災害は、問題として取り上げる必要があるほど重要な要素を含み、またプラスチックや化学製品の粉じん爆発は災害に至らぬまでも、小事故の発生が頻繁であるという。

いわゆる可燃性粉じんは一般に危険物として取り扱われているものは少ないし、また我々の周囲に身近に存在しているものも少なくないため、その危険性については、関係者の認識が可燃性ガス

や引火性液体に対するものとは比較にならぬほど不足していて、安全常識を疑いたくなるような場合もしばしばある。

したがって大型の食品コンビナートの形成、粉体塗装技術の発展、粉体の大量輸送、また大規模な固体表面の研磨、粉砕、あるいは乾燥などの工程が十分な安全対策もなく、将来にわたって進展すると、いつ、いかなる大型の爆発火災が発生するかもしれない危険性があり、むしろ可燃性ガスなどに比較して、物性その他未知のファクターが存在するため、潜在的な恐ろしさが感じられる。

一方、公害防止対策の一貫として、工場、事業場では発じん処理対策の必要性にせまられている現在、処理方法のいかんでは折角の対策が重大災害につながる恐れもある。

そこで今後ますますこのような傾向はエスカレートしていくと思われるので、過去の事例などを紹介し、粉じん爆発災害防止上の問題点、対策などに触れて、この種の災害防止上の一助にしたいと思う。

粉じん爆発災害の発生状況

我が国では、労働省に報告された粉じん爆発災害は、昭和27年から昭和47年末までの21年間に

いて、発生件数 155件、死傷者数 414名、内死者 70名に達している。物的被害についてははっきりしないが、かなりの額に達するものと思われる。したがって年間平均7~8件、死傷者約20名程度であって、災害1件当りの死傷者数は約3名となり、ほとんどの粉じん爆発災害は重大災害といえる。(重大災害とは死傷者3名以上の災害をいう)

外国の例では、アメリカにおいては1900年から1956年までの57年間に1,083件、死者640名、負傷者1,709名、損害額約1億ドルに達している。またイギリスにおいては1951年より1960年までの10年間に243件、死者22名、負傷者182名を出している。したがって、イギリス、アメリカの両国では、それぞれ年間平均24.20件、死傷者それぞれ20、41名程度の数字となっていて、我が国のそれと比較してみても、災害件数では3倍近くに達していないながら、死傷者数合計ではイギリスと同数、アメリカは約倍で、我が国の方が1件当りの被害者数がかかなり多いので、一考を要するところであろう。

表1、表2、表3、表4には我が国の粉じん爆発災害を、それぞれ年次別、粉じんの種類別、工程別、発火源別に分類して示してみたものである。

表1 年次別粉じん爆発発生状況(1952年-72年)

年度(昭和)	発生件数	死傷者数	死	傷
1952(27)	6	33	7	26
53(28)	9	17	1	16
54(29)	9	20	1	19
55(30)	4	—	—	—
56(31)	7	21	7	14
57(32)	4	8	2	6
58(33)	8	22	4	18
59(34)	7	12	3	9
60(35)	6	1	—	1
61(36)	3	6	—	6
62(37)	8	26	3	23
63(38)	11	32	2	30
64(39)	7	11	2	9
65(40)	12	42	1	41
66(41)	6	23	3	20
67(42)	8	48	9	39
68(43)	12	21	4	17
69(44)	8	17	6	11
70(45)	6	12	7	5
71(46)	7	14	2	12
72(47)	7	28	6	22
計	155	414	70	344

粉じんの種類別では、金属粉じんが最も多く、そのうち特にアルミニウムが多い。しかも死者が災害1件当たりかならず1名は出るという悪質さである。これについては有機化学工業系統のプラスチックや、薬品類によるものが多く、各種の化学製品の爆発が知られている。死者は比較的少ない。ついで農産加工品の粉じん爆発も見逃せないところである。特にこの爆発は、死者は比較的少ないものの、死傷者総数では最も多く、災害1件当たり約4名に達し、一度爆発が生ずると広範囲に被害を及ぼし、物的損害もばかにならないのが特徴である。このことは木粉など、繊維質の粉じん爆発災害にも類似型がみられる。

表2 種類別粉じん爆発発生状況(1952年-72年)

粉じんの種類	発生件数	死傷者数	死	傷	
石 炭	12	45	7	38	
無機薬品	イ オ ウ カ ー ボ ン ケイ化石灰	22	30	6	24
金属	アルミニウム マグネシウム その他金属	33	81	28	53
農産加工品	米 ぬ か 砂 糖 澱 粉 小 麦 粉 き び 粉 さらしあん ビール酵母 ふ す ま 大 麦 粉 飼 料 粉 コ プ ラ 粕 その他穀粉	25	96	13	83
合成物	染料中間物 プラスチック 合成洗剤 合成糊料	25	40	5	45
有機化学薬品	無火フタル酸 加硫剤 医薬品 その他	27	60	8	52
繊維類	木 粉 コルク粉 リグニン 紙 の 粉 そ の 他	10	48	3	45
その他		1	4	—	4
計		155	404	70	344

表3では工程別の発生状況を示したが、粉碎、製粉工程と集じん分離工程が約半数を占めている。その他の工程では、装置の修理、掃除、点検、固体物質の成型、加工などにおいて多発している。

表4に示す爆発原因となった点火源では、約半が摩擦衝撃によるものである。なおついで静電気スパークによるものが多いが、この二つの点火源は、ほかの火気がはっきりした証拠が分らない場合に推定原因とされたもので、これと確認されたものばかりではなく、不明のものと合計すると、粉じん爆発の発生原因は半数以上よく分らない場合が多い。また自然発火の数が多いことも堆積粉じんの発火危険性と関連がありそうである。

最近の各種粉じんの爆発災害の実例

1. 金属粉じん

《事例1》

昭和46年7月 大阪府 金属粉製造業
負傷者1名

スタンプ式でアルミニウム箔から粉末を製造する工場
で、工場出入口、外側壁にとりつけた刃型開閉器を操作

表3 粉じん爆発工程別発生状況(1952年-72年)

工 程 別	発 生 件 数
粉 碎 製 粉 工 程	42
集 じ ん 分 離 工 程	33
乾 燥 工 程	19
輸 送 工 程	14
貯 蔵 工 程	10
燃 焼 室	2
そ の 他	35
計	155

表4 粉じん爆発発火源別発生状況(1952年-72年)

点 火 源 別	発 生 件 数
摩 擦 衝 撃	51
異 物 混 入	18
そ の 他	33
メ タ ル の 過 熱	10
裸 火	8
静 電 気 ス パ ー ク	25
電 気 設 備	8
溶 接 溶 断 の 火 花	13
自 然 発 火	19
不 明	13
そ の 他	8
計	155

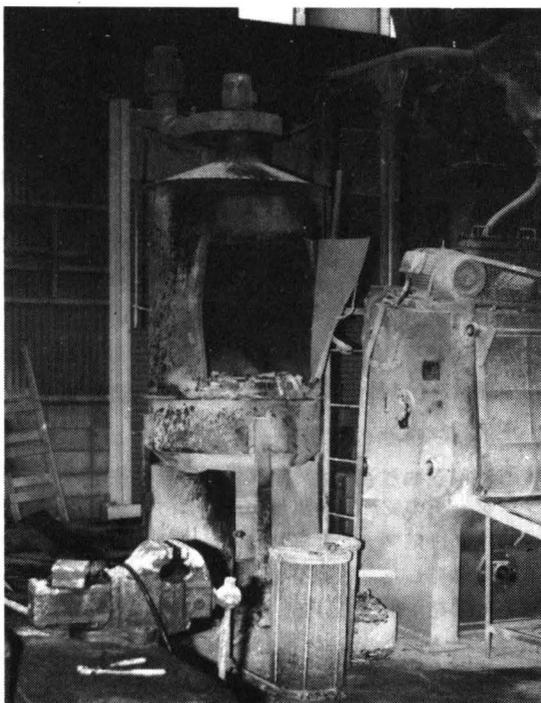


写真1 爆発したバグフィルタ

したところ、スパークがたまっていたアルミ粉を着火させ、この火が工場内にたまっていたアルミ粉に燃えうつり、小爆発をおこし、火災となった。この工場には換気除じん設備がなく、建物開口部から屋外へ自然に放出されるようになっており、公害防止のため、最近、開閉器の上部付近に塩ビ波板でかこった矢先の事故であった。

《事例2》

昭和47年8月 東京都 金属品製造業
死亡者2名 負傷者4名

アルミダイカスト製品をショットプラストで研磨する工場
で、休日でプラスト装置は、運転休止中であつたが、付近の作業台で、他の機械のすえ付け用ボルトを
工事業者が電気溶接していたところ、プラスト機集じん用バグフィルタ下部のアルミ粉末に引火、燃え上がり、バグフィルタが爆発し、消火のためにかけつけた
作業員が被災した。(写真1)

《事例3》

昭和48年11月 高知県 電炉工業
負傷者4名

鋳物造型剤製造工場内にあるフェロシリコン粉碎装置
付近で爆発が生じて火災となり、付近にいた従業員
4名が負傷した。原因不明。

2. 農産加工物粉じん

《事例4》

昭和46年4月 兵庫県 穀物倉庫業

負傷者7名

当穀物サイロは食品コンビナートの中心として大量のバラ積み穀物を荷役し、送配しているが、大豆の荷役実施中、機械棟6階付近で爆発が生じ、機械室全体を爆発に巻き込み、多大の損害を与えた。原因は分配用のシュートがいたんだため電気溶接を行なっているうち、荷役作業が行なわれ、舞い立った穀物粉じん引火したものである。(写真2)

《事例5》

昭和47年11月 愛知県 食料品製造業

死傷者なし

乳状のコーンスターチを乾燥機で乾燥作業中、コーンスターチの乾燥後の温度が高いように思われたので点検中、排気ファンと集じんサイクロンをつなぐダクト内で爆発した。原因不明。なお46年5月にも同様な場所で爆発が生じている。

《事例6》

昭和47年12月 三重県 食料品製造業

負傷者3名

コーンスターチの乾燥作業中、製品ビンが満杯であるという警報が鳴ったので、乾燥機の運転を停止した。ただしプロア、排気ファン、ケージミルは炉の余熱を冷やすため運転中であった。約30分後、ケージミル付近、排気ファン上のダクト、サイクロン下部の3か所で同時に爆発した。原因は余熱により、炉筒上の粉じんが火の粉となって舞い立った粉じんに着火したものと思われる。

3. 化学工業製品の粉じん

《事例7》

昭和44年10月 神奈川県 石油化学工業

死傷者なし

ポリエチレン粉末の製品を分取し、リサイクルガスを、サイクロンを経てバグフィルタで分離していたが、振動装置のカムが外れて動かなくなった。このためバグの中にたまったポリエチレンを落そうとして19本のバグを棒で揺すったところ発火した。原因は静電気と思われる。

《事例8》

昭和46年5月 大阪府 染料製造業

負傷者1名

染料ケーキを粉砕して、バグフィルタを通してドラム缶に受ける作業中、染料ケーキが発火し、バグフィルタが爆発した。染料はニトロ基を少量含むラニールブラックBGで原因はドラム缶内の粉末染料の発火か、

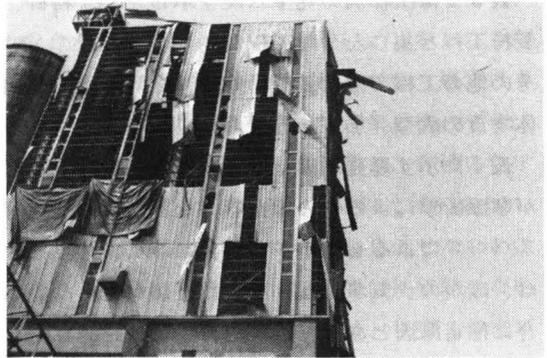


写真2 爆発した機械室

バグフィルタの静電気と思われる。

《事例9》

昭和46年9月 神奈川県 工業薬品製造業

死傷者なし

金属石けん(ステアリン酸マグネシウム)を製造運輸中、工場中央東側第2乾燥粉碎機に連結されていたダクトが爆発し、工場内に付着していた粉じんに着火、大きな爆発火災事故になった。原因は粉碎機ホッパから製品を送り出すスクリーコンベアの羽根が切損して、製品の送り出し量がアンバランスとなり、過熱状態が生じて発火したものと思われる。

《事例10》

昭和47年2月 広島県 ゴム製品製造業

死亡者2名 負傷者7名

塩化ビニール製の防水用手袋の内側に、短繊維(長さ0.3mm)を静電気により植毛している作業で、植毛の終わったものを乾燥中、植毛室が爆発した。原因は糊に使用した溶剤(MEK)の蒸気が少量存在し、同時に浮遊繊維の粉末が静電気の火花により爆発したものと思われる。

外国における災害の実例(アメリカ)

Fire Journalによる

(1) 1972年1月2日、穀物製粉工場

(バッファロー、ニューヨーク州)

死亡者6名、負傷者7名、損害額は3,500,000ドルに及んだ。

同日8時10分頃、同工場で爆発火災が生じ、2日半にわたって火災が続いた。原因は鉄片が輸送中にまぎれこみ、その衝撃で火花が出て穀物粉に着火、最初に集じん機が爆発し、全工場に拡大し、穀物の貯蔵室が最後まで燃えた。

(2) 1972年12月23日 イオウ製粉工場

(パーリントン、オンタリオ州)

死傷者なし、損害10,000ドル

同日16時30分、イオウ粉の袋詰め作業工程で、同作業場が爆発した。原因は静電気によるものとみられる。すなわちこの工場は接地がされていなかった。なおサイクロンと粉砕機は不活性ガス置換がされていたため無傷であったが、ふるい作業室が被害を受けた。

粉じんの爆発危険性と災害の特徴

可燃性の粉じんが空気中に浮遊しているときに、何らかの点火源が与えられると、空気中の酸素と反応し、酸化爆発を起こし、ガス爆発と同様な現象を呈する。ただ粉じんの場合は、空気中に浮遊しても拡散することなく、すぐ沈降して堆積する。そして機械的な力や、気体の流動によって舞い上がると、爆発性のふんいきを生成する。したがって粉じんが爆発を起こす条件としては

- (1) 粉じんが可燃性であること
- (2) 粉じんが微粉であること
- (3) 支燃性ガス（空気）中でのかくはんと流動により高濃度に浮遊すること
- (4) 点火源の存在

の各条件が必要である。

(1)の条件は不活性の酸化物を除けば、ほとんどの物質が保有している。そして支燃性ガスが必ず存在するときのみ爆発するものを対象としており、自己分解性や、自己爆発性のものはこれにはいれていない。

粉じんが容易に支燃性ガスと混合する条件が(2)である。すなわち微粉状態では浮遊しやすいし、沈降速度もおそい。また粉じん粒子が小さいほど、粒度分布が小さいほど表5に示すように、比表面積が大となり、表面エネルギーが増加して反応し易くなる。したがって同一種類の粉じんでも粒の

表5 細かく粉砕した場合の表面積の増え方

「表面積6cm²、一辺1cmの立方体の粉子1個を粉砕した場合」

1個……千個の立方体：一辺1mm：表面積 0.006m ²	
1万個 " : " 100μ : " 0.06 "	
10万個 " : " 10μ : " 0.6 "	
100万個 " : " 1μ : " 6.0 "	

小さいものほど爆発危険性は大きくなる。このことは図1に示すアルミニウム粉の例でも分る。

(3)の条件は堆積しているだけでは爆発にはならない。機械的な移動や、流体によるかくはんが生じて初めて粉じんと支燃性ガスの混合物が生ずるわけで、それに(4)の条件の点火源の存在という現象が揃えば爆発にいたるわけである。

粉じんにも各種の危険特性があり、燃焼熱の大きいものほど爆発威力が大きいのが、実際には粒度や形状が大きく影響するし、またガスと根本的に異なる点は、常に不均一状態での爆発であって、たとえば図2に示すような反応面での複雑な温度分布状態を示すものである。そして粒は熱や光の輻射を受けて温度上昇するので、伝熱だけでは反応機構は解明できない。また、爆発時に完全に燃焼してガス化してしまうような粒子の大きさは、20μ以下とされ、これより大きい粒子は不完全燃焼で、未燃のカーボンや煤、または溶融体などを爆発後に残すので、一酸化炭素その他の可燃性ガスが残存する場合がある。爆発下限濃度といわれ

図1 噴霧状アルミニウムの平均粒子径と爆発パラメータの関係

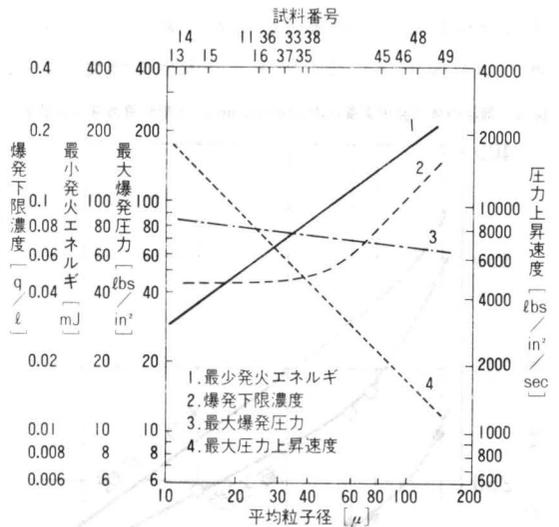
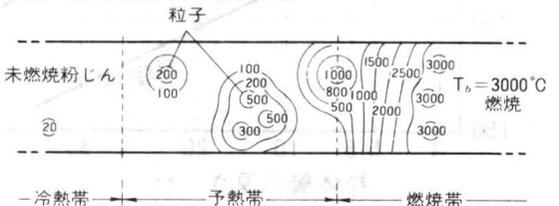


図2 粉じん爆発の炎伝播状況



少量の浮遊状態においても不完全燃焼となるので、ガスの場合のような計算量の反応は生じ難い。

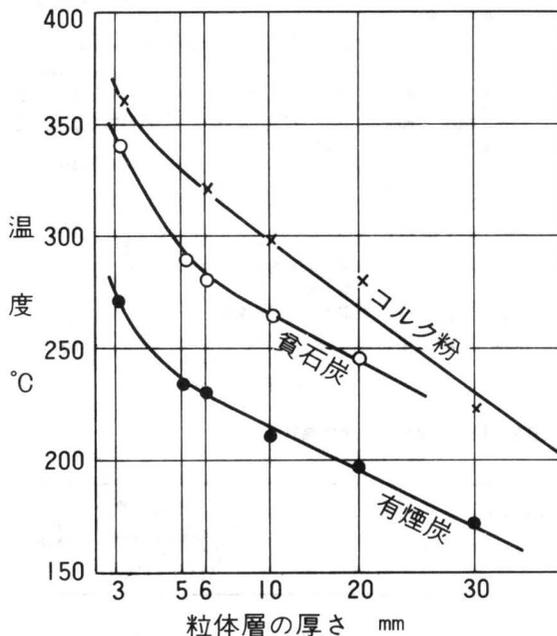
したがって粉じんを種類別に危険性を分ける場合は、ある標準物質を基本とした相対値で級別されている。

なお粉じん雲の発火エネルギーは、ガスの場合に比較してはるかに大きく $10^2 \sim 10^3$ となること、また爆発が生じて最高圧力に到達する時間も長く、圧力低下の速度もおそい。かつ粒子が燃えながら伝ばするため、粉じん爆発災害による被害では可燃物の炭化度が著しい。

粉じんの危険性は浮遊状態だけではない。堆積した粉じんは、内部に大量の酸素を含んだゲル状物質であり、固形物と比較してきわめて伝熱が不良であるため、ガスに比較して非常に低い温度で長時間加熱により燻焼をはじめめる。有害ガス、可燃性ガスを発生し、これが爆発へとつながる例も珍しくない。特に堆積層の厚みが大きくなると、図3のように急速に燻焼温度が低下する危険性がある。

粉じん爆発災害の特徴は以上述べた粉じん爆発特有の性質から、最初小さい爆発が生じて、周辺に堆積粉じんがあると、これを舞き上げ、光や熱、赤熱粒子などによりさらに大きな爆発へ拡大

図3 層状粉体の発火温度(Glimtempapur)と粉体量の厚さの関係



し、粉じんの存在するところはすべて爆発に至るという恐ろしさがあることである。そして被害の程度は最も濃度の高い大きな密閉空間が最大となる。

粉じんの存在量が不均一であるため、被害の様相も一定ではないことも特徴といえよう。

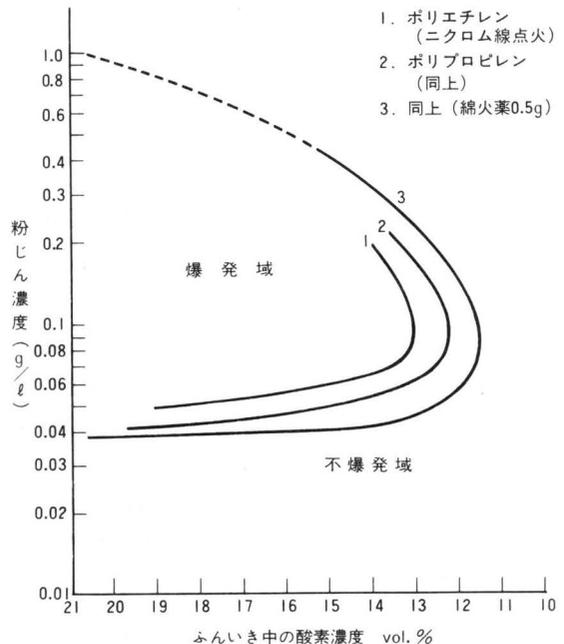
粉じん爆発災害の防止対策

前記のような粉じんの爆発危険性や、爆発災害の特徴から考えて、このような爆発災害を防止するためには、まず爆発への4条件の勢揃いを無くすことである。次いで二次、三次の爆発の波及を防止することである。

(1) 可燃性粉じんそのものの可燃性を取ることは、本質的に不可能である。もちろん工程上不燃性物質に置きかえられるならば最良であるが、品質や目的とする用途に適合しない場合も考えられるので、一般には不可能であろう。ただ不活性の粉体、たとえば石膏やタルク、岩粉などを混合させると、6割以上の混合で爆発を抑制できる。したがって工程上差支えなければ利用するのも一方法である。

(2) 可燃性粉じんを扱う工程で、粉碎機、集じ

図4 酸素濃度と粉じん濃度の関係



ん機、分離機、コンベヤー、バケットエレベーターなどの装置は、内部の粉じん濃度も高く、非常に爆発危険性が大きい。したがって危険性の高い装置機器類は、ほかの機器とは隔離し、また設置した建物も隔離する必要がある。特に集じん機が室内の中央にあって爆発したために大きな人的被害を出している例は少なくない。

(3) 発火危険の高い粉じんを高濃度で取り扱う装置で、常時爆発範囲に入る濃度で運転する場合、また、可燃性ガスが混在する場合は、爆発確率は非常に高いので、たとえ隔離しても、爆発による操業停止の機会も多くなるので、爆圧放散孔などの安全保護を設けても現実には効果がない場合がある。このような場合は、不活性ガス置換により酸素濃度を小さくする以外に方法がない。たとえば、図4に示すように大抵の粉じんは空気中の酸素量が半分になると爆発を生じない。ただし金属粉ではほとんど酸素が存在しなくても発火する場合があるので余程の注意を要する。不活性ガス置換による効果については、アメリカのイオウ工場の災害例からも理解できよう。

(4) 可燃性粉じんが発生したり、取り扱う建物は当然、不燃構造とし、建物の各室、各階を孤立させて、爆発被害の拡大を防ぐこと。貫通するコンベヤーやスパウト、エレベーターなどは爆風や、火災の伝ばを阻止したり、また建物本体と切離せるものは建物外に設置して、爆圧放散孔を利用するなどの対策が必要である。特に数多い発じん装置からの除じんを1個の集じん機でまかなうことは、被害を拡大するので、なるべく独立した方法をとるべきである。

(5) 粉じんが発生し、または取り扱う建物内では装置類の密閉と、粉じんのろうえい防止を確実にすることはいうまでもないが、少量の粉じんでも、長年月の間には、大量に堆積するから、粉じんが堆積しやすい梁や棚、水平面、不要な配管などをできるだけ制限し、また清掃管理しやすい構造とすべきであるが、最も大切なことは常時、定期的に清掃を行なって、不要粉じんを除去することである。たとえば粉じんの爆発下限濃度が50mg/l

であるとすれば、床上にたまった粉じんがすべて室内空間に分散して、このような濃度を生成するものと仮定すると、大抵の場合、0.5mmの厚さの堆積粉じんでは十分爆発しうる濃度に入るのである。

(6) 点火源対策としては危険場所における電気設備の防爆化、蓄積する静電気の除去はいうまでもない。また堆積粉じんはかなりの低温で発火するので、十分な堆積粉じん除去ができない場合には、熱源となるものは比較的低温であるものについても危険性を検討せねばならぬ。

また、回転部分その他機械的な摩擦や衝撃を与えるものについては、発熱や火花の発生防止上の管理を徹底させねばならぬ。特に集じん効果の増大を目的として、バグフィルターの前にプロアを設置するようなことは、濃度の高い粉じんを回転部分に接触させ、また、空気を断熱圧縮することにもなりかねないので、絶対に避けねばならない。実際このような方法のため大事故に至った例がある。

修理その他で溶接やグラインダー研磨作業を行なうときは、粉じんの完全な除去と火花の飛散防止が当然行なわれるべきであるが、実際には守られない場合が多い。修理業者と工程運転者との連絡不十分や管理体制の不備に問題がある。特に火玉や火の粉が堆積粉じんにまぎれこむと、長時間経てから発火し、大事故につながるので、堆積粉じんの除去は絶対に必要である。

むすび

粉じん爆発を防止することはガスや蒸気に比較してそう難しいことではない。なぜならば粉じんは目で見ることが出来るからである。粉じんの危険な性質を十分理解しておけば自然に対策は生れるものである。この危険性の認識について、特に堆積粉じんの恐ろしさについての認識は一般に非常に欠けている。ココアやコーヒー、小麦粉なども事故の犯罪者となり得るという事実をよく知り、ガス蒸気に比較して非常におくれている防爆対策の一刻も早い確立を望んで止まない。

(ないとう みちを・労働省産業安全研究所)

雪の長期予報

●百瀬悦也



1. まえがき

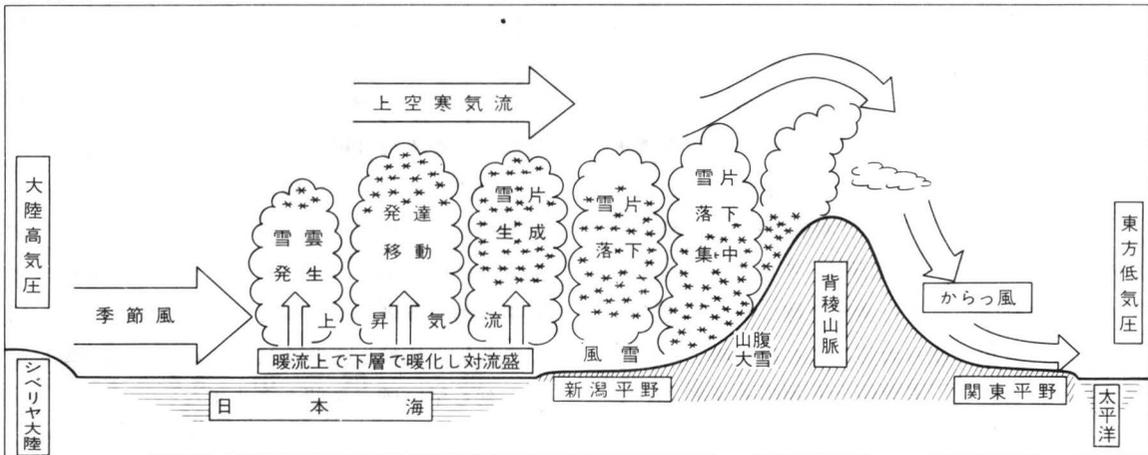
日本の雪といえば、何といても北陸地方を中心としたもので、昭和38年1月の豪雪は、今でも記憶に新しい。冬の強い季節風と雪はこの地方の人々の生活にとってどれだけ大きな影響があるかは計り知れないものがある。このように厳しい冬の天候を予知したいという願望は今も昔も変わり

ない。

北陸地方には昔から雪に対する「ことわざ」が沢山あるが、新潟県だけでも300ぐらいはある。夏や秋のうちに来たるべき冬の天候を予想して冬ごもりに備えようとする人々の生活の知恵がこの言葉ににじみでている。

ここでは、このことも含めて雪の長期予報について述べることにする。

第1図 雪はどうして降るか



2. 雪はどうして降るか

雪の降る原因には季節風によるものと低気圧によるものがあり、前者は第1図に示すようにシベリヤから日本海を渡って吹き寄せる冷たい季節風が比較的暖かい海上で十分に水分を蓄え、盛んな対流が起こって雪雲を発生させ、それが陸地に運ばれて降るものである。これに対して後者は台湾坊主とも呼ばれる低気圧が本州の太平洋岸沖を通る場合で地表付近の冷たい空気の上空へ南方海上から湿った暖かい空気が流れ込んで降る雪で、低気圧に伴う温暖前線によるもので、時には東京にも大雪さわぎを起こすことがある。どちらも地表付近で雨にならないだけの低温であることが条件である。ここでは北極の寒気が南下して日本付近へ吹き出す季節風によって降る雪について話を進めたい。

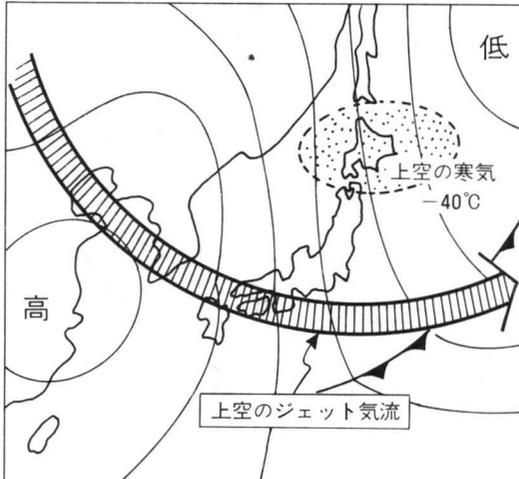
3. 雪の降り方

日本海を渡ってくる寒気のコースによって日本海側の雪の降り方が違って来る。これを新潟県に例をとって述べると次のようになる。

3・1 山雪型

いわゆる西高東低の冬型気圧配置で第2図に示すように日本付近の等圧線が南北に走って混み、上空の風は地上の季節風と同様北西で非常に強く、

第2図 山雪型の天気図



ジェット気流と呼ばれる強風帯は西日本から本州の南海上を通り北西から南東に向かって東方谷を形成している。また、このジェット気流の北側は寒気団でその中心は北海道付近にあって、大雪時には5,000メートルくらいの上空で氷点下40°Cくらいになる。

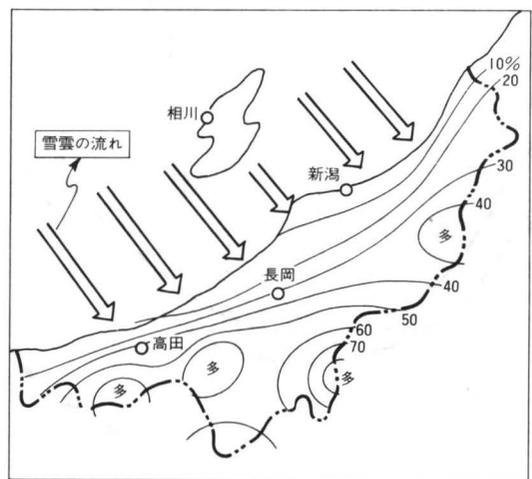
このようなパターンのときは北西の風が強いので雪雲は第3図に示すように海岸線にほぼ直角に流れる。このため、海岸や平野部は風雪（一般には吹雪とっている）が強く、雪は山沿いに運ばれるので降雪量の割合は図に示すようにいちばん多いところは海岸の10倍にもなる。

3・2 里雪型

気圧配置は冬型だが第4図に示すように大陸高気圧の張り出しは日本の南方海上に片寄り、日本海の等圧線は西の方に湾曲し、日本海に小さな低気圧や前線ができやすい形となっている（これを袋型気圧配置とっている）。上空の風は西ないし南西でジェット気流は日本の南岸沿いを通って北東に向かい西方谷を形成している。また、上空寒気団の中心は日本海南西部まで南下して、大雪時には5,000メートルくらいの上空で氷点下40°Cくらいになる。

このようなパターンのときは地上では北西の季節風が吹かず、むしろ弱い南風が吹く。上空の風は西ないし南西なので第5図に示すように雪雲もこの風に流され、海岸線沿いに陸地に入ってくる。

第3図 山雪型の降雪分布と雪雲の走行

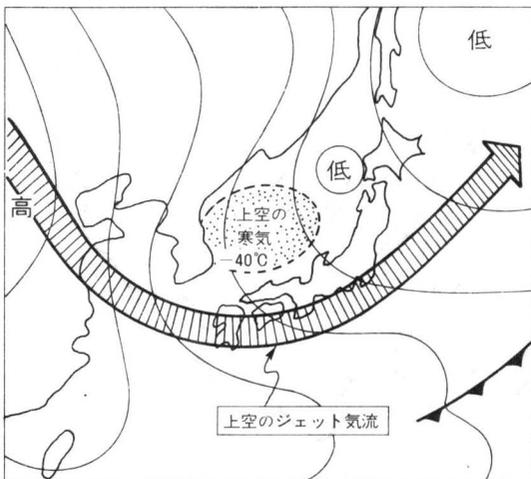


このため、雪雲の進行する平野部にも大雪が降る。その量は雪雲の経路にもよるが新潟平野に多く、南部の山沿い（上信越県境方面）に少ない。この傾向が最も顕著に現われたのが昭和38年1月豪雪である。

4. 寒冬多雪循環と暖冬少雪循環

日本の雪はいいかえれば北極の寒気がどのくらいの強さでどのようなコースで入ってくるかでままる。太陽が南半球を照らすようになると冬の北極は夜が続くようになる。このため、この方面の空気は極端に冷え込む。このようにして蓄えられた寒気はやがて南に向かって流れ出す。この流れ方は必ずしも一様ではないが大陸や海洋、山岳などの影響を受けて一般には日本付近やアメリカ東岸およびヨーロッパ中部に寒冷な季節風となって南下する。このような大気の流れを循環とっているが、強い寒気が日本付近に極端に南下したときが寒冬多雪循環で、日本付近まで南下しないかそれしてしまうときには暖冬少雪循環となる。これを図に示したものが第6図である。実線は寒冬多雪循環、点線は暖冬少雪循環の場合の上空を走るジェット気流で、この線の内側（北側）は寒冷気団、外側（南側）は暖気団となっている。したがって実線の場合は日本の南まで寒気が入っているのに対し点線の場合は樺太付近までで寒・暖冬循

第4図 里雪型の天気図



環の差異がよくわかる。

このように北極に形成された寒気は様々な流れをするが、日本が寒波や大雪に見舞われるころ、アメリカやヨーロッパでも同じニュースが聞かれるのも図のような流れをするからである。

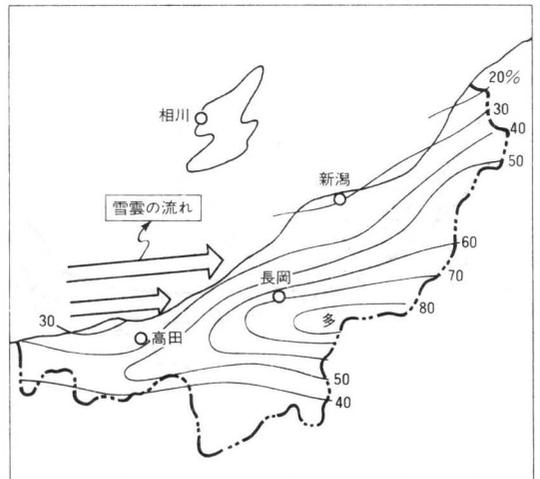
最近、2、3年は暖冬といわれたが寒気がこれらの地方をそれてユーラシア大陸の中部や太平洋および太西洋などに流れたため、ヨーロッパロシアや中近東およびインドなどで寒波や大雪のニュースを聞かれたのもこのためである。

日本の雪はこのように世界的規模の大気循環の立場に立って考えねばならないので、その長期予報もこういう循環の変動を地理的、時間的に予想しなければならない。それには北極寒気の蓄積期と消費期（南下流出期）の変動、寒気の強さと南下のコースなどをかなり以前から見当づける必要がある。しかし、この予報となるといろいろと難しい点が多い。そこでまず、雪の降るメカニズムなど全く知らなかった昔の人々の予報から現在、いかにしてこの問題に取り組んでいるかを以下に述べることにする。

5. 「ことわざ」による雪の予報と気候変動

- 雪おろしの雷が鳴ると雪が降る
- 雪の日の昼雷は大雪のもと
- 秋、雷の多い年は大雪

第5図 里雪型の降雪分布と雪雲の走向



○ 12月、雷が鳴れば雪多し

これはさきに述べた日本海側の雪のメカニズムをよく表わしている。季節風による対流雲が雷を伴うくらいに発達すると強い雪が降って大雪となることが多い。また、晩秋から初冬にかけて雷が多いことは、もうすでに冬型の気圧配置が卓越していることを示し大雪の前兆とみてよい。

- 初雪が降ってすぐ根雪になると大雪
- 高い山の初雪が笠雪なら小雪、みの雪なら大雪

初雪が降ってもそれが広い地域に沢山積り、山だけでなく里にも積って根雪になるくらい寒気が強い年は大雪になることをいい表わしている。

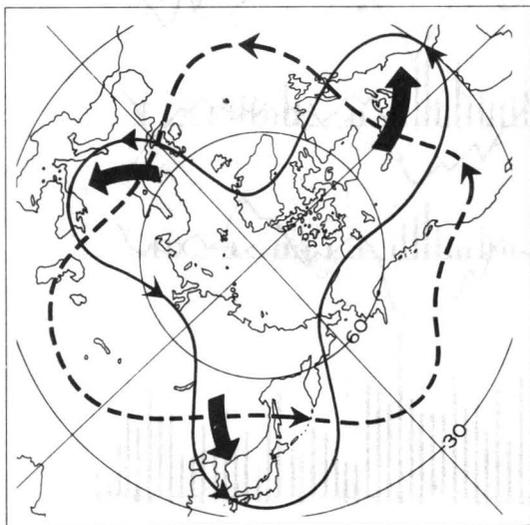
- 土用の暑い年は大雪、涼しい年は小雪
- 夏、涼しい年は小雪、秋、暖かい年は大雪
- 小春日和の続く年は大雪

これは暑夏が寒冬に、冷夏が暖冬に対応していることを示し、また、秋の温暖、好天のあとには寒波がくることをいい表わしている。このことは北極寒気の日本付近への流出のリズムを経験的に知って作られたことわざである。

- 蛙が土の中に深く冬眠すると大雪、浅いと小雪
- 南天の実が沢山なる年は大雪

このほか、動・植物の生態で予想しようとすることわざは沢山ある。これは動・植物に天候を予

第6図 寒冬大雪循環と暖冬少雪循環



知する能力があるのではなく、動物は冬ごもりの準備のころ、植物は夏から秋の収穫期の天候によって左右されるので結局は夏から秋にかけての天候と冬の天候との関係をいい表わしているものと思われる。

- 太陽黒点が多い年は大雪
- 竹の花が咲く年は大雪
- 大雪は5・6年に1度くる
- 小雪が1度あると3年くらい続く
- 2・3年小雪が続いたあとは必ず大雪
- 去年大雪だと今年は小雪、小雪だと大雪

観測記録がなくても冬の生活の実感としてこれらのことわざができていには感心する。気象観測が始められて90年ぐらいになるがこの記録をみても大雪の2年周期、5年または6年周期、9年周期などがある。また、太陽黒点には11年周期があり、竹の花は60年周期といわれている。雪の長期予報を行なう際、このような統計的事実に基づく資料も現在の予報法の一つにもなっている。

第7図は新潟の12月、1月、2月の気温と降水量の年変化で、月別の欄の棒グラフはそれぞれの月の新潟県における大雪出現回数、また、下欄の棒グラフは高田の最深積雪で、その下の●印は新潟県内の大雪年、×印は少雪年、そのほかが並雪年を示している。これをみても1918年から1945年までの大雪の9年周期、同じころに5年、6年周期がでている。また、大雪年と少雪年が交互に現われる2年周期も同じころと1960年代の初めにでている。2、3年小雪が続くとそのあと大雪があるというのまところどころにみられる。しかし、このような周期は現われやすい時代とそうでない時代があるので実際に予報に使う場合には天候の長期変動をよく考慮したうえで行なう必要がある。事実、大雪の9年周期を用いて失敗した例が1954年（昭和29年）と1972年（昭和47年）の2回ある。

さらに冬の気候の長期変動をこの図でみると、1893年（明治26年）から数年間、寒冬大雪の期間があるがその後1916年（大正5年）ごろまでは変動期となり少雪時代が現われている。

このあと1929年（昭和4年）までは典型的な寒冬

大雪時代、また、1937年（昭和12年）まで変動時代となり大雪年と少雪年が入り混っている。1938年（昭和13年）から1947年（昭和22年）ころまでは最も厳しい寒冬大雪時代で昭和20年がその代表といえる。その後は戦後の暖冬時代に入り少雪年の合間に大雪年の入る極端な変動型となって現在に至っている。この変動を夏のものに対比してみると冷夏が暖冬に、暑夏が寒冬によく対応した時代もあるが、また、全く反対の時代もある。この図をみる限り今年の夏のような記録的な暑夏に対しては、並みないし寒冬となった年が多いので、この統計事実やことわざだけでは大雪年が予想されることになる。

地球上の大気は絶えず流動しており春夏秋冬の規則正しい変化の中にも寒気の流出の強さやリズム、方向、位置などによってその冬の雪の多少に影響を及ぼす。このようなくり返しは何十年、何年という長い周期と何か月、何日という短い周期で現われる。これらの事実を昔の人々はことわざによっていい表わしてきた。雪の長期予報に限らず天気予報そのものは大気の流れの実体を正し

く把握して予想することであるので「天気のことわざ」は統計的事実を用いたもので現在の子報法と矛盾しない。ただ、問題は過去にそういう事実があったから将来も必ずあるといえないところに予報の困難性がある。

高層大気の流れが観測され気象現象が立体的に把握されたのは第2次世界大戦後である。この結果、統計的事実に基づく予報法のほかに大気大循環の実体を用いる予報法が開発されるようになった。次にその概要を述べよう。

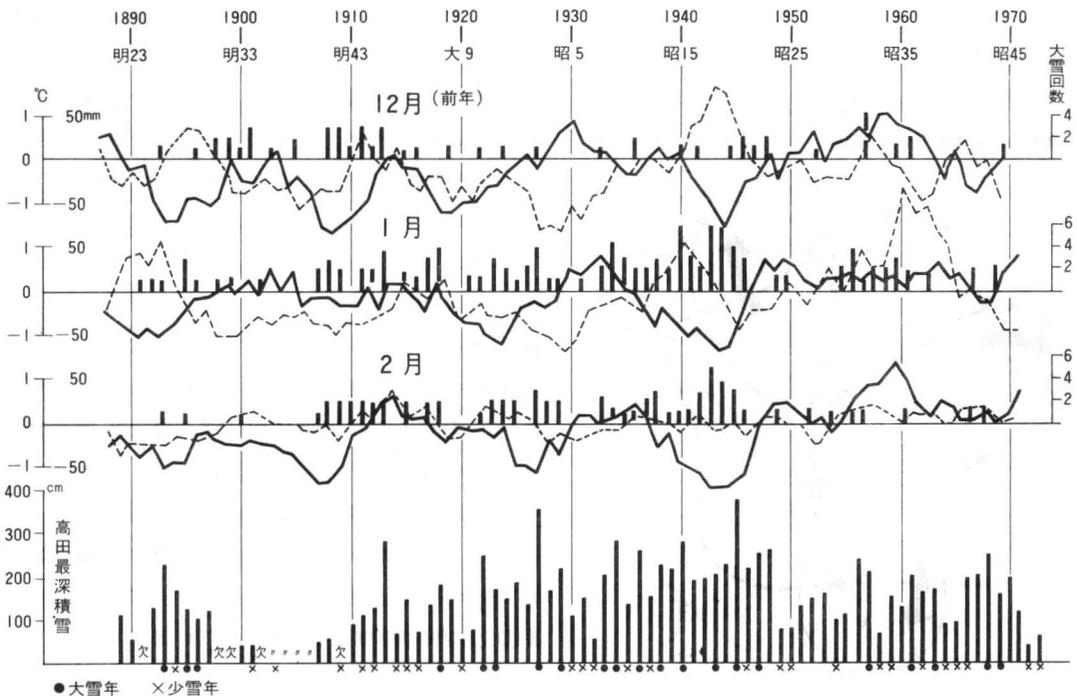
6. 大気大循環の特徴を用いた雪の長期予報法

6・1 季節循環と寒暖冬の対応より

寒冬大雪だった1951年、53年、61年の北半球500ミリバル高度偏差※を平均した図を冬(12~1月)

※：上空約5000メートル付近の大気の流れを大気大循環の代表としているが、これを表わすのに北半球500ミリバル面天気図を用いている。この気圧面の高さの平均値との偏差の分布図で十は高いところで暖気に、一は低いところで寒気にほぼ対応する。

第7図 冬の気候変動と異常気象（寒冬大雪，暖冬少雪）
（実線は気温，点線は降水量の5年移動平均）



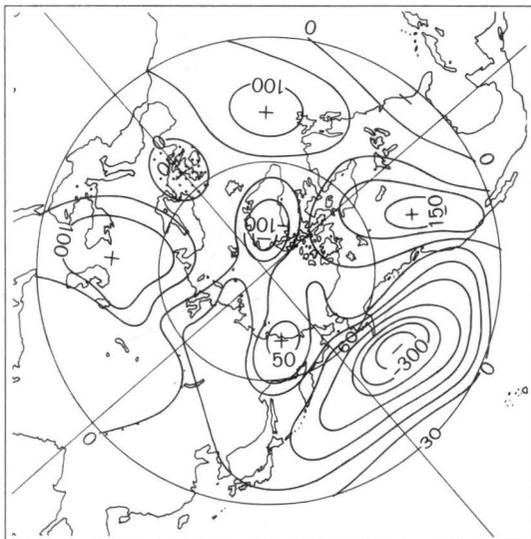
について作成したものが第8図、同じように暖冬少雪だった1949年、54年、62年、64年について作成したものが第9図である。これらの図は寒冬大雪循環モデルと暖冬少雪循環モデルとなり、表現の仕方は違うが第6図と同じことを表わしている。

このような寒暖冬循環になった経過を同じ年について前年の秋(9~11月)、夏(6~8月)、春(3~5月)にさかのぼって作っておき、これと予報しようとする年の経過と比べ、どちらによく合うかみれば、寒・暖冬のいずれかになるか予想がつくことになる。この方法を用いて予報した結果は1シーズン前の秋がいちばんよく80%くらいの中率がある。

6・2 大雪循環モデルとの対応より

前と同じ方法で1か月の平均図を用いる。1月に大雪の降った1961年、63年、68年の北半球500ミリバール高度偏差の平均図を数か月前まで作ると大雪が降るまでの循環経過のモデルができる。このモデルと予報時に得られる循環の実況がよく合っていれば大雪が期待されることになる。このモデルの特徴はユーラシア大陸の中部で高度偏差が+、-をくり返す2か月周期が顕著であることである。これは日本付近へ寒気を流出させる作用中心がこの方面にあることを示している。このため夏のうちからの循環の様を注意深くみると1月の大雪の予想ができる。この方法では

第8図 寒冬モデル (12月~2月平均)

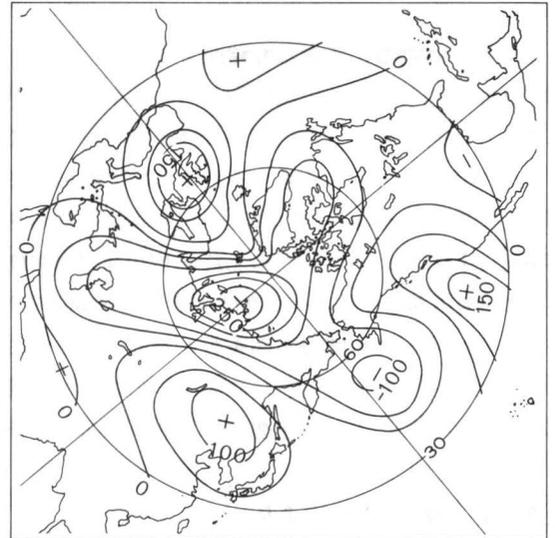


9月と11月の循環を用いる場合の成績がよい。

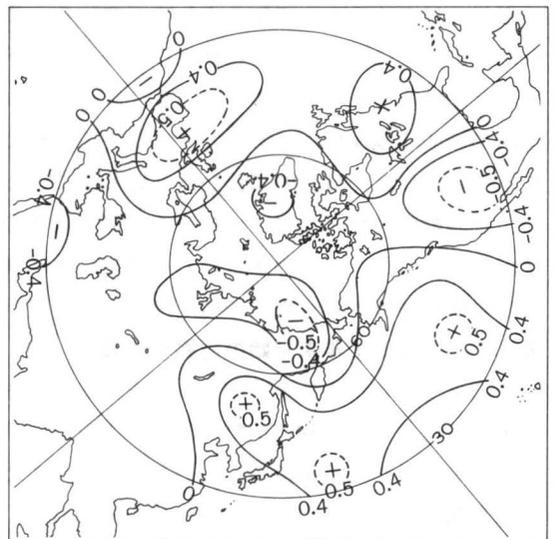
6・3 循環と気温の相関より

寒気の流れが著しいと雪が多くなるので気温と雪の間にはよい相関がある。第10図は新潟の気温と北半球500ミリバール高度との相関分布図の1例である。これを見ると新潟の気温は日本付近に限らず遠くヨーロッパやアメリカの高度とかなり高い相関のあることがわかる。これは局地的な大雪でさえ、大規模な大気大循環に密接な関係のあることを示している。このような相関図を数か月前までさかのぼって作ってある(これをラグ相関図という)のでこれと予報時の循環図との対応が

第9図 暖冬モデル (12月~2月平均)



第10図 新潟1月の気温と500mb高度との同時相関図



ら予報する。この結果、1月の気温（雪の多少）に対して11月の実況を用いると適中率がよい。

6・4 海岸地方の大雪と循環との関連より

大雪が社会生活に最も強い影響を及ぼすのは人の余り多く住まない山間部より海岸地方である。新潟、富山、金沢など北陸沿岸の12都市の最深積雪の平均と北半球500ミリバール高度との相関分布図を大雪出現の7か月前までさかのぼって作成してあるので、これらの相関図と予報時の循環の実況との対応により予報する。これを用いた予報成績はやはり11月がよい。しかし、海岸地方の大雪のように極端な寒冬大雪型の現われる年は夏のうちから大雪の前兆を示す循環となっており8月の成績のよいのも目立つ。

6・5 降雪型と循環との関連より

3節で述べたように北極の寒気の南下コースが西に片寄れば里雪、東に片寄れば山雪となるのでこのような降雪型を予想するためには北陸地方を中心に循環型が西方谷になるか東方谷になるかを予想すればよい。このため北緯40度の東経130度と140度の500ミリバール高度差と北半球500ミリバール高度との相関分布図を数か月前までさかのぼって作ってあるので、これを用いてこれまで述べた方法と同じように予想する。これによると前月がいちばん適中率がよい。

6・6 極うずの動向より

北極の上空には大きな低気圧ができるが、これは寒気に対応するもので極うずと呼んでいる。これが秋のうちに東半球とくに極東に片寄って南下するときは寒冬大雪年となっている。また、これが西半球や北極海付近にあるときは暖冬少雪年となっていることが統計的にわかっている。このため、この動向を秋までによく見守って寒・暖冬の子想をつけておく。その後はこれを源とした寒気流出の模様をみれば大雪の予報ができる。

6・7 主として年末年始の大雪の予報

前節までは春から秋までのうちに來たるべき冬の雪を予想する方法を述べたが、そのような雪がいつごろ降るかは月単位でしかわからない。ここでは半月（5日平均）単位の資料で、その月のい

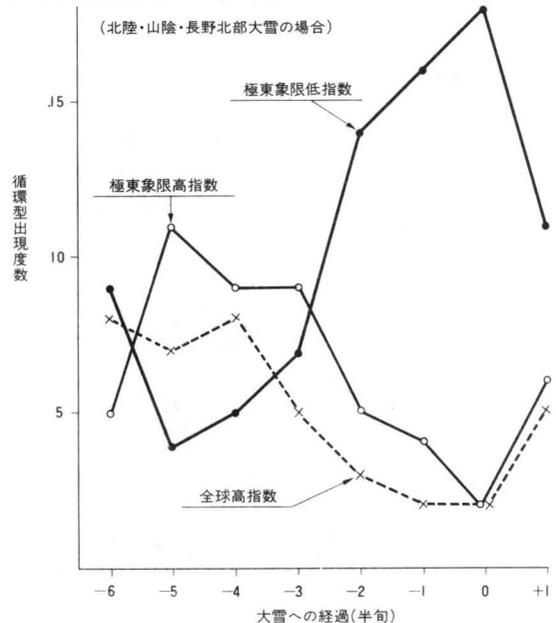
つごろ降るだろうかを主として年末年始の時期について予想する方法を述べる。

初雪の降るころになると、まず、スキー場の雪が気になってくる。これも適度に降ればよいが、年末年始の輸送をさまたげるほど降っても困る。

もちろん、冬に備えて雪国の人々の生活面での対策もある。年末年始の大雪で列車が雪の中に立往生して大混乱したのは昭和35年の暮であった。こんな時期の大雪はその年の冬の多・少雪をきめてしまうくらい重要である。

戦後の資料だけで年末年始の天候を分類すると、暖冬型と寒冬型に分けられる。暖冬型の中には、年末まで暖かくて年始にドカッと大雪が降ったりするものも含めて暖冬大雪型といわれるものが8例、全く平穩に過ぎたものが8例あり、前節までに述べた方法で暖冬少雪と予想してもこのような大雪は五分五分の割合で起り得るとみななければならない。寒冬型は11例あり、そのほとんどはこの期間に大雪が降っている。これらの型について、その循環型を調べると暖冬少雪のときは高指数循環（東西流が卓越し寒気の南下や暖気の北上が余りない流れ）、寒冬大雪のときは低指数循環（南北流が卓越し寒気の入りやすい流れ）に対応し、とくに極東の循環型が雪の多少に大きく影響してい

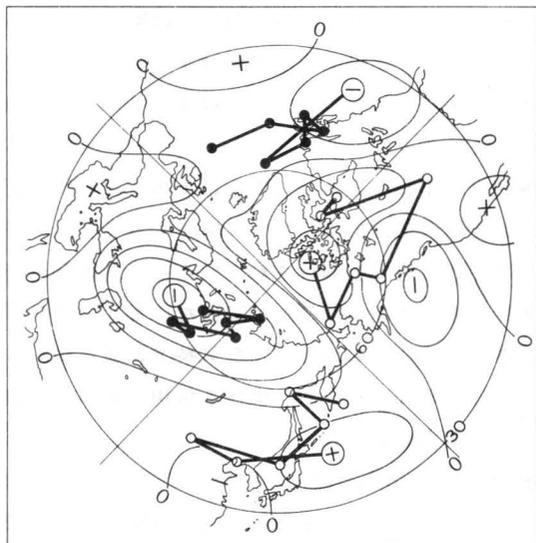
第11図 典型的大雪への循環型経過



る。第11図は大雪となったときの循環型の現われ方を示したもののだが、大雪の降る5半旬ごろは高指数循環が卓越しているが3半旬前を境にして2半旬前ごろになると急に低指数循環が卓越していることがわかる。これは半月以上前には北方の高緯度地方に蓄積した寒気が10日ぐらい前になると南に向かってあふれ始めることを意味する。したがって典型的な大雪の降る場合は循環型の変化をよくみていれば10日以上前から予想することができる。このため6・2でも述べたように大雪となったときの循環経過のよく似たものをいくつか選んで平均図を作ると大雪に至るまでの循環モデルができる。第12図は12月の高温少雪半旬のモデルでシベリヤの負域が顕著で、その中心（●印）の経路をみてもかなり前からこの特徴がでていることがわかる。また、第13図は低温大雪半旬のモデルで第12図とは反対にシベリヤの正域が顕著で、その中心（○印）もかなり前からこの方面に現われている。したがって晩秋か初冬のころの実況とこのモデルとの対応をみて、どちらかによく合えばモデルどおりの循環経過をたどるものと考えて、年末年始のころに大雪が降るかどうか予想できる。この方法を用いて予想した結果はかなりよい。ただ、モデルによく合う場合は少なくどっちつかずのときがあり判断に苦しむことも多い。

以上は12月のモデルを用いた年末年始の予報を

第12図 12月高温少雪半旬への循環経過



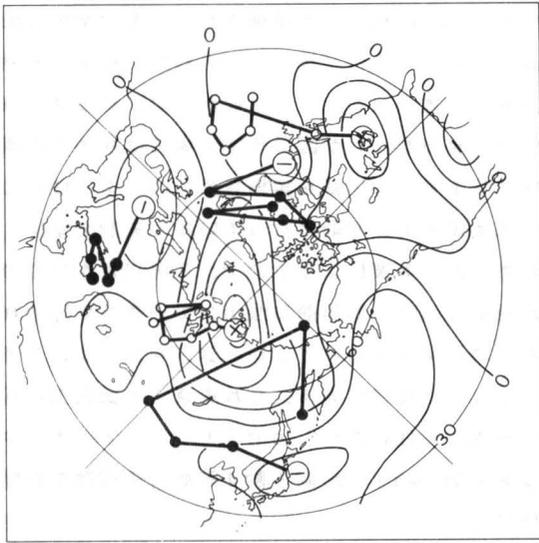
行なう1例だが、もちろんこのほかの月のものについても作ってあるので同じやり方で寒波の入る時期、暖くなる時期の予報を半旬単位で行なっている。

7. あとがき

日本の雪の長期予報ということにはならないが現在新潟で行なっている予報法のあらましを述べたが、何といってもまだ30年足らずの大気循環の資料しかないのが悩みの種である。最近とくに目立ってきた異常気象は観測開始以来初めてという記録が多く、「明治の再来」という声すら聞かれる。このことはもはや戦後の資料を用いて行なう予報法に赤信号をもたらすものと考えねばならない。したがって、現在が天候の長期変動の中のどの時代に位置しているかの基礎を正しく判断した上で、予報しないと失敗する可能性がある。もちろん、地球上の大気大循環の変化の過程を物理的に予想する方法が確立されれば別だが……。この問題については力学的な長期予報法の開発ということで世界の気象学者が懸命に取り組んでいる。こうして大気大循環の変動の予想が全球的にできるようになれば、日本の雪の長期予報にも明るい光を見いだせることであろう。

(ももせ えつや・新潟地方気象台予報課)

第13図 12月低温大雪半旬への循環経過



ベテラン 技術者の 安全哲学

●八木 裕 (元秋田石油化学取締役社長)

聞き手

●中村政雄 (読売新聞科学部)

爆発事故がよく起きる。なかでも石油化学コンビナートの事故が多かった。化学工場は幾多の爆発事故を繰り返しながら成長してきた。石油化学は歴史の浅い、若い産業である。急速に成長した“若さ”に保安対策が追いついていけないところに、続発する事故の背景があるのだろうか。わが国の石油化学産業の草分け、元秋田石油化学取締役社長の八木裕さんに、工場保安の秘訣をうかがった。八木さんは冶金技術者でありながら、電気・機械・化学の技術にも精通され、住友化学の技師長をされたころは“神様”といわれ、技術の未熟な時代に大事故を起こさなかった。戦後は別府化学に移られ、わが国の化学工場では初めての集中コントロール方式を実施された。いまではどこの工場でもあたり前になっている中央制御室は、八木さんの考案によるもので、工場災害を防ぐのが目的だった。数年前口頭ガンで声帯を切除されたため、ノド元にバイブレーターを当てないと声が出ない。奥様に先き立たれ東京・大田区雪ヶ谷に一人でお住いだが、カゼひとつひかず、すこぶるお元気。48年の叙勲で勲4等旭日小綬章をお受けになった。

まず疑ってみる

中村 一体どういう訳でしょう。この夏あたりから、急にばたばたと化学工場の爆発事故が起きました。

八木 私が現場にいたのは戦前で、いまのような立派な技術や装置のなかった時代です。わが国でアンモニア合成がはじまったばかりのころで、機械の技術水準も低かったので、具合いの悪いことがよく起きたね。バルブも高圧用のものが日本になく、外国から入ってきたのをみて日本で作ったら、すぐ壊れる。しかしどうしてすぐ壊れるのか、なかなかわからない。

その時代は溶接技術も幼稚でね。パイプをつなぐのにもネジ込みでやったもんです。溶接じゃダメなんですね。100気圧でも200気圧でも、ねじ込みでもらんようにできるんです。ねじ込んであとから叩くと、それで900気圧でも大丈夫なものができた。

このごろの技術者は自分でやってないから、溶接したのを見ても信用しているのだろうが、われわれは、信用しなかった。まず疑ってみた。

中村 技術の過信が事故を招いたとか言われていますが。

八木 このごろのバルブはよく出来ているから、閉めたら閉ったことにしているようだが、ボクたちは閉めても閉っていないかもしれないと、一応疑ってみたものだ。

中村 バルブの外見を見ただけでは閉ったかどうかわからない。別の方法で確認するわけですね。

八木 少しじってみると、縮りぐあいなんて分かるものです。

中村 いまおっしゃったことは大事ですね。一度閉めただけでは信用しない。疑ってみる、ということが各工場でも履行されていたら、最近起きた爆発事故の大半は防げたのではないのでしょうか。

八木 このごろの人はどんな気持で装置を動かしているのか知らないが、機械を信用し切って運転している人もいるんでしょうねエ。

中村 よくわからないまま信用しているのではないのでしょうか。いつも故障してれば疑うような習



慣も生まれるでしょうが、ふだんは事故もないし故障もしなければ信用してしまうのではないでしょうか。

八木 またさっきの溶接の話に戻りますとね。一番困ったのは大きな容器の場合です。直径が3メートルもあるような筒ですと、ねじ込みというわけにはいきません。溶接でないとダメなんです。丁寧に丁寧に溶接しましたよ。しかし出来上がっても検査の方法がない。漏るか漏らんか一生懸命みるんです。外側に石けん水塗っというて、内部に空気を入れて圧をかけるんですね。大きいからテストに3日も4日もかかる。そのうちに塗った石けん水が乾いてくる。そのうちなかなか乾かない石けん水を工夫したりしましてね。いまはレントゲンとったり、ずい分便利になりましたね。

中村 昭和34—35年のことですが、日本原子力研究所で同じようなことがありました。茨城県東海村の原研で、日本で2番目のCP-5型という研究用の原子炉が出来たのですが、日本人が手を出して作ったのは初めてなものですから、パイプ類の中をどうすれば掃除できるのかわからない。やっときれいに出来たら、こんどは、きれいになったかどうかの確認方法がわからないんです。この原子炉はジュラルミンをたくさん使いましたので、われわれは「戦艦武蔵の溶接技術で原子炉を作る」のだと大いに書きまくったものですが、あとから

聞くと、戦艦武蔵は1時間に何百リットルも水が洩れていて、とてもじゃないけど原子炉に使えるような溶接技術ではなかったそうです。それよりもっと古い時代の溶接技術で、高压装置を動かして、たいした事故も起きなかったというのは、すばらしいと思います。

だれが異常をみつけるか？

八木 機械が新しいときはだれがやってもいいが古くなったときが危ない。その危険を見付けるのは人間だ。エンジニアが見付けるんです。コンプレッサーで言えば、一番傷むのはピストンのつなぎのピンです。ここが一番力を受けるのでどうしても傷みやすい。化学屋は使うことは知っていても、使えば弱ってくるということを知らない。知ってる人もいるだろうが、取り替える時がきたら判断しなけりゃいかん。その判断がむずかしい。取り替えるためには運転を止めなきゃいかん。切れてからでは間に合わんし、早く取り替えすぎると、経理から文句が出る。一度くらい事故をやってみないとピンとこない、ってことですかナ。

中村 43年1月に三井ポリケミカル千葉工場のポリエチレンプラントで、確かコンプレッサーではなかったかと思うのですが、回転軸の止め金がはずれて、これが高速で回転する軸部を摩擦で長い間に削ってしまい、ついに破損したためエチレンが漏れて爆発し、47人重軽傷の惨事になりました。止め金がはずれたことに、長い間だれも気がつかなかったようです。

八木 そこで仕事をしている人は、なれっこになっていてダメなんだ。そこにいない人が見つけなければいけない。発見役は部長です。課長さんではダメ。うずの中にいたらわからんものです。

中村 どういうことでわかるのでしょうか。

八木 音が変わってくる。装置の。摩滅してくると、動く方向が変わってくるのでしょね。現場にいつもいる人は、なれてるから気付きませんよ。発明でも、岡目八目で、よその人が案外うまくやる。

中村 最近爆発事故を起したある石油化学工場の事故現場に行きました時、どこにどんな装置や

警報機があるのかよくご存知ない安全管理部長がおられたので驚いたことがあります。いくらよその人でも、部長さんでも、現場に精通していなければダメでしょう。

八木 自慢話になりますが、昭和26年ごろでしたか、ドイツ製のコンプレッサーがありまして、私がそばを通ったら音がいつもとは違うんだ。すぐ事務所に戻って、部長に電話で「少しおかしいからすぐ現場に行ってくれ」と言ったんです。工作部長と工作課長、それにいつもこの機械を修理している職工の3人で調べたんだが、どうしてもわからない。「なにも異常ありません」と言う電話がきた。私は「そんなこと言わずに、すぐ機械を止めて調べてくれ、分解してみてくれ」と命じました。

中村 いつのことですか。

八木 別府化学の常務をしていたときです。

「もう一度見たけど、やっぱりわからん」とかなんとか言っていましたかね。しばらくすると工作部長が「油が線状になって漏れている。ヒビがあった」と言ってきましたよ。もちろんすぐ解体して補強しました。

中村 知らずにそのまま運転してたら大事故になるところでしたね。

八木 「バルブ閉めても、閉ってないと思ってやらねばいかん」と常々言っていたから、爆発はあったが、人が死ぬような事故には会わなかった。

中村 別府化学の工場は確か兵庫県の明石にあって、日本で最初の自動制御工場だということで、学生時代に見学に行きました。コントロール・ルームがあって、そこで工場のことが全部わかるということで、たいしたものだとずいぶん感心した記憶があります。

八木 あれば軍艦からヒントを得たんだ。軍艦は司令塔にいて艦内のことがみんなわかるし、司令もあそこから全部出ますね。あんなことやってみたいなァ、と思ったのがきっかけだった。コントロール・ルームでメーターを見張っている人は、異常があるかどうかだけに気を配っていればいい。生産には関係ない、第三者だ。そうしなければ事故は防げないと思った。いまはみんなそうなりま

したね。

中村 生産と保安とを切り離れた画期的な技術だったのですね。それにしても、あの当時の工場はひどかったですね。私は応用化学の学生であちこちの工場に見学や実習に出かけましたが、どこの工場もひどいガス漏れで、アンモニア工場などノドは痛くなるし、目から涙が出て止まらないし、ひどいものでした。課長が机の中からキャラメル出して「これでもなめたまえ、いまに慣れるよ、ボクらなんともないナ」と言っていました。もう20年も前のことですが、いまは当時と比較にならないほど工場はきれいになったし、設備もよくなったのですが、大事故を起さないという対策では、そう進歩したようにも見えないのですが。なるほど設備の向上で小さい事故は減ったのですが、大事故はいまでもよく起きますね。日ごろ小さい事故を経験しないから、機械について理解を深めるチャンスがなく、それが大事故を招いている、ということは言えないでしょうか。

八木 機械がよくなればなったで、なれるんですよ。いつも現場にいる人は、少し音が変になったくらいではピンとこないですよ。いざ、という時は工場の運転を止めなきゃいかんから、現場の責任者には力のある人が必要です。大学を出いても、現場では力がなければなんにもならない。音を聞いておかしいと思うようなことは学校では教えない。学校と現場とは違うのだから。係長に力がないと安全対策はうまくいかない。

中村 化学工場は三交代で深夜勤があるので高卒者が敬遠して応募者が減ってきたとか、定着率が悪いとか聞きます。それに事故などめったにないから防災訓練をやっても「なにをバカなことをやるのか」という空気があったり、訓練で非常呼集をやると「ブーブー」言われるという話も聞きました。最近是人使いが難しいようです。

八木 僕らの時代は、上の人の命令は絶対だった。天皇陛下の命令みたいだった。それがいいとは言わないが、上に力のある人がいないとダメだ。相談を受けても、ああでもないこうでもないと時間ばかり食う人はダメ。昔の人は経験で技術を学

んだ。いまの人は頭で学ぶ。だから理屈はよく知ってる。

中村 そうしたことも、事故のひん発と関係するのでしょうか。

八木 よくわからんが、機械を信用しすぎているんじゃないかな。

中村 バルブの閉め忘れも、日ごろ事故がないから、つい機械を過信してたるむのじゃないでしょうか。

八木 昔はそんな事故は絶対なかった。閉め忘れなどもってのほかだ。昔のバルブ操作は2人1組でやった。1人がバルブを開けなさい、閉めなさい、と命令する。もう1人が言われた通りに開閉して回る。ただ開閉するといっても、高い所にあるバルブもあれば、ずい分遠くにあったりして結構面倒な作業だ。この開け閉めの順序を絶対に変えない。いつも、決められた通りの順序です。人間は頭で動くものじゃない。まして日常の動作など理屈を考えながらやるものじゃない。体にたたき込むことが大切だ。

中村 いまは一人でやっているようです。それがまずいのでしょうか。

八木 いや、係長あたりに責任があるのじゃなからうか。昔はスタート、ストップといった操作は係長がやった。いまの係長は直長ほどの力もないのかもしれない。もっとも僕の考えは、技術があまり進んでいなかった時代のことだから。もっとも、技術が進んでも人間のやることは同じですが。

中村 工場の設備はよくなっても、人間の教育はあまり変りがないようですね。

八木 いくら新鋭の設備でも、時間がたてば腐蝕して傷んでくる。熱を受けているからヒズミが出て爆発につながる。昔は何日間か機械の運転を止めて課長が直接調べた。このごろの現場は職工任せじゃないですか。昔の課長は、いまでいえば工場長クラスですよ。

工場の設計が悪いため、大きい事故になったケースもあります。昔、昭和電工で大事故があった。僕も見に行ったが、これは設計が悪いナと思った。工場は爆発しても人間には被害が出ないよう設計

する。弱いところが作ってある。安全弁ですな。しかしアンモニア合成のコンプレッサーのように、弱いところが作れないものもある。そのときは床下にエネルギーを吐かせる。

中村 役人の不勉強もあるようですが。

八木 工場は工員の命が大事だから、役所のいう通りにばかりしていられないこともある。しかし役所の人は経験者からいろんなことを聞くので、なかなかよく知っていますよ。どのくらい裂けたらどれほどガスが出るかはわからないけど、どこが弱いかわかる。

現場に入ってからがほんとうの勉強

中村 工場では学校で教わった常識の思いも及ばないようなことが起きる場合もあるようですが。

八木 名古屋の化学工場で爆発事故があって、見てくれと言われて調べてみると、大きなミスがあった。プラントの中に硝安の結晶が出来ていた。

中村 それ爆発の“犯人”だったわけですね。38年ですか川崎の昭和電工でプロピレンオキサイドの工場が大爆発し、18人死亡、100人重軽傷という事故がありました。そのあと各工場で診断をやったわけですが、宇部興産がソ連に輸出しようとしていたラクタム合成のプラントで、亜硫酸アンモンが出来てくることを発見し、危く事故になるところを防ぐことが出来た、ということがありました。

八木 工場のプラントで起っていることは、化学式の通りじゃありませんからね。反応方程式の通りだと思ったらダメなんです。そう考えると解決のつかんことが多い。一酸化炭素はCOだが、COと思って爆発を考えると間違う。平均したらCOにはなっているが、内容は様ではない。CO 4%、O₂ 1%のガスが爆発することがある。こうしたことは本には書いてない。すべて現場で教わる。いまの人たちはこういうことを、現場で教わるのがない。いまの人にこんなことをいうと、機げんを悪くする。

中村 原研理事長の宗像英二さんが、やはり同じようなことをよく言われます。学校で教わったり本に書いてある通りをやってもうまくいかないが、

ダメだと教わったことをやってみると、実はうまくいったことが何度かあった。それが技術を進歩させると言っておられます。

八木 いい悪いの判断は、いろいろ経験してみても判断できる。話は別だが、徳川家康が大坂城を攻めたとき、だれかが飛行機から爆弾を落とせばいいと進言したとしても、信用されなかっただろう。飛行機があるいまからみればそれは正しい方法だろうが、飛行機を知らない当時の人に、そんな方法が信用されるわけがない。世の中はたとえていえばそんなもので、知っている人からみれば当然のことでも、経験しないばかりに、そういうことがあるのに気が付かぬ、ということがしばしばある。

中村 事故は昔この方が多かったのではないのでしょうか。小さな事故は毎度のことで、今日は宮城が見学においでになるから、チト大きい音を出してびっくりさせてやろうかな、なんて冗談も出るくらい、事故がひんばんだったという話を聞いたことがあります。

八木 数は多かったが、人を殺すような事故はなかった。

過信、タイクツ、マンネリ

中村 最近の事故の最大の原因はなんでしょう。

八木 ミスコントロールと機械の疲労でしょうか。

中村 設備が過密だという指摘もありましたが。出光石油化学徳山工場のエチレンプラントも、事故を起した方がコンパクトな設計になっていました。

八木 そんなことはないと思う。設備を点検するスペースさえあれば、コンパクトの方が楽。バルブも一か所に集まってくるから、操作しやすい。

中村 石油化学業界は47年後半から景気が盛り返し、モノ不足になっていましたので、無理な増産がたたった、という見方もありますね。

八木 そうかもわからんが、そんなものではないと思いますよ。やはり技術ですから、点検しないで運転するようなことはないでしょう。航空機と同じで、いくら忙しいからといって、整備もしな

いで飛ばすことはしないでしょう。

中村 技術への過信はどうですか。

八木 若い人は、自信があり過ぎたのかもしれない。自信があると、2人でするはずのことを1人でやる。間違いがない、という前提に立つとそれでもいいが。人手が足りないかもしれませんね。

中村 深夜勤をきらう人がふえてるそうです。

八木 深夜勤はつらいですよ。

中村 いまの現場作業には生きがいがいい、という声も聞きます。工場では計器盤を眺めて暮らすだけでしょ。メーターを見るだけの毎日では、個人がいくら努力しても、その効果が出ないというんです。一生懸命働いても、さぼっても同じ結果にしかならない、というんです。昔の工場には技術の積み重ねによる名人芸があって、「さすがはあの人だ」と言われることが誇りにもなったようですが、それもありますし。「作業員にどうすれば生き甲斐を与えることができるか」が問題になってるようです。

八木 同じ仕事を何回もやると熟練工になるといいますが、彼らはイヤなのじゃないのかな。同じところにばかり置かないで、職場を変えた方がいい。あまり人間を機械的に考えてはいけない。めったに事故もないのに、毎日メーターばかり見て暮らすというのはツライ仕事です。

中村 単調な仕事になればなるほど、緊張感を維持するのが難しくなりますね。

八木 してもしなくてもいいような仕事をひんばんにさせるのです。1時間ごとに現場の見回りをさせるとか、圧力や温度を記録するとか。こういう仕事の必要性を職工さんに理解させるのは難しいですよ。私は職工さんの健康管理に力を入れてね。週2回体重を計らせたり、元気のない人には酸素吸入させたり。こんなことでもさせると、それが話題になるんです。「お前やせたナ」とか「肥ったな」と言い合うでしょ。毎日朝から晩まで仕事の話ばかりじゃ息がつまりますよ。現場は理屈だけじゃダメなんです。2時間ごとに温度や圧力などの報告をさせたことがあるんですが、「ウソでもいいから書いてこい」といったら本当にウ

ソを書いてきたのがいた。

重役になると昼は忙しいから職工さんと話す機会がない。夜行くんです。アメ玉など下げてね。しばらく話していると仲良くなって、なんでも話すようになる。「仕事がつまらん」とか、いろんな話が出る。そのうち「常務さん、今日は何持ってきた」と聞く。「なんにもないよ」と言う。「コメがあるんだが、持っていくかね」と言う。まだコメのないところで、農家出の職工さんにコメをもらったりしましたよ。そんなことで事故もストもなかったね。

当時、私の下には、私が手を取って教えた人ばかりだったから、みんなよく聞いてくれた。その人たちが副社長とか工場長とか、みんなえらくなかった。

中村 勲4等旭日小綬章をお受けになったようですが。

八木 あんなものもらってもなんにもならん。もうお前は年取った。日本の工業界から出ていけ、と言われたようなものだ。これをもらったら見放されたも同然だと仲間がいつとる。それほど悪い気もしないけど、有り難くもないな。

中村 以前、紫綬褒賞も受賞ささいましたね。

八木 アンモニアの原料ガスの精製でもらったのですが、いまはもう使われていませんよ。その代り、別のことで、酒のしぼりかすを作るのに、80%の業者は僕の特許を使ってる。

中村 いまはなにをなさってますか。

八木 プラント協会の非常勤顧問で週一回顔を出します。古代史に興味を持ってましてね。なかでも積石塚を調べてます。積石塚というのは古墳の一種で、いろいろおもしろいことがわかるんです。桃太郎の鬼ヶ島の話は、恐らく瀬戸内海の勢力争いで、鬼になった方が積石塚になったと思います。桃太郎の軍隊はニニギ命か、年代からみると応神天皇のグループではなからうかと考えて、徳島や高松の図書館で調べたり、情報が入ると山の中までさがしに行くんです。鹿児島鹿屋の近くにニニギ時代の墓があると聞くと出かけて行くのが仕事です。高松の沖にある女木島に桃太郎の墓があります。ここが話に出る鬼ヶ島です。山の上が見張り所だったのです。高松の栗林公園の裏に積石塚が100個ばかりあって、新しいものもありますが、西暦350-400年のものが多くて、長さ50メートルくらいの前分後円墳です。楽しいですよ。

石油化学工場における過去1年間の高圧ガス事故(通産省調べ)

旭ベンケミカル千葉工場 (千葉県市原市)	47年11月8日午後 死者2、重傷1	塩加ビニール貯蔵タンクが爆発	照明用電灯線がショート
化成水島水島工場 (岡山県倉敷市)	47.12.4朝 負傷者3	粗アセトニトリルタンクが破裂、 引火、延焼	タンク内で青酸の重合反応
ゼネラル石油精製堺製油所 (大阪府堺市)	48.3.30夜 被害なし	重油脱硫装置で火災	ガasketの不良または締め付け不良
化成水島水島工場	48.4.23午後 被害なし	高圧ポリエチレン製造ポリマー 押し出し機から出火	反応器内エチレンの分解反応
出光石油徳山工場 (山口県徳山市)	48.7.7夜 死者1	アセチレン水添塔からガスもれ 大火災	作業員の操作ミス
興亜石油大阪油槽所 (大阪府高石市)	48.8.23朝 被害なし	加熱炉が大爆発	加熱炉のガス漏出
東洋曹達南陽工場 (山口県新南陽市)	48.8.25夜 被害なし	炭酸ガス吸収塔の下部配管が 破裂	原油タンク内に水が混入分解ガスの組成変化
大阪石油化学泉北工業所 (高石市)	48.9.16午後 被害なし	ナフサ分解炉の配管が損傷	炉閉鎖時の空だき
チッソ石油化学五井工場 (千葉県市原市)	48.10.8夜 死者 4、重軽傷9	ポリプロピレン・ベレット工場 大爆発	作業員の操作ミス
住友化学大江製造所 (愛媛県新居浜市)	48.10.13午後 被害なし	ポリエチレン第3プラント反応 塔付近で出火、炎上	調査中
日本石油化学浮島工場 (川崎市)	48.10.18午後 死者2、重傷2	合成ゴム添加物製造プラント爆 発、火災	調査中
日本ユニカー川崎工業所 (川崎市)	48.10.25朝 被害なし	ポリエチレンプラントが爆発、 炎上	プラントパイプ内に作業用スバ ナの置き忘れ
日本石油精製根岸製油所 (横浜市)	48.10.26午後 被害なし	軽油脱硫装置の過熱炉で火災	調査中
東亜燃料工業川崎工場 (川崎市)	48.10.26午後 被害なし	灯油脱硫塔から出火	調査中

昭和48年11月30日現在

高層アパートの火災

●塚本孝一

近ごろの高層アパート・マンションの建設は目をみはるばかりの勢いである。それがためであろうか、ガス爆発をおこした、ガスを放出しての自殺だの新聞報道が目にとまるようになった。あの城のような団地のアパート群やそそりたつマンションをみると、そこでの生活は近代的なスマートなものであろうと臆測をする。また一方では、団地アパートの南側窓に満艦飾よろしくつられた干物を見るとき、庶民生活はどこでも同じだとも考えてしまう。

さて日本損害保険協会で企画された「高層アパートの防火」の書を作成するため、その世話を依頼されたときにその基礎資料として集計資料が作成できた。これらのところで、どのような火災をおこしているか、集計した資料から火災の1断面を披露してみよう。

どのくらいの火災が起きているか

東京、川崎、横浜の京浜地域における4階建以上のアパート・マンションで、昭和44～46年の3年間の資料であり、総火災件数は688件である。やはり年とともに火災は多くなっており(表1)、これからも多くなっていくことであろう。しかし、これらの実体総数がわからないので、火災発生

確率となると、どういうことになるかわからない。

どのくらいの規模の火災になっているかを調べてみると、表2のとおりである。

表1

年度	東京	横浜	川崎	計
昭和44	131	17	7	155
45	185	36	8	229
46	265	28	11	304
計	581	81	26	688

表2

年度	ほや	1戸(焼損程度)			他戸へ延焼	計
		全焼	半焼	部分焼		
44	132	6	8	8	1	155
45	198	15	11	5	0	229
46	263	15	10	16	0	304
計	593	36	29	29	1	688

住戸の部分からどのくらい起きているか

アパート・マンションといっても、住いの部分だけではない。廊下や階段などの共用部分、変電室やボイラー室などもある。また喫茶店やレストラン、いろいろな店舗を設けるものが多くなっている。前者を合せて共用部分とし、後者を他用途として火災件数を分けてみると、表3のようになる。

表3

住戸	他用途	共用部分
544	60	84

どのような原因で火災が起きているか

集計してみると表4のとおりである。まず目にとまるのはガス関係が35%ほどを占めていることであり、これを、住い部分だけについてみると、38.7%とさらに多い。これはたいへんな数であって、一般にたばこが火災原因の第1位といわれているが、分類の仕方によっては、このように大きな違いを示す。

つぎは、放火・火遊びの20%、たばこ・マッチの18%である。これらの原因は住い以外の場所でもかなり多くみられるので、住い部分だけでみれば、その発生割合は少なくなっている。

電気関係は12%、石油ストーブや引火性液体の引火などが9%であって、石油ストーブが予想したほどでないのは、高層建築での生活が一般の住いの場合と違ってきているのであろうか。

表4

	総数	%	住戸のみ	%
ガス風呂がま	101		101	
ガスコンロ・レンジ類	99		78	
ガストーブ	13	236 (34.3)	12	211 (38.7)
その他ガス器具	5		4	
ガスもれ	18		16	
石油ストーブ	41		39	
ポイラー	3	61 (8.7)		51 (9.3)
引火	17		12	
電気こたつ	13		13	
電気アイロン	8	73	8	64
その他電熱器具	29	(10.7)	28	(11.7)
その他電気関係	23		15	
たばこ	100	123	73	95
マッチ・ライター	23	(18.0)	22	(17.4)
放火	62	141	38	92
火遊び	79	(20.5)	54	(16.7)
消し布団の再燃	11		9	
ローソク・蚊取線香	7	42 (6.0)	6	24 (4.4)
その他	24		9	
不明	12		7	
計	688	(100)	544	(100)

- (1)「ガスもれ」というのは、パイプなどからガスがもれた場合のもので、風呂がまのバーナーを点火したが着火せずガスもれをおこし、再点火によって爆発したという類は風呂がまの部とした。
- (2)「引火」というのは、ガソリン・ベンジンなど引火性のものを取り扱い、何かの火源によって引火した場合のもので、石油ストーブから灯油をもらし、火源がそのストーブの場合は引火とせず、石油ストーブの部とした。

ガス風呂がま・ガスコンロの類

件数の多い風呂がまやコンロの類に対し火災発生の内容をみると、現代人の生活態度の一面がうかがえるようで興味が深い。

風呂がまの101件のうち94件までがいわゆる“からだき”によるものであり、コンロ類では99件のうち70件が油なべをコンロなどにかけ、その場を離れるなどして過熱させ、なべの中の油が燃えだしたというのである。人間のちょっとした疎漏、しかもこの2つの事柄だけで全体の24%を占めるから驚く。どうしてそういう状況にしているかを探ってみると

(1) 風呂がまのからだき

大体3つの傾向に分けられる。

- 1) 要するに、浴槽の排水栓を完全にしなかったため水もれをおこした(約50%ほど)
- 2) 点火したまま就寝、外出してしまった。入浴後栓を抜き、火を消さなかった(約12%)

3) 水量の不足、水を入れてなかったなど(約30%)

(2) 油なべの過熱

コンロなどに油なべをかけ、その場を離れてしまうため、油が燃えだしてしまう。この場合を4つほどのケースに分けることができる。

- 1) 他からの所用に応じているうち——来客の応接、電話の応待、よその妻君との応待など(約15%)
- 2) 自ら他の用事をはたす——洗物をする、風呂の掃除、ゴミ捨て、他の調理など(約15%)
自らの用を足す——便所へ、テレビを見ている。夫と話をしている(約10%)
- 3) 子供の面倒をみる——子供が泣くので、子供を寝かし、ケガの手当て、便所へ、おもむつ交換、入浴をさせるなど(約15%)
- 4) 外出してしまった——洗濯物をとりに、買物のために、夫を迎えになど(約5%)

資料から“その場を離れた”理由の明らかなものによれば以上のとおり、他に仕事・用事などと具体的に明らかにされていないのがかなりある。

ただ、風呂がまのからだきはすべて住いでおこなっているが、油なべの過熱の場合はレストラン、料理店などの他の用途の場所においても、多くみられ、70件のうち12件もある。同じ原因でも住い内での出来事と異なって、飲食店内の場合は大きな危険が潜在するので、対応策を構ずるよう考えておくべきである。

ガスもれ

火災としてやっかいなのは、ガスもれをおこし、ガス爆発のような現象をおこすことである。それが18件と少ないが、問題なので調べてみると、特異な問題がとくにあるわけではなく、そのほとんどが、ゴムホースのはずれ、結合部のゆるみ、などによるものようで、そのうち2件、バーナーのふく射熱でホースを傷めた、コンロにふれて傷めたというのがある。また誤ってコックを開いたというのも2件みられる。

そのゴムホースの用途はやはりコンロ類が7件と多く、他のストーブ、炊飯器など一通りの器具

にみられる。

ガス風呂がまのうち、からだきのほかの7件はプロパンガス風呂がまに点火し、着火したと思っただが、点火しておらず、再点火によってガス爆発をおこしたというのである。ガスもれと合わせ、重要な問題である。

放火・火遊び

放火や火遊びが全体の20%を占めているのでは、火の取り扱いには十分気を配っているから大丈夫だとばかり安心してはいられない。廊下に置かれた荷物と、踊り場にあった雑品との2か所が同時に放火されたため、屋内階段2か所ある大きなマンションであったが、上階の住民はこの2か所の階段を使って避難できなくなり、窓から救助を求めなければならなくなったという報告に接したり母親が外出し、留守していた子供が火のいたずらをして、火災をおこし、焼死するという痛ましい報道に接したりするので、これらの問題はおろそかにできない。少し分析してみよう。

まず、これらの行為の行なわれた場所をみる。

表5

	住 戸	他 用 途	共用場所	計
放 火	38	6	18	62
火 遊 び	54	1	24	79

放火——まずどういう者による放火か。住い以外のところは、いわゆるよそ者がほとんどのようである。住い内における放火はいろいろで、つぎのとおりである。

表6

自 殺	自家者	侵入者	その他	不 明	計
17	6	7	2	6	38

自分の住いで自殺目的で放火しているのと、自分の住いに放火したのを加えると、6割ほどになる。侵入者というのはよそ者による放火であり、その他というのは、話にきた男がおどしのためと、男娼の住いでサービスが悪いとおこって放火したものである。

この自家放火者の動機といった事柄をあげてみると、表7のような結果になる。

これをみると、いつの時代も同じであり、現代

の社会情勢ではこれらのことが少なくなるとは考えられない。都営の庶民アパートから高級のマンションまですべて含まれているので、いろいろな階層の人たちの一面がのぞかれるわけである。

ただ、こまるのは放火の手段としてガスを放出するのが多いことで、表8のような状況である。

表7

動 機	自 殺	自 家	計
男女関係	3	2	5
夫婦げんか	2	1	3
ノイローゼ	2	1	3
精神異状	1	1	2
無理心中	1		1
兄弟げんか		1	1
生活保護者厭世	1		1
不 明	7		7
計	17	6	23

表8

	自 殺	自家者	その他	計
ガス放出	9	1		10
灯油、ガソリンを用う	2	3	1	6
ふすまに放火	2	2		4
その他	4		1	5
計	17	6	2	25

火遊びの件数は多いが、一般の場合に対し特異なものがあるわけではない。ただ、高層建物というだけに、広い団地は別として自由な遊び場がないといえるだろう。室内の遊びが多く、その結果火遊びとしての件数が多くなってくるのであろう。資料はごく概要程度のもので、詳しくはわからないが、母親が外出し、留守の室内でおきている火災が7件みられるが、これは実際にはもっと多いと思われる。いたずら盛りの3才から6才までの子供だけで留守させ、外に遊びに出ては危ないとして鍵をかけて外出するのはさけるべきである。それもストーブをつけたままの例がみられる。

石油ストーブ・引火

これらが10%に満たないのは予想したより少ない。その発生の状況を示すと、次ページの表9のとおりである。

ついでにガスストーブと電気ストーブも比較するために掲げてみた。何のことはない。可燃物に近づけておいたり、干物をかけたりしている。石

油ストーブはそのほかに、使用中の給油や転倒させたなどの問題が多くみられるというわけである。

引火は主に3つのケースが明らかにみられる。

- (1) 内職などのゴムのりなどによる接着作業をしていた場合（6件）
- (2) いろいろな洗浄作業やタイルの接着作業などをした場合（4件）
- (3) シミ抜きやガソリンによるクリーニングを家庭で行なった場合（2件）
- (4) その他、さまざまだが、引火性液体入りのピンが落下したというのが2件もある。

表9

	石油 ストーブ	ガス ストーブ	電気 ストーブ
使用中給油	13		
転倒	6	1	
干物をかける	6	4	
可燃物近接、ふれる	8	7	3
カーテン	(3)	(2)	
ふすま	(2)	(2)	
こたつ布団	(1)	(2)	(2)
ベッド、座布団	(2)	(1)	(1)
衣類			
着衣着火		1	
故障	3		
その他	5		1
計	41	13	4

その他

たばこ・マッチなどはやはり多いが、一般に説明されている内容ととくに大きな違いなどはないから、説明は省略する。

その他で、着火した布団を消したつもりが再び燃えだしたというのが11件と目につく。

要するに、注目したいのは、ガスもれ18件、風呂がまの再点火による爆発7件、ガス放出による自殺10件の計35件、引火の17件、放火の手段に灯油やガソリンを使った6件など、こういう種類の火災がかなりみられるから、耐火造のアパートなどでも油断できない。

死傷者の場合

耐火造アパートは絶対に延焼しないから大丈夫だといい、住者にアピールしているところがあると聞く。延焼の危険が大きいなどは決していわないが、だからといって、ただ安心だと思わせる

ことはどうかと思う。火災がおきても動こうともしない、火災の状況を見きわめようとしもない者がいる。火災に対しては、おきたときにどのように対応するか、どのような状況となっても対応できるようにしておくことが大切なのである。全く延焼しないとはいえないが、延焼しない場合でも他のほうに全く影響が及ばないといえないこと位は、いろいろの事例をみればわかるはずである。

近ごろ、延焼火災の例がいくつも報道されているし、避難にとまどったという事例が“高層アパートの防火”の書にいろいろと示されているから参考になる。そこで火災による死傷者がどのような場合にでているかをこの資料からながめてみよう。

まず年度別に発生数をみると表10のとおりで、火災件数の増加に応じて増している。

どのような原因の火災で死傷者がでているかを表11に示したが、いろいろな火災の場合にみられる、表の示すところによれば、自殺放火の場合に多いのは前に述べたとおりで理解できるとして、多少意外とみられるのは、油なべの過熱の場合に多いことである。なべの油が燃えだしたのを消そうとして火傷を負うわけである。

そこで死傷者の発生状況を少し解説してみる。火災の発生時と発生してからの初期消火や避難時とに分けてみたが、これが約半々となっている。ガスもれ、ガスを放出した場合に多くなるのは最もなことだが、たばこが原因で就寝時に多いというのはちょっと解しかねるので調べてみると、そのほとんどが飲酒や睡眠薬を服用しているのである。その死者1人とガスストーブ、ガスコンロの場合の死者は老人で身体不自由者であり、着衣着火と類似の状況を呈したと思ってよいだろう。

初期消火のときに負傷する例の多いのはただだけない。突然油が燃えあがるのを見て動揺し、適正な行動がとれないことによるのだろうが、考えなおしてみるの必要がありそうだ。それに避難時には意外と少ない。これは、ほや以外の燃えひろがった火災は16%ほどで数が少ないこと、各住戸で小區画された建物だから延焼に対し有利であること、たいへん有利な外廊下式のところは避難に生

かされていることなどがあげられる。そしてやはり火災発生を知っていち早く退避している例が多いのである。しかし、屋上に避難したり、逃げだ

せず消防隊に救助されている場合も2、3にとどまらない。この傷者のうちには2件、3名が窓から飛び降りている。(つかもと こういち・日本大学教授)

表10

年度	死者	傷者	計
44	3	38	41
45	5	38	43
46	5	63	68
計	13	139	152

表11

死傷者のでた火災		死傷者数()は死者数					計
火災の原因	件数	発生時		発生後			
		発生時	着衣着火	初期消火	火器の処理	避難時	
放火	2			1		4	5
放火(自殺)	12	21(4)		2		3	26(4)
火遊び	7	11(1)					11(1)
風呂がま(からだき)	4	(1)		3			3(1)
“(その他)	5	7					7
油なべの過熱	16			15	2		17
ガスもれ	6	10(1)					10(1)
石油ストーブ(給油)	6			6		2	8
“(その他)	6	1		4		2	7
引火	7	3		7			10
たばこ(就寝)	8	6(1)		2			8(1)
“(その他)	7			8		1	9
ガスストーブ	5	(1)	2	2			4(1)
ガスコンロ	7		1(3)	3(1)			4(4)
その他	7	1	(1)	5			6(1)
不明	2	1				3	4
計	107	61(9)	3(4)	58(1)	2	15	139(14)
		64(13)		75(1)			

ためになる**59.4%**
面白くなった**29.4%**
という結果がでました。

前号の愛読者調査には、多くのご回答をいただきありがとうございます。皆さまのご意見は、こんごの編集に貴重な資料として活用させていただきます。

ご回答を集計したところ、全体としては89号以降の編集に好感をもっておられることがわかり、編集部としても喜こんでおります。

興味を持たれた記事を各号ごとにあげてみますと、つぎのようになっています。

座談会 超高層ビルの安全性(89号)

防災のための地震についての基礎知識(90号)

ルポ 千日デパートビル火災(90号)

タバコの燃焼(91号)

八丈沖地震にともなう都民の行動調査結果について②(91号)

座談会 高分子材料と煙(91号)

随想 防火設備の考え方(92号)

座談会 災害の変貌(93号)

建築における火災安全設計(93号)

大地震に生き抜くために(94号)

消防でも大型プロジェクト研究を(94号)

ルポ 三百年前の防火建築(94号)

目でみる煙の軌跡(95号)

インタビュー 気候は改造できるか(95号)

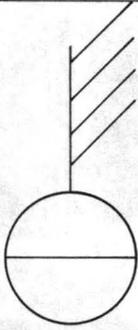
福祉と損害保険(95号)

世界の食糧の現状とその見通し(95号)

循環の立場でみた水の収支の問題について(95号)

マンガアの地震に思う(95号)

都市の視覚環境(95号)



気象と交通事故

出席者

井上元哉

日本道路公団試験所
雪氷対策試験室長

多賀弘明

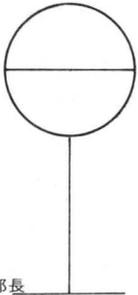
トヨタモーター
スポーツクラブ会長

宮沢清治

気象庁天気相談所長
司会

埴 克郎

科学警察研究所交通部長



モータリゼーションと併行してふえ続けてきた交通事故が、一昨年あたりから減りつつある。そして、この交通事故の減少傾向はとも定着するようにみえる。

これは、道路の整備、安全施設の整備、安全教育、取締りといった対策が、ある程度技術的に固まり、体制的にも定着してきた結果と考えてよい。

対策がここまできると、これからさらに事故を減らしていくには、技術的によりレベルの高い問題から出発しなければならない。その問題の一つとして、“気象と事故”がクローズアップされる。

問題のいとぐちは？

司会 “気象と交通事故”というテーマは、交通問題の中でも未開発の分野で、どう料理するか、アプローチの仕方がむずかしいのですが、いとぐちを出すために、みなさんからそれぞれご専門の分

野からお話したいと思います。

宮沢 一般的に気象現象はいろいろありますが、交通障害を起こす気象現象というのは、日本気象協会の花沢正男さんがまとめられた、この表（第一表）にあるようなものでしょう。

気象と交通事故との関係を調べた文献は非常に少ないですね。事故統計はあるが、実際に事故が起きた現場の天気というのが、どうも事故統計書を見てもハッキリ出ていない。

ごく一例ですが、中央高速道路の調布—河口湖間の昭和45年7月から46年6月までの1年間の事故統計と、そのときの天気を結びつけたのがあります。（第2表、第3表）

この第3表をみますと、晴れとくもりのときの事故を1とすると、雨のときに2倍の事故発生率、雪のときに8倍、霧のときに約3倍の事故発生率となっている。

これは天気との関係ですが、路面の状況と比べたデータもあります。路面の湿潤なときというのは、かわいたときの2.5倍の事故出現率、積雪または凍結時においては実に9.2倍だという統計があるのです。

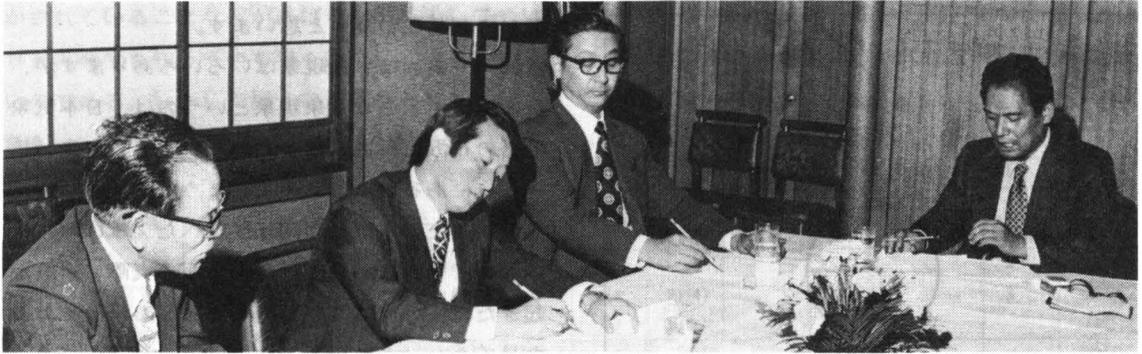
この調査はわりとよくやられた方じゃないかと思うのですが、ここで使っている天候の記録は、東京大手町のもので、ほんとうは現場の実際の天気がわからないと、分析が非常にむずかしい。

気象と事故の問題のスタートは、結局、事故現場という局地の気象の観測資料をとることになると思います。

司会 どうもありがとうございました。それでは、ドライバーの立場から多賀さんをお願いします。

多賀 運転していて一番気象の変化を感じるのは雨だと思います。われわれの日常生活では、晴れているか、雨が降っているかという気象が、圧倒的に多いわけですから。

しかし、その前に、気象全般についていうと、人によって、気象の受け方がずい分違うと思うのです。たとえば、北に住んでいる人は、雪は生活経験としてもっている。しかし、南の人が雪のある所へドライブすれば、それは生まれてはじめて



経験することである場合もあります。雪の中で育った人が雪によってトラブルを起こさないのは当たり前のことですね。運転サイドからみますと、その人が自動車を動かすはじめてからのことだけでは済まない問題があると思います。日本はタテに長く、気象の変化が激しいですから、道路の問題、ライセンスや教育の問題も、そのようなことを考慮してかからないといけないうじゃないかと思っています。

司会 気象の変化の大きいという点では、道路そのものも、いろいろな問題をかかえているのではないのでしょうか。日本の地形からみると、数十キロ行くと峠にかかり、気象が変わる。しかも、高温多湿の国ですから雨が多い。冬になると大雪があつて、すぐ暖かい日があつてとける。きわめて

多彩な気象現象に当面するのが、日本の道路ですが、井上さんは、気象問題を道路管理の面からどのように考えておられますか。

井上 ひとつは、やはり、気象関係の知識が盲点となって取り残されている。それがいろんな形でトラブルとして出てくるのだと思うのです。というのは、道路をつくるときには、さきほどお話にあつたような道路上の問題とか、雪をどう処理するかという問題はある程度考えてつくっているのですが、これは道路をつくる一部の技術者がよく心得てつくっている。しかし、自動車を運転するドライバーの方は、霧はどうして出るのか、雨のときにはどうなるのか、凍結した路面ではどういふことになるのか、といったことは漠然とわかっていなければならないけれども誰もほんとうに勉強していない。

第1表 気象現象と交通障害

気象現象		気 温	雨	雪	雷	風	霧
一般的障害現象		寒冷、酷暑、異常気温	豪雨、霖雨、暴風雨	豪雪、積雪、暴風雪	落雷、降ひょう、局地的大雨	暴風、突風、局地風、たつ巻、早手	視程、煙霧
高速度道路障害に現象連	道す路にも関する	降雪、凍結、凍上、路面軟化	洪水、浸水、水害、がけ崩れ、路面湿潤	積雪、除雪、凍結、なだれ吹雪、吹だまり、融雪、日陰と日なたの積雪差、防雪対策、スノージャム	水害、路面湿潤	地物飛散、横風、暴風雨(雪)	路面湿潤、展望不良
運転も転ずる	スリップ、オーバーヒート、パンク、逃水	スリップ、視程障害、運転障害	運転不能、スリップ、視程障害	スリップ、視程障害、フロントガラス破損、落雷	横転、路外逸脱、ハンドル操作困難	視程障害、スリップ	

第2表 天気出現回数(W)と出現率(東京気象庁)

	45年7月	8	9	10	11	12	46年1月	2	3	4	5	6	年
(快晴)	39	45	26	49	62	72	82	55	81	46	43	19	619
(曇)	34.5%	36.3	21.7	39.5	51.7	58.1	66.1	49.1	65.3	38.3	34.7	15.8	42.4%
(曇量8以上薄曇、高曇を含む)	69	72	76	49	43	47	34	42	32	54	67	82	667
(雨)	55.6%	58.1	63.3	39.5	35.8	37.9	27.4	37.5	25.8	45.0	54.0	68.3	45.7%
(雪)	16	7	17	24	14	4	4	11	20	14	19	161	16.1%
(霧)	12.9%	5.6	14.2	19.4	11.7	3.2	3.2	9.8	8.9	16.7	11.3	15.8	11.0%
							1	4	3				8
							0.8	3.2	2.7				5
			1	2	1				1				0.5%
			0.8	1.6	0.8				0.9				5
													0.3%
計	124	124	120	124	120	124	124	112	124	120	124	120	1460
	100.0%	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0%

第3表 天候別事故出現頻度(事故回数(A)/天気出現回数(W))

天候		7	8	9	10	11	12	46年1月	2	3	4	5	6	年
好天候時	晴	0.54	0.71	0.65	0.43	0.50	0.54	0.52	0.33	0.26	0.39	0.40	0.47	0.46
	曇	0.13	0.14	0.21	0.14	0.23	0.17	0.18	0.17	0.13	0.13	0.24	0.21	0.18
晴と曇の合計		0.28	0.36	0.34	0.29	0.39	0.40	0.42	0.26	0.22	0.25	0.30	0.26	0.31
		(1.0)	(1.0)	(1.0)	(1.0)	(1.0)	(1.0)	(1.0)	(1.0)	(1.0)	(1.0)	(1.0)	(1.0)	(1.0)
悪天候時	雨	0.50	2.29	0.77	0.58	0.57	0.75	0.25	0.27	0.27	0.20	0.71	0.84	0.62
	雪	(1.8)	(14.3)	(2.3)	(2.0)	(1.5)	(1.9)	(0.7)	(1.0)	(1.2)	(0.8)	(2.4)	(3.2)	(2.0)
	霧						1.00	3.00	1.67					5.50
							(2.5)	(7.1)	(6.4)					(8.1)
														0.80
														(2.6)

第1, 2, 3表とも「気象」(1972年3月号)の花沢正男氏「中央高速道路における事故と気象」より



宮沢氏

管理者の立場からいうと、気象状態やその変化の情報をつかんで、ドライバーに流すという仕事があるわけですが、道路と気象の関係で、特徴的なのは凍結の問題でしょう。大気の物理的性質というのは、連続的な変化をするわけですが、道路に与える影響は非連続な一点がある。気温が摂氏20度から、10度、5度と下がっていき、20度と5度の差がどこにあるかという、何も無い。ところが、0度のところになると、そこを越すかどうかはえらい違いがある。路面がぬれていれば凍るし、決定的な差が出てくる。

降水でも、雨の形で降るのは、夏の暑い20何度もする水の形で落ちてきても、摂氏2～3度で落ちてきても、水で落ちてくれば、自動車が走行する点では、そう大きな違いはない。ところが、ある一点で雪に変わればこれは大変なんですね。その一点が、時間的な経過だけでなく、局地的に動くわけですね。たとえば、御殿場で、すぐ近くに路面温度計をつけて測定しているのですが、全くインディペンダントじゃないかと思われるくらい上下をやるんです。路面の温度というのは、そんなに変わっているということです。下に一つの構造物があったりすると、変わってくるし、風が吹けば下がるというのが実情です。だから、問題を起こす箇所がどこにあるのか、いつまで続くのか、いつそれがはじまるのか……とりわけ、いつはじまるのかをキャッチするのが非常にむずかしいのです。

ドライバーの気象知識

司会 皆さんから一通りお話いただいたわけですが、問題は、大きく分けるとドライバーの気象についての知識や経験の問題と、気象庁や道路管理サイドからの予報の問題の二つに分けられると思います。

先程、多賀さんからお話がありましたが、未経験というのは、環境に対応できない一つの大きな問題です。ドライブをするということは、社会的に責任があるから、経験を積んで、状況に対応できる技術を身につけなければいけないですね。しかし、経験を積むのに十分な環境ではない。ところで、ここはドライバーに期待するのは無理かもしれない、という場所是指摘できるのではありませんか。

井上 たとえば、霧が出やすい場所というのは、少しその方面のことをやった人はわかっています。だから出やすい場所とか、トンネルから抜けて海岸にすぐぶつかる“横風で危険ですよ”という場所は、注意を促すようなことは、道路管理者としては、当然標識を立てるなり、注意を促す施設を設ける義務があると思うのです。しかし、走る側も基礎的な知識をふまえて走る。関係者全部がある程度の注意を払い、責任を分担してバランスをとらないと無理じゃないか、というのが私の考えです。

司会 多賀さん、いま井上さんからお話があった霧と風と路面凍結という問題は、ベテランドライバーなら、その場合になっても運転技術でカバーできるのでしょうか、走っていて、そういう気象変化は予知できるのですか？

多賀 これは経験に関することかも知れませんが、風は予知できますね。霧は局地的に——たとえば、私は学生時代から箱根が好きで、走り回っているの、箱根の霧については、比較的自分でも知っているつもりですが……。

経験論でいってしまうので、どうもまずいのですが、どの辺で霧がある、どの辺で霧がないということは、地域でいくより仕方がないと思います。

司会 路面凍結なんてものは、長年ドライブしていると、あたりの状況から見てクサイナということは、動物的にわかるんですか。

多賀 そうです。それから路面の色でわかります。夜ですと、黒く感ずるのは凍結してます。夜走っていて、時に寒いところへ行き、雪がなくても谷ですと水が流れています。その色が明らかにちがう。黒いところは必ず凍っています。また、谷回りの日陰のところは、回ったあとに必ずある。そういう頻度はわけなく出ると思うのです。

しかし、それよりも何よりも、準備する自動車にもう少し気を使うのが、前段にあるような気がします。自動車を使うときに、前段に気象状況を加味する。気象に対して受身をどこまでプラスに持っていこうか、ということがあると思います。これは雨の問題、霧の問題、凍結の問題にしてもそうですね。

タイヤにもいろいろありますが、タイヤチェーンが万全じゃない。スノータイヤが万全じゃない。スパイクタイヤが万全じゃない。そういうのが重なってくるのです。雨に対しても、同じワイパーを使うのでも、ワイパーブレードにしても、スピードとブレードとは、相当に関係があるのです。

宮沢 私は、その前にドライバーに気象学的な知識がほしいと思いますね。

天気図は、ラジオ・テレビで一日なん回となく放送されるし、新聞でもある。大スケールの予報はどうなっているのか、頭の中で知って、それから各ドライバーが気象変化の知識を持つ。気象学的な知識があるなしでは、ずいぶん違うと思うんです。

司会 そうなってくると、ドライバーサイドでまじめに気象に取り組めば、かなりのものは避けられるという事は事実ですね。

予知の技術開発

司会 先ほどもちょっとお話がありましたが、道路公団で運転者にとって事前にわからないものの1つとして、路面の凍結をあげており、管理上非常に神経を使っておられる。これについて井上さん…。

井上 むずかしいですね。路面の凍結というのは、必ずしも0度になったときに水分があると凍るとはいえない。過冷却しますと、凍結するときは0度のところまでちよっと上がって凍結する。それはわかっているのですけれども、路面の温度が見渡す程度の範囲はみな同じ温度かということ、そうじゃない。5度も6度も違う。100メートルの間でとってみると、非常に温度に波がある。ですから一様に湿っているところでも、局部的に先に氷が発生する場所というのがあるわけです。そこでも予測をして、しかるべき情報板をつけて、道路管理者として責任を果たすというのは、なかなかむずかしい。わたしの個人的な考えでは、気象条件としては、霧でもなんでも同じですが、たとえば“現に凍っています。”という注意を促す何かの施設段階と、もう一つ“危険な状態にきておりますよ。”というゾーン、交通信号でいったらオレンジの段階が是非必要だと思う。いま凍っていないかも知れないけれども、“もう凍る寸前まで冷えていますよ。”という状態を警告する範囲を設けるべきですね。この状態になると薬剤をまいて凍結を防ぐわけです。

宮沢 いわゆる第一段階といって、わたくしどものほうで、集中豪雨の予報の問題がある。あれは非常に局的なんです。ある町で起こって、それから一里も離れていないところで降らないという局的なものですが、ただ、今大雨が降りやすい状態にあることはわかるわけです。それを大雨のポテンシャル予報といって、日本語でいうと、“潜在的な可能性の予報。”ということになり、どこかで起こるだろう……そういうことが非常に大事だと思うのです。今日はどこかで霧が起こりそうだ、どこかで凍結しそうだ……。だけど、局地の問題はむずかしい。局的な状態が発生する。

司会 気象に関しては、予知ということが一番重要な点ですが、現在予知の可能性はどうでしょうか。

宮沢 いま天気予報は、高層気象観測網というのが、300キロ間隔にあり、高層観測資料を電子計算機にかけて予想が出るのです。そういうスケールの大きな——たとえば一つの府県単位の予報と



井上氏

いうのは、ある程度一般的にできるわけです。ところが、府県のなかの〇〇村が、あるいは××町がどうかというのは非常に難しい。いま、300キロを150キロぐらいに間隔を狭くして予報する技術は“ファイン・メッシュ”といいまして、高速電子計算機が入ったのでわかるのです。そして、いまの気象予報技術は、こまかな現象の解明が急ピッチで進められており、将来この予報が出来るようになると思いますが、いまはまだ出来ません。

井上 道路公団でも、路面の凍結発生、霧発生を出来るだけ予知して、なんらかの手段でドライバーにその情報を提供しようという試みで、システム機器をつくりました。もちろん最初のシステム機器ですから100点とは思わないが——。問題の一つは、それをどう使いこなすかという問題で、その点に多少の時間がかかるんじゃないかという感じはしますね。外国でも同じようなことを考えている。日本の東名高速道路につけたのが最初のステップだったと思いますが。アメリカでもイギリスでも似たような機器はあります。

司会 どんな機械なんですか。

井上 その機械は、路面温度・風向・風速・放射量とか気象庁から出る観測値といったものをシミュレーターに入れて分析し、結果を——凍る危険があるかないか、霧が出るおそれがあるかないかを判断し最終的に表示をする装置です。システム機器としてのメカニクは、日本と外国では大体

同じです。それが高い機械なんです。そういう高い機械を高速道路なんかにつけていくというムードはまだ熟していないのですが、将来はいまより高い機械でも必要といわれる時期がくるんじゃないかと思っています。

司会 それはどこにつけているのですか。

井上 東名では御殿場の近くに、名神では彦根を中心に、いずれも雪・凍結・霧の多い所を中心につけております。まだ事故対策としての効果は数字的には全然つかめていないんですが。

気象情報の収集

司会 いずれにしても、そういう予報サービスをしなければいけないし、ドライバーは当然そのサービスを受ける用意をしなければいけないと思うのですが、そのへんは気象庁なり気象協会ではどの程度やっているのですか。

宮沢 いま道路気象の情報は、府県の気象台が気象警報とか気象情報なんかを、道路管理者のほうに可能な範囲で提供するようになっております。あとのこまかいことは、気象協会などとタイアップして、あるいは局地の観測をすることになり、やるんじゃないかと思うのですが。しかし、それには局地の観測資料がない限りは、現地の天気かわからなくて、予測しろといっても無理なので、まず資料を集めて調査研究をして、それから予報の方へいく。そこまでいくのに何年かかかるでしょう。

井上 道路管理者サイドとしては、気象の現象をどういう風につかんで、スムーズな交通の流れを管理する面でどういう処理をするかとなると、“晴れのちくもり”でも“晴れ”でもどれでもいい。雨が降るかどうか、それが雪になるかどうかという問題、極端に言えば、気温なんかどうでもいい。路面温度が必要なんです。そういう意味で気象庁のやっておられる予報は全部を対象にした予報で、道路の気象ではないのですね。だからある部分は道路公団なり建設省なりで、独自の情報収集の機械をつけ、解釈し、それを表示板その他に写して、ドライバーの注意を喚起するという主体性を

もった処置はどうしても必要じゃないかとは思っているのです。しかしそれでも割りきれものじゃない。

たとえば“もつとうまい具合に表示をしろ。”というクレームが、われわれの管理局にも多いのですが、電光表示板は一基何百万もかかる。あれを100メートルおきにつけて表示内容がネコの目のように変わっても、どうなるものではない。ローカルに変わるものをどういう風につかんで、スムーズな交通量としてアタックするかというのはむずかしい。どこまでの確率でものをいえばいいのか。

司会 泣きどころですね。

そうなると、道路管理者として、自分らの管轄している範囲について、気象庁の情報をもらったならば、それを基にして、適確な判断ができるような、むしろ知識の収集体制が必要な気がするのですが……。

井上 全くそう思います。

気象庁サイドに期待したいことは、全般的な大局的な現状がどうであるか、ということは教えてもらいたい。それに対して、バリエーション（変化）に対する対応の仕方をPRして教育してもらいたい。

ただ、特定の道路の局地的な問題を、時間的にこまやかに解説してもらうのは、あまりに枝分かれしすぎているから、やはり道路管理者サイドとしてできるだけことはやらなくてはいけないということです。

問われる安全教育

司会 ドライバーに知識を与える一つの手段についてなにか……。

多賀 日本のあらゆる意味の免許制度の中で、一番情報のないのが自動車の免許ですね。3年に一回の更新のときに見せられるのがあの映画でしょう。あれが全部ちがうことをいってくれたら一番いいと思うんですがね。交通安全講習会も各警察でやっておられます。ところがやっぱりあの映画をみせる。その前の講演でも、あの地域の交通事故件数はなん件で、と非常にねむたい話をするわ



けです。問題が全然違うと思うんです。

井上 ドライバーが気象の知識を全く知らないままで、そして知らなくても済む社会環境にあるわけですね。ライセンスはもらえるし、知らなければ走っていけないといわれるわけではない。気象に関して、具体的に運転する際にどういう知識が必要だ、ということをもっと叩き込まなければいけないと思いますね。

司会 いままでは道路へのとび出しなど、社会的な反応の大きな問題に焦点を合わせたキャンペーンが非常に多かった。専門的な知識というか、今まで知らないような知識を与えるキャンペーンが乏しかったわけですね。本当の意味で、気象とか複雑なむずかしい事故を防止する意味でも、確かに知識提供の点については大きな問題ですね。

このへんで気象についてのキャンペーンをやるうなんていえば、気運がもり上がるかも知れない。

井上 そういう対策・手法に対しては、インターチェンジで“冬の安全運転。なんていうチラシを配ったことがあります。30万枚を手渡したから、何人かに1人は手にしている割合になると思う。しかしそれでいいのかということになると、どれだけの反応があったか疑問ですね。

司会 確かに気象みたいな問題に対するパンフレット・キャンペーンぐらいは、少しまともに考えていく必要がある。そのためには何を教えるかという知識を勉強する必要がありますね。

井上 私は日本は方向が全然間違っていると思いますね。ドライバーを子供扱いにしている。行政コントロールが勝ちすぎて、あれこれいけないことで枠にはめてしまえばいい子の行動をするかといえそうではないと思う。責任感がなくなり、何もかもしてくれるのだ、何か起こったら国なり管理者なりが悪いんだという。それは日本だけの風土であって、外国ではそうではないですよ。

その一例が、日本の場合スパイクタイヤをつければ高速を出してもよろしい。つけない車は速度を出してはいけない、という発想なんです。ところが外国はどここの国でもその逆なんです。スパイクタイヤをつけると速度制限される。道路がいたむからです。その発想の違いがある。

司会 私も思うのですが、ドライバーだって、あらゆる意味でのディフェンシブなドライブをやりたいと思っているが、その見本を示されていない気がする。見本があれば、それに近づこうとするが、ただやってはいけない、無謀な運転をするな、というかたちでは、近づく目標がないような気がするのです。

安全教育の問題というのは、まだまだ未開発な部分が多いのでしょうか。

多賀 そうだと思います。ただ経験しなさいだけでは、やはり問題ですからね。スウェーデンのような教育機関をつくらなければいけない。

司会 免許を出して一ぺんやってみて、経験を積み、少し余裕の出たところで、高等なことを教えるというようになるのでしょうか。

多賀 そうでしょうね。

道路交通のローカルルール

司会 霧なんてものは、運転技術の問題だと思いますが、これを徹底するのは、教科書的な方法もあり、いろいろな方法があるのですが、一ぺん世に出たドライバーに本を読めといっても無理で、これに対して、どういう方法で知識を普及させるか――。

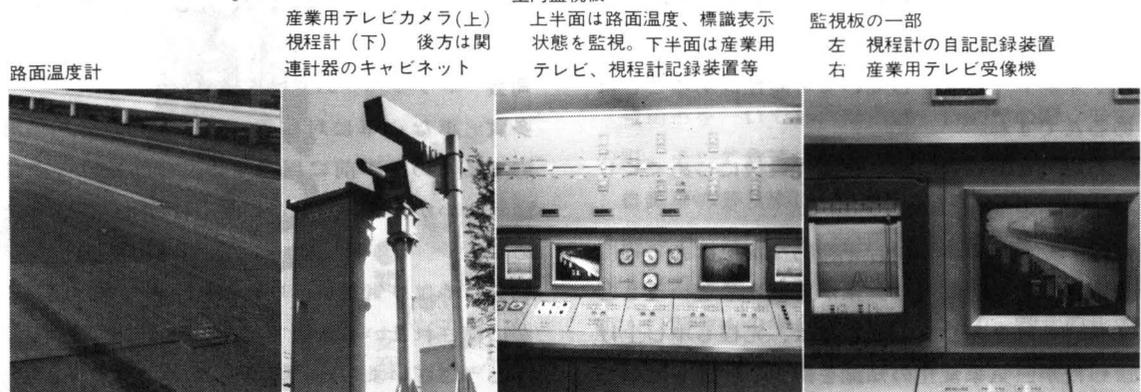
多賀 現在は目からくる情報以外にないですね。御殿場へ行って一番思うのは、霧の濃度を調べるためにやっていますね。

井上 あれはITVでのぞいて制御をしているのです。

多賀 あれは非常におもしろいと思う。路肩にあるのがドライバーに見えるんですね。霧があって、あれがフワッと浮いてくることがありますね。本来の目的よりドライバーに対して視覚で教育しているわけですよ。二重の効果がある。ああいうものを道路管理側がやっていますよ、ということでおもしろい感じがします。

ところで霧のとき、われわれがやるのは、センターラインをまたいで走っちゃうわけです。そうすると向うからくる車にぶつかりかかる。そういう場所には、それ用の線を引いてやったらどうかと思うんですが……。

井上 それは期せずして、私は十数年前にとなえたことがあります。霧が出ている時に、ドライバーは、コンクリート舗装だったら、施工目地を横見しながら、それを基にして走っているわけです。いまの道路交通法は、2本の線の中を走りな



さい、という規定でしょう。それはおかしい。もっと太い30センチぐらいの黄色のレーンでも引いて、その上を走りなさい、といった方が心理的にも合理的だ。飛行場がそうです。この線の上へ降りなさい、ということならばパイロットは降りやすい。

司会 東大の平尾さんが、マーキングはすべからず車線のまん中に太い線を引くだけにすべきであるというご意見を執拗に出し続けておられる。

多賀 道路目地の話で、私は箱根の旧国道の例の松林に入っちゃったことがあるのです。道が分かれるところでも端だけを見ていた。気がついたら、まわりは木ばかりなんです。うしろにトラックがついてきて、一緒に入っちゃった。

井上 水泳でもそうですね。2本のロープの間を泳げといわれたって泳げない。下の線を見て泳いでいるのですね。1つの線の上に乗ることは非常に楽なんです。

司会 面白い提案ですね。しかし、実現はなかなかむずかしい。

多賀 一番の障害は何ですか。

井上 いまの交通ルールを乱すということでしょうね。

司会 世界中が道交法を持っているわけですから、世界中の道交法を書きかえないといけません。

多賀 山岳部などのローカル・ルールとしてでもいいんですがね。

★★★

司会 いままでのお話をうかがうと、気象の局地の知識はある程度可能になっていく。これはドライバーにすぐ還元されなくても、管理者が知っている。これに対する対策が講ぜられ、ドライバーにフィード・バックしていく可能性はあることはあるんですね。

いろいろお話願いましたが、最後にしめくりとして一言ずつ。

宮沢 今の気象予報は、平均的な状態はある程度予報出来るが、問題は気象が急変するということです。それを乗り切るためには、先程も申し上げましたが、気象変化の知識を持つことじゃないで



塙氏

しょうか。気象庁もやらなければいけないが—。

井上 いま、大きなネックがあると思うのは、国民が気象というものに対して持っているイメージで、ある程度チェンジしないといけないと思うのです。何か気象というものをウヤムヤにしている。関心は非常に強く、要望も強いが、気象に関する情報に信頼を持っているかというのと持っていない。何かそのへんにギャップがある。

わかっているのはどこまでか—。もう少し突っ込んで、研究所でもどこまでわかるのか、それは我々の実生活にどこまで役に立つように持ってこれるのか、今日、誰でもが最低知らなければならぬのは何なのか、といった気象の問題をウヤムヤにしないで腰を入れる姿勢がほしい。

道路管理者側としては、どういう対策があるか、という最後の結論は、まだむずかしくて言えない段階です。今後精力的に努力をし、いとぐちを見つけていかなければいけないんじゃないかと思っています。

司会 ドライバーの立場で一言。

多賀 車なら車に対して、使うときにそれに対応するものを事前に用意することは最低の条件じゃないか、ということです。自分を防衛するために。

司会 やはり気象がとり残され、まだまだ問題点が山積されている状態ですね。今日はどうもありがとうございました。

交通事故の防止を願って

豊田市の交通事故分析

はじめに

ここ数年来、交通事故件数、死傷者数とも減少傾向にある。47年は死者数が1万6千人を下回り、さらに48年はこれを1万5千人以下にしようという警察庁の目標に着々と向かっている。

警察の取締りや法規制の強化、関係機関の広報・教育活動等による運転者や歩行者の安全意識の向上、あるいは安全施設の整備、車自体の改良など各方面から進められてきた交通安全対策が、徐々に効果を上げてきたものと思われる。

しかし一方では、車対車の事故の増加そして子供特に幼児と老人の事故が増加していることは問題である。したがって今後の交通安全活動は、今まで以上に綿密、かつ、核心をついたものが要求されよう。

その意味で、人間の意識と行動面及び、環境、車両等あらゆる面から交通事故の背景にある事実を追った愛知県豊田市における交通事故実態調査の概要とその調査結果を紹介させていただくことにより、事故減少にいささかでもお役に立てば幸いである。

自動車の町豊田市

豊田市は愛知県のほぼ中央、名古屋から約30km東南のところに位置している。県内では名古屋に次ぐ面積290km²を持ち、東京23区の約半分の広さである。しかし市の中心地の市街地は極めて狭く、南部丘陵地のトヨタ自動車工業KKの7工場を中心とする工場地帯および40年以降降周辺4町の合併等による田畑山林地域が多いなど、平面的な広がりを持っている。

豊田市を一口でいうならば、自動車の町、若者の町、そして急速に発展している町である。

自動車の普及率は、アメリカに近い2.9人に1台の割合であり、これは全国平均の4.9人に1台に比べ2倍であり、自動車は生活の足となっている。市人口23万人の年齢別構成では、20～29才の比率が28%であり、全国平均の19%に比べ極めて高い。

● 関
安彦



そして工業生産額は、東京、大阪、横浜、川崎、名古屋に次ぐ全国6位となっている。

これに対し道路状況は、舗装率でみる限り45%で全国平均の約2倍であるが、自動車保有台数1台当たりの道路延長は、18^m%であり、全国の51^m%の約2/3にすぎない。また市街地域での幅員が狭く、歩道が少ないこと、及び変形交差点、屈曲路が多い等問題がある。そして環状線がないことから、市街地域での朝夕のラッシュは大都市なみである。

事故の背景にある事実を求めて

このような交通環境の中であって、全国的には44年をピークにして交通事故は減少の傾向になっているにもかかわらず、豊田市のそれは、46年まで一向におとろえることなく、それどころか増加傾向ですらあった。

そこでトヨタ自動車では、豊田警察署、交通安全協会豊田支部の協力のもとに、豊田署管内で発生する交通事故の実態を調査し、いろいろな見地からその事故の背景にある事実を明らかにして、交通安全対策にフィードバックしようという活動を始めた。

すなわち交通事故は人・環境・車の3つの要素が複雑に絡み合って発生するものであり、事故防止には、①Education(教育・経験・矯正)、②Environment(環境の改善)、③Engineering(車両の安全対策)の3Eが総合的かつ適切に継続的に行われることが必要である。

そしてこれら交通安全対策の実現は、交通事故の3要素についてそれぞれ詳細な事故誘因調査とその解析からはじまると考えたのである。

さらにこの調査を一つのモデルケースとして、行政ベースで全国的な交通事故実態調査と分析が展開されることを期待した。

こうして46年4月より豊田署管内全域(豊田市・西加茂郡の1町2村)を対象とした交通事故実態調査がスタートした。

トヨタ自動車から交通安全協会豊田支部に派遣された1名の安全研究員は協会事務局に常駐し、

交通事故が発生すると豊田署事故係と現場に出勤し、事故誘因調査表を用いて現場検証、事故当事者からのヒヤリング、写真撮影等を行なった。

調査項目は、人、環境、車の面など多岐にわたっているが、特に人の要素に関しては、運転経路、運転持続時間、運転経歴、事故前の意識と行動及び事故後の反省、意見など詳細に調査しており特徴を持っている。

48年3月までの2か年間にわたり調査した交通事故件数は、1,120件にものぼり、管内全発生件数の45%にも相当する。47年8月には、46年度の調査結果を紹介した広報資料として「交通安全への道」を発行し、広く関係当局へ配布され、交通安全対策への啓蒙活動が進められた。現在47年度の調査結果がまとめられている。

この間の豊田市の交通事故発生状況を見ると47年には年間約1,500件、死者35人を数えている。自動車の保有台数との関係でみると、100台当り交通事故件数は2.1件であり、全国平均の3.1件より少ない。また死者は前年の48人から大幅に減少へ転じた。この傾向は48年になって更に強まってきており、喜ばしい。

以下、本資料では、47年度分として47年7月から48年3月にかけて調査した450件の調査結果報告書の中から、要点をまとめて、なるべく普遍的な形で報告し、私の見解なりを述べてみたい。

交通事故の形態

(1)追突、右折時側面衝突事故の割合が高い

47年度の交通事故を類型別にみると、追突、人対車両、右折時側面衝突の上位3事故類型で全体の62%を占める。全国統計と比較すれば、人対車両の割合が低く、追突、右折時側面衝突の割合が高く、とくに国道では、それぞれ43%及び19%を占めている。(図1)自動車交通量の割に道路幅員が全般的に狭いこと、及び変形交差点が多いことも影響しているようである。

一方市道では、出合いがしら、人対車両事故が多く、市道の事故の約半分を占める。

調査番号 一 号 事故誘因調査表 □1当 □当2

発生日時 昭和 年 月 日 (曜日) 時 分ごろ 夜間 薄暮 暗 曇 雨 霧 暴風雨
 発生場所 豊田市 町 番地 国・県・市道 線
 西加茂郡 町 番地 市街部、地方部(交差点、曲路、直線、その他)

事故後の警備・反省
 事故前の状況判断

現場地図
 交通量..... 混雑 普通 軽そう

速度 km/h 平均速度 m (車線内、はみだし) □急停車 □左、右折 □追越し
 運転目的 経路 km/h 交通の 急ぎ km/h 送迎、駐送、一方通行(左、右折) (センターライオンパーレーンチェンジ) (分譲地とたがり)
 送迎、乗務、行楽、送迎、買物 発地 時 分 寄地 時 分 運転継続時間 時 分

事故の発生時間帯は、豊田地区がサラリーマン都市であることを反映して、朝6～9時の出勤時間帯及び16～20時の帰宅時間帯に多く発生しており、全体の54%を占めている。出勤時間帯では、出合いがしらず事故が多く先を急ぐ運転者心理があらわれている。余裕を持った出勤及び信号機のな、い交差点での十分な注意が必要とされる。

(2)いかに早く危険を知覚するか

一般にスピードを出すから交通事故を起こすのだと言われている。しかし実際の交通事故を調べてみるとそのほとんどは50km以下で発生している。調査では、スリップ痕跡(検出可能150件)から急制動をかける直前の車両の走行スピードを算出した。それによると、約半分は31～50km/hの時に発生している。平均的には39km/hである。

そして人身被害の大小は、危険を感じた直前の走行速度よりも、いかに早く相手を知覚し、正しい判断と適切な事故回避処置(操作)をとったかによって決まるようである。低速であっても、知覚の遅れ・判断や操作が誤っていたのでは被害が

運転者 氏名 郵便先 M・T・S 年 月 生(才) □男 □女
 住居 TEL 総定住居
 車名 型式 □常用 □常用(社用)

事故被害 車両被損部位 (最大) □全日数 日 病院
 人身被害部位 (最大) □

備考
 ○安全装置 □ヘッドレスト () □シートベルト □ヘルメット
 ○車両重量 kg □空車(乗車) 人 □積重 kg □総重量 kg
 ○衝突速度 □直前 km/h □衝突距離 m □衝突速度 km/h

相手車両の知覚
 □気付かなかった。
 □直前で認知(物) m)
 □車・人・信号等に注意を集中し過ぎた。
 □知覚していた □前後(約 m)

運転経歴
 ○運転免許 昭和 年 月 日 ○車両取得 昭和 年 月 (年 月)
 種類 大、普、自二、原 ○運転頻度 ○休日 □週 □月 □年
 ○過去の事故 反問歴 □

その他
 ○勤務形態..... □常駐勤務 □昼夜2交替 □連続2交替 □始業時間.....
 ○その他..... □焦っていた □心配、考えごと □身体の異常 □精神の服用(添加剤).....) □

事故類型 調査番号 一 号

大きい。(図2)

また道路照明、路上駐車禁止、屋外広告物の排除など危険を早く知覚できるような道路環境面の整備が望まれよう。

人的要素と交通事故

(1) 運転者特性が交通事故にあらわれる

交通事故を起こした主原因者の年齢、性格等と事故パターンには相関が見いだされるようである。その上に焦りとか考え事等心身状態が不安定なことが、交通事故発生の可能性を高めている。

交通事故防止、防衛運転のためには、運転者の一人一人が、これらの実情を認識した上で、状況の認知、判断、操作を正しく行える技術を身につ

図1 事故類型別分布

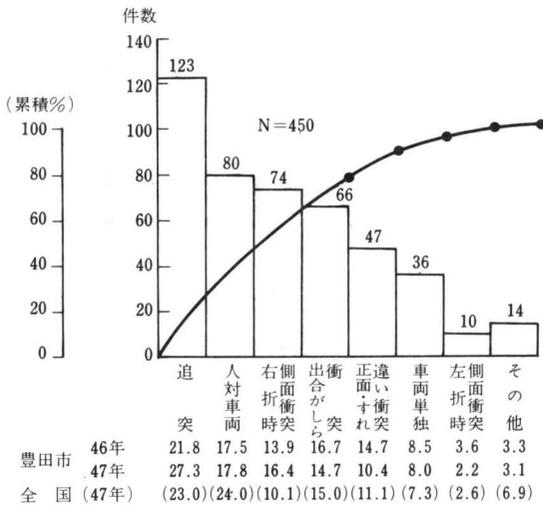
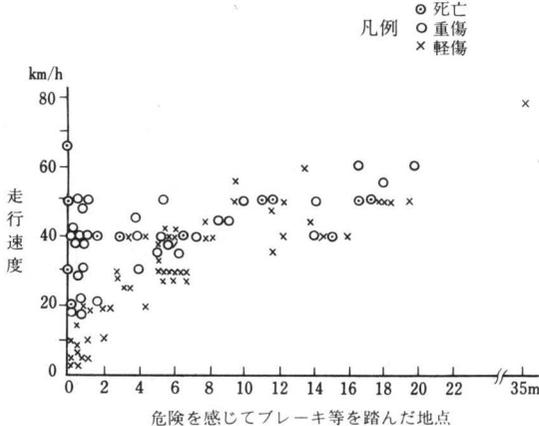


図2 運転者の事故回避距離と人身被害



け、さらに身近な交通事情と交通事故の関連性を理解させるなど体験的な運転者教育が望まれる。

交通事故を起こした主原因者の年齢をみると、20代前半の者による交通事故が目立って多く、全体の28%を占める。20代全体では41%にもものぼる。豊田市における当年代の人口比率が28%であることからみて、この年代はいかにも事故発生率が高い。

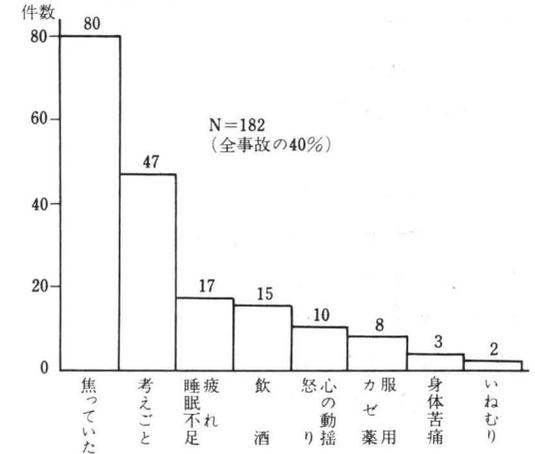
車の運転を実際に始めてからの経験年数からみると、3か月以内が16%、1年以内の初心者の交通事故が全体の40%を占めている。交通の流れの中で、危険予測能力を十分身につけていない。また交通環境に順応せず自分本位の運転態度の者であろう。特に車両単独事故を起こした者の70%は初心者である。

このような年代、経験条件に加えて、運転時の心身状態が交通事故に及ぼす影響は大きい。

運転時の「気持ちの焦り」や「怒り」で状況判断が浅くなり、強気な運転をすとか、「気持ちの動揺」で注意力が外に引かれる、「頭痛など身体的苦痛」のため運転に集中できないとか、「酒や薬の服用」のため生理的バランスを失い、反応が遅れるなどがこれに該当する。(図3)

主原因者のうち心身状態が不安定であった者は182人にもものぼり、全体の40%を占めている。運転をする時は、体調を整え、気持ちを落ち着かせることが大切であることは、この結果から明らかである。

図3 主原因運転者の心身状態の不安定な内訳



事故が起こっている。まだ腰のすわらない、運転感覚も不十分な時である。普段より一層慎重な運転をしたいものである。

事故当事者の過去の交通違反歴から推測したその人の性格と事故パターンの間には、次のような関連性がみられる。(図4)

①衝動抑制できない運転者

追越し違反、スピード違反などを犯す衝動を抑制できない運転者は、車両単独・正面衝突・右折時側面衝突を起こす割合が高い。道路環境を見定めなままスピードを出したり、自分の運転能力を過信して無謀な運転をしたり、対向車の直前右折をするなどのタイプである。

②うっかり型の運転者

一時停止を怠るうっかり型の運転者は左折時側面衝突や人対車両、出会いがしら事故等を起こす割合が高い。

(2)発生場所にみた主原因者の意識と行動

運転者にとって、身近な道路環境と、そこにおける人間の意識と行動から起因する交通事故の関係などについて認識することは、事故防止につながるものである。

道路構造の差による事故の発生状況をまとめてみると、単路、信号機のない交差点、T字路交差

点の順に多く発生している。特にT字路交差点では重傷事故が多いので、右左折時には対向車または歩行者に対する十分な注意が必要である。また信号機のない交差点に不用意に入るとは危険が大きい。

一方信号交差点は交通量が多いにもかかわらず事故も少なく、特に重傷事故の発生率は低い。

発生場所別にみた事故パターンと主原因者の意識と行動の概要は表1のとおりである。

次に代表的な事故類型である追突と人対車両事故に関して、主原因者の意識と行動について紹介したい。

図4 各事故類型における追越し、一方通行違反及び速度超過(20km/h以上)経験者の割合

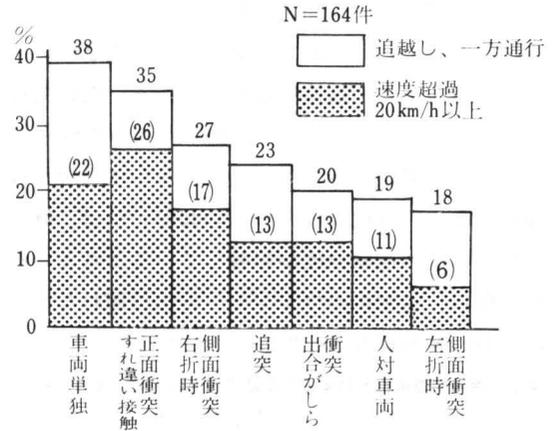


表1 発生場所別の事故状況及び主原因者の意識と行動

項目 発生場所	主原因者の意識と行動								合計	
	追突	人対車両	右側面衝突	出会いがしら衝突	正面すれ衝突	車両単独	左側面衝突	その他		
単路	39	29	3	1	16	24	0	3	115	人対車両のうち約半分は、自宅付近で遊戯中の子供の飛び出し。ドライバーも先を急ぐあまり、環境を無視した運転が多い。非住宅地域では未熟運転の初歩的ミスが多い。
交差点	14	12	7	52	3	3	0	2	93	住宅地域では出会いがしら衝突の約4割は、先を急ぐため裏通りをバイパスとする通過交通による事故である。全体的に一時停止無視、義務的な一時停止が多い。
T字路交差点	18	25	26	1	5	0	4	3	82	人対車両は飛び出しが多い(約40%) 運転者側も所かまわず走るといふ強引さが見られる。非住宅地域で右折車は、運転操作に余裕がなく、十分な注意配分をおこなっていない。
信号交差点	35	7	21	8	1	0	2	1	75	追突は、前車が急に停まるとは思わなかったり、信号や隣接車の動き等に目がうばわれたりした不注意な時に起きている。右折時側面衝突は、信号変化に気がうばわれて、対向者を見落したり、直前右折して起こす。幼児が横の信号を見て、横断歩道を赤信号で渡るケースもある。
駐車場出入口付近	14	4	17	4	2	2	4	4	51	右折車が駐車場の方に頭がいき、十分な対向車への確認がなされていない。被追突車も、駐車場への右折停止車がほとんどである。
屈曲路	0	1	0	0	20	7	0	0	28	道路環境面の影響に加えて運転者の運転能力、マナーも問題(初心者約60%)であり、かなり無理な運転をしている。交通違反、事故経験者が多い。

(3)追突事故における意識と行動

追突事故は道路の構造別にみると、信号交差点、非住宅地域における単路等で多発している。

追突の特徴は、追突運転車が前の車の行動変化を十分予測できる状態である時のものが多く、車間距離が不十分な上、一瞬のわき見、考え事など運転者のわずかな不注意に起因するケースが多い。

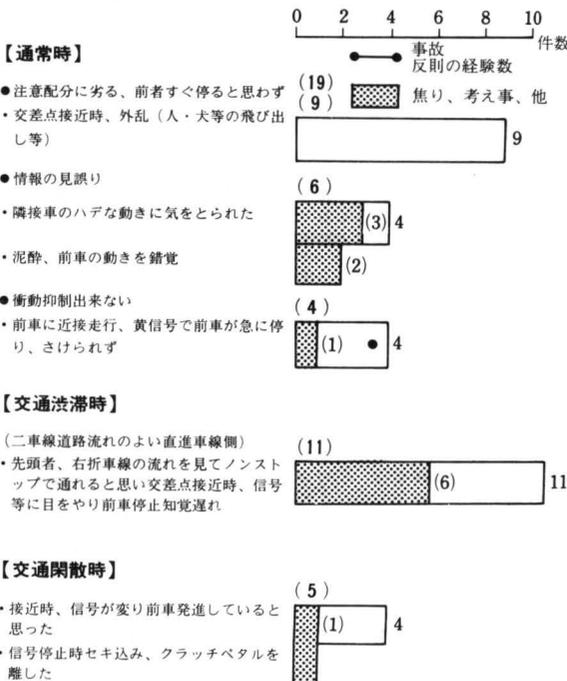
信号交差点では信号機への近接で車が停滞しているところへ、手前の信号交差点通過後の気の緩みで、その停車に気付くのが遅れて追突するケース。交差点通過後の横断歩道付近では、運転者の解放感からくる不注意に加えて、歩行者の横断で車の流れが乱れ、追突するケースである。(図5)

一方被追突者にも問題がないわけではない。

被追突者の12%の者は、追突事故経験2回以上の者(追突4%、被追突8%)である。被追突経験者のうちには、5回も追突の経験を持つ者がいる。

また被追突経験者の中に出合いがしら衝突の経験者が多い(被追突者のうち約40%)のは、概して自分本位の運転態度が影響していると考えられる。停車、右左折のウインカーの出し遅れなど危険に対し無神経な運転態度のものが多い。

図5 信号交差点における追突事故の主要原因者の意識と行動



環境条件に応じた運転態度とともに、信号機の系統化、歩道設置等道路環境の整備が望まれる。

(4)幼児事故における意識と行動

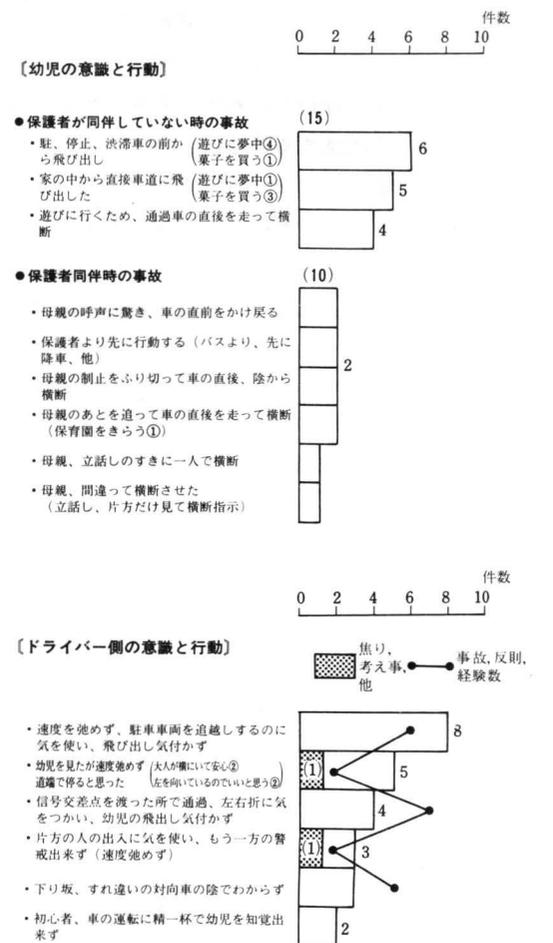
人対車両事故80件のうち、飛び出し事故が最も多く、38件で、全体の約半分を占めている。次いで道路横断中29件、道路端横断中9件等となっている。

飛び出し事故のうち幼児は25人であり、死亡2人、重傷2人を含んでいる。

幼児は特に4才児が12人で圧倒的に多い。物わかりが十分つかない、外に出て動きが機敏になる年頃である。一般的に幼児の性格も普通より活発な子が多いようである。

反面、保育園の前で別れた母親の後を追いついて道路を横断するとか、友達の後を離れないようについて走り事故に合うなど、気の小さい幼児

図6 人対車両事故の当事者の意識と行動



もある。

なお保護者が同伴していた時の事故が10件で、幼児事故の実に40%にもものほっている。これからみても保護者の安全意識もあいまいのようなものである。

一方運転者の方は2つのタイプに分けられる。一つは、居住地、裏通りなど道路環境に見境なく走る無警戒型、もう一つは、幼児を知覚するが自分本位に考えて判断を誤るタイプである。(図6)

幼児の事故防止は、保護者、運転者、環境面など幼児を取り巻くあらゆるものの協力が必要であり、そのためには幼児(子供)の本能的な行動を十分理解することが必要である。

すなわち幼児(子供)の特性は、

- ①一つのことを熱中すると周りのものは目に入らない—ボールを追いかける、店へ飛び込む、道の向う側の親を見て飛び出す等。
- ②一つのことを教えられても、他のことに応用できない—いつもの道以外では交通ルールが守れない。
- ③その時々気分によって行動が変わる。
- ④手さえ上げれば車はすぐ止まってくれるものと思いついでいる。

このような幼児の特性を認識した上で、運転者としてはいろいろな状況を見定めて、幼児の飛び出しを予測した余裕ある運転をしたいものである。また幼児教育は、保護者自身も一体となって学習し、模範を示すことが望まれる。

(5)体系的交通安全教育の必要性

交通安全教育を進めるに当たっては、体系的、体験的な教育が必要である。

母と幼児—小・中学生—高校生—ドライバーへと一貫した思想と指導体制で行われることが理想である。この点、日本は欧米に比べ、まだまだ相当立遅れていると言えよう。

特に高校教育は遅れているように思われる。人命尊重の精神を持ったよき社会人の育成のために、若いうちにその要件を訓練すべきであり、そのために明確な指導方針、指導体制を示し高校での交通安全教育の充実が望まれる。

アメリカのハイスクールでは、自動車運転教育

が必須課題となっており、その修了者は、他の運転者に比べ事故率は50%も低いと言われている。

道路環境条件と交通事故

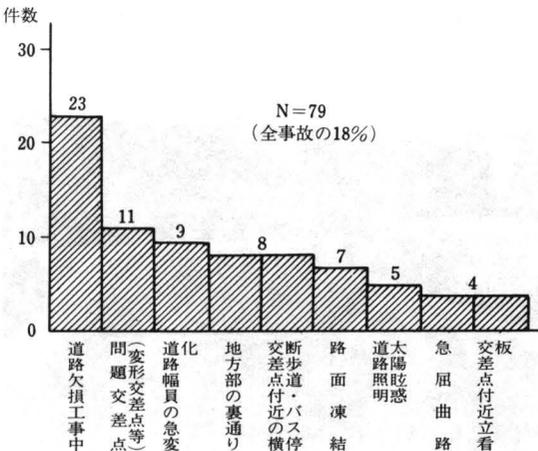
事故発生に対して、影響を与えたとと思われる道路環境条件は、道路欠損・工事中・変形交差点など79件もあり、全事故の18%にあたる。(図7)

ここではその概要を述べるにとどまるが、各立場の方々、各々の地域において総点検し、改善することが望まれる。

- ①道路欠損・工事中—道路のくぼみ、排水不良、路肩軟弱、道路工事箇所の残土等が問題である。正面衝突、追突、2輪車転倒事故を誘発しやすい。
- また、道路工事現場等の交通整理員が交通の流れに無神経に機械的に赤旗を出して交通整理をする場合が見られ、追突事故を誘発するものになっている。交通整理員への教育、資格の付与等の検討が必要である。
- ②問題交差点—変形交差点、片側車線未開通道路、鋭角の交差点等であり、右左折時の側面衝突事故を誘発しやすい。
- ③道路幅員の急変化—郊外部の単路に多く、車両単独事故、正面衝突を誘発しやすい。
- ④裏通り—裏通りをバイパスとして先を急ぐ通過交通が入り込み、出合いがしら事故や歩行者事故を起こしているケースが多い。

裏通りの安全対策とともに幹線道路の拡張や

図7 事故発生に影響を与えたとと思われる道路環境条件の内訳



信号機の系統化などにより、交通を円滑化させ裏通りへ通過交通が侵入しないようにすることが基本的に必要である。

⑤バス停の位置—交差点付近にある場合は、停止したバスに、または後続の車どうしが追突する危険性がある。横断歩道付近にある場合は、横断する歩行者をバスの横を通過する車両がはねる危険性が高い。

なお、道路環境で基本的かつ重要なことは、特に市街地、居住地における歩車道分離道路の整備が必要である。歩道は物理的に歩行者と自動車を分離し、人対車両事故を防止するとともに、左右の見通しをよくするなど事故防止効果は極めて高い。

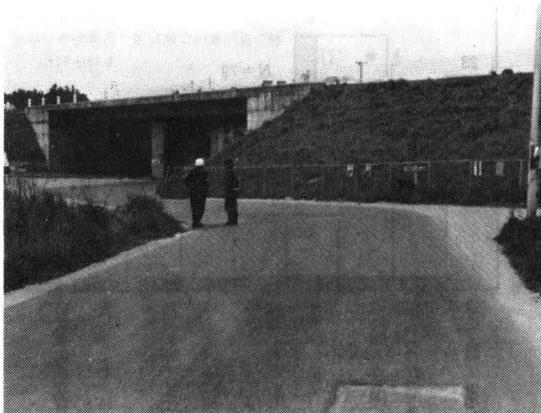
また日本は道路に面する建物は一定距離だけさげて建てるという壁面線規制もなく、立看板類の設置についても基準が弱いため、敷地いっぱい建物のへいを造ったり、あるいは、立看板を乱立させたりしている。適切な法的措置あるいは行政指導等により、改善が望まれる。

なお46年度の調査分析結果により指摘した事故多発箇所は、行政当局の諸施策により改善され、事故防止が図られていると聞いている。そして47年度は特定の事故多発箇所は見当らず、比較的分散しているようである。

実施された対策事例の1つとして市内田中町の東名高速道路ガード下のS字急カーブ地点における道路改良とその成果について紹介しよう。

この地点は、南進する車にとって、ガード手前が若干の下り坂であるため、スピードを出しやす

写真1 見通しの悪いS字カーブ（対策前）



く、しかも、ガードをくぐった直後は、東名の土手が張り出し、見通しが不良の上、ほぼ直角のしかもクランクになっている。このため南進する車は、ガードをくぐったあと右車線にはみ出しやすく46年度調査では、4件の正面衝突、接触事故、歩行者事故等が発生した。（調査しない時間に2輪車の死亡事故1件）そこで、写真に見られるようにガードを過ぎた地点の道路拡幅、歩道とガードレール設置、ガード下の片側車線（従来未使用）を整備し上下線の分離、道路の中央分離線等をほどこした結果、47年度調査では、交通事故は皆無となった。

比較的手軽な道路改善により大きな成果が期待できることを証明している。

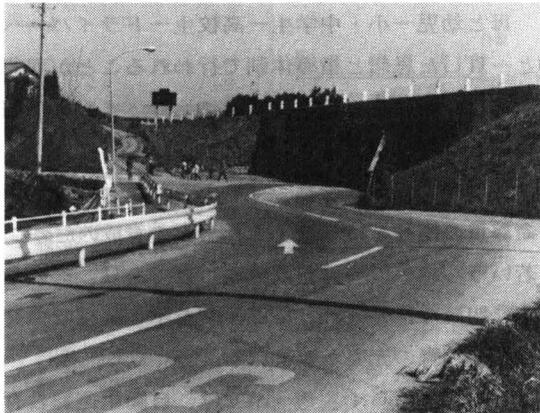
車両と交通事故

車両そのものの不備が事故の原因となったケースは見当らなかった。したがって、ここでは車両の与えた人体への傷害について紹介したい。

人対車両事故における歩行者への傷害は車両側が加害部位（一次衝突）になるケースがほとんどであり、車と衝突後路面（二次衝突）で受ける被害は小さいようである。特に運転者が危険を知覚するのが遅れて、衝突速度が高いほど、人身被害も大きい。

また同一速度であっても、歩行者の身長、年令あるいは加害車両のタイプにより、傷害の程度は異なる。乗用車系の場合、歩行者を車の前部では

写真2（対策後）



ねた場合、衝突速度30km/h以上では、バンパーで下肢骨折したり、ボンネットに放り上げられてワイパーブレード、カウルアッパー付近、ラジオアンテナ等で、頭部、顔面に傷を受けている。ただし、幼児の場合は腹部をバンパーで直接押されるため内臓破裂などの致命傷になるケースがある。

トラックあるいはバスの場合、車高が高いので、車両の前部で歩行者の頭をたたき、さらに歩行者を押し倒すので、危険性が大きい。とくにキャブオーバータイプの子では衝突速度が10km/h前後でも致命傷になるケースが多い。

一方乗員に関しては、車両との関係ではフロントウインド、インナーミラー等により傷害を受けたケースが多い。

死亡事故（2件）は、いずれも乗員が車外に放りだされたため、路面や電柱等で頭を打ったことが致命傷となっている。

調査員は、3点式シートベルトをきちんと着用しておれば車外放出もされず、またほとんどの衝突による傷害も防ぎえたであろうと語っていた。

すなわちシートベルトを着用することにより、正しい運転姿勢を保ち、運転の疲労を柔らげ、またベルトを通して安全運転の自覚も生じること等、事故防止効果があるとともに、万一の場合、被害を最小限に食い止めるなど、安全効果は極めて高いと言われている。

オーストラリアではシートベルト着用を法律で義務づけたところ、着用率が従来の25%から75%に向上し、その結果、死亡事故が22%減少したと報告されている。

一方アメリカの科学技術局の研究によれば、3点式ベルトを100%の人が利用すれば死傷の程度は半減すると予測しており、この比率を日本にあてはめれば、年間3,000人の生命が助かることになる。

しかしベルトの着用率は、日本では、警視庁調べによれば、一般道路で1%、高速道路でさえ6%にすぎない。

運転者の基本マナーとしてシートベルトの着用を習慣づけ、またシートベルトが着用できない小さい子供は、後席へ座らせるようにするべきである。

自動車メーカーでは、車両自体の安全対策については、事故予防対策、事故時の対策、事故後の対策として、理想的な安全車の研究開発が行なわれている。またトヨタ、日産等においては、将来到達可能な最高の技術を駆使し、あらゆる安全機構を備えたESV（実験安全車）を開発し、これによって得られた技術は、市販車へフィードバックしていく予定である。安全装備は運転者に活用されてこそ初めて効果がでるのである。

おわりに

48年の豊田市の事故減少は極めて著しい。1～9月の累計で見ると、死亡者は15人で前年同期の27人に比べ45%減少、重傷者は96人で42%の減少である。

道路環境は除々に改善されているとはいえまだまだである。言えることは、警察や行政の方々の日々努力と各業所での管理教育の普及等により、適所適確な安全対策が実施されてきつつあることであろう。

46年度、47年度と実施されてきた交通事故実態調査が、どれだけこれらの安全対策の中へ生かされたかは不明であるが、事故が大幅に減少している厳然たる事実は、私たちに新たな勇気を与えてくれる。

交通安全に関する行政計画は、まず事故の実態調査と分析から始められなければならないことは、冒頭で述べたとおりである。

欧米ですでに実施されているように、交通工学・自動車工学・心理学・法律、医学など広い分野からの専門家の協力によって、事故の裏にひそむ原因の把握ができればならない。

日本においては、まだまだその体制はできていないと言ってよいであろう。

今後一本化された行政体制の下で交通事故の実態調査と分析が行われ、積極的に3Eの安全対策へのフィードバックがされるならば、事故の発生を一層減少することは可能であろう。

（せき やすひこ・トヨタ自動車工業広報部交通環境課）

火山災害とその防止

爆発中の新島の西之島
(1973年9月14日)

●諏訪 彰

「日本沈没」はありえないが

関東大震災50周年の昨年は、内外各地の噴火や地震が相ついで報じられ、世間を騒がせた。九州地方の阿蘇山・桜島・口永良部島・諏訪之瀬島の爆発、北海道の根室半島沖地震と南千島の国後島チャチャ岳・択捉島イワン雷帝火山の噴火、本州中部の浅間山の爆発と、そのほか南方の小笠原―マリアナ方面での海底噴火と新島出沒、東日本全域で有感のウラジオストック付近の深発地震。はるか遠方では、アイスランドとチリの死火山大爆発、メキシコ東部とコロンビアの地震、等々。

これらの地震・火山活動は、近年、内外の学界に台頭してきた「海洋底拡大説」による海洋底プレート（厚さ数10～100キロメートル程度の岩石の厚板）が、日本列島―マリアナ諸島などの地下へ斜めに押しこまれてゆくために、地震が起きたり、マグマが生じたりするという壮大な学説や、空前のベストセラー「日本沈没」（小松左京作のSF）とのかねあいもあって、一層、全国的な地震・火山熱をかきたてた。けれども、スリル満点の「日本沈没」も、人がつくった小説にすぎない。

そのみそは、時間の物差しを極度に圧縮してあることである。小笠原の西之島付近の新火山島の長命はおぼつかないが、日本列島本体の出沒は長い長い地質時代にわたって展開されるものであり、日本の国土の沈没は、全く心配ご無用である。

また、前記のように日本付近で地震・火山活動が盛んなのは、日本列島付近一帯の特異な地下の構造や仕組みによるものであり、特に、阿蘇山・桜島・口永良部・諏訪之瀬島や、浅間山・西之島付近・福神岡の場（西之島南方約500キロメートルの浅瀬）は、それぞれ、一連の火山帯上に噴出した活火山である。しかし、これらの火山は地下で連絡があるとは考えられず、最近の相つぐ噴火や地震も、相互に直接関連があるのではなく、偶然に活動期がほぼ重なったと見るのが妥当であろう。霧島火山帯や富士火山帯の諸火山の活動の波及性を提唱する学者もあるが、少なくとも、噴火の子知・予報上は、とても、手掛りにはなし得ない。

それに、実は、このところ、日本の火山活動は特に異常に活発化している、というほどのことはない。昨1973年1～11月、現に日本の行政権がお

よんでいる地域（前述の諸火山活動中、チャチャ岳・イワン雷帝火山・福神岡の場の3火山は除かれる）で噴火したのは6火山、そのほかで地震群発、噴気活発化などの火山性異常現象が認められたのは7火山であり、合計13火山の活動が報じられた。この活動火山数は、12月を加えても、恐らく変わらないであろう。一方、戦後、サンフランシスコ講和条約が発効し、社会状態もようやく落ち着き始めた1952年から、一昨1972年まで21年間についてみると、年に8～18火山が活動し、その平均は11.5火山である。つまり、平均、年々6.2火山が噴火し、他の5.3火山で火山性異常現象が発生したことになる。昨年活動火山数は、一見、この平均値よりやや多いが、年と共に登山観光客が急増し、火山観測も整備・拡充され、マスコミも急激に発達してきたことを考慮すると、このところ、全国的に火山活動が特に盛んだ、というほどではなく、せいぜい、比較的低調だった過去数年間に比べれば、やや活発だという程度である。噴火災害という点でも、昨年、まともな被害を出したのは、噴石・降灰砂により傷者1名を出し、山林・農作物・家屋などに被害を生じた桜島の活動だけである。なお、全世界についてみても、最近、火山活動が特に活発化している、というほどのことはなく、災害の点でも、例年に比べ、特に異とするほどのことはない。

油断大敵の観光開発ブーム

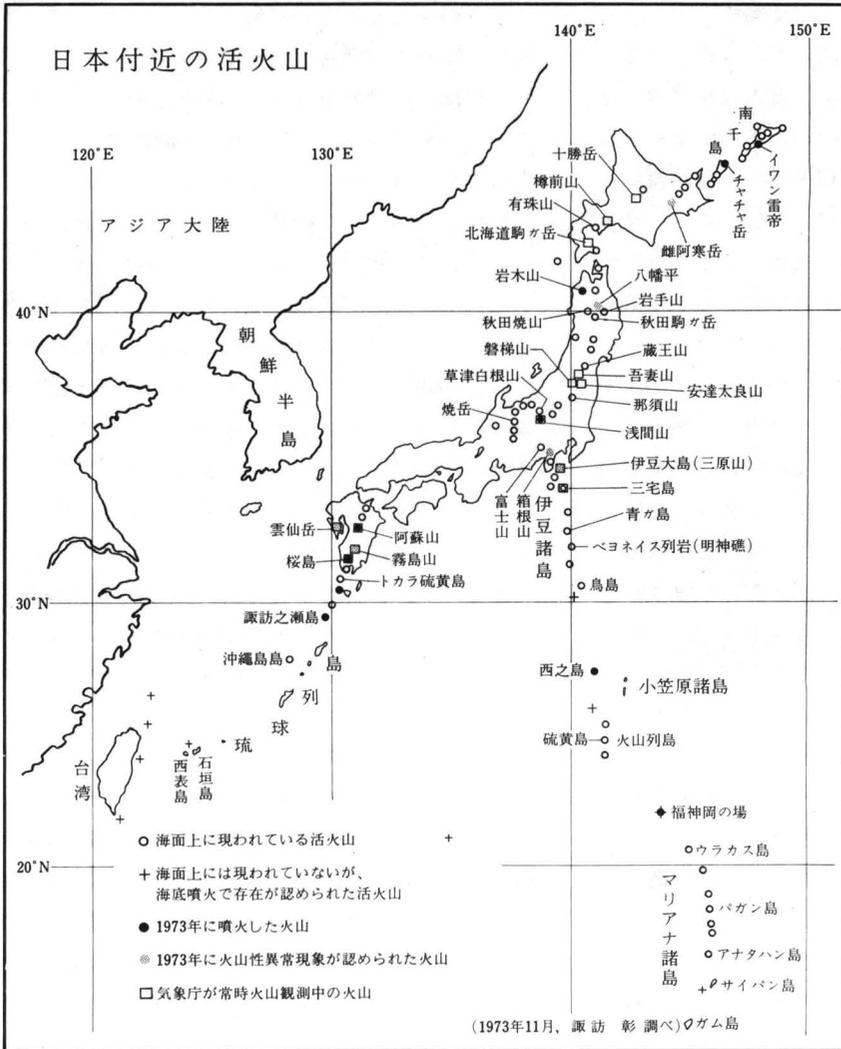
とはいえ、最近、火山活動に対する官民の関心が高まってきたのは、当然のことであり、むしろ、近年は、あまりに火山活動を侮りすぎていたといえよう。元来、日本には、現に施政権がある地域だけでも、新生代第四紀の火山が約200あり、今後も噴火する恐れが多少ともある、広義の活火山だけでも70近い。さらに、南千島の国後・択捉の両島も、10活火山を抱えている。全世界の活火山の1割近くが、この狭少で、人口過密の日本にあり、既述のように、近年も、毎年、どれか11.5火山前後が活動しているのである。火山の恵みは実

に大きいのが、その害も、侮りがたい。そして、各種の火山資源の利用・開発が進めば、進むほど、特に積極的に対策を施さない限り、種々の災害がより生じやすくなり、同規模・同種の噴火でも、その災害ははるかに増大する恐れが多い。

戦後、火山地域の開発はめざましく進展し、噴火の場合には死傷者を出す恐れのある区域にも、来遊者や定住者が激増している。たとえば、国立・国定公園の利用者は、年々15%前後も増え続けており、1968年に4億人をこえ、70年には5億人をこえるといった具合であるが、それらの公園の約7割は活火山を主人公にしており、また、日本の活火山の7割余が国立・国定公園に指定されている。このように社会的条件が一変してきたために、小爆発でも大災害を生じやすくなったのである。一方、戦後の4半世紀余の間に噴火したのは、全国で22火山であるが、その約4割は水蒸気爆発であり、普通の噴火も大部分が爆発型である。これは、日本の活火山の大半が安山岩質であることによる。そして、この期間中の噴火による死者の全国総数は6火山10噴火での70名であり、1952年9月24日の明神礁海底爆発による海上保安庁水路部の観測船・第5海洋丸全乗員31名の殉職を除く一般人の犠牲は39名で、そのうちの33名は登山観光客、5名は火口付近の硫黄鉱山の職員であった。つまり、山ろくにいて噴火で死亡させられたのは、1946年春の桜島噴火での2次的泥流による女兒1名にすぎない。ちなみに、同期間中における、環太平洋火山帯全域での噴火による死者は約8000名に及んだ。

このように、日本で噴火災害が少なかったのは、戦前に比べ、火山活動監視体制が整備されてきたことにもよるが、大噴火が少なく、特に最も危険な大規模の火砕流（火山碎屑流）や火山泥流が、どの火山でも発生しなかったお蔭である。特に、登山観光ブームの近年は、既述のように、戦後としても、火山活動が比較的低调だったのである。しかし、このような火山活動状態が、今後も続くとは、とても期待できない。

一昨1971年12月、草津白根山でのスキー客6名



の火山ガスによる中毒死は、ずさんな温泉造成工事のミスによる完全な人災であり、当の開発会社が指弾されたのは、当然である。しかし、実は、そのような無謀な温泉開発を野放しにし、惨事が起きるまでは、その無謀さが特に異とされずに、まかり通っていた白根山観光開発全体の姿勢、つまり、活火山を侮り、来遊者の安全などは顧慮しない風潮こそが問題である。しかも、この火山では、昨1972年2月にも、万座温泉スキー場で3名がガス中毒で失神した。

1965年、志賀・草津高原ルートの開通以後、白根山への観光登山客は飛躍的に激増し、群馬県庁の統計では、72年の来遊者は272万名を算した。活動火口群まで4～5万名も来遊する日さえあり、

今や、西の阿蘇山とともに、活動火口見物の名所となっている。しかも、来遊者は日中の数時間に集中するので、正午前には、小爆発でも死傷を免れたい地域に数千の老若男女が立ち入ることが多い。しかも、目先の金もうけに狂奔する観光業者に誘導される彼らは、火山爆発の危険などは意識していない。付近の地形・地物のようすや、彼らがいわば鳥合の衆であることなどからみて、噴火突発の場合、その惨禍は推して知るべしであろう。元来、草津白根山は本邦有数の活火山で、戦前には、近隣の浅間山と交互に噴火するといわれたほど、しきりに爆発を繰り返していた。戦後も、1951年に新噴気孔が出現し、58年には小

爆発した。いずれまた、爆発することは必定であり、油断は大敵である。その白根山にあれだけの客を呼びよせながら、火山活動監視のための火山観測など、防災策はゼロに等しい。

しかも、始末が悪いことには、こうした状況は、草津白根山に限ったことではなく、他の諸活火山についても大同小異なのである。昨1973年、測地審議会によって、「火山噴火予知計画の推進」が政府へ建議され、また、桜島爆発に関連して、議員立法の「活動火山周辺地域における避難施設等の整備等に関する法律」が制定されたことは、時宜をえたものであり、これを契機に、官民ともに、火山防災策の推進に本腰を入れて取り組むべきであろう。かけがえのない自然の破壊も、人命の安

全もほとんど無視してきた無謀な観光開発は、この辺で歯どめをかけると共に、積極的に火山災害の予防に万全の策を講ずるべきであろう。

火山地帯であるための一般的な害

火山の害としては、噴火による災害が最も恐ろしいが、火山地帯であるために、噴火時以外にも、さまざまな災害や不利益を生ずることが多く、その例としては、土地の荒廃と特殊な地すべり、土木工事の困難、用水の欠乏、強酸性の毒水の害、地味やせているための農作物の不作、特殊な火山病などがあげられる。まず、俗に温泉焼けと呼ばれる荒廃地では、死者10名、傷者20名を出した箱根の早雲山の1953年の地すべりのような地変が起りやすい。赤城山の1947年のカスリン台風による大土石流や、北九州の1953年の大雨で、白川の氾濫によって熊本市などを泥土の原と化した阿蘇火山灰（通称、よな）地帯の崩壊などもある。さらに、南九州を広くおおっているシラス（始良カルデラが噴出した古い火山灰砂の俗称）も、手におえない荒廃地で、崩壊も起りやすい。こうしたシラス地帯は青森県（南部シラス）や北海道の登別、阿寒地方などにもあり、1968年の十勝沖地震でも、南部シラス地帯の地すべり・山くずれが、震災を増大させた。

また、火山地帯での難工事の著しい例は、旧丹那トンネル（長さ7804メートル）で、約16年（1918～34年）もの歳月を要し、67名もの尊い犠牲者を出したが、温泉作用で岩石がくさってできた温泉余土（硫気粘土）の中を掘り進まなければならなかったためである。新丹那トンネル（7958メートル）が、前回の失敗をくり返さないように、あらゆる手をつくし、4年4ヵ月（1959～64年）犠牲者4名で完成されたのは大成功だった。なお、このような火山地帯では、建設工事の際ばかりでなく、完成後も事故が起りやすい。

火山や付近の温泉から流出する強酸性水（俗称、毒水）の害は諸火山でみられ、死の川と呼ばれて、手に負えない厄介物となっている所が多い。利根

川の最大の支流である吾妻川の水質改善事業は、その難問を見事に克服した好例である。この川は草津白根山ろくに源を発する強酸性の湯川が合流するために、魚類・川藻などは育たず、発電や農業用水にも適せず、護岸などの治水上也危険千万な死の川であった。しかし、吾妻川総合開発事業は、湯川水系に石灰乳液を恒久的に注入する草津中和工場（石灰消費量約70トン/日）、中和の際に生ずる沈澱物を収容する品木ダムを建設し、上澄みのきれいな水を放流する仕組みで、1965年に完成した。その効果として、以前は腐食がひどく、使用不能だったコンクリートや鋼材が使えるようになり、河川工作物やダムの建設・保守が可能となり、農業用水としても利用可能になって、下流一帯で米麦などが増収されるようになり、また、湯川発電所の新設、下流の発電所の増強なども可能となり、地域の画期的な発展を促した。

このほか、活火山では、用水の欠乏が地域の発展をはばんでいることが多く、伊豆諸島の大島・三宅島などはその好例で、天水が使われていたが、近年は作井による地下水の採取に成功し、水道が普及している。また、火山の害の変わり種としては、阿蘇地方などに多い斑状歯がある。火山灰などに多量に含まれていたフッ素などが飲料水にとけこみ、人畜の歯や骨を害し、その発育をさまたげるもので、特に子供への害が大きい。

各種の噴火現象による災害

噴火災害には、爆発による火山碎屑物・溶岩流火碎流（熱雲・軽石流など）・火山泥流・火山ガス・爆風によるもののほか、火山性地震・山くずれ・地割れや、海底噴火などによるものもある。

火碎流や火山泥流は、高速で山ろくまで来襲し、特に危険である。火碎流は、広義には、種々の火山碎屑物が一団となって山腹方向へ高速で流下する噴火現象をいうが、狭義には、マグマから直接由来したまだ高温の火山碎屑物が、火山ガスを吹き出しつつ、火山ガスと渦巻きながら、秒速100～200メートルにも達する高速で山腹をなだれ落

ちる現象をいう。狭義の火砕流は、粘りけの強い溶岩、つまり、流紋岩・石英安山岩ないし安山岩質の溶岩を出す噴火で発生しやすく、1783（天明3）年の浅間山、1929年の北海道駒ヶ岳のように、山頂火口からあふれ出るように噴出された火山砕屑物が山腹を流下するものもあるが、鐘状火山の側面での爆発や、鐘状火山や溶岩流の部分的崩壊によって生ずる場合が多い。西インド諸島のフランス領マルチニック島のペレー火山や、インドネシアのジャワ島中部のメラピー火山は、後者によってしばしば大規模な火砕流を生じてきたことで有名である。特に、ペレー火山の1902年の熱雲は、8キロメートルほど先の首都サンピエール市民約28,000名をわずか1～2分でほぼ全滅させ、今世紀最大の噴火災害を生じた。

火山泥流には、噴火で火口から泥水が噴出して生ずる噴火泥流と、山腹にいったん堆積した火山砕屑物が大雨で二次的に泥流となる雨泥流とがあるが、いずれも、秒速数十メートルもの高速で、山ろくめがけて流下するので、惨害を出しやすい。前者も、雨季や積雪・融雪季には助長されやすく、1926年5月の融雪季に発生した十勝岳の大泥流は、20キロメートル以上も先の市街地を襲い死者144名などの大災害を出した。インドネシアには、大規模な火山泥流をよく発生する火山が多く、国民生活をおびやかしている。火山泥流は、火山爆発で高空に上昇した多量の水蒸気が冷却・凝結して生じた豪雨で、発生あるいは助長されることもある。また、火砕流が河川に流入し、泥流に変わることがあり、浅間山の1783年の火砕流も、吾妻川をせ

きとめ、大泥流となって、本流の利根川に入り、はるか下流の埼玉県深谷市付近でも、その堆積物の厚さが約2メートルにも達した。なお、従来、火山泥流と呼ばれたものの中には、火山爆発による山体崩壊で生じた多量の岩塊片が流下する集塊岩流もあり、カムチャッカのベズイシアン火山（現在、海拔2800メートル）の1956年の大爆発で山頂部が吹き飛ばされ、高さが185メートルも低下したもののや、磐梯山4峰の1峰を吹きとばした1888（明治）年の大爆発の大泥流が好例である。これは、普通の泥流よりも水分が少ないが、やはり、高速で流下する。

下表に、全世界で、多数の人命を奪った20大噴火災害を列挙したが、犠牲者数がかかなり明確なものだけに限ったので、結果的に、11世紀以降の噴火となった。日本における最大の噴火災害は、雲仙岳の1792（寛政4）年の大噴火で、爆発・溶岩流・泥流・山くずれ・地震・津波など、火山現象の総合版であった。インドネシアのタンボラ火山の1815年の大爆発は、噴火の規模でも、死者数で

世界の20大噴火災害（11世紀以降）

火山名（所在地）	年代	死者数	備考
①タンボラ（インドネシア、スンバワ島）	1815	92,000	餓死・病死を含む
②クラカトア（インドネシア、スンダ海峡）	1883	36,000	おもに大津波による
③プレー（西インド諸島、マルチニック島）	1902	28,000	熱雲で1市全滅
④ベスピアス（イタリア、本土）	1631	18,000	爆発・溶岩流
⑤エトナ（イタリア、シチリア島）	1169	15,000	爆発・溶岩流
⑥雲仙岳（日本、九州）	1792	15,000	おもに山崩れ・津波
⑦ケルート（インドネシア、ジャワ島）	1586	10,000	おもに火山泥流
⑧エトナ（イタリア、シチリア島）	1669	10,000	おもに溶岩流
⑨ラキ（アイスランド）	1783	10,000	溶岩流・餓死を含む
⑩メラピー（インドネシア、ジャワ島）	1006	数千	熱雲。ポロプデウール埋没
⑪ケルート（インドネシア、ジャワ島）	1919	5,000	おもに火山泥流
⑫ガルンガン（インドネシア、ジャワ島）	1888	4,000	"
⑬アウ（インドネシア、サンギヘ島）	1711	3,200	"
⑭ラミントン（ニューギニア島東部）	1511	3,000	爆発・熱雲
⑮パパンダヤン（インドネシア、ジャワ島）	1772	3,000	爆発
⑯アウ（インドネシア、サンギヘ島）	1856	2,800	おもに火山泥流
⑰アグン（インドネシア、バリ島）	1963	2,000	熱雲・火山泥流
⑱スーフリーール（西インド諸島、サンバンサン島）	1902	1,600	熱雲
⑲アウ（インドネシア、サンギヘ島）	1892	1,500	火山泥流・熱雲
⑳渡島大島（日本、北海道）	1741	1,500	津波（北海道岸）

も世界最大で、火山噴出物総量約150立方キロメートル、噴火の総エネルギーは 10^{27} エルグであった。世人が大噴火・大爆発とよぶ火山活動は 10^{19} ～ 10^{27} エルグ程度で、相当の幅がある。それにしても、いわゆる大地震が 10^{20} ～ 10^{25} エルグ程度、大台風も 10^{20} ～ 10^{23} エルグ程度だから、横綱級の大噴火ともなれば、全世界を震がいさせるのも、当然であろう。なお、浅間山の1783年、インドネシアのクラカトア火山の1883（明治16）年や近くはアグン火山の1963年など、大噴火で成層圏まで吹き上げられた火山灰が、長い間、日光をさえぎり、地球上での冷害を発生、助長したといわれる例も少なくない。

肝要な噴火災害防止策の推進

火山の利用・開発は、防災策をも含めた合理的なものでなければならない。特に人命財産をおびやかす噴火災害の防止には、たえず火山の動静を監視するための観測体制や、警報組織、避難・救援体制の整備、各種の防災工事の推進、正しい火山知識の普及などが必要である。筆者は、既に、本誌52号（1963年）に「（1962年）三宅島噴火始末記」をのせ、実際に大噴火に対処する場合の種種の問題点、特に、情報の多元的発表による混乱などについて紹介した。更に、本誌73号（1968年）の拙稿「進展する火山対策」では、1962～66年に実施された気象庁の全国火山観測体制整備第1次5か年計画の概要とその効果、および事後の整備の進め方についての構想を述べた。とにかく、この第1次整備によって、気象庁の火山観測も、ようやく国家事業の名に値する実を備え始め、火山情報の発表も1965年から業務化されて、それ相当の効果をあげてきたが、まだ、未完成品であり、緊急に再整備を要することも、主張しておいた。

火山学、特に火山活動の実態を究明し、その動きを的確に監視し、噴火を予知・予報できるようにしようという観測・研究において、日本が、かねてから、先駆的役割を果たしてきたことは、お国柄からみて、当然である。しかし、その日本でも、

火山学・火山学会・火山観測事業の発達は、他の自然科学の諸部門に比べ、かなりたち遅れ、本格的に発展し始めてから、まだ20年程度しかたっていない。火山学が物理学・化学・地質学・地理的などの総合科学で、その専門家の養成機関も専門の調査研究機関もないこと、戦前は火山活動監視の社会的要請が少なく、測器・技術も未熟で噴火の前兆現象などの捕そくが至難であったことなどが、おもな理由であった。しかし、近年は、火山観測の社会的必要度は急増し、測器も長足に進歩したので、事情は大きく変わったのである。噴火の予知・予報もなかなか難しく、まだ実用化の域に達してはいないが、地震に比べれば、効率的に前兆現象を捕えやすいこと、予報の社会的波紋も少ないことなどからみ、将来の見通しは明るい。

噴火を予知するためには、各種の精密な観測をたえず続けていく必要があるが、現在、有効な手掛りとなり得る現象と目されているのは、火山性の地震・微動、地盤の変動（昇降・伸縮・傾斜など）、地磁気・地電流・地温・噴気温・火山ガス・湧泉などの異常変化などである。噴火の場所や様式などの予測には、その火山の地質岩石や過去の噴火の究明も有効である。噴火と同様に、その前兆現象も、火山ごとに特徴がある。また、噴火開始後に事後の活動推移を見通したり、噴火停止後に再発の有無を予知することも重要で、社会的には、噴火発生の子知よりもデリケートなことが少なくない。そのためには、各種の噴火現象やその随伴現象を的確に観測する必要があるが、火山噴出物の化学的・岩石学的性質も手掛りである。

気象庁が1962～64年に組織的な全国火山観測体制の骨組を築いたことは既に述べたが、同庁では、各火山の活動性と噴火の社会的影響を総合評価し、火山活動監視の社会的必要度の大小で、日本の全活火山を、順次、A・B・Cの3級に分類して、常時観測と機動観測を併用し、全国の火山活動を監視している。現在、同庁が常時観測中なのは、A級4活火山（桜島・阿蘇・浅間・伊豆大島）と、B級18活火山中の12火山（霧島・三宅島・磐梯山・十勝岳など）であり、全国では年間百数十回も出

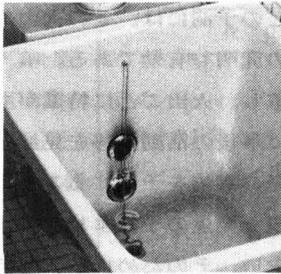
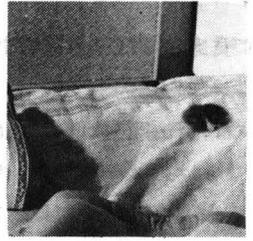
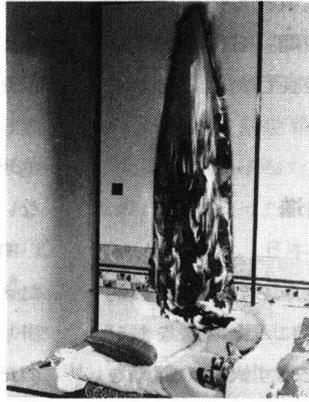
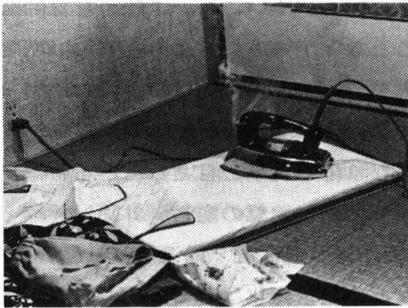
される火山情報によって、従来に比べ、「寝耳に水の噴火」は激減している。

しかし、火山活動監視一噴火予報の実現を求める社会的要請は、年々、高まるばかりであり、現状の日本の火山観測研究体制では、とても、その要請にこたえ得ない。そこで、既述のように、関係の諸大学などとも連携・協力して、本1974年度から「火山噴火予知計画」を推進しようとしているのである。この研究計画では、1962~66年の整

備の主軸であった震動観測を更に拡充するとともに、地盤変動・温度などの融測方式の精密観測も開発することになった。地震予知連絡会と同様な火山噴火予知連絡会も、気象庁を事務局として、新設されるはずである。

なお、噴火の予知・予報以外の総合的な火山防災策についても、インドネシア・ハワイ等の具体例も紹介しつつ、別の機会に詳述するつもりである。

(すわ あきら・気象研究所地震研究部長)



こんな経験をなされたことは？

- 寝たばこで布団をこがした
- 天ぷらなべに火が入った
- 子供がマツチで火遊びした
- アイロンを消し忘れてたためをこがした
- 風呂の空だきをした
- プロパンガスがもれていてヤケドした

ちよつとした不注意、火に対する「慣れ」が大事をひき起こします。私たちの生活になくはならない火が、その扱い方を間違えたばかりに、私たちの大切な財産を焼きつくし生命まで奪ってしまいます。日常生活での「ついでつかり」をなくし、火に対するしつかりした心構えが持てるよう、あなたの「呼びかけ」をコトバにしてください。

家から町から火災をなくそう 防火標語募集

火災予防の注意喚起と防火思想の普及高揚をはかるにふさわしい防火標語を広く募集します。入選作品は昭和49年度の全国統一標語に採用され、火災予防運動用防火ポスターとして使用されます。ふるってご応募ください。

共催/自治省消防庁 社団法人日本損害保険協会
応募方法●官製はがきに住所、氏名、年齢、職業、電話番号をご記入のうえご応募ください。はがき一枚に作品一点、お一人で何枚でも結構です。
宛先●東京都千代田区神田淡路町二の九千01
日本損害保険協会「防火標語募集」◎係
×切●昭和49年2月28日(当日消印有効)
賞金●入選1篇……………5万円
佳作15篇……………5千円

努力賞(勲)篇……………記念品
審査員●高田敏子氏(詩人)
秋山ちえ子氏(評論家)
佐々木喜久治氏(消防庁長官)
山本源左衛門(日本損害保険協会会長)
発表●昭和49年3月下旬(週刊誌上「サンデー」毎日
(3月31日号)週刊文春(3月25日号)週刊女性(3月30日号))

災害メモ

★火災

- 9・1 コペンハーゲン中心部の6階建てホテル「ハフニア」で、早朝火災が発生。三階以上が全焼。35名死亡。20名行方不明。
- 9・15 京都市のスーパー「ニチイ」の三階寝具売場1000㎡を全焼。
- 9・25 大阪府高槻市で、突貫工事中の西武百貨店の地下一階付近から放火のため火災。延べ59,729㎡を全焼。7名死亡、2名重軽傷。
- 9・30 北海道千歳市支笏湖畔の観光ホテルの一階フロント付近から出火。800㎡焼く。10名重傷。
- 10・5 ソウル特別市のソウル運動場野球グラウンドで、応援席付近から出火。50名以上重軽傷。
- 10・7 小田原市中町の密集地で、林業会社材木置き場付近から出火。約4500㎡を焼く。
- 10・11 神戸市生田区の国鉄高架下アパートの二階から出火。アパートと5店舗を全焼。6名死亡、4名重軽傷。
- 11・12 茨城県石岡市の石岡精工会社工場棟から出火。5000㎡を全焼。
- 11・16 ロサンゼルス市マッカーサー公園近くの三階建てアパートで火災。22名死亡、負傷者多数。
- 11・16 神奈川県茅ヶ崎市の荻園工業団地内の東海金属茅ヶ崎工場で、ワックス溶解所付近から出火。1300㎡を焼く。
- 11・29 熊本市中心街の大洋デパート本店で火災。二階と三階をつなぐ鉄製らせん階段から出火。死者103名、重軽傷109名。デパート火災最大の惨事。

★爆発

- 9・18 千葉県市原市の大日本インキ化学工場のフェノール樹脂製造工場で、反応ガマに入れる触媒の量を誤ったため、大音響とともに爆発。
- 9・24 藤沢市善行で歯科医院ポイラー室付近より爆発。4むね 582㎡を全焼。6名死亡、13名重軽傷。
- 9・28 田無市の兵器製造メーカーで、コンクリート製地下試射場で、ファントムジェット機用20ミリバルカン砲の発射テスト中に爆発。12名重軽傷。
- 10・8 市原市五井のチッソ石油化学工場のポリプロピレン製造プラントが爆発。4名死亡、9名重軽傷。
- 10・13 新居浜市大江町の住友化学製造所、第三ポリエチレンプラント反応塔付近で、エチレンガスが漏れて発火・爆発。ガス約100kgが炎上。
- 10・18 川崎市浮島の日本石油化学浮島工場合成ゴム添加物製造プラントが爆発。2名死亡、2名重傷。
- 10・28 新潟県中頸城郡の信越化学工場直江津工場で、塩化ビニール製造プラントの反応塔が爆発。3日目に鎮火。1名死亡、8名重傷。15名軽傷。
- 10・30 岐阜県可児郡の名古屋パルプ会社岐阜事業所で、パルプ製造工程の二号蒸解ガマが爆発。3名重体。
- 11・4 三重県四日市の三菱モンサント化成四日市工場で、スチレン系樹脂の乾燥装置が爆発。2名負傷。
- 11・5 北九州市の三菱化成工業黒崎工場で、液体塩素製造装置脱水塔が爆発。塩素ガスが流れ作業員23名中毒。
- 11・15 福岡県宗像郡の日本住宅公団日の里団地二階で、ガス管から

もれて充満したプロパンガスがマッチの火で爆発。2名死亡、15名負傷。

● 11・25 東京都豊島の密集地で、パーマメント液製造の佐々木化学会社の一階で爆発。3名死亡、11名負傷。

★陸上交通

- 9・8 宮城県仙山線愛子一陸前白沢間の踏切で、急行「仙山一号」と大型トラックが衝突。脱線、転覆。9名重傷、61名軽傷。
- 9・17 ダッカ北西約200kmのシラジガンジ駅付近で、貨物列車と旅客列車が正面衝突。100名以上死亡。約300名負傷。
- 10・9 近江鉄道の下り電車が、踏切で一時停車しなかった大型ミキサー車と衝突。脱線、70名重軽傷。
- 10・23 静岡市瀬名川の東名高速上り線で、トラックと乗用車の接触事故がもて、7台が連続追突。1名死亡、38名重軽傷。
- 10・24 ニュージャージー州リンドハーストの道路で、濃霧のため一連の自動車衝突事故。50名以上死傷。
- 11・5 西独カッセル南20kmで、信号待ちの東独急行列車に次の急行列車が追突。13名死亡、65名重軽傷。
- 11・3 サンフランシスコからネバダ州レノへ向かう乗客46名の二階付バスが高速道路の柱に激突。19名死亡。

★航空

- 9・11 ユーゴスラビア航空のカラベル型ジェット旅客機が、ユーゴ南部の山に激突。41名全員死亡。
- 10・13 ソ連アエロフロート所属のTU 104型双発ジェット旅客機が

編集委員

- 秋田一雄
- 加藤博之
- 紺野靖彦
- 高田 洋
- 塚本孝一
- 根本順吉
- 埜 克郎
- 村山茂直

(50音順)

編集後記

災火★

◆化学工場の災害の多い1年でした。安全工学の考え方が、これをキッカケに少し進路変更するのでは——井上先生原稿を拝見しながら、しろうとなりに思いました。◆作家の森村誠一さんが、朝のラジオ番組でトイレの話をしていました。誰でも経験のあることですが、外出先で急に用を足したくなったとき、近くのホテルやデパートなどに飛び込みます。ところが、ホッとして周りを見回しても、トイレがどこにあるのかわからない。森村さんは、ホテルやデパートがサービス第一をうたうなら、まずトイレの場所を分りやすくすべきだと主張されるのですが、この次はトイレを非常口におきかえて話してもらえたらと考えながら聞きました。

> 鈴木

予防時報 創刊1950年 (昭和25年)

◎ 第96号 昭和49年1月1日発行

送料 年280円

発行

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
 郵便番号 101
 電話 (03) 255-1211(大代表)

制作=㈱阪本企画室

モスクワのドモドボ空港に差陸直前に墜落。28名死亡。

●10・23 サンパウロ州営VASP航空旅客機サムライ号(Y.S11型65人乗り)が離陸に失敗。クワナバラ湾に墜落。8名死亡、2名行方不明。

●11・3 ナショナル航空定期便DC10型旅客機が、ニューメキシコ州上空11,000mを飛行中、右翼エンジンが爆発。1名行方不明、1名重傷、24名負傷。

●11・17 ベトナム航空旅客機(乗客26名)が、サイゴンからクアンガイに向かう途中、行方不明。

★海上

●9・3 台湾南部の高雄港内でフェリーが沈没。少なくとも25名が死亡。台湾のフェリー事故史上最悪。

●9・9 タイの小型漁船がシヤム湾でシケのため沈没。20名以上死亡。

●9・19 横浜港新港埠頭八号岸壁で、リベリア貨物船マノロエバレット号(5853t)が、積み荷作業中に爆発、炎上。6名死亡。



●10・31 香川県黒鼻海岸から30mで、タンカー日興丸(818t)が座礁。重油100tが流出。

●11・5 ノルウェーのマンモスタンカー、ゴラル・パトリシア号(216,126t)が、大西洋上で爆発、沈没。1名死亡、2名負傷。世界一の沈没。

●11・10 愛媛県伯方島の造船所で、修理中の廃油タンカー伯菱丸が爆発。炎上。3名死亡、3名重傷、住民十数名がけが。

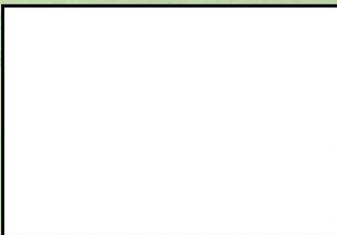
★自然

●9・4 インドを襲ったモンスー

ンによる洪水。最も被害の多かったラジャスタン州で164名死亡。同国全土で死亡400名以上。

●9・13 千島列島のパラムシル島にある休火山チクラチキ岳が114年ぶりに火山活動を開始。

●9・23 夕方から24日にかけて北海道南部・青森県下・新潟県糸魚川地方で局地的集中豪雨。北海道は死者10名、行方不明7名。青森県は死者4名、負傷1名。その他被害多大。



●9・27 マリアナ諸島北端の活火山ウラカス島の北西約100kmで、海底火山が爆発。

●10・5 チリ中部でM6.5の地震。サンチャゴなどで停電や通信線切断の被害。

●10・20 スペイン南東部を襲った集中豪雨。ムルシア県で洪水に見舞われ79名死亡確認。

★その他

●9・14 広島県三原市の山陽新幹線高架工事現場で、コンクリートの打ち込み作業中、40tの生コンが鉄筋もろとも崩れ落ちる。1名死亡、10名重軽傷。

●9・29 バンコク北方の国営タンブステン鉱山で落盤事故。19名死亡、50名生き埋め。

●11・20 北ア、槍ヶ岳南西の槍平付近で、大規模な新雪表層雪崩が起き、京大山岳部がテントごと巻き込まれる。5名死亡、3名負傷。

●11・26 那覇市の国道58号線で深く掘りすぎたため約5cmのひびが入り、琉海ビル作業現場をはさんで、アパートなど民家7むねと車5~6台が地すべりと共に工事現場へ落ち込む。

石油化学プラント 爆発続く

▲信越化学工業直江津

工場で塩ビモノマー
蒸溜塔が爆発、附近
民家にまで被害を及
ぼした(48・10・28)

©共同通信

◀チッソ石油化学五井

工場でポリプロピレ
ン・ペレット工場爆
発(48・10・8)

©読売新聞

こんな災害も

都営一号線地下鉄三田
駅近くで、トンネル側
壁から突き出していた
鉄棒が走る電車の車体
をひっかき、窓ガラス
を割って、乗客11人に
重軽傷を与えた。この
鉄棒は、連絡道路建設
の工事ミスのため、壁
から突き出したもの。

(48・9・26) ©読売新聞

刊行物/映画/スライドご案内

総合防災誌

予防時報(季刊)送料(1年)280円

防火指針シリーズ

- ① 高層ビルの防火指針
- ② 駐車場の防火指針
- ③ 地下街の防火指針
- ④ プラスチック加工工場の防火指針
- ⑤ スーパーマーケットの防火指針
- ⑥ LPガスの防火指針
- ⑦ ガス溶接の防火指針
- ⑧ 高層ホテル・旅館の防火指針
- ⑨ 石油精製工業の防火・防爆指針
- ⑩ 自然発火の防火指針
- ⑪ 石油化学工業の防火・防爆指針
- ⑫ ヘルスセンターの防火指針
- ⑬ プラント運転の防火・防爆指針
- ⑭ 危険物施設等における火気使用工場の防火指針

防火テキスト

- ① 印刷工場の防火
- ② クリーニング作業所の防火

防災要覧

ビルの防火について(浜田 稔著)
火災の実例からみた防火管理(増補版)
ビル内の可燃物と火災危険性(浜田稔著)
都市の防火蓄積(浜田 稔著)
危険物要覧・増補版(崎川 範行著)
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

防災新書

やさしい火の科学(崎川 範行著)
くらしの防火手帳(富樫 三郎著)

イザというときどう逃げるかー防災の行動科学(安部北夫著)
あなたの城は安心か?ー高層アパートの防火(塚本孝一著)
現代版火の用心の本

産業災害事例集

- ① 爆発

リーフレット

プロパンガスを安全に使うために
生活と危険物
火災報知装置

防火のしおり

住宅/料理店・飲食店/旅館/アパート/学校/商店/
劇場・映画館/小事務所/公衆浴場/ガソリンスタンド/
病院・診療所/理髪店・美容院

映画

みんなで考える家庭の防火
みんなで考える工場の防火
あぶない!! あなたの子が
みんなで考える火災と避難
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)

オートスライド

消火器(その選び方と使い方)
電気火災のお話
プロパンガスの安全ABC
石油ストーブの安全な使い方
火災にそなえて(職場の防火対策)
危険物火災とたたかう
消火装置
家庭の中のかくれた危険物
やさしい火の科学
LPガスの火災実験
くらしの中の防災知識
わが家の防火対策
ビル火災はこわい!
防火管理
身近に起きた爆発
火災・地震からいのちを守ろう
ここに目をむけよう!(火災の陰の立て役者)
事例にみる防災アイデア(家族みんなの火の用心)

映画・スライドは、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(所在地:札幌・仙台・新潟・横浜・静岡・金沢・名古屋・京都・大阪・神戸・広島・高松・福岡)にて、無料で貸し出しいたしております。

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 〒101 TEL東京(03)255-1211(大代)



实例にみる防災アイデア

●家族みんなの火の用心……

●カラー85コマ・22分



“ついうっかり、こたつをつけっぱなしで出かけてしまった”“まさか火の気のない寝室が火事になるなんて思ってもみなかった”
——火事を防ぐには、“慣れ”“忘却”“怠惰”“無知”などという、わたしたち人間のもっている、いろいろな悪いクセを追放しなければなりません。では、そのためにはどうすればいいか？ このスライドは家庭防災のためのいろいろなアイデアを、提供します。