



# 予防時報



87 1971



## 損保業界の 防災活動

わが国の損害保険業界は、火災・交通などの事故防止のため、各種の防災事業に力を注いでおります。

たとえば、損害保険会社の拠出金で、全国の都市に消防自動車や消防用無線電話機・防火貯水槽などを毎年寄贈し、消防力の強化に協力しています。そのほか、秋の火災予防運動では、防火ポスターを50万枚製作し、全国の市町村にはん布するなど、防火思想の高揚に努めております。

(社)日本損害保険協会では、災害予防事業として、20年前から総合防災誌**予防時業**を定期刊行しております。そのほか、本誌の裏表紙に掲載してあります各種の刊行物や映画・オートスライドを制作し、広く活用していただいております。

また、防火に関する講演会・研究会・座談会を全国各地でたびたび開催し災害予防事業を推進しております。

さらに、産業の発展にともなって事故も巨大化してまいりましたので、これに対処する防災につきましては、と

くに、新しい課題として積極的に取り組みたいと考えております。

損害保険料率算定会では、技術研究部が災害の基礎研究に努力しています。また、大学・研究所などの諸先生がなを委員とする災害科学研究会を毎月1回開催し、災害に関係のある諸問題の研究発表と討論をしていただいております。この研究会には、気象・地震・建物・消防・爆発など10部会がありますが、創設以来20年になり、その成果は直接・間接に保険業務に取り入れられています。 写真：防火ポスター審査光景

## 豪雨 造成地のガケおそう

7月18日、兵庫県南西部を襲った集中豪雨は、ずさんな造成工事のすきをつき、新舞子海水

浴場(写真)ほか各所にガケくずれをうみ、死傷者の数総計100名をこす惨事となった。

# 台風19号西日本を襲う

8月4～7日

修理中のタンカー爆発

下請けの12名が死傷

8月12日、佐世保重工業の造船所で修理中の『津軽丸』の4番船倉でガスが爆発、作業員5名が死亡、7名が負傷した。死傷

者はいずれも「下請け作業員」で、つねに危険負担が下請けにシワ寄せされる企業体制のあり方が問われている。

# 予防時報 87

## 防災寸言

さきほどの阿賀野川有機水銀中毒による“新潟水俣病判決”はさる6月の“神通川イタイイタイ病判決”につづき、原告側の主張をほぼ全面的に認めた一審判決となりました。この裁判は企業側の地域住民に対する社会責任をさらにきびしく追及し、人命尊重を強く訴えた判決として画期的な意義をもつものといわれております。

いまや公害および災害対策の万全を抜きにしては企業の存続は考えられません。しかも、事態は一刻の猶予も許さない待ったなしの時点にたたされております。

これはけっして一企業、一産業のかかえる悩みにとどまらず、あらゆる産業に予断も許さず押し寄せる黒船ともたとえることができます。ここに公害・災害予防技術の総合開発、惜しみない資金の投資が要請されます。

われわれの生存を脅かすあらゆる災害を全面的にしめだす、その決意にたった企業の主体的な努力がなによりも要求されますが、他面、国と地方自治体の積極的な財政補助を含む行政指導のいかんがことの成否を左右する鍵ともなります。

人命はなによりも尊重されなければならない、この命題をあらためてかみしめ、われわれすべてがそれぞれの立場から、まさに英知を結集すべき秋といえましょう。(I)

### 予防時報 87号 目次 1950年 創刊

㊦ 航空事故学ノート ……井上 赴夫… 6

い 火災の予防 ……降矢 敬義… 7

ひ 黒 幕 ……根本 順吉… 9

㊦ 予防広報委員長20年 ……瀬上 晴一…11

沖縄の気象と災害 ……光野 一…13

職業病最近の傾向 ……久保田重孝…21

熊谷市の酸素容器爆発災害 橋口幸雄…61

《翻訳》防火、消火の基本原則 (1)…29

表紙:「ぼんだい号」の機体が散乱する墜落現場と捜索隊員

映画紹介:『危険はつくられている』…65

連載:災害史(1)

日本の水害のあゆみ

……………西川 泰…41

現代の人柱

—事故犠牲者の慰霊碑— ……駒宮 巧額…66

交通安全施設整備新5か年計画

……………須藤 隆昭…49

運転適性検査による個別的安全指導

……………大塚 博保…55

《ひろば》労働省産業安全研究所 ……36

災害メモ ……72

防火ポスター入選決まる ……28

カット:関敏

## 航空事故学ノート

井上 赴夫

(日本航空航務本部長付・電気通信大学講師)

あざやかな美しさの原生花園、あくまで澄んだ清く群青色の知床の海の秘境をめざして、今年の北海道は、異常なレジャー旅行でにぎわったのであるが、7月3日、30日の両大航空事故は、楽しい思い出の家族・団体の上に不幸な惨事となってあらわれた。

記憶に残る昭和41年の日本における大事故の集中から5年目に、また、北部日本での大事故の集中が起こったのである。

めまぐるしいニュースの流れから、もう遠くなったこのごろであるけれども、前NHK解説委員村野賢哉氏のいわれた「事故学の必要」の提言にしたがって、考察をしてみよう。

### 1. 航空事故はどうして起こるのであろう

航空事故は、他の交通事故と共通の起因のほかに、天象、気象と高度によるもの、三次元運動によるものなど、まだ解明されていない起因があるようである。

こうした起因に、要因、誘因などが組み合わさり、それが、不運な危険側に組みあわさると、今回のような大事故になると考えられる。

単一の原因に対しては、あらかじめ準備された対策がたてられているため、小事故で済んでしまいか、「あつと思つたが安全だった」ということで救われるようになっている。

しかし、不運な、いくつかの原因の組み合わせが、いずれも危険なマイナス側になると、救い難く、大事故となってしまう。

大事故は、次の大事故でようやく判明するというような、事故の繰り返しで、かろうじて解

明される不幸な例、たとえば、最初のジェット機として開拓的な飛行をした「コメット機の繰り返し疲労破壊による空中分解」のような未知のものもある。

こうした繰り返しはしたくないものと考えますが、事故の調査をおろそかにすると、「繰り返し不幸につながる」ことを警告したい。

41年の日本における大事故中、全日空の2大事故は、「原因不明」と報告されている。原因が不明では、「また繰り返しおそれ十分」というわけであつて、まことに心もとない。せめて、「原因は不明であつても、こうすれば事故を防げる」という対策が、講じられていればよかつたが、それがなかつたので、今回の大事故は、「繰り返しかもしれない」おそれもある。

そこで、大事故に対しては、起因、要因、誘因を明らかにして、それぞれの繰り返しを防止する対策を、完全に実施しなければならない。

41年の大事故の調査は、この観点からすると不完全といわざるをえない。「だから、今年、大事故が再発したのかも」とカンぐられても仕方ないであらう。

### 2. 事故は集中して起こる

41年と46年の大事故は、集中して起こっている。プロペラ機と、ジェット機の全事故を統計的に調べると、統計的に偶発の発生を裏づけることが、すでに報告されているが、プロペラ機だけについて統計すると、集中がみられ、ジェット機だけで統計しても集中がみられるのである。

ある時期

ある機種

ある地域

に集中する傾向がはっきりしていることが認められ、より解析をすすめると、共通の因子がみつけられる。

前述の、共通の因子が、とり除かれなるときは、ほかのマイナス因子との組み合わせで、大

事故に導かれることになると考えられる。

41年のばあい、ほとんどが着陸降下中の大事故であり、BOAC機の乱気流だけがちがっていることは、共通の着陸時の航空管制に問題があると考えられる。

46年の今回も、航空無線標識の異常伝ばや、航空管制官の不足、管制用レーダーの不備などが伝えられており、共通の因子として、改められていないわけであるから、まだまだ油断できないことになる。

結論のでない事故調査の前例もあることで、はやく、この共通のマイナス側因子をとり除かないと危険このうえない。

調査に時間のかかることはよくわかるが、改善点を、その月間に報告して欲しいものである。そうでないと、集中して事故の発生がありうる。

### 3. 事故の防止

事故の防止は、事故発生以前になされるのが、理想の姿である。まず小さい因子を、毎日原因探究してとり除くことが肝心であって、どんな小さな因子でも、そのいくつかの組み合わせが大事故につながり得ることを、十分に理解して、日ごろから原因探究に努力し、原因をなくしておかなければならない。

毎年1度しか起こらない小事故でも、10年間には10回起こるわけで、1度だからと原因を探究しないでいると、他の小事故とからみあって、大事故になるものである。10年間の歴史を顧みれば、小事故についても、共通の原因がみいだせるから、ぜひ歴史的な調査をして欲しい。そして、小事故の発生を、すくなくしていくことが、無事故への道であると信ずる。

その上に大事故の共通の原因について、平常から研究し、安全化に努力する安全開発にすむべきである。

### 4. 安全開発へ

BOAC 707 機の乱気流による大事故は、富士

山付近の山岳波の影響とされているが、その発生の探測と警戒について、昨冬以来、電気通信大学における、筆者のグループで、新しい方式を実験し、成果を得ている。

今年冬季に、より高度の実験を試みる予定にしておき、来年には実用化できるであろう。

今回の、「ばんだい号」の幻のビーコンについても20年前からの筆者等の実験結果によって、その存在位置も、ほぼ推定できるので、測定しうるならば、原因探究ができれば。

さらに、7月30日の空中衝突については、世界の空中衝突事故25例について、詳細な解析を行なったところ、まったく90%まで共通の原因があることをみいだしたので、近く発表できると思う。

事故の防止のため、一日も早く発表したいのであるが、事故調査との関連でやや遅れるかもしれない。

このような3例の安全開発が、将来の事故防止の大きな進歩になることを考えていただきたいのである。

この際、空中衝突の原因解析で得た方法で、着陸、離陸などの共通の原因を解析したいと思っているが、安全開発グループを構成し、システマティックに解析すれば、共通原因をみいだしうるみこみもある。

旅を楽しく、安全にするため、安全開発により大航空事故の絶滅をはかりたいと念願する。

## 火災の予防

降矢 敬義

(自治省 消防庁)

45年中に出火した件数は63 787件で、前年より12%も多い。焼損した建物は270万㎡で、住

## ずいひつ

宅公団の3K住宅の床面積に換算して約5万戸分に相当し、焼損した林野146km<sup>2</sup>は水戸市や熊本市の面積に等しい。その損害額は811億円で、1日に2億2千万円を灰にしたことになる。このように火災はわれわれの勤労によるストックをゼロにするばかりでなく、尊い人命を1594人も奪い、9612人に傷を負わせている。なんとしても火事を出さないようにしたいという願望は、ひとり消防関係者だけの悲願ではない。悲願とあえていうのは、毎年毎年火事が多くなるばかりだからである。

文化が発展し、科学が進歩することにもなつて、生活の環境や社会の情勢が火に対して弱くなっている、といえはそれまでであるが、火を出さなければ環境の強弱などは問題でない。話の筋はその通りであるが、出火原因をみると失火が84%、放火、放火の疑いが5%であわせて89%は、人間が（故意か過失によって）火を出している。どうも、火を出さなければ、という仮説は成り立ちそうもない。火事の原因は人間がつくり出しているといって過言でない。そこで、同じ人間がひきおこす交通事故について死者半減の目標をたてて交通安全施設を5か年で整備しようという政策が展開されているとき、火事を半減するために5か年計画をたててこれに取り組んではどうか。こんな提案もまじめに論ぜられる。ことは同じ人間サマがすることであるから、一応もっともな提案のようであるが、どっこい簡単にはいかない。コンピューターによって出火原因を解析しても火事を半減するための具体的な計画はできそうもない。天ぶらをあげている途中に顔を出したとなりのおぼさんと2～3分の立ち話の間に天ぶら油火災をおこすたぐいが実に多いという具合では、どんな精巧なコンピューターでも手におえないだろう。ましていわんや、放火や自然発火、天災地変による火事に対しては手のうちようがあるまい。

例年、タバコによる出火件数が最も多い。44年は7510件と全体の13.2%を占めている。これは、いうまでもなく、すいがらの投げ捨てなど喫煙者の不注意によるものであり、タバコの温度は700°Cと、いくら防火ポスターを掲示してもききめがない。不注意者には700°Cの熱もさらさらあつくないらしい。まして、投げ捨てたタバコが火事をおこすのにはかなりの時間を要するので、御当人はまるであつさを感じないのである。最近、山菜ブームがおきて、休日にはマチ方の衆が自動車で山にのりつけて山菜狩りをする。その折、投げ捨てるタバコによって山火事をおこすことが多く、まったく困っている、とある山村の町長さんが話していた。村の衆は、山そのものを愛しているからこんな馬鹿なことは絶対にしない。山火事注意はマチ方の衆に徹底して行なうべし、と力説していた。

こんな話をきいて、思いついたことが二つある。一つは歩行者禁煙と都市美化である。かつてウィーンに3か月ばかり遊んだことがあるが、ヨーロッパの奈良といわれるほどにきれいな都市である。街路には投げ捨てタバコをみたことがない。それが市民の習慣となっている。ところが日本の都市はどこにでもといっていいほど路上に捨てられたタバコを発見することが容易である。マチ方の衆にタバコの投げ捨てをやめさせる運動を展開することは、出火防止だけでなく都市の美観を保つためにもきわめて効果があることは疑いがない。村の衆がわが村の山を愛すると同じように、マチ方の衆がわがマチを愛するならば、タバコのゴミをマチ中にまきちらすことをやめられないはずがない。しかし、実際言うべくして行ないがたいのがタバコの投げ捨てではある。どこかの都市で、交通安全宣言のように、歩行者禁煙宣言または街頭タバコ投棄絶滅宣言を出して一大キャンペーンを行なってはどうか。その二は、いまのようところ



かまわずタバコを投げ捨てる習慣?をそのままにして、深山をぬって自然遊歩道を建設しても、それは山火事の誘因をつくることになり、善意も仇でかえされはしないか、という心配があった。うべなるかな、この心配が現実のものとなって、現地では大議論になっている。東海自然歩道は47年度末の完成を目ざして各地で工事がいそがれているが、富士山ろくの青木ヶ原の樹海を通る10kmの区間については待たがかかっている。それはタバコの投げ捨てによる山火事のおそれがあり、万一火事ともなれば青木ヶ原の樹海は無に帰することを現地の人びとは最も心配しているからである。都市の生活者が自然との対話を求めて考え出したすばらしい提案が一本のタバコによって自分をふたたび自然から引きはなそうとする。最も小さなことによって最も大きなことを失う人間のサガの一断面である。

近ごろ、火事による死者が毎年多くなっていることは、心がいたむ。そのうち約60%はいわゆる煙による死亡である。焼死者というのは必ずしも正確ではない。一酸化炭素をはじめとする有毒ガスによって死亡する。それは文字どおり煙死である。家の構造、可燃物の集積、新建材などによるが、煙とのたたかいは、これからの消防にとって困難な課題である。とくに、地下街の火災は、暗黒と濃煙とのたたかひである。なんといっても火を出さないための努力が先決であり、避難が第二の目標である。焼死のもう一つの寒心事は、一人きりの老人、子供の死者が44年中の死者の27.7%にもなっていることである。核家族化の進行にともなうこうした孤独の焼死という現象が顕著になってきた。力のない老人、子供は、火事から逃げることもできずに死んでいく。こうした悲劇は福祉国家からは絶対に追放しなければならない。火事を出さないということは、こうした社会的な見地から

も人びとの関心を高めなければならない。

火災の予防、それは火事を出さないことである。失火ということも許さないというきびしいモラルの確立が今日ほど痛感されることはない。否、社会経済が高密度化すればするほどその必要性が大きくなる。公害といえば、物理的な面においてその排除がさげばれているが、心の公害が実はもっとおそろしい。感謝、友情、愛情といった心のあり方がこの乾燥した時代に変質してきている。火災の予防についても、物的な面はもとよりであるが、火に対する畏敬の気持、火を大切にすゝる気持、これを前提にしなければ、いつまでたっても同じことである。この意味において、幼児の教育のなかに、そのしつけの中に火を大切にすゝる心をかん養する方策をとりたいと思う。公害に対してはすでに教育過程にとり上げられている。防火教育もこれとならぶものとして今後発展されることを心から期待する。

## 黒幕

根本 順吉

(気象庁図書課)

災害の歴史を調べていると、原因と結果の時間的順序が転倒し、因果関係をなんとも説明のつけかねる場合に時々出会うことがある。一例として有名な天明の飢饉をあげてみると、大飢饉の原因となった大凶作は天明二年(1782)からはじまっているが、凶作の原因の一つとみられる浅間山の大噴火は翌天明三年(1783)春ごろからはじまり、同年の七月に入ってから活発化している。

原因よりも結果が先に起こっていたのでは具合がわるいので、荒川秀俊博士(1964)はこの関係を「(天明年間におこった大飢饉は)実は天

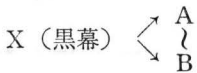
# ずいひつ

明三年夏におこった浅間山の大爆発によって拍車をかけられたのであった。」と表現された。

最近のもっとも顕著な異常気象は、いうまでもなく1963年1月に起こった北半球における異常暖寒冬の共存である。このときもその原因として考えやすいバリ島アグン火山の爆発は、これよりも遅れ1963年3月17日におこっている。私達は1963年1月の異常気象を解析し、その原因が前年秋頃から目立ちはじめた北太平洋の広域にわたる高水温にあることをつきとめた。この高水温の原因として、アメリカのナマイアス(J. Namias)は再び気象の異常にフィード・バックさせて考えているが、このような特別に大規模な異常が、閉じられた体系内の相互干渉だけで説明つくとは思われない。

今年(1971)は顕著な冷夏で、すでに北日本の大凶作が伝えられているが、経済界の変貌や不況はこれに先立ってすでに起こっているのであって、このような変化は、荒川博士のいうように冷夏や不漁によって、これから拍車がかけられるのかもしれない。

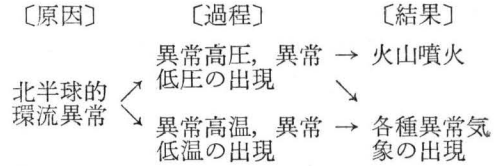
いくつかの例をあげたが、これらの場合を黒幕の存在によって説明できないものか。



上のような関連図で、矢印は原因から結果の方に向う、～は結びつきがあるらしいが、早くなったり遅くなったりして、どちらが原因かわからぬ場合である。A, B, (C, D……)の共通した因子としてXを考えると、起時の順序が逆になっても説明がつくことになる。

島田守家子報官(1971)は火山活動と異常気象の起こり方をしらべ、両者とも結果であるとし、共通した因子Xとして「異常な高圧や低圧を生ずる大気環流の異常さ」を考えた。島田予報官の示した原因、過程、結果の結びつきは次

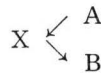
のようである。



島田はここでは火山噴火→各種異常気象の結びつきを考えていないが、荒川博士はこの結びつきがあとから加わることを言ったのである。

社会現象でXの存在が重要な役わりをはたしている事象は教育ではないかと思う。同門の出身者が影響しあっているように見える場合でも、そこには共通因子として教師が共通した思想の形成に大きな役わりをはたしていることが少なくない。いわゆる学派がつくられる場合はXが注目されている場合であるが、一般にそのような場合は少ない。影響を与える主体としての教師は、どんな形で弟子A, B, C……に伝わっているかわからぬことが多いから、同じような思考群A, B, C……が形成されるようになると、それが自分の思想の投げかける影だとは思わず、風呂敷をひろげて日本の思考の特長だなどと言いつつ出す。

Xは学問的には媒体とよばれることもあるが、媒体と現象の関係は以上に示したような形のほかに、次のような形が考えられる。



すなわちXとA, XとBを結ぶベクトルの方向が反対の場合である。AとBは何としても因果的に結びつけにくい、A→X→Bと中間にXをおくことによって結びつきははっきりしてくるのである。

このような場合のよい例は占星術である。昔は宇宙の認識は行きとどかず、現在の宇宙観にくらべるとはなはだスケールの小さいものであったから、大宇宙→小宇宙(人間)、の対応が考

えられやすく、惑星の位置→人間の運命、といったことも、現代にくらべ、あまり無理なく考えられた。しかし現在はこのような直接的関係は考えにくい。それで占星術は科学としては、ほとんど信ぜられていないのである。

しかしながら、ここで媒体Xとして太陽をおいてみたらどうなるか。

惑星の位置→太陽→地球上の現象

太陽は太陽系の中心に存在することはいうまでもないが、その周囲を公転する諸惑星からの起潮力によって、共通重心のまわりにゆさぶられていることも確かであって、そのゆさぶりの周期が約179年であることはジョース(P. D. Jose, 1965)という学者によって明らかにされた。そして10年前後の太陽活動の周期を消してしまった残りには明らかにこの長さの周期的変化がみとめられるのであり、太陽に惑星の影響が実在することが証明された。太陽と地球上の現象の対応は、すでに多くの学者によって調べられているので、これで媒体Xとして太陽をおくことにより占星術の一部は科学的にも意味づけられることになる。

媒体が現在、皆目わからぬ現象に、月との関係がある。月の影響はふつう潮汐力という形で地球に影響を与えていることは明らかであるが、月令位相にともなわれた降水、大地震、疾病、女性の周期等の変化は、簡単に潮汐現象からは説明しにくい。どうしてもそこにかくれたほかの因子ないし媒体が存在し、それが地球上の現象に影響を与えているように思われてならない。

黒幕が結果としての現象のどこにひそむかは、以上にのべたような二つの形だけではないかもしれない。さらに巧妙な仕方で現象の姿を狂わせ、その間の結びつきの理解を困難にしているのかもしれない。

\* \* \*

## 予防広報委員長20年

瀬上 晴一

(日本地震再保険)

災害予防運動を日本損害保険協会の事業としてとりあげられたのは戦後間もない昭和22年である。当時進駐軍行政官の示唆もあり、従来の保険事業の在り方から一步を進め、災害の発生を事前に防ぎ損害率の低減により保険料を安くして保険の普及をはかり大衆の生活の安定、産業経済の発展を期そうとする考えに基づくものであった。頭初は災害予防課として総務部の一課であったが24年より部に昇格し本格的な事業活動を開始したのである。私が特別委員としてこの事業に関係したのは23年であり、27年に委員長に選任され通算23年間、今日までその歴史とともに歩んできたことになる。その後35年に広報活動もあわせ行なうことになり、予防広報部と改称され現在に至っている。

予防事業の内容は刊行物による防災教育の普及宣伝、都市防火講演会、各地自治体の防火委員会設置の推進、防火座談会、映画製作、電波媒体による宣伝等あらゆる可能な方法によりその目的の達成に努力がなされてきたが、この予防時報もその一環であり初代委員長玉木一介氏の発案に基づくものである。私はかつてここに投稿する機会もなかった。それはこの時報はむしろ学問的技術的高度の専門知識をもつ人びとによる充実した内容が要請されていたからである。このたび委員長を辞任するにあたり特に貴重なスペースをさいていただいた事に厚くお礼を申しのべておきたい。したがって予防時報に妥当するような記事は書けないがご許し願いたい。

前述のように私がこの事業に関係した年数は

## ずいひつ

私の損保在籍年数の半分以上にもなり、委員長在任も20年の長きにわたった。その間事業推進上マンネリズムになることを恐れ幾度か辞任の意志を固め委員会の意向も打診したが、請われるままにズルズルと最後までその職を汚してきた。予防部長も9人も交替された。こんなに長くなったのはやはり私の中にこの事業に対する愛情と情熱があったためだろうと思っている。予防といい広報というものは、ある一時点で捉えてみると、果して効果があったのか明確に具体的成果をつかむことの困難な性質のものである。したがって外部からはいろいろと批判をうける。この批判は謙虚に受けとめねばならないが、またいちいち気にしては何事も出来ない。深く信念をもって実行にうつす以外に途はない。結局一日一日一步一步と、積み重ねて5年10年と後を振り返ってみたとき、はじめてその成果を実績として収穫することが出来るのである。20数年間の歩みの実相はいちいち挙証することはさけたいが、現在損害保険事業の中で一つの重要な役割を果たして来たことは認められていることと思う。そのために今日もなお発展の一途をたどりつつあることによって裏付けされる。特に、この予防時報は数多い事業の内でも最も効果的にその目的に合致され、各方面に多大の影響を与え、その価値を認識されるに至っている。これはひとえにこの時報の発行に関与し、また数々の貴重な原稿を寄せていただいた諸先生方のご協力の賜であると考え。今後ますますその内容を充実し、この種刊行物としていっそうその声価を高められることを期待してやまない。

予防事業の重要な柱の一つに都市防火講演会がある。これはこの事業の開始と同時に始められ現在まで続けられているが、毎年10都市から15都市で実施され、すでに延べ300都市以上に及ぶものと思われる。戦後間もない頃、各都市

とも戦災その他で粗悪建物が密集し、都市構造が極度に悪化、消防機材が不足する中で都市の復興、民生の安定をめざして各都市の具体的防火診断を行ない都市繁栄の助言を試みられたのである。その後各都市とも漸次その構造の改善はなされてきたのであるが、なお急速な経済社会の発展は諸種のゆがみを生じまだ危険地区が包蔵されている現状で今後なお続けられるべきものであろう。私もこの講演会に参加して各地に数々の思い出が残っているが、特にこの事業に講師として協力いただいた諸先生方、中でも田辺、石川、藤田先生の並々ならぬご努力に深く感謝申し上げたい。田辺、石川先生は既に故人となられ真に愛惜の情にたえない。各先生ともそれぞれ独特のお人柄と、巧妙なユーモアとが聴衆に親愛と多大の感銘とを与え、事業推進に大きな役割を果たしていただいた。

保険は社会公共性の基盤に立つ事業であるが、同時に企業であることも考え、この両輪を跛行しないように運転することがこれに携わる者の共通の準則である。近年経済社会の高度発展にともない諸種のゆがみが顕現し、あるいは物価公害問題社会不安の世相等これに対抗するように消費者意識の高まり、人間性回復への要求等あらゆる面における転換期にきている。保険事業についてもこれらの現実に目をそむけることが出来ない。保険者が負担する各種の危険はこれらのゆがみを救済する役割としてその存在意義を持たねばならぬ。そのためには独善的であってはならないし、旧態依然であってもならない。その事業の意図するもの、またはその内容を正確にPRし、啓蒙し社会のコンセンサスを求めて社会に還元するとともに企業の発展を計らなければならない。このためにこの業界にとって予防広報活動のもつ責務は従来に増して重要であることを認識し、その発展に一層努力されることを祈ってやまない。

# 沖縄の気象と災害

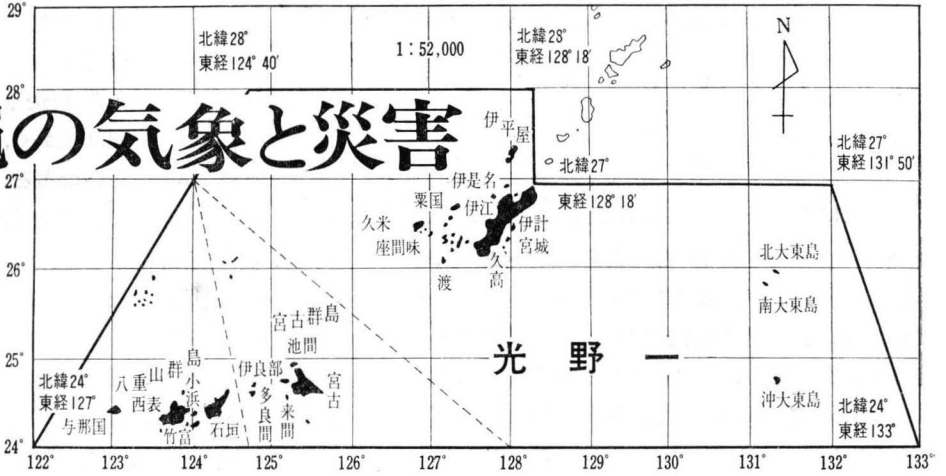


図1 行政区画

## 1. 地 勢

九州の南端、大隅半島の佐多岬から、台湾の北東岸三貂角(さんてんかく)までの約1200kmの間に点在する南西諸島は、ちょうどその中間にある沖縄本島を境として、北は薩南諸島と奄美諸島に分けられ、南を琉球列島という。琉球列島は49の有人島と多くの無人島から形成され、大別すると、沖縄群島、宮古群島、八重山群島からなっていて、南大東、北大東、沖大東の島は沖縄群島に包含されている。

琉球列島の行政区画は昭和28年12月26日米軍布告第68号改正第5号により、図1のような境界内の諸島、小島、環礁、岩礁および領海と定められているから当然問題の尖閣諸島も含まれ、陸地の総面積は2388.22km<sup>2</sup>となっている。

列島内のおもな島の特徴は次のとおり。

**沖縄本島** 本島北部、本部半島は山が多いとはいえ、最高峰は与那覇岳の498m、ついで嘉津宇岳の460mであるから、奄美大島や徳之島にくらべると、海岸までの傾斜はそう急峻とはいえない。そのほかはだいたい台地で、平地もかなりみられる。

**久米島** 島の北部に326mの大岳があり、東部と西部には平地がある。

**宮古島** 山岳はなく、島全体が低い台地で、西部には隆起サンゴ礁がある。

**石垣島** 島の北部、海岸線よりオモト岳(525m)を中心とする山岳地帯があって、中

央部と海岸線付近はなだらかな台地や平地となっている。

**西表島** 島全体が山で、西部は海岸線の屈曲が多く、深い良港がある。

## 2. 海 流

一般に気候を論ずるばあい、緯度と地勢および海流の影響を無視することはできない。地理的位置によって琉球列島の気候を分類すれば、最南端の波照間(はてるま)島が24°02'30"N、最北端は硫黄鳥島の27°05'30"Nであるから、当然温帯に属するが、ケッペンの物理的気候区分にしたがえば亜熱帯に入る。さらに西部太平洋の一角に点在することから海岸の影響を考えると、亜熱帯海洋性気候といえることができる。ことに、台湾の東から東シナ海に入り、向きを北東に変えてトカラ列島の中部をとおり、さらに北東に流れる黒潮は、夏季の水温29°C、冬季でも22°Cをこえることから、この影響は絶対に見のがすことはできないし、この地方は奄美大島とともに、黒潮の内側にある日本で数少ない地域の1つである。したがって、冬季、アジア大陸に腰をすえるシベリア高気圧の影響をうけることとあわせて考えると、季節風帯黒潮圏気候といってもよい。

## 3. 気候の概要

沖縄本島的那覇での年平均気温は22.1°Cで鹿児島より5.3°C、東京より7.4°C高く(表1

表1 月別平均気温の比較表(東京・鹿児島・那覇)

(1961年9月刊行 日表気候表のIより, 気象庁)

地名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
東京	3.7	4.3	7.6	13.1	17.6	21.1	25.1	26.4	22.8	16.7	11.3	6.1	14.7
鹿児島	6.6	7.7	10.8	15.1	19.0	22.6	26.8	27.1	24.4	18.9	14.0	9.0	16.8
那覇	16.1	16.5	17.9	20.4	23.4	25.9	27.9	27.4	26.7	24.0	21.2	18.1	22.1

参照), 真冬で15~18°C, 真夏は27~29°C, これまでの最高気温は35.5°C, 最低気温は2.9°Cである。また降水量も多く, 年間1680~2340ミリに達し, 年2回の山がみられる。すなわち, 南寄りの風が吹き始める5,6月の雨期と台風のためにふる8月を中心とする夏で月降水量は各月とも200ミリをこえている。冬は比較的降水量は少ないが, くもりや雨の日が多い。

沖縄といえば台風を思いだすくらいその襲来回数が多く, この地域で転向するものが多いため, 進行速度がおそくなり, 暴風雨の脅威にさらされる時間が長くなるので, 降水量も増加する。これまでの最大風速は60.8m/s, 最大瞬間風速は85.3m/s, 最大降水量は847ミリに達する暴風雨も観測されている。

歴史的な記録は別として, 全地域に降雪はなく, 降霜, 結氷がまれに山地で報告され, 毎年ではないが時々あられも観測される。

この地方はちょうど中緯度高压帯が発達する緯度に相当するため, 夏は晴天が多く, 干ばつの記録が多いのは案外知られていないし, この干害を救うものが台風であり, 住民にとっては夏の渇水期の貴重な水資源となっていることも本土ではあまり知られていない。

シベリア高気圧から吹きだす季節風は, この地方では北東風となって, 約半年近く吹きつづけるが, 1月, 2月の真冬の最盛期をすぎると次第に弱くなり, 春から初夏にかけては「小満芒種(スーマンボースー)」と呼ばれるこの地方独特の雨期がやってくる。この雨期も夏の季節風のはしりである「夏至南風(カーチーペー)」の吹きだしとともに明けてゆくから, 「小満芒種」とよばれるこの雨期は, 時期的なずれはあっても, 日本本土の「梅雨」に相当する。

雨期明けとともに本格的な夏が訪れ, やがて

台風期に入る。夏期に吹く南寄りの季節風は北寄りの冬の季節風にくらべると期間は短かく, 大体4か月くらいである。10月ともなれば, 例年「新北風(ミーン

ン)」が吹き始め, 北東季節風の冬に入る。夏から冬への転換期にあたる秋期には, 春のようなはっきりした天気のごずつきはないが, 不順な天気が続きやすい。これが本土でいう「秋霖」にあたりそうである。

日本本土では春秋の候に移動性高気圧が通りやすいので, 夏と冬の間, 春・秋を入れ, 四季の区別をすることができるが, 移動性高気圧が本土を通過しても当地方にとっては, 相変わらず西高東低か, 北高南低型の気圧配置であるから, それだけ冬が長く感ぜられ, 春秋の期間が短くなる。

なお, だいたいの季節区分の目安として次のことが考えられている(秋が1か月, 春が2か月であるので, 1か月の梅雨も一季節として取り扱った)。

冬	11月中旬~3月上旬
春	3月中旬~5月上旬
梅雨	5月中旬~6月中旬
夏	6月下旬~9月下旬
秋	10月上旬~11月上旬

#### 4. 冬の気候

大陸の方が高く, 千島方面が低い, いわゆる西高東低の冬型の気圧配置になると, 満州, 中国大陸, 朝鮮などを通った寒冷な大陸気団が流入するため気温は急に降下する。この気団は途中, 黄海, 東シナ海, ことに最終的には真冬でも23°C近い水温をもつ黒潮の上をとおるとき, 急激に加温と水蒸気の補給をうけるので不安定となり, 陰曇でしゅう雨性の雨が降りつづくという, 当地方独特の天候の原因となっている。

冬期は一年中で平均風速が強く, 雨天日数, 日照率からみても, 天候のもっとも悪い季節であるが, 雨天日数が多い割には月間雨量は各

月とも100ミリを少し越すくらいのもっとも少ない季節でもあるし、ピューピューとうなりながら吹きつづける強い季節風と連日の霖雨のため、屋外作業に不適な日が多いばかりか、たえ難い寒風から身を守るため、火鉢、ストーブ、オーバーコート、手袋等の防寒用の器具、衣類が必要である。

また、強い季節風は一度吹きだすと急にやまず、10m/s以上の風は大体12～24時間吹きつづることが多いが、36時間以上に及ぶことはきわめてまれであり、このような強風が吹きつづくと、曇りがちで時々小雨がまじるとはいえ湿度そのものは低いので、火災がおこりやすい気象状態となり、10月から翌年の3月までは火災が多く、年間の60%はこの期間に発生している。なお5、6月は湿度も多いためもっとも少ない。

大陸高気圧の一部が分離して東進する移動性高気圧型も冬に現われる。これにおおわれると、風弱く、晴天となり、日中はポカポカと暖かいが、早朝は放射冷却のためかなり気温がさがり、記録的な低温はこのようにときに観測されている。

むかしからいい伝えられているのに、「冬至寒さ(トンジーピーサ)」と、旧暦12月8日の「鬼餅日の寒さ(ムーチャーピーサ)」があるが、実際の最低気温は、これらより少しおくれて、2月上旬から中旬にかけて観測されることが多い。

最低気温の記録をみると、那覇では4.9°Cで1918年2月20日、沖縄本島北部の本部半島の山間部の盆地にある伊豆味では、1961年1月21日に2.0°Cを観測している。また古い雪の記録としては「球陽」に記載された1774年3月10日(尚穆王時代)、1845年2月2日(尚育王時代)、1865年4月2日(尚泰王時代)の3回であり、霜については那覇で最低気温を観測した前記の日の朝、沖縄の各地で霜をみたことが記録されている。結氷については1949年1月22日大宜味村源河山伐採隊現場で霜柱がたち、水桶、バケツの水が厚さ2～3分(6～10ミリ)氷結したという報告が残っているし、1963年1月7日に

は芝草や路面が白くなるくらい多量の霰が降り積ったこともある。

## 5. 春の気候

3月に入ると、気温は急昇するが、大陸高気圧の名残りの寒波が時々南下してくるので、冬物をしまいこむ時期は決めにくい。しかし、「暑さ寒さも彼岸まで」といわれているとおり、春分を過ぎるといちおう寒さに対する懸念はなくなるし、冬型気圧配置の西高東低型が崩れて、移動性高気圧と台湾坊主や東海低、黄海低気圧がよく現われ、V形の気圧の谷が通って季節風が一時強くなるときでもあり、陰曇な冬の季節風から開放され、梅雨期に入る前の比較的好天に恵まれた時期でもある。

むかしから、沖縄には「二月風廻り(ニンガチカジマーイ)」といういい伝えがあって、この日の前後数日間は台風につぐ荒れ日として、漁師、船乗り達にはおそれられている。これは今から約460年前久米島の豪族で、航海、天文、気象を研究した堂の比屋(ドノヒヤー)が、30余年間の体験からいいだしたもので、冬至から86日目、新暦でいえば3月16日前後は風が急変しやすいから注意を要するということである。このころは東シナ海南部まで南下してきた大陸の寒気が、水温が急上昇した黒潮の上の暖気と接触して低気圧が発生し、急速に発達して東進することを意味している。このため風は南から北へと突風をともなって変わり、海上は時化てくることを警戒したものであろう。

## 6. 梅雨

沖縄の雨期を代表するのは、小満(5月21日ごろ)と芒種(6月6日ごろ)のころの降雨であることから、小満芒種(スーマンボースー)と呼ばれ、本土の梅雨に相当する。

小満のころになると、太平洋高気圧が西にのびてきて、北方の高気圧との間にこの地方で停滞前線を形成し、この前線上に小低気圧が発生して小雨の多い天気となる。特徴としては豪雨になることは少なく、本土の梅雨の「はしり」

に似ていて、年によっては、4月末から前線が現われて5月に入ってさらに顕著になることがあるし、この小満の雨がなくて、「からつゆ」に似た現象がおこることもある。

沖縄の梅雨期は、立夏と小満の中間にあたる5月12,13日に入り、6月22日の夏至の日に明けるから約40日間で、この間の総雨量は420～520ミリである。

一般に芒種のころの雨は小満のころの雨にくらべて、降り方が激しいから、芒種雨（ポーシュアミ）は、本土でいう梅雨末期の大雨に相当し、山崩れ、崖崩れ、道路や小河川の決壊はらんなどをひきおこすこともあるが、地形が急峻なところでは、降った雨は次々と海に流れこむため、大雨による被害は一般に本土ほどではない。しかし、低気圧や台風で刺激され、活発化した梅雨前線は豪雨をとまなうことが多く、日降水量で427ミリ、1時間量で93ミリに達したこともある。

なお、この期間の連続降雨による多湿と高温は、7月、8月の酷暑よりもたえ難く、夜間は寝つきがわるいし、室内のコンクリートには水滴ができて落下するほどである。

## 7. 夏の気候

6月も下旬に入ると梅雨前線は沖縄の北方に押しあげられ、太平洋の高気圧から吹き出す夏の季節風になり、「夏至南風（カーチペー）」の訪ずれとともに本格的な夏となる。

空はあくまでも澄んで青く、ポッカリ浮んだいこの雲の下は一面の緑で、その間に点在する民家の赤や青の屋根瓦との取り合せは一幅の絵である。コバルト色の空と一線を画した沖合いの紺青色はサンゴ礁のところでエメラルド色に変るさまは、まさに南国特有の情景であり、冬だけの沖縄を知る人には、とても想像もできない。直射日光はかなり強く、裸体や無帽では無理であるが、海風が吹きやすいためちょっと日陰に入ると汗もひっ込み、釣や遊泳、キャンプ等をたのしむことができる1年でもっとも楽しい時期でもある。

## 8. 秋の気候

南国特有の暑さも8月いっぱいまで終り、9月に入ると次第にしのぎやすい気候に変わってゆく。例年夏に吹く南寄りの季節風も9月までで、10月からは北寄りの季節風になり、秋は春とともに比較的晴天に恵まれることが多い。

沖縄の衣更えは普通11月に行なわれるが、季節の交替はこれよりも1か月早く、例年10月上旬ごろ、南風によって北風が新たに吹き始める。これをミーニシ（新北風）といって季節が変わる目安となり、このミーニシによって「さしば（鷹の一種）」が飛来する。このころの天気は不安定で時々雨がふるので、この「雨をタカノシーバイ（鷹の小便）」といっているが、これは本土の秋霖に相当するものである。

新北風が吹きだして次第に涼しくなっていくとはいえ、気温は次第に下降線をたどるのではなく、冷暖が交互に訪れながら気温が下っていくから、11月に入っても気温が急上昇して、夏の再来を思わせることもあるので、これを「種子取南風」あるいは旧暦の「10月の暑さ」ともいっている。

この期は台風の接近がなければ雨は少ないが、季節風の交替期にあたっているため、低気圧や前線の通過、発生もあるので、周期的に雨がふることが多い。もし台風が接近すれば、付近にある前線を刺激したり、台風そのものために雨量は飛躍的に多くなる。

## 9. 台風

南洋諸島で発生した台風のうち、北西進するもののほとんどは沖縄を通り、季節によってはこの地域で転向するため、1年のうちほとんどが台風の影響をうけ、まさに台風銀座の名にふさわしい。沖縄から300km以内を通過する台風は、最盛期の7,8,9月ばかりでなく、まれに4,5月にも来襲するが大したことはない(表2参照)。

夏の台風は発生数も襲来回数も多いが、台風を流す一般流が弱いので、秋の台風にくらべる



表2 琉球全域の300km以内に接近した990mb以下の台風の数(1941~1970年)

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
1941~70 間の数	2	6	14	34	53	50	18	17	3	197

〔注〕 900mb以上でも20m/sの暴風を観測したものを含む

と進行速度は遅いのが普通である。その上、数日間近海に停滞したり、進行方向が不定で迷走型となり、西行き、南行き、ラセン型あるいは一度通過した台風が引返したため、同じ台風にも2回も災害をうけるなど、予想がむつかしく、手に負えないものもある。

それに比べると秋の台風は偏西風が南下して一般流もはっきりしてくるため、迷走型や長期滞在型は少なく勝負のつくのも早い、猛烈に発達したものが来襲するため、直撃をうけなくても災害の程度は夏の比ではない。例えば1957年9月26日沖縄本島を襲った第14号では、最大風速47.0m/s(1891年以来)、最大瞬間風速61.4m/sで、死者行方不明131名、住家全壊7150、半壊8941戸をだし、1959年9月15日の第1宮古島台風では、最大風速53.0m/sで死者7、負傷者77名、全半壊1万戸で5億7千万ドル(約2千億円)の被害をだすなど、大災害をもたらした記録的な猛台風はほとんど秋の台風である。

これまでの記録は最低気圧では前記第1宮古島台風の908.4mb、最大風速と最大瞬間風速では1966年9月5日の第2宮古島台風で、それぞれ60.8m/sおよび85.3m/sの北東風を観測している(その他については表3参照)。

台風は平均的にみて、年に3~4個この海域

に接近し、そのうち1~2個は25m/s以上の暴風をもたらしている。本土では、このような猛台風に襲われると大災害となるのが例であるが、当地方は人口密度が小さく、二、三方または四周を山に囲まれたところに集落が営なまれていることと、島であるため被災面積が狭く、住家は屋根の高さまで石垣で囲み、石や丸太などをしつらえて屋根が飛ばないようにするなど、先祖からの生活の知恵がいかにされているため、災害額は本土ほどではない。

しかし、高潮や塩風害に対しては全くの無防備で、最大風速が30m/sをこえると風下にある平坦地には高潮がおしよせて、人家の流失、浸水、護岸堤防の決壊をおこすばかりか、雨量が少なかったり、雨はふっても終雨後まで強風が残る場合は塩風による農作物の被害がはなはだしく、台風通過後は一面の焼野が原となることが多い(表4参照)。

## 10. 干ばつ

前述のように、夏季は太平洋高気圧におおわれるため台風以外にはまとまった降水はなく、小さな島ばかりなので貯水施設も整っていない。したがって、台風の来襲がない島々ではとうぜん強い干ばつに見舞われることになり、古書をひもとくと、干ばつのためキキンとなり、餓死者数千人という記録が意外と多い。最近では、沖縄本島で、1958、1963年、八重山方面で1953、1958、1962、1963年にかなり強い干ばつとなったが、交通の発達のため流通機構がよくなり、国

表3 台風による気圧・風速・雨量

台風による最大風速 [m/s]				台風による最大瞬間風速 [m/s]				台風による大雨 [mm]			台風による最低気圧 [mb]			
風向	風速	観測年月日	観測地	風向	風速	観測年月日	観測地	降水量	期	間	観測地	最低気圧	観測年月日	観測地
北東	60.8	1966.9.5	宮古島	北東	85.3	1966.9.5	宮古島	846.5	1969.10.7	前後	久米島	908.4	1959.9.15	宮古島
南	50.3	1933.9.17	石垣島	南	73.6	1956.9.8	那覇	664.3	1967.11.16-19	与那国		922.6	1930.8.9	南大東
東北東	49.5	1949.6.20	嘉手納	北東	65.4	1961.10.2	南大東	612.3	1910.10.8-13	那覇		923.8	1963.9.10	石垣島
東	47.8	1965.8.18	与那国	南東	62.4	1968.9.23	久米島	545.7	1924.7.14-18	石垣島		935.8	1963.9.11	西表島
南東	43.7	1968.9.23	久米島	南東	60.9	1960.7.31	与那国	501.0	1955.10.17-19	宮古島		936.6	1956.9.8	那覇
南南東	43.5	1958.9.15	南大東	東南東	57.2	1948.7.5	石垣島	424.9	1966.8.18-22	南大東		940.8	1961.10.3	久米島
北	35.8	1963.9.10	西表島					280.4	1964.8.16-19	久米島		945.1	1965.8.18	与那国

表4 台風による高潮と塩風害 (1951~1965年)

年	月	日	台風 番号	観測地	風向	最大 風速	総雨量	期間	高 潮	塩 風 害
			号			m/s	ミリ	日 日		
1951	10	14	15	那 覇	SSE	36.0	148.7	12-14	沖縄本島南部 糸満近くの与根で死者14名	
1953	7	3	4	石 垣	ESE	31.1	5.0	2-3	与那国島比川では1.8m以上浸水、 部落の大半が埋没または流失	八重山群島の被害大 与那国島は全島焼野が原
1954	9	25	15	那 覇	SW	30.7	57.8	24-25	沖縄本島では満潮と重なって海岸 線ごとに糸満町浸水	
1958	9	3	19	与那国	NNW	41.0	137.1	3-4		与那国島では雨が弱まった後南の 強い返し風のため農作物被害
1959	9	15	14	宮 古	SW	53.0	163.0	14-16	浸水住家82, 非住家70戸, くり舟 をのぞき船舶の沈没座礁破損52隻 陸地にのりあげたもの多し	
1962	8	5	10	与那国	SE	37.7	135.2	5-6		与那国島で台風通過後山野の大半 は焼野が原
1963	9	10	14	石 垣	S	32.0	241.6	8-11		石垣島で雨が弱まってから15m/s 以上の風が吹きつづき被害続出
"	"	"	"	西 表	N	35.8	170.3	9-11	西表島で20m/sが15時間, 満潮と 重なり, 床下浸水護岸の欠壊多し	
1965	8	18	18	与那国	E	47.8	154.3	18-19		20m/s以上11時間つづき被害大

や県の施策も整ってきたため、農作物が枯死するくらいで、古誌にあるような悲惨さはおこらなかつた。とはいえ、この地方の開発にあたってはこの干ばつと前記台風による塩風による被害を必ず考慮しなければならぬことを強調したい。

### 11. 台湾坊主

冬の後半から春さきにかけて、台湾の北東海上に発生し、急速に発達して北東に進み、南西諸島はもちろん日本の太平洋側の各地や南海上を暴風雨に巻き込み、船舶や山岳での遭難をひきおこす低気圧を台湾坊主といい大へんおそれられている。

西高東低の冬型の気圧配置もようやく崩れて季節風もやみ、これまで降っていた雨もやんで晴天もでてくるし、時には南風になって晴天となるのが発生時の特徴であるが、「冬の南風は魔物」ともいわれている。低気圧の急速発達と東進とともに寒冷前線が通過するので、風は南から北に急変して突風をとまない、ふたたび季節風が吹きだして、時には20m/s以上に達し、船舶の遭難が続出する。1950年から59年までの10年間に総計1221隻の船舶が遭難し、654名の

人命が失なわれているが、台風による遭難が多い(7, 8, 9月で561隻)のは当然としても、季節風期に遭難が多い(11, 12, 1, 2月で315隻)のは、強い季節風とこの台湾坊主によるものである。

一般に琉球近海を小型船が安全に航行できるのは10m/s以下のときであるが、その継続日数は平均2~3日で、1週間続くことはまれである。

### 12. む す び

冬は南方が暖かいからといって、沖縄観光にでかけたいが天気はどうかという問合せが多い。しかし、冬は本文で述べたとおりであって、真の沖縄を知るには夏季の方がよい。また、今後沖縄を論ずるさい、気象の方からいえば、台風と冬の季節風はもちろんであるが、塩風害と干ばつを忘れてはならない(なお各地の気象要素については、次ページの付録別表を参照のこと)。

本稿を草するにあたって、琉球気象台から多くの資料をいただいたし、在京の琉球政府東京事務所のご教示にあずかったところが多い。両機関のご厚意に対し、厚くお礼を申しあげたい。

(筆者:みつの はじめ・気象庁天気相談所)

付表 沖縄の気候略表

那覇 北緯26°14' 東経127°41' 標高34.8m  
 宮古島 北緯24°47' 東経125°17' 標高39.2m  
 石垣島 北緯24°20' 東経124°10' 標高6.0m

要素		月												年
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
那	月平均気温 [°C]	16.1	16.5	17.9	20.4	23.4	25.9	27.9	27.4	26.7	24.1	21.2	18.1	22.1
	月最高気温 [°C]	26.4	27.1	27.7	30.6	32.5	34.3	35.5	34.9	33.8	33.0	31.6	28.0	35.5
	月最低気温 [°C]	6.1	4.9	6.0	8.7	11.0	14.8	20.8	20.7	17.0	14.8	8.6	6.8	4.9
	月間平均降水量 [mm]	126.4	131.0	154.9	158.0	236.3	310.2	191.6	274.8	157.4	157.2	153.4	127.1	2178.4
	日降水量の最大値 [mm]	149.2	205.6	197.9	351.8	206.1	200.3	232.4	271.7	229.2	468.9	427.0	107.0	468.9
	月平均湿度 [%]	73	76	77	81	85	88	83	85	82	77	76	73	80
	月間日照時間 [h]	110.3	106.2	129.6	152.6	169.0	195.4	279.1	246.5	224.2	183.2	146.6	123.4	2066.0
	月平均風速 [m/s]	6.4	6.1	5.7	5.7	5.1	5.4	5.0	5.8	5.6	6.0	6.3	6.0	5.8
	最大風速 [m/s]	21.7	23.7	24.3	21.5	19.8	49.5	46.4	42.5	47.0	44.8	45.2	26.8	49.5
	快晴日数	1.7	1.3	1.7	1.7	0.8	0.9	1.6	2.1	2.8	2.8	3.2	1.7	22.3
覇	曇天日数	17.1	17.6	19.1	17.6	20.8	20.4	12.1	11.8	8.7	11.1	13.3	16.5	186.1
	日降水量 1.0mm 以上の日数	12.3	11.9	12.3	11.7	13.0	13.6	10.6	14.2	11.1	9.7	9.9	11.5	141.8
	"  10.0mm 以上  "	3.8	4.0	4.7	4.8	5.7	7.2	4.6	5.9	4.0	3.3	3.6	3.7	55.3
	"  50.0mm 以上  "	0.3	0.2	0.4	0.6	1.2	1.8	1.0	1.3	0.7	0.8	0.6	0.3	9.2
宮	月平均気温 [°C]	17.7	18.0	19.6	21.8	24.8	26.7	28.1	27.6	27.1	24.7	22.3	19.4	23.2
	月最高気温 [°C]	26.9	27.0	28.2	30.7	33.3	32.6	34.6	34.0	34.2	32.5	30.5	28.1	34.6
	月最低気温 [°C]	6.9	7.5	8.6	11.4	15.2	17.4	21.4	21.2	19.8	17.2	13.2	9.6	6.9
	月間平均降水量 [mm]	147.3	151.6	137.2	178.2	246.5	298.3	219.3	269.1	166.4	184.4	173.8	166.2	2338.2
	日降水量の最大値 [mm]	69.3	132.4	194.2	178.6	226.2	331.7	340.4	250.6	236.4	401.9	184.8	180.1	401.9
	月平均湿度 [%]	73	76	78	82	86	87	83	84	81	76	75	74	79
	月間日照時間 [h]	91.2	87.3	119.5	131.8	165.6	178.6	251.2	222.6	220.1	165.2	119.7	89.2	1841.9
	月平均風速 [m/s]	6.9	6.7	6.2	6.0	5.4	5.8	5.5	5.8	5.6	7.4	8.1	7.4	6.4
	最大風速 [m/s]	19.9	20.4	19.0	20.3	33.6	45.1	38.2	36.0	60.8	32.6	35.9	28.2	60.8
	快晴日数	1.6	1.2	1.7	1.4	1.4	0.8	1.5	2.3	2.5	2.4	2.1	1.1	19.9
古	曇天日数	19.9	18.4	19.9	18.8	18.8	19.1	12.9	13.0	10.1	14.7	16.7	21.4	203.8
	日降水量 1.0mm 以上の日数	14.5	11.9	13.3	13.1	14.2	11.5	9.9	15.1	12.1	13.7	12.1	13.6	155.0
	"  10.0mm 以上  "	4.8	4.5	3.4	5.2	6.5	5.7	3.5	5.7	5.1	5.6	4.4	4.4	58.8
	"  50.0mm 以上  "	0.2	0.7	0.3	1.1	1.4	1.5	1.1	1.5	1.4	1.1	0.7	0.2	11.2
石	月平均気温 [°C]	17.9	18.4	19.9	22.4	25.4	27.5	28.8	28.3	27.5	24.9	22.4	19.6	23.6
	月最高気温 [°C]	27.6	29.1	29.4	32.9	33.7	34.0	35.3	34.8	35.4	33.2	30.9	29.0	35.4
	月最低気温 [°C]	6.0	5.9	7.2	10.0	11.2	16.5	20.0	17.4	17.2	14.0	7.1	6.6	5.9
	月間平均降水量 [mm]	139.6	117.8	156.7	169.6	240.2	230.4	173.6	214.8	233.0	171.1	196.9	152.0	2195.5
	日降水量の最大値 [mm]	136.2	157.8	165.9	269.1	194.4	291.6	378.9	232.0	349.5	245.3	266.6	244.1	378.9
	月平均湿度 [%]	76	78	79	82	84	85	80	82	80	77	77	76	80
	月間日照時間 [h]	98.8	100.1	123.5	148.1	189.4	211.5	274.7	250.7	229.6	182.4	134.9	103.4	2047.6
	月平均風速 [m/s]	4.9	5.0	4.5	4.6	4.2	4.9	5.0	5.2	5.0	5.0	5.5	5.2	4.9
	最大風速 [m/s]	18.6	17.9	17.6	18.0	22.2	41.2	44.3	46.5	50.3	39.6	28.5	19.0	50.3
	快晴日数	1.4	1.2	1.9	1.5	1.7	1.1	2.9	3.1	3.7	2.5	2.4	1.3	24.2
垣	曇天日数	20.6	18.5	19.1	18.0	17.4	17.7	12.2	12.0	10.2	13.2	15.4	19.6	193.9
	日降水量 1.0mm 以上の日数	13.2	11.7	11.0	9.9	12.7	12.1	10.6	13.7	12.6	12.3	12.7	14.4	147.0
	"  10.0mm 以上  "	4.4	3.8	4.0	4.5	5.4	5.2	3.7	5.2	5.2	4.0	4.4	4.5	54.2
	"  50.0mm 以上  "	0.2	0.1	0.5	1.0	1.3	1.2	0.7	1.0	1.1	0.7	0.8	0.2	8.9
南	月平均気温 [°C]	17.4	17.9	19.3	21.5	24.2	26.4	28.2	27.8	27.5	25.2	22.5	19.5	23.1
	月最高気温 [°C]	26.4	26.6	26.8	28.8	31.1	32.7	33.5	33.4	33.4	33.0	29.4	27.6	33.5
	月最低気温 [°C]	4.4	4.3	5.3	9.6	11.4	16.9	21.4	20.0	16.1	12.9	12.2	7.3	4.3
	月間平均降水量 [mm]	76.0	97.6	84.6	122.9	176.5	240.9	102.8	187.1	129.3	189.0	165.5	103.9	1675.9
	日降水量の最大値 [mm]	86.4	67.7	125.1	125.2	200.6	405.2	132.2	150.5	174.1	134.1	163.7	112.8	405.2
	月平均湿度 [%]	71	74	76	82	84	86	80	82	81	78	75	70	78
	月間日照時間 [h]	122.2	126.1	141.0	144.2	164.4	193.0	169.4	237.6	221.5	168.2	121.1	114.1	2229.5

南大東島 北緯25°49'39'' 東経131°14'05'' 標高14.6m  
 久米島 北緯26°20' 東経126°48' 標高4.6m  
 西表島 北緯24°23' 東経123°45' 標高13.7m  
 与那国島 北緯24°28' 東経123°01' 標高30.0m

(この表の中の平均値の大部分は1931~1960の準平年値である)

要素		月												年
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
南大東島 (き)	月平均風速 [m/s]	4.4	4.6	4.3	4.4	4.4	4.7	4.3	4.5	4.0	4.6	5.5	4.7	4.5
	最大風速 [m/s]	17.7	18.4	19.7	16.6	24.7	21.2	32.3	25.8	43.5	39.8	40.5	22.3	43.5
	快晴日数	2.8	2.2	2.4	3.3	1.9	1.4	4.2	4.4	4.4	3.7	2.2	2.8	35.7
	曇天日数	15.7	12.9	16.6	16.3	19.6	17.8	9.2	12.0	9.3	14.0	16.6	16.6	176.6
	日降水量 1.0mm以上の日数	9.2	9.0	8.8	9.4	11.0	10.6	10.4	12.9	10.5	13.2	10.9	8.5	124.4
	" 10.0mm "	2.3	2.9	2.1	3.5	4.5	5.3	2.7	5.3	3.3	4.2	4.8	3.3	44.2
	" 50.0mm "	0.1	0.1	0.3	0.2	0.9	0.9	0.5	0.6	0.4	0.8	0.7	0.2	5.7
久米島	月平均気温 [°C]	15.3	16.1	18.2	21.2	23.9	26.1	28.3	28.1	27.2	24.3	21.9	18.2	22.4
	月最高気温 [°C]	26.6	26.0	27.4	29.2	31.1	32.0	32.8	33.8	34.1	30.8	28.7	27.0	34.1
	月最低気温 [°C]	2.9	4.0	3.2	7.4	13.1	16.9	21.4	19.8	16.8	12.8	12.4	5.4	2.9
	月間平均降水量 [mm]	132.6	132.3	159.5	169.2	305.0	283.8	177.0	207.9	188.9	145.2	158.5	158.4	2218.4
	日降水量の最大値 [mm]	89.3	88.2	127.9	87.2	225.3	131.2	243.3	242.7	173.7	180.6	119.2	130.9	243.3
	月平均湿度 [%]	68	71	75	79	84	87	83	83	79	73	73	72	77
	月間日照時間 [h]	108.8	102.9	137.2	163.8	157.0	170.3	286.1	259.9	240.2	200.4	139.5	109.9	2076.0
	月平均風速 [m/s]	4.8	4.8	4.6	4.4	3.9	4.1	4.4	4.0	4.4	5.1	4.8	4.5	4.5
	最大風速 [m/s]	15.1	16.7	15.3	14.6	18.8	20.5	29.5	23.1	43.7	42.6	26.2	15.0	43.7
	快晴日数	2.0	3.0	2.7	3.8	1.5	1.8	5.0	5.7	5.7	5.7	4.3	3.2	44.4
	曇天日数	16.7	16.2	17.3	14.3	18.7	17.8	8.7	10.3	6.3	9.5	12.5	15.0	163.3
	日降水量 1.0mm以上の日数	13.0	11.4	12.2	10.3	13.3	13.3	8.1	10.9	11.3	8.0	9.0	14.3	135.1
	" 10.0mm以上 "	3.8	3.7	4.3	4.9	7.3	7.1	3.3	5.3	4.1	2.8	3.9	5.3	55.8
" 50.0mm以上 "	0.6	0.4	0.6	0.8	1.4	1.4	1.1	0.8	0.9	0.6	1.1	0.2	9.9	
西表島	月平均気温 [°C]	16.9	18.0	20.1	22.4	25.5	27.2	28.4	27.8	27.1	24.6	22.0	19.5	23.3
	月最高気温 [°C]	27.5	27.7	28.5	31.0	33.1	33.5	34.8	33.6	34.3	31.4	30.5	27.4	34.8
	月最低気温 [°C]	6.7	8.3	8.0	10.4	14.0	18.3	22.7	22.1	17.8	14.0	13.7	8.9	6.7
	月間平均降水量 [mm]	157.9	160.7	150.4	152.5	229.6	233.6	197.4	274.7	281.1	201.9	244.4	173.1	2457.4
	日降水量の最大値 [mm]	79.5	64.1	130.7	118.6	163.5	168.1	251.5	183.6	186.1	253.3	264.2	60.0	264.2
	月平均湿度 [%]	76	79	81	81	85	84	81	83	82	76	77	77	80
	月間日照時間 [h]	78.9	79.2	111.0	141.0	146.1	155.6	227.7	197.2	179.1	150.6	101.7	85.0	1653.1
	月平均風速 [m/s]	5.4	4.7	3.8	3.5	3.1	3.1	3.1	2.8	3.6	5.3	5.3	4.9	4.0
	最大風速 [m/s]	17.8	18.3	16.7	16.7	13.3	20.0	23.3	16.8	35.8	24.8	30.8	20.0	35.8
	快晴日数	1.6	2.1	1.9	2.9	1.4	1.3	2.8	2.4	2.0	1.8	4.0	1.1	25.3
	曇天日数	21.0	19.4	19.2	16.6	18.1	17.9	12.3	11.8	12.6	13.9	19.2	20.7	202.7
	日降水量 1.0mm以上の日数	14.0	14.6	12.1	9.9	13.8	14.1	11.8	15.1	13.6	11.9	14.1	14.6	159.6
	" 10.0mm以上 "	5.4	5.2	4.4	3.9	6.1	6.4	4.2	6.6	5.6	4.3	5.1	5.8	63.0
" 50.0mm以上 "	0.2	0.3	0.5	0.7	1.1	0.9	0.7	1.4	1.6	0.8	0.9	0.1	9.4	
与那国島	月平均気温 [°C]	17.4	18.0	20.1	22.8	25.3	27.1	28.5	28.3	27.1	24.7	22.5	19.7	23.4
	月最高気温 [°C]	26.2	27.0	28.6	30.0	30.8	32.2	33.2	33.1	33.5	30.2	28.8	27.1	33.5
	月最低気温 [°C]	7.7	9.4	10.2	12.6	15.5	18.6	23.0	22.7	18.2	16.2	15.2	9.1	7.7
	月間平均降水量 [mm]	179.1	173.6	200.6	179.9	261.7	192.4	142.3	168.1	246.9	193.4	263.4	192.5	2393.7
	日降水量の最大値 [mm]	146.2	95.5	262.5	185.0	228.6	107.7	189.0	130.2	253.5	215.2	493.1	99.9	493.1
	月平均湿度 [%]	75	77	78	81	83	85	82	82	81	74	76	76	79
	月間日照時間 [h]	70.8	64.2	104.5	147.7	163.2	185.9	284.8	256.9	213.2	170.7	116.0	78.3	1856.2
	月平均風速 [m/s]	6.9	9.3	6.4	5.3	4.7	4.4	6.2	4.1	6.4	6.4	5.4	4.9	5.9
	最大風速 [m/s]	20.3	18.8	20.0	19.3	20.0	26.7	43.7	47.8	45.8	22.3	30.5	19.2	47.8
	快晴日数	0.9	1.3	1.7	2.7	0.7	0.7	4.7	4.2	4.9	3.4	3.0	1.6	29.7
	曇天日数	24.7	22.5	22.3	18.5	20.6	18.3	9.2	11.0	11.5	14.3	16.8	22.2	211.8
	日降水量 1.0mm以上の日数	15.1	16.0	13.4	10.5	12.8	12.1	8.2	11.8	14.6	10.4	13.0	16.3	154.2
	" 10.0mm以上 "	5.5	5.5	5.3	4.1	5.9	5.0	2.8	5.6	4.6	3.7	5.8	5.8	59.6
" 50.0mm以上 "	0.5	0.3	0.8	0.7	1.3	0.8	0.6	0.3	1.1	1.3	1.2	0.6	9.5	

# 職業病最近の傾向

久保田 重孝

最初に、第二次大戦後の日本の業務上疾患の推移をみてみますと（図1参照）、昭和40年ごろまでは、毎年だいたい2万件を上下して横ばい状態だったのが、それからのち急に上昇して、昭和44年では、3万件に近づいています。

昭和25年から現在までの間に労働者数は1千万人から3千万人にふえたので、罹患率として見ると $\frac{1}{3}$ に下がりますが、最近の数期間は罹患率としても上昇しています。

この推移を、毎年の労働衛生事情・労働行政事情・社会事情などとあわせて見ると、一つには公害問題が最近になってふえ、それによって一般の関心がたかまり、労働の現場の中の病気についても注意が行きとどくようになったことが考えられます。また、もう一つは、最近は高度の経済成長の結果があらわれているので、産業が多忙になるとつい無理をしがちになり、災害も職業病もふえる、そういう原因も影響しているのではないかと考えられます。

実は、これまでの推移の中で、昭和30年から32年までの3年間だけちょっと業務上疾患の発生数が減っている。この3年だけが1万7千件

台だったのですが、このときはちょうど朝鮮戦争も終り、いわゆる鍋底景気などといわれていたときです。暇なときに、職業病が減ることもよく知られている事実で、これを考えあわせると、最近の増加にはやはり産業の多忙ということが大きく関係していると考えた方がよいようです。

表1は、この業務上疾患の少なかった昭和32年と、多くなった昭和44年の疾患の内容をくらべたものですが、とくにふえたのはNo.2の重激業務による運動器の疾患です。実はこれは腰痛がとくにふえたので、最近は、以前とちがって非常に腰痛がいろいろの現場にひろがった。とくに重量物を扱わなくともたんに座ってばかりいるというような職種にもおこるようになった。これは若い人達の体力が低下して来たためと考えられますが、後でこの問題にふれます。

なお、表1で熱傷（やけど）と凍傷（しもやけ）も4800件から7000件になっていますが全体の増加に見合っただけという事です。しかし、その他の皮ふの病気、眼の病気などは減っています。

すなわち、すぐ目につくような派手な病気は減少し、外見的には目立たない病気が増加してきています。

別のいい方をすれば、独特の症状をあらわさない軽い病気がふえて来たということになります。すなわち以前からあった職業病はだんだん軽くなり、独特の症状も少なくなって来たわけですが、一方でこれ以外の新しい職業病が次々とおこっているのも事実です。

そして、多くのばあいこれらの病気は、重い

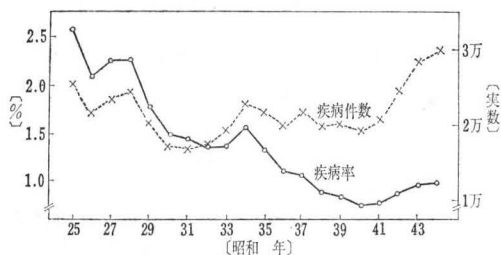


図1 日本における業務上疾患の推移（労働省）

表 1 業務上疾病発生状況  
(昭和32年・昭和44年対比)

	昭和32年	昭和44年
1 負傷に起因する疾病	4831	10824
2 重激業務による運動器の疾病	1153	5958
3 高熱ガス・光線等による眼の疾病	3911	2667
4 有害放射線による疾病	22	9
5 日射病・熱射病	115	99
6 熱傷・凍傷(第2度以上)	4873	7029
7 じん肺症	317	651
8 地下作業による眼球震温症	0	13
9 異常気圧下における疾病	21	21
10 製糸等の業務による手指の蜂窩織炎および皮膚炎	310	22
11 振動による神経炎	4	45
12 騒音による耳の疾病	29	45
13 電信手等の手指の凍れんおよび書痲	0	7
14 鉛中毒等	9	12
15 水銀中毒等	30	9
16 マンガン中毒等	1	3
17 クロム・ニッケル等による潰瘍	9	6
18 金属熱	12	17
19 ひ素中毒等	0	4
20 りん中毒等	1	4
21 硝気・亜硫酸ガス中毒等	18	15
22 硫化水素中毒等	14	28
23 二硫化炭素中毒等	2	0
24 一酸化炭素中毒等	51	129
25 青酸中毒等	5	15
26 酸アルカリ等に腐食	362	370
27 ベンゼン等による中毒等	48	52
28 アセトンによる中毒等	8	23
29 前2号以外の脂肪族・芳香族化合物中毒	35	110
30 油タール等による皮膚疾患	201	193
31 タールピッチ等による上皮がん	3	6
32 上記14~31以外の中毒皮膚炎	150	270
33 病原体による伝染病	3	5
34 ワイル氏病	0	1
35 恙虫病	3	3
36 動物による炭疽病等	1	1
37 上記の外労働大臣の指定する疾病	0	0
38 その他業務によるとのこの明らかな疾病	470	865
合 計	17022	29531

ショックな症状をもった病気です。もちろん、従来からあった職業病の方が数のうえでは多いのですが、新しい病気は数こそ少ないが、なかには命にかかわるものもあるし、治療法もよく分らないことがあるのでやっかいです。

そういう「話題の病気」という意味で、表2と表3の病気があります。

はじめに表2の方からお話します。塩化ビニルのモノマーを重合する釜で作業をする人にアクロオステオリシス(Acroosteolysis)という病気が出てきます。Acroosteolysisは「骨端溶出症」という意味です。

塩化ビニルに手が触れると、揮発性ですから、ひじょうに冷たく感じます。そのような状態を繰り返していると、手がしびれて真白になってくる。伐木造林手の有名な職業病に“白ろう病”がありますが、これと同じ症状で医学的にはRaynaud's現象です。塩化ビニルの重合工程の作業者にもこのRaynaud's現象がまずおこり、そのまま何年か過ごすうちに骨がとけ出して指が短くなってしまいますのです。

この病気は1963年頃から知られていましたが、昨年、国際労働衛生学会が日本(東京・上野)で開かれたときアメリカ(ミシガン大学)のデインマン、イタリアのビオラという2人が期せずして同じ報告をしました。

アメリカのばあいは、カナダとアメリカの大部分の工場(塩化ビニル生産の95%を占める)の5011名について調べた結果、116名に1名の割合で発見され、とくに重いものが25名いました。イタリアのばあいは約600人を調べて16人発見されています。

アメリカのばあいは、モノマーを重合する釜のところで作業している労働者にだけみられ、モノマーをつくる工場にも、重合したあとのポリマーをあつかう作業場でもみられないので、モノマーからポリマーになるばあいの中間産物が悪いのだらうと考えています。ところがイタリアの方では、モノマーを動物に与えると少しではあるが人間のばあいと同じような変化がでてくるので、モノマーが原因だらうと推定しています。原因については、この学会でも、どちらが本当かというところまではつきつめられませんでした。

その下の欄に久保田(日本)というのがあります。これは塩化ビニルの重合をやっている工場の医師から、昭和29年に十数名のうち数名の

表 2 塩ビ重合工程作業者のAcroosteolysis

	年	症例数	備考
Dinman(アメリカ)	1969	Acroosteolysis 5011名中1/116 (重症25)	中間産物
Viola(イタリア)	1969	同 上 約600名中16名	モノマー
久保田(日本)	1954	Raynaud's Phenomenon 10数名中 数名	

表 3 労働衛生サービスセンターでの  
毒性実験対象薬品

アクリルアミド	神経障害
ポリアクリルアミド	血管内凝集
各種ニトリル	LD <sub>50</sub>
トリニトリル	尿中代謝産物
グリコロニトリル	経皮吸収性
ブチル鉛, フェニル鉛	皮膚障害・肝障害
トリプロピレンメラミン	白血球減少
スピロ環化合物	白血球増加
各種接着剤	皮膚障害
架橋剤	慢性毒性
除草剤	"
合成樹脂	皮膚障害
各種ワックス	"
ゴム・樹脂の中間体	慢性毒性
エポキシ系可塑剤	"
エンジンオイル	LD <sub>50</sub>

労働者に Raynaud's 現象が現われたが、どうい  
うわけか意見を聞かせてほしいという手紙を  
いただいたものです。実は忘れていたのですが  
昨年学会のあとでファイルを整理していると  
きに見つけ、すぐそのお医者さんに連絡をと  
ったのですが、その先生はすでに工場をやめて音  
信不通。また、その工場の塩化ビニルの重合工  
程はすでになくなっていました。そこで、日本  
のばあい、現状はどうなっているか、塩化ビ  
ニルの重合をやっている工場を全部調べてみま  
した。骨のレントゲンをとったわけですが、指の  
短かくなっている人は見つかりませんでした。  
現在の人にはないが、すでにやめた人のなか  
には居なかったかどうか、追跡調査まではでき  
なかったで、そこまではつきとめられませ  
んでした。

表 3 の方は、現場で大きな被害が出たのでな  
んとか防止する方法はないか、あるいは現場  
でなにか起こる前にあらかじめ毒性実験を  
してほしいという依頼がわれわれの労働衛生  
サービスセンターにあったものです。

グリコロニトリルという物質があります。こ  
れはニトリル系統の合成樹脂の原料ですが  
このグリコロニトリルの製造工場朝 8 時 30 分  
ごろタンクを修理中の 2 人の労働者がグリ  
コロニトリルを浴びたという事故がありま  
した。大急ぎで応急の処置をしているところ  
を同僚が目撃し

ています。8 時 45 分ごろ、休憩室でその 2  
人が作業衣を水洗いしていた。そのとき同  
僚が声をかけると「たいしたことはない」と  
答えています。

ところが、それから 1 時間か 2 時間のう  
ちに急に容態が変わり、2 人とも詳しい事  
情をのべないままに死んでしまった。そこ  
でわれわれのセンターへ毒性実験を依頼し  
て来たのです。われわれのセンターではマ  
ウスを使いグリコロニトリルを皮膚に塗  
って、すぐ水洗した群、15 分後に水洗し  
た群と、まったく水洗しない群の 3 群に  
わけて比較対照してみますと、15 分以内  
に水洗した群では 1 か月ぐらいい間毎日  
塗っていてもなんの変化も現われませ  
ん。ところが、ぜんぜん水洗しない群では  
1 回の塗布で死んでしまいます。ですから、  
グリコロニトリルという薬品は皮膚から  
の吸収がひじょうに速く、いったん吸収  
されるともうれつな毒性を発揮すること  
がわかります。

ニトリル化合物はすべて水に溶けやすく  
身体に吸収されやすいという特性があり  
ます。化学工場によく使われるニトリル  
化合物には、グリコロニトリルのほかに  
アクリロニトリル、フタロジニトリルな  
どという物質があります。これらの物質  
をとりあつかう場所にはシャワーなど  
の身体を洗う装置を必ず備えておくこと  
です。

グリコロニトリルは 15 分ぐらいい間  
の接触でも、死亡するくらい毒性が強い  
わけですが、アクリロニトリルでもズボ  
ンにかかったのを洗わず放置しておいた  
ために重い中毒にかかったり死亡した例  
が過去にありました。

アクリロニトリルは、合成樹脂工業で  
大量に使用され、よくタンク車などで運  
搬されています。あるタンク車がダンプ  
に衝突されて、アクリロニトリルがこぼ  
れるという事故が起きたことがあります。  
そのとき、水に溶かして流してしまえば  
危険はなくなるだろうということで、水  
をまいた。ところが、この水が小川には  
いり、田んぼに流れこんで、田んぼが汚  
染された。事故を起こした会社は 1 年間  
水の及んだ田んぼを借り上げるという  
ことをせざるをえなくなった。

そこでなんとか解毒の方法を考えようということになったのですが、硫酸第二鉄を加えると分解するがシアン(青酸)化合物ができてしまうので毒性はかえって強くなってしまいます。ですからむしろその場でアクリロニトリルを重合する方向にもっていったらどうかという説も出ています。

つぎにトリプロピレンメラミンという物質があります。この物質はトリエチレンメラミンという白血病の治療薬に似た物質です。白血病の治療というのは増加した白血球を減少させる作用をもつものですから、このトリプロピレンメラミンにも同じ作用があるのではないかと疑って動物に投与してみますと白血球がほとんどなくなってしまうほどに減少します。

このトリプロピレンメラミンはセロファン紙を塩化ビニルで防湿加工をするばあいに架橋剤として使いますと、両方がしっかりとくっつくわけです。ですが、この製品は菓子類などの食物をつつむことにも使われる可能性があります。そこで菓子を食べた人の白血球が減ってはいけません。それで、この物質は実用化される前に、代替品にかえてもらいました。

これらの病気は、数は少ないし、また、まだ人間にはおこっていないものもありますが、とにかく重いショックな症状を示すので、そ

の意味で注意せねばなりません。

一方、古い職業病で、だんだん軽くなってきたものにはどんな病気があるか、その傾向をさぐるために、労働衛生センターでいろんな職場からの依頼で行なった検診をまとめて示したものが表4です。

表をみますと、有機溶剤というのがひじょうに増えています。最近には有機溶剤の種類も多くなり、とくに三塩化エチレン、三塩化エタン、トルオール、ノルマルヘキサンなどがつかわれている量も多いし、いろいろの問題もおこしています。

三塩化エチレンおよび三塩化エタンは脱脂につかわれる物質です。金属の脱脂にも使われるし、トリクレンにもう1つ塩素のはいったパークレンという物質は洗濯屋でも使っていますからこれまでふくめると相当量が使われているわけです。三塩化エチレンは許容濃度が200ppmであったのが最近100ppmになりました。三塩化エタンは塩素が1-1-1の位置にはいつている型のものの許容濃度が350ppmです。

この三塩化エタンはクロロセンという商品名で売り出されており、三塩化エチレンより有害性が少ないという宣伝が行なわれています。ところが三塩化エタンにはもう1つ1-1-2という異性体があります。これは許容濃度が10ppm、三塩化エチレンの1/10の量で毒だということです。ですからクロロセンのばあいには1・1・1化合物が100%ならばよいのですが、その純度がおちて1・1・2化合物がまじっていると大変なことになります。

それからトルオールは、ベンゾール中毒が問題となつてのち、そのかわりに使われるようになりました。このトルオールが工業用に使われる時は純度60%以上あればよいということになっています。そこで残りの40%のところベンゾールがあると、これはベンゾール中毒のもとになる。そういう純度の問題は有機溶剤ではとくに気をつける必要があります。

それに多くのばあい有機溶剤は単独で用いられることなく、他の溶剤と混合して用いられま

表4 労働衛生センター健康管理班業務実績

原因物質	年度(昭和)				
	40	41	42	43	44
有機溶剤	573	993	1331	1721	1819
手指作業	160	841	1424	1092	2205
鉛	388	1198	762	494	323
アクリロニトリル アクリルアמיד	133	103	78	216	213
騒音	0	0	245	189	306
二硫化炭素	0	0	0	185	0
重量物運搬作業	0	0	0	28	7
電離放射線	225	30	14	106	24
エチレンオキシド	0	17	23	17	9
低気圧下作業	0	0	0	31	27
水銀	19	25	12	11	6
ひ素	0	0	0	17	1
振動工具作業	0	0	0	1	0
その他	320	77	139	0	30
合計	1938	3284	4028	4108	4989



す。どんな溶剤が混合されるかで毒性がまったくちがってくるわけです。

ノルマルヘキサンというのは、有機溶剤中毒予防規則で3種という有害の度合いが少ない物質のグループに属していました。ところが桑名地区（名古屋）で手足のきかなくなる多発性神経炎という病気がおこりました。アメリカなどでは許容濃度が500ppmとっておったのですが、現在日本では、そういう事件がおこったために許容濃度を100ppmに引き下げております。

有機溶剤はもちろん昔よりいろんなところでたくさん使われるようになりましたが、しかし昔のように白血病がへったとか肝臓がやられたとか、はっきりとした症状を現わす中毒例は少なくなってきました。そして“だるい”とか“疲れた”などという特徴のない症状のものが大部分になったのです。ですからそれがほんとうに職業病なのか、それともかぜでもひいたのか区別がつきにくい。そこで、それをはっきりさせるために尿中の溶剤またはその代謝物の量を調べるのです。

表4の中段に「重量物運搬作業」というのがあります。この内容は腰痛です。われわれのと

ころであつかった例は少ないが、最近一般の職場で大問題になっている職業病の一つです。この腰痛は、むかしは重量物をあつかうから痛くなる。米俵とか肥料袋など重いものをたくさんかつげばかつぐほど腰が痛むというのが普通でした。したがって勤続年数にしたがって罹患率は高くなっていました。ところが現在の腰痛は年令とはあまり関係ないし、重量物をあつかっているかどうかあまり関係ありません。座ってばかりいる職場の人にもおこるし、タクシーの運転手のような持続姿勢をする人にも出る。

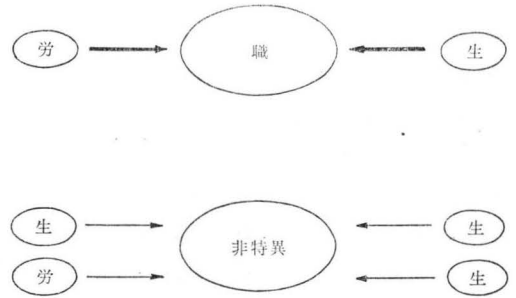


図2 職業病のおこり方模式図

なぜこういうことになったかという、最近の都会人は身体を訓練し体力をつけるという機会がほとんどなくなっています。文明国の都会人の多くが Hypokinetic Disease——力のたりない病気とよばれる状態にあります。アメリカの本にはその原因は lack of exercise——訓練の不足だと書いています。体力のある人ならたえられる程度の労働の負荷によっても、この頃の人は腰痛になってしまうということです。

次に表5の話にうつります。われわれのところではいろんな物質の分析などの依頼を受けていますが、鉛・水銀・カドミウム・クロムといったような重金属に関するものがひじょうに多い。これらの金属は、一酸化炭素のようなガスとちがって、身体の中かにたまっていくので、とくに注意が必要です。

例えば鉛をあつかう作業員などとすと、10年ぐらい前に印刷工をやめた人が、最近になって鉛を排出する  $\text{CaNa}_2\text{EDTA}$  による治療を受けたところ、なお多量の、mg の単位の鉛が尿中

表5 労働衛生センター分析測定班業務実績

対 象	年 度 (昭和)		
	42	43	44
鉛	検体 512	検体 759	検体 1171
水 銀	185	117	117
カドミウム			119
クローム	66	36	17
ひ 素			11
マンガン			2
亜 鉛			7
ベリリウム			20
三塩化酢酸		55	9
馬 尿 酸		55	52
トルエン			58
パークロルエタン			9
ベンゾール			23
け い 素			4
粉 じ ん			12
ホルムアルデヒド			1
臭 素			1
そ の 他	202	200	25
合 計	延べ 965	延べ 1232	延べ 1572

に出て来たということがあります。正常人の尿中には、平均で  $30\mu\text{g}/\text{l}$  くらい、鉛作業でも  $150\mu\text{g}/\text{l}$  をこえる人はそうはいません。ですから、 $\text{mg}$  単位で出て来るというのは大変な量です。

体の中にたまるという点では水銀やカドミウムも同じことです。メチル水銀なども、ひじょうに身体のなかに残る。そこで阿賀野川の水銀中毒のような問題がでてくるわけです。

これらの重金属による障害は公害の分野で大きな問題となっていますが、労働衛生の分野ではメッキ産業におけるカドミウムおよびシアン物の障害がとりあげられる事態になっています。図2の模式図は職業病のむかしと今との起こり方を描いたものです。

むかしの職業病でははげしい労働の負荷が人間の身体に及ぶ。たとえばベンゾールが常にこぼれていてベンゾール中毒にかかる。けい酸のはいった粉じんをたくさんすい込んでけい肺になる。そのベンゾール中毒なり、けい肺は定型的な症状を示す。もちろん個人によってある程度経過が異なるが、それはそれぞれの人の生活状態の違いから来ます。しかしこの生活からの影響は労働からの影響に比べれば小さなアクセサリのようなものであった。

ところが現在の職業病では体力の不足、長時

表6 鉛作業者有所見者率の比較 [%]

年次 (昭和)	全血比重	好塩基点赤血球	コプロポルフィリン
35	160名 28.1	71名 12.4	130名 22.8
45	73名 14.4	98名 21.5	59名 13.9

表7 都市ガス配管工CO中毒発生状況

(東京都調べ) (昭和42年10月23日現在)

勤務状況			業務上決定	業務上外未決定	計
在籍者	休出小	業勤計	76 29 105	5 1 6	81 30 111
治退	職	癒者	1 16	0 1	1 17
計			122	7	129

[注] 東京都における配管工数は昭和41年11月調べで1446名 (一部神奈川を含む)

間の通勤、スモッグの影響、生活テンポのはやさなどからくるストレスなどの生活の影響が、すべての労働者に及んでいます。そのため労働者の衛生水準が全般的に低下している。労働からの影響はむかしほど悪くない。職場の衛生水準はずっとよくなっている。だから労働の影響だけで病気になるほどのつよい影響はない。しかし、労働者の健康水準がおちているからそれといっしょで病気になる。つまりむかしと今では生活からの影響と労働からの影響との重みの関係が逆転しているわけです。

表6はそういう傾向を、よく示している例としてあげたものです。鉛をあつかう作業者を、1960年と70年に検診しました。全血比重によ

表8 キーパンチャー手指障害問題の推移

年次	問題提起およびその解決	実態調査
昭32	全電通労組東京支部研究会議で討議	電電公社アンケート調査 (IBM)
33		労研アンケート調査 (IBM, RR)
35	全損保労組で問題提起	Y保険障害者(1名) (労研) (IBM) T保険調査(労険)(IBM)
36		アンケート調査労働省 (IBM・RR) N保険調査 (IBM)
37	N証券パンチャー自殺 Y保険パンチャー事故死 全損保職業病対策委員会 (9月)	H電機調査、以後毎年 (IBM) 関係9社いっせい調査 (IBM)
38	ユーザーの自主調整基準公表 (IBM, RR) 総評・中立労連統一要求 労災認定基準専門家会議設置 (労働省)	M電工調査 (IBM) J製紙調査 (IBM) 関係6社いっせい調査 (RR)
39	国家公務員労組要求 人事院改善方針回答 作業管理基準専門委員会設置 (労働省) キーパンチャー作業管理基準 (労働省) 労災認定基準	M信託調査 (IBM) N火災調査 官公庁8か所いっせい調査 (IBM 4, RR 3, その他 1)
40		T商店調査 (IBM) K出版調査 (IBM)
41		841名調査
42		1424名調査 裁判所書記官の問題
43		銀行員その他1092名調査
44	手指作業にもとづく疾病の業務上外認定基準 (労働省)	2205名調査

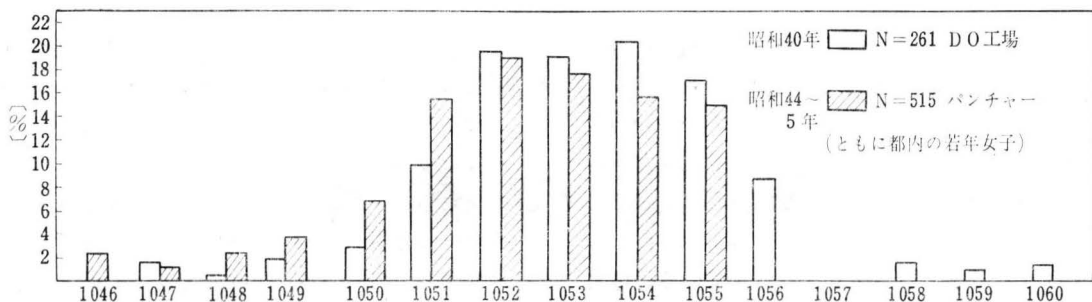


図4 若年女子の全血比重測定成績(労衛センター)

て貧血の度を調べると1955未満(貧血しているもの)が28%から16%に減少している。コプロロフィリン——尿の中に出てくる鉛中毒の診断に役立つ物質——の陽性者も24%から13%になっています。

好塩基点赤血球の出ってくる人はふえています。これは測定方法が改良されて、発見率が2倍ぐらいになっているのを考慮しなければならない。とにかくむかしにくらべて軽い人が多くなっているといえます。

一酸化炭素中毒もやはり軽い症状が問題になっています。以前は一酸化炭素ガスをすってすぐに倒れてしまうというような急性中毒が問題であった。この急性中毒では一酸化炭素と血色素の結びつくCO-ヘモグロビンの量が問題でこれが20%以上あると頭痛などの症状がはじまる。これはふつうCO濃度100ppm以上でおこる。ところが1952~3年ごろに、スカンディナビアと日本で慢性中毒——慢性という意味は中毒を繰り返しておこす反復性という意味——が問題となった。

この慢性中毒は100ppm以下のCO濃度の空気をすったときでもおこる。CO-ヘモグロビンが10%をこえるといけなないのである。

昭和40年ごろからガス配管工でこういう型のCO中毒が問題となりはじめています。ガス本管から家庭へ配管するため本管をとめるわけにいかず、接続に必要な2~30秒の間に1000ppmほどの一酸化炭素を吸うためにおこる。東京と神奈川の一部で問題になっています(表7参照)。

さらに昨年の国際労働衛生学会では低濃度の

COで生体の反応速度が変わってくるのが問題になった。たとえば自動車のドライバーが前の車のテールランプの点滅を早く気づくかなどということを目標にしらべるとCO-ヘモグロビン2~5%でも反応速度が変わることがわかった。これぐらいのCO-ヘモグロビンはタバコ一服ですでてくる。

COの許容濃度は長い間100ppmとされて来ましたが、これは急性中毒を目標にしたもので、慢性の中毒までを頭に入れると、もっと低くしないといけない。アメリカでは数年前から50ppmに下げています。日本でもずっと100ppmでしたが1971年の学会で50ppmに下げることになりました。

キーパンチャーの手指の障害は、はじめはIBMとかレミントンとかのパンチカードにパンチする人にみられたのですが、最近では英文タイプ、和文タイプ、テレックス、カナタイプなどを打つ人にもおよんでいます。そのほか電話交換手、図書係、ボールペンをよく使う職場の人、裁判所の書記、それにいま訴訟問題になっている銀行員などがあります。

表8のように、日本では1957~8年ごろから、問題が大きくなってきています。その時は腱炎あるいは腱鞘炎が問題だったのです。この問題に関しては1964年に労働省が1日の作業量4万タッチ、パンチ時間300分という作業管理基準を出しました。その結果腱鞘炎はほとんどなくなりました。

ところが最近では頸肩腕症候群が問題になってきました。おこっている職場は1日の作業量が

作業管理基準以下の3万とか2万パンチ、あるいは1万パンチも打っていないところです。

なぜこういうことがおこるのか。いろいろの調査の結果図4にみられるように最近では女子の貧血がたいへん多くなってきている。つまり、4万パンチ打たなくても Break down してしまうほどの体力しかなくなっている。体力と労働の負荷とのアンバランスがおこったところで病気がでてくるわけですから、体力が弱くなれば作業量も少ないところで障害が生じるのは当然です。それが現在のパンチャー病の状態だといえましょう。

それを逆の面からですが証明するような例があったので紹介しましょう。静岡県のあるS自動車工場のパンチャーが手の痛みを訴えているということでわれわれのところへ調査依頼がありました。

手を押してみますと80%ちかくのパンチャー

が痛みを訴えます。都内のパンチャーのばあいは筋肉の圧痛はせいぜい20%ぐらいの状態です。

そこで、訴えが多いのはノイローゼ状態になっているためかと考え、CMI(アメリカのコーネル大学のメディカル・インデックスというノイローゼを調べるアンケート用紙)を使って調べますと、都内のパンチャーよりノイローゼと思われる人は少ない。また体力についてはエキスパンダーで背筋力ををはかってみますと、S自動車のパンチャーは都内のパンチャーよりはるかに体力がある。体力がありノイローゼもないのに訴えだけが多い。そこで労働条件を調べてみると1日4万タッチ以上、360分以上の仕事をしています。健康であっても4万タッチを超える仕事をすれば手が痛くなるということで、この例は、1964年にパンチャーの作業管理基準のきまる前の状態ということであったわけです。(筆者:くばたじゅうこう・労働衛生サービスセンター所長)

## '71 防火ポスターデザイン募集

### 入選作品決まる

入選(賞金50万円) 玉井ヒロテル(東京・豊島 図案家)

佳作(賞金各10万円) 江面 克彦ほか1名(東京・太田)

佐藤 浩ほか3名(東京・渋谷)

宮部 東治(福岡)

久保田 勝隆ほか1名(福岡)

小笠原 満里(横浜)

努力賞(賞金各3万円) 中山 静児 ほか14点

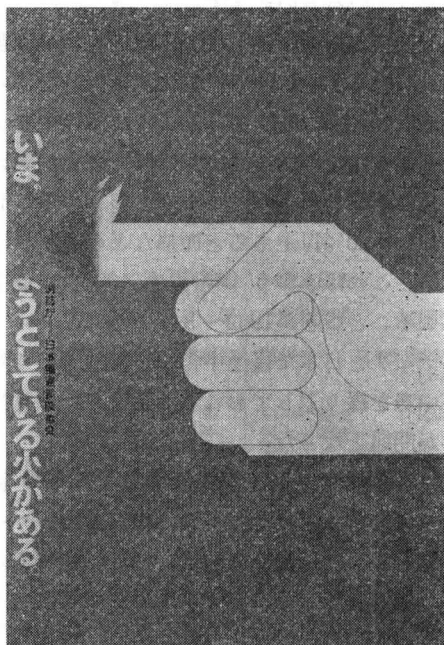
日本損害保険協会が、毎年秋の全国火災予防運動(11月26日~12月2日)に協力して、一般大衆の防火意識の高揚のために行なっている「防火ポスターデザイン募集」の入賞者が決まりました。毎回全国から多数の作品がよせられているこの募集も、今年度ですでに6回目を迎え、意欲的なデザインの応募が期待されていたものです。

今回は、昨年度の応募点数を約500点上回る1561点の応募があり、その覇をきそいました。

審査員には、亀倉雄策氏、田中一光氏、福田繁雄氏、消防庁長官、日本損害保険協会会長の5人があたり、上記のように入選1、佳作5、努力賞15の合計21点が入賞しました。

このうち入選作品は、例年どおりポスターとして50万枚印刷され、全国の市町村に配布されます。

なお、応募作品の一部は「防火とポスター展」して東京を皮切り



入選の玉井ヒロテル氏の作品

に(10/21~26, 有楽町そごう)、千葉市(10/29~11/3, そごう)、大阪(11/12~17, 南区そごう)、名古屋(11/20~26, オリエンタル中村)で展示される予定です。

# 防火，消火の基本原則(1)

## 建物の構造

統計によると、火災での死傷は家庭においておこることが多く、工業や商業の範囲に入る火災による死者の数は比較的少ない。にもかかわらず、大きな災害はあちこちで起こり、火災件数およびその推定損害額は引続いて増加していて、このことは工業や商業の分野で顕著である。なお、この傾向は多くの国に共通で、各国とも毎年総国民生産の0.2～0.3パーセントが火災によって失われている。

本稿は1969年ジュネーブで開かれたILOのInternational Occupational Safety and Health CongressのSection I (Fire prevention and prateation in industry and commerce)に提出された英国防火協会(ロンドン)のH. D. Taylor氏の報告の全訳である。

内容は建物構造、火災警報、消火設備の3つについては防火上知っておかななくてはならない要点を簡潔に述べたもので、一般の人々が読んでも参考になる点が多いと思われるので、題を上記のようにつけかえて、2回に分けて紹介することにした。(編集部)

火災は多年の間多くの国々で研究の対象になってきた。熱の伝導や対流、ふく射などの火災の拡大や延焼の根底をなす物理法則の基本は現在完全に明らかにされているが、建物自体がその内部における火災の拡大や延焼を防ぐことに重要な役割を果たすためには建物構造が防火的になっていなくてはならない。これには構造要素であるはり、柱、壁、床、ガラス、とびら、シャッター、屋根などの保護が含まれ、英国規格(B.S) 476の言葉を引用するならば“建物構造の要素を本来の設計機能を満たしながらどれだけ火災に耐えるかの能力に応じて格付けすること”が必要となる。

“耐火力”(Fire resistance)という言葉の定義は、規格においてはひじょうに明確であって、構造要素は試験にあたって崩壊してはならず、もし、それが空間を区隔しているものであれば、き裂が進行したり、開口したり、さらに標準熱源から離れた面(裏面)が不適当に熱くなるとはいけない。そして、構造要素が標準加熱炉中の試験で、これらの基準に耐えられる時間を火災抵抗の尺度として取っている。

### 1. 一般的な設計

構造的な安定性は、火災抵抗がその建物内で予期される最も激しく、最も長い火災に耐えるに十分であるような構造要素の使用によって得られる。火災に耐える壁や床は、また内部で発生する火災を閉じこめるような閉塞空間を作ることによって高温のガスや炎や煙の運動を制御することにも用いられる。普通、このように閉塞された建物内の部分は防火の論文においては、区隔(Compartment)として取り扱われる。

防火の見地からみた理想的な建物は、区隔室が相互に連絡をもたないものである。このような建物では各区隔室への出入は外部からしかできないが、この種の構造様式は火薬の製造のような高度に危険な工業においてはやむを得ない。

しかし、實際上多くの建物では、区隔室の間を水平および垂直に連絡する開口部をもつことは建物の正常な使用のために必要である。そこで、区隔室間の火災に対する完全な隔離のためには、このような開口部を通しての火災の伝ばを防ぐ手段が信頼されるものでなくてはならない。

## 1.1 壁

荷重を支持している壁は、その構造的な強さのため十分な火災抵抗をもちそうである。たとえば、工場の床の荷重を受持とうとするレンガ壁は 50cm 以上の厚さがなければならないから、これは火災に対してすこぶる大きな抵抗を示す。しかしながら、多くの近代建築においては、鉄鋼やプレストレス・コンクリートの骨組みが荷重を受持ち、建物の壁はその機能をみただけの強度を要求されていない。そこで、これらの火災抵抗については特殊な考慮が必要である。

軽量充てん材は壁の製作に用いられ、十分な火災抵抗を与える。しかし、そのすべてが建物の寿命の間とのままの強度や耐久性を保つとは限らない。また壁と骨組みの接続に、特別な注意をはらうことも肝要で、そうでないとこれは壁と同じ、火災抵抗を与えないことになる。

## 1.2 外壁

敷地の境界は他の建物や、野外に貯蔵された物品などの配置によっては、外壁は内部だけでなく外部からの火災にもさらされる。火災は可燃性の外装材料をつたわって1つの建物から別の建物へ、または建物の上方に伝ばしてゆく。そこでこの種の可燃性物質の制御が必要となる。また、外壁は内部的に階から階に火災が広がってゆくの許さないような方法で作られなければいけない。たとえば、もし外壁と床のはりや柱の接続が火の通路にならないようになっていなくては火災はそこを通過して伝ばしてしまう。

## 1.3 内壁

内壁 (Internal wall) は1つの居住区を他のそれから分離するものであり、区隔壁 (division wall) は居住区の一部を他のそれと隔離するもの、また間仕切り壁 (partition wall) は1つの階を種々の目的のための室に仕切るものである。最初の2つの壁は多分荷重を支持するように作られるか、または荷重を支持するための構造的な骨組みに含まれている。しかし、間仕切り壁は多くの場合荷重支持にはなっていない。

## 1.4 床

床は建物の構造的な強さに役立つと同時に火

災の隔離にも役立つ。床の火災抵抗は第1にその厚さと構造によるが、そのすぐ下の天井とその間に介在する空気は床や天井が支持される構造上の骨組みと同様にこの火災抵抗に影響する因子である。

床に対する最も苛酷な応力は下階の火災によっておこる。火災に対して抵抗のある床構造のおもな形成は、鉄筋コンクリート板、充てん物のあるはり受け、中空タイルおよびプレキャスト・コンクリートからなるものである。これらはすべて高い火災抵抗を与える。

普通の天井をもった木製の床は火災抵抗が最も小さい。この場合火災抵抗を増すためには、天井の特殊な処理が必要である。というのは全体としての火災抵抗は天井によって決まるからである。木製の床構造に対しても金属板にアスベストや軽量プラスターを吹き付けた天井を用いれば2時間までの火災抵抗を得ることができる。

## 1.5 つり天井

つり天井 (suspended ceiling) は上部にある床の火災抵抗の一部とみることができる。しかし、注意は周りの壁との接続と同様に支持骨組み、つり手、固定部などの保護にも向けられなくてはいけない。これらは無保護の鋼製はりに対する保護にもなるので、これにより火災抵抗の時間を変えることができる。普通この形式の天井はアスベスト板、無機質タイル、岩綿、グラス繊維をつめた孔あき鉄板皿 (Perforated steel tray) から成っている。

しかし、つり浮き天井はそれが耐火床の一部であるかどうか、という防火上の特殊な問題を投げかける。もし、火災がつり天井とその上の床の間の空間内で発生したとすると、火災は発見されずに拡大して、その全空間に広がり火元から遠い所で現われることになる。したがって、つり天井と床の間の空間は防火壁や仕切り壁をつけ、それにより火災をとめることが必要である。つり天井上の空間には、電気設備や他のやむを得ない目的のために用いられるものを除いて可燃性の物質を置くべきではない。

## 1.6 柱とはり

独立に立っている柱は火災に際して熱をそのすべての側面から受けるので苛酷な条件に置かれやすい。その点、はりとは3方の側面からのみ熱を受けるので柱よりも有利である。そこで、はりとは似たような構造の柱よりも火災に対して良い性能を与える。

### 1.7 開口部の防護

火災がその初期の段階で建物の他の部分に広がるのは壁や床の開口部を通してである。つまり、それらが防火構造になっているかどうかで決まる。そこで、あらゆる開口部は各種の方法で保護されなくてはならない。

**1.7.1 外壁の開口部** 外壁の開口部を通しての延焼の主な危険は、熱ふく射と飛び火であって、この危険は建物の適当な配置によって減らすことができる。

**1.7.2 内壁の開口部** 内壁の開口部の保護は防火とびらやシャッターによってなされる。適当に設計された木製ドアは、半時間の火災抵抗が必要な場所には認められるが、1時間の火災抵抗をもたすためにはアスベスト板のような厚みのある不燃性の物質を加えることが必要で、またわくにも特殊な注意がはらわれなくてはならない。そして、より高い火災抵抗を得るためには鋼製ドア、鋼とアスベストより成るドア、金属で被覆した木製ドアなどが要求される。

出入口の保護に伴う主要な問題は防火とびらが用いられている場合ですら、居住者は毎日の使用上の便利さから、それをあけ放しにし、火災発生時にそれをしめることを忘れがちだということである。一般に防火とびらやシャッターは可溶片によって常時は開いておく自動閉止機構を設けることが良く、これらは火災に際して、可溶片がとけ、閉止機構は作動する。これらに代るものとしては自己閉鎖ドアを用いることであるが、この種のものも建物の居住者がドアをあけたままにしておくことが出来るから、火災の場合それをしめ忘れる欠点はある。

**1.7.3 床の開口部** 階段、エレベーター、ホイストのための床の開口部は、それが連続的に使用される必要があるという点で壁と似たよ

うな問題がある。最もよい保護は、内壁の開口部の節で述べたような防火とびらで保護された閉塞空間に近い性質をもつ防火的な縦の閉塞によって行なわれる。

このような環境では、火災はそれが1つの階から他の階に広がるためには、その階の階段に入り、それから他の階に移ることが必要である。

**1.7.4 配管のための開口部** パイプやケーブルのための開口部は、パイプの周りの孔を壁や床の火災抵抗と同程度の適当な物質でうずめることによって保護できる。しかし、ダクトやシュート、コンベアーのための開口部には特殊な問題がある。すなわち、もしそれらが防火構造になっていない場合には、防火的な壁や床を貫通している場所に防火のための障壁を設ける必要があり、またそのような障壁が実際的でない場合には、シュートやダクトそのものを防火構造にしなくてはならない。

### 1.8 屋根

屋根は多くの方法で火災の拡大を助長する。たとえば、

— 建物の一部から他の部分へ屋根の高さで横方向へ火災を移すことによって、また、燃えている場所から離れた床に燃焼物を落下することによって、

— 火災に先行する物質の発火を助けるような形で下側から熱をふく射することによって、

— 火炎が下から入り込んで屋根の外面にある可燃性物質を発火させることによって、

— 燃えている建物の近くにある建物や物質を発火させるような火の粉や熱ふく射を出すことにより、

さらに、もし屋根が火災の経過の間に破壊されるならば、建物の構造や収容物に対する被害はひどくなる。

一方、全体としての屋根構造は火災の間、完全に維持されることが必要であるが、ある環境——おもに一階建ての建物に限定されるが——のもとでは火災の初期に屋根が破壊すると煙や熱が逃げやすくなって、その効果が減り、消防活動を容易にすることもある。

煙や熱の大量を逃がすように設計された換気装置を設けるのも良く、これらは自動的に操作されるか、ないしは消防隊の到着まではしまったままになっているように設計されている。なお、はめ込みガラスの部分は火災の初期に破壊され換気に役立つことが多い。

### 1.9 内張り

各種の可燃性の建築材料や断熱材料が壁や天井の内装に、また熱絶縁が重要な場所の仕切り壁の内装に用いられている。そのため面積の大きな内張はその表面に沿って火災が伝ばするので火災の拡大を助長する。裏側に空洞をもった可燃性の内装は固体の壁に密着した場合よりいっそう火災の広がり助けやすい。

火災が広がってゆく速度は物質の組成、仕上げ、施工法、裏うち材の種類などによって変わる。プラスター仕上げはそれが付着している限り可燃性物質の表面に沿った火災伝ばを防ぐ。ある種の塗料は火災の伝ば速度を増加するが、防火塗料はそれを減らす。

## 2. 建築材料

火災時に建築材料が示す最も端的な性質はそれが燃えるかどうかである。木材やハードボード、ファイバーボード、チップボードのような木製材料は建物の構造中に利用されている主要な可燃性物質である。

建物の一部を構成している可燃性物質はどれも火災に対して潜在的な燃料となる。しかし、それらはすべて初期の段階で火災に寄与するとは限らない。たとえば、塗料はすべての可燃性物質が可燃性の蒸気をその付近に放出するほど十分高い温度になってはじめて、火災の発達にかかわり合いをもち、ここでは塗料は燃焼し、火災を激しくする。

しかしながら、燃焼性は注意をはらわなくてはいけない唯一の特長ではない。多くの不燃性建築材料は高温においては強度の低下をおこすもので、それらは適当な断熱方式によって熱源から保護されている場合のみ、その温度上昇の

速度が低下し、長い時間の火災抵抗が支えられる。コンクリートやガラスのようなある種の物質の場合、基本的な危険は崩壊やき裂であって、これらは内部補強によって保護されなければならない。

### 2.1 鉄筋コンクリート

鉄筋コンクリートはコンクリートの圧縮強さと鋼材の引張強さを組合せたものである。普通のけい酸系の骨材から成るコンクリートは高温にさらされると爆裂(spalling)の形で物理的な破損を受けやすい。これはじり存在するとき著しく、その結果構造要素の厚さは爆裂により減少し、熱が内部に浸透することになる。そこで、もし爆裂が補強している鉄材に達するほどひどくおこるならば、これらは熱により弱まり、予期しなかった崩壊が生ずる可能性がある。

石灰石や発泡スラグ(foamed slag)、膨張粘土(expanded clay)から作られている骨材は爆裂をおこしにくい。その点、これらを全面的ないし部分的に用いると、コンクリートの表面層は保護皮膜の形成によって高い熱勾配をもつことがなくなる。また、この種の爆裂は主材をおおっている被覆中に補強金網を入れることによっても減らすことができる。そして、これら対策はどれも普通のじりをういたコンクリートと較べて、柱やはりの火災抵抗を増すのに役立つ。

コンクリートの圧縮強さは200°C近くまで、ほとんど低下しないが、これを越すと温度の増加により強度の低下が急激におこる。じりを骨材にしたコンクリートは約450°Cの温度でほぼ50%の強度の減少を示し、また過渡的な加熱状況下の強度低下は冷却中および冷却後も引続いておこる。

### 2.2 プレストレス・コンクリート

火災時におけるプレストレス・コンクリート柱の挙動については、現在のところほとんど知られていない。小さな断面積をもつ柱の試験は完全な崩壊が警告なしにおこることを示している。しかし、プレストレス・コンクリートはりは、もしそれが注意深く設計されているならば



高い火災抵抗を持ち得るものである。

### 2.3 構造用の鋼材

軟鋼の強度と剛性は 550°C 以上の温度では急激に低下し、この点で破壊強さ (ultimate strength) と降伏強さ (yield strength) はともに正常な状態でうける応力のレベルまで減少する。鋼材はまた加熱により膨張し、長さ10mの軟鋼はりでは温度が室温から 550°C 迄上昇すると 5cm以上伸びる。この温度は普通の火災によって生ずる高温ガスの温度範囲 800~1200°C に較べて低い。そこで、火災の初期の段階で保護されていない建物の鋼材は伸びたり、曲ったり、ねじれたりしはじめる。これにより屋根構造はつぶれ、膨張の力は壁にき裂を与え、それをこわす働きをし、たぶん建物の他の部分に火災を拡大させてしまう。ある例では、熱が無保護のほりを弱くし、膨張の間にそれをたわませたため、はりが冷却された時、反対に壁が内側に引張られたこともある。

鋼製の柱を保護するため古くから用いられた方法はコンクリートやれんがをつけることであるが、近年はプラスターボード、アスベスト繊維板、パーミキュライトやパーライトのプラスター、さらにパーミキュライトやアスベストの吹き付け施工のような軽量保護材料が用いられている。鋼製はりに対する保護は一般に柱に対するそれと似ている。もし、同一の保護層の厚さが用いられるならば、はりの方が柱より余裕がある。

複雑な鋼製の屋根組みの防護は容易なことではない。しかし、このときも適当な物質の吹き付け被覆や軽量被覆を行なえば出来ないことはない。

鋼材が被覆やわくやドアのような構造的でないものに用いられている場合には、強度の低下は火災の拡大に導く大きな熱伝導率や膨張によって破壊をおこす高い膨張率ほど重要でない。

### 2.4 アルミニウム

アルミニウムとその合金は建築構造に対して鋼に似た役割を果たしているが、このものは 660°C で溶融し、また、鋼にくらべて2倍の熱

膨張速度、低い熱容量さらに大きな熱伝導率をもっている。そこで、このものが構造材として用いられる場合には、任意の支えられた火災抵抗の期間に対して鋼以上の熱絶縁が必要である。このものは適当に保護されていない限り、構造部材として用いない場合でも湾曲する可能性が大きい。

### 2.5 鋳鉄

鋳鉄は建物を支持している鋼材が完全に崩壊した後も火災時にそのまま維持されることが知られているが、一方このものは膨張するので鋼材と似たような方法で支持していると床をもち上げる。また水が加熱された柱にかかる、その急激な冷却により鋳鉄は割れる危険がある。保護の原理は鋼に対するものと似たものである。

### 2.6 木材

木製はりのような小形の構造部材は火災に遭遇したとき、長くはそのままに保たれない。しかし、大きな断面をもつ木製部材は火災に際してもともと高い抵抗をもち、強度はじょじょに落ちるので、崩壊に至るまでほとんど変形しない。

矩形の積層木柱は規格に受かる火災抵抗をもっている。しかし、積層のために用いられた接着剤の種類が柱の性能に影響を与える。

木材の断面は火災時に1分間に約 0.6mm の速度で炭火し、その速度は堅木の場合でも柔らかい木材の場合でもほとんど差がない。木製のドアや仕切りが火災によって破壊するのは普通は材料そのものを通してよりも、パネルとの接合部を通して火が侵入するためである。

### 2.7 プラスチックス

“プラスチック”という一般用語には、異なった性質をもつ多数の製品を含み、その中のほんの2~3のタイプのみが建築材料として適していて、残りは塗装や仕上げ用としてより適している。構造用の目的のため開発され、また使用されている2種類のプラスチックはポリエステルと、サンドウィッチ構造の心材(core)として用いられている発泡硬質プラスチック(expanded rigid plastics) である。

すべてのプラスチックは可燃性であるが、

その燃えやすさ、火災伝ばの速さおよび火災を拡大する速さなどはそれぞれ異なる。火災を抑制する添加剤の混入はその性能を改善するのに役立つ。なお、すべてのプラスチックはかなり大きな熱膨張を示し、また比較的低い温度で分解する。

## 2.8 ガラス

普通のガラスは火災に際してその寿命が短かく、数分以内でき裂が入り脱落する。金属わくにはめられた約  $1\text{m}^2$  の金網入ガラスは1時間の火災抵抗をもつが、木製わくの場合には30分しかもたない。この点、金網入ガラス・スクリーンは熱をしゃ断する火災の障壁として利用することはできるが、その設計や使用には注意がある。小さなはめ込みガラスを透明板としてドアなどに利用することはよい。

## 3. 火災時の避難

### 3.1 一般的な考慮

火災時における避難の手段に対する要求は、ある程度主観の問題である。しかし、あらゆる場合に共通した基本的な原理というものはある。避難の方法は建物構造の一部として計画されるべきで、人間は自分だけの力で避難することが出来る必要がある。避難の適当な方法を確保するために消防隊の世話になったり、ロープや自動下降機や折りたたみはしごのような可搬式の装置の使用にたよるような建物設計はなされるべきでない。理想的には、すべての建物はその内部のどこで火災が発生しても反対の方向の少なくとも2つの避難路が用意されている必要がある。そうなっていれば、誰も避難のために火に向かってゆく必要はないからである。

一般に避難の手段は居住者の年齢、行動力に適合するものでなくてはならない。そこで、建物は居住者の避難能力にもとづいて考えると次の3つのグループに分れる。まずアパートやホテルや寄宿舎のような住居の場合には睡眠中の人間に対する特別な危険があり、警報がおくれたり、聞えにくかったり、また、ヒュームが睡

眠中の人間に作用したりすると、それらの人を重大な状況においやる可能性がある。このような環境下では、普通の場合の避難は可能でも、自力で自らを助ける条件にはないから、個人の寝室や共同寝室内へヒュームが侵入することを防ぐような最大の注意が設計と構造にはらわれなくてははいけない。なお病院、刑務所および他の2~3の施設ではさらに特殊な問題が加わる。次に劇場、映画館、レストラン、展覽会場、大きな商店、百貨店などの公衆の集まる建物は、その構内に不慣れた大勢の人々がいるから特殊なグループになる。また商店やホテルや平割住宅では、避難の手段は子供や老人が、また幼児を伴った母親や肉体的なハンディキャップを負った人々が安全に利用できるものでなくてはならない。

最後に工場、倉庫、事務所を含む商業地区や工業地区は多くの居住者が建物になれている点で、また非常に若い人や年をとった人が少ない点で有利である。一般に居住者に対する危険の度合は建物毎にかなり変るものである。

### 3.2 避難距離

火災による居住者の初期の危険は煙や一酸化炭素を含んだ高温のガスの存在とその流動によっておこる。階数の多い建物では、少なくとも半時間程度の火災抵抗をもつ構造で囲まれ、さらに防火とびらを設備した避難用の廊下、ロビー、階段が必要であろう。人々が建物の外か、階数の多い建物では上記のような囲まれた階段などのいずれかの安全な場所に到達するために建物内を移動する最大の許容距離はどのくらいであろうか。

イギリスにおいて、この最大避難距離として普通受け入れられているのは約30mである。しかし、耐火構造の建物で低い火災危険度の場合には、この距離を45mくらいまで増すことは可能と考えられている。一方、火災の拡大が速く、濃い煙のでる危険性の場所では、この値は20mないしそれ以下に減らすことが必要である。

避難距離は、人間が実際に移動しなければならない距離を取るべきで、直線距離で測ること

はできない。

### 3.3 人口密度

建物からの避難の方法を計画するにあたって、われわれは建物の使用目的に応じて人口密度を推定しなくてはならない。これは密につめられたホールの床面積  $0.5\text{m}^2$  当り1人から事務所の全床面積で計算された  $10\text{m}^2$  当り1人程度の値のちがいがあ

る。業種による人口密度を算定するための基礎はロンドンの Her Majesty's Stationary Offices で発行されている「戦後の建物研究」(Post-War Building Study) No. 29, 1952 の“建物の火災等級”にでている。

### 3.4 出口幅の単位

建物から人が流出する速度を決める因子の1つは、出口の数とその幅である。人間が集団で動く場合、1分間に約40人がちょうど  $0.5\text{m}$  幅の開口部——これは、ほぼ平均的な人間の肩幅に当る——を通過できることは実験的に知られている。普通、この測定値が避難のための出口幅の単位に取られる。

### 3.5 流出時間

建物の床面積と想定された人口密度の知識から、与えられた出口に対して避難のできる人数が推定される。必要な出口幅の単位数は流出に要する時間をどれほど取るのが妥当かによって決まる。普通、工場などの危険の小さい区域では4分以内に人がいなくなれば良いと考えられているが、多くの場合、イギリスでは2分半という時間がこの目的に採用されている。

### 3.6 階段の最小の大きさ

避難階段は幅が $\frac{2}{3}\text{m}$ 以下にすべきでなく、また大きな建物では  $1\text{m}$  以下は良くない。それらは煙をまぬがれるため外壁に隣接して設けられることが望ましい。避難階段は両側に手すりをつけるべきで、また階段幅が  $2\text{m}$  を越す場合には、多数の人々が急速に流出する場合のつまづきやほかの障害の危険を減らすため中央に手すりを設ける方がよい。同じような理由から、階段の歩幅と踏高は急いで歩いても不都合がおこらないようにする必要がある。

### 3.7 廊下

避難通路の一部を構成する廊下は少なくとも半時間の火災抵抗をもつように作られなければならないことはすでに述べた。ある場合、とくに就寝中の危険がある場合には、廊下に通ずるドアは同一規準の火災抵抗があると同時に自己閉鎖式であることが望ましく、避難の方向に開くようにするべきである。また、ドア上の換気用の開口部は、廊下から室内へないしはその逆の方向に煙や有毒ガスや火が侵入することを許すかも知れない。もし、避難路にあたる廊下や階段の内装が火災の伝ばを助長するものであれば、避難路の構造それ自身は耐火になっていても明らかに危険である。この種の内装は不燃性のものであることが望ましく、少なくとも可燃性の物質は厳重に制限し、また表面に沿った火災の伝ばのおそいものとすべきである。

### 3.8 出口の表示と照明

イギリスにおいては、現在英国標準規格の 2929 “工業において使用する安全色”の勧告にしたがって出口表示の色としては緑が用いられ、その中に文字が画かれている。矢印を伴った“出口”表示は廊下の曲り角においては有効な指標である。

外部の階段を含む廊下や階段の避難路は適当に照明されているべきで、これには、昼間は自然光により、暗くなって後は人工的に照明するのが良い。どんな形式のものでもよいが予備的な照明は公衆の集まるすべての場所および建物となじみのうすい多くの人々がいる大きな商店、ホテル、百貨店などには用意されなくてはいけない。

### 3.9 避難通路の維持管理

避難計画を立てるにあたって最大の難点は、ドアの自己閉鎖機構の管理ができないことである。また、注意はドアの丈夫さ、とくにまれに用いられている非常口用ドアのパニック・ボルト (Panic bolts) にはらわれるべきであるが、さらに外部にある階段は手すりや階段が構造的にしっかりしていることを保証するための試験を行なうことも必要である。(つづく)



1. 研究所の沿革 昭和17年1月30日、わが国安全運動の先覚者伊藤一郎氏、その他民間有志による国立産業安全研究機関設立のための寄付申し出が契機となり、都内港区芝田町に、厚生省産業安全研究所が設立された。ついで、昭和18年9月10日、産業安全参考館(昭和29年3月産業安全博物館と改称)が開設され、公開された。昭和22年8月31日、労働省の発足とともに所管替えされ、労働省産業安全研究所となり現在に至る。

昭和36年4月12日、大阪市に大阪産業安全博物館が開設され、また、昭和41年12月23日、都下北多摩郡清瀬町に付属屋外実験場が設置された。なお、昭和46年5月、庁舎改築が完成し、産業安全会館として、災害防止団体と同居することになった。産業安全博物館は産業安全技術館と改称した。

2. 研究所の使命と活動 当所は、産業災害の防止を目的として、諸産業における、生産、加工、工事、運搬等に関する施設、設備、機械、工具、安全装置、保護具、作業環境、製造工程、工法、作業動作、人体機能等について、基礎的および応用的研究を行ない、安全行政の推進および工場事業場における安全管理の向上に、役立つことを使命としている。

したがって、安全行政に役立つような研究を実施するとともに、技術革新に伴う災害危険に対する科学的な防止対策についての研究と、技術資料の提供を行なっている。また、機械器具、安全装置、保護具等の安全性能についての試験および検定、安全技術相談、安全技術館による安全指導などを実施している。

3. 職務分掌と人員 所長以下2課4研究部となっている。

課としては、庶務課と安全技術課があり、安全技術課では産業安全技術館に関係すること、安全指導、安全相談、広報、および検定検査などを実施している。

研究部は、機械・土木建築・化学・電気に分かれており、それぞれ出身別専門分野の研究員で構成されて

いる。職員の総員56名中研究職は39名である。

〔機械研究部〕産業災害の予防のための安全保護具、機械、器具その他の設備および操作の改善に関する調査研究

〔土木建築研究部〕産業災害の予防のための、土木工事および建築工事に関する機械、器具その他の設備および操作の改善に関する調査研究

〔化学研究部〕産業災害の予防のための、化学的危険性を有する物質の危険性の除去および取り扱いの改善、また爆発予防のための、機械器具その他の設備および操作の改善に関する調査研究

〔電気研究部〕産業災害の予防のための、電氣的危険性を有する機械器具その他の設備および操作の改善に関する調査研究

#### 4. 最近における主要な研究課題

- (1) 加工機械の安全化(研削砥石の安全性)
- (2) 運搬建設機械の安全化(荷振れの制御法)
- (3) 保護具の性能向上(安全帽の性能向上)
- (4) 人間-機械システムの安全性(人間機能の測定法)
- (5) 金属材料の破壊防止(金属の損傷原因に関する電子顕微鏡的研究)
- (6) 物質の危険性状の評価(ガス蒸気粉じんの爆発危険性、可燃物の可燃性)
- (7) 爆発災害の抑制と軽減(爆発放散孔、火災防止器の効果)
- (8) 電気設備の防爆化(耐圧防爆構造における接合面のセーフギャップ)
- (9) 電撃危険性とその防止(動物による電撃危険性の定量化)
- (10) 静電気による点火危険性とその防

止(パイプライン流送による石油の帯電)

- (11) 電気設備による点火危険性とその防止(高気圧環境下の絶縁電線の発火危険性)
  - (12) 仮設構造物の安全化(仮設構造物の動特性)
  - (13) 落盤崩壊の予知(岩石の微震音の発生特性)
  - (14) 墜落、飛来落下防止設備(安全ネットの性能向上)
  - (15) 作業環境の建築学的改善(熱源を有する工場建屋内の熱対流)
- ( )内は代表的な実行テーマ

以上簡単に、当研究所の概要を紹介したが、少数の人員で非常に広い分野の研究をカバーせねばならない状況であり、しかも、産業災害防止という重大な責任を負って日夜努力を続けているわけであるが、よりよき使命を果すためにも、関係各位のご協力のご指導を希望してやまない。

(内藤道夫)

<連絡先> 東京都港区芝5丁目35番1号  
労働省産業安全研究所 電話(453)8441~4



# 空の惨事相つぐ日本列島

「ばんだい号」の機体の散乱する現場 写真©読売新聞

まず7月3日には、北海道で東亜国内航空のYS11機「ばんだい号」が、乗員4名、乗客64名を乗せて遭難、機体は函館北方の横津岳の山腹に、無残な破片となって発見された。直接の原因は操縦ミスによるものとはほぼ確認されたが、点在するローカル空港の施設不備があらためて問題とされた事故であった。それからひと月もたない7月30日には、北

海道から羽田に向った全日空機が、岩手県上空で、民間航路を不当に侵犯した自衛隊訓練機によって空中衝突され墜落、162名全員が惨死するという世界最大の航空惨事が起きたのである。航空法違反云々もさることながら、人命無視の軍事優先的な防衛庁・自衛隊の責任と、運輸省の航空行政上の責任が問われなければならない政治的問題との声も強い。

散乱する「ばんだい号」の機体

# 危険物輸送の防火・防爆指針



カット：新宿駅構内で貨車と衝突して炎上する米軍ジェット燃料満載のタンク車

【新刊】防火指針シリーズ：14

頒価 130 円

文明や科学技術の発達にともない、物質の生産と消費が多様多様になるとともに、引火性や爆発性のいわゆる危険物のたぐいも激増し、その貯蔵法や輸送対策が問題となっています。

ところで、輸送需要の増大と鉄道輸送の飽和は、自動車輸送の拡大を要求していますが、「走るナバーム弾の事故」といわれた西宮のタンクローリー事故のように、沿道の民家を焼破損し

多数の死傷者を出すなど、被害は直接地域住民大衆をまき込む事態にまで及んでいます。

本書は、こうした事態にかんがみ、これら危険物を取り扱う輸送関係者にとって、事故防止のためにぜひ必要とおもわれる予備知識や、事故悪化防止のための処理対応法などを、豊富に事例をあげながら解説したものです。便利な救急対応の一覧表などを付録としてあります。

本書のおもな内容目次

はじめに

## 第1章 タンクローリー

1. タンクローリーの構造
2. 取り扱い、輸送上の注意
3. 災害事例

## 第2章 タンク車

1. タンク車の構造
2. 取り扱い上の注意

## 3. 災害事例

## 第3章 タンカー

1. タンカーの構造
2. 取り扱い上の注意
3. 災害事例

## 第4章 一般輸送

1. トラック類による陸上輸送
2. 鉄道、軌道などによる輸送

## 3. 船舶による海上輸送

## 4. 災害事例

## 第5章 パイプライン

1. 総説
2. パイプラインの構造
3. 災害事例

付録 危険物の取り扱い、運搬に関する安全資料

# 危険物要覧

〔増補改訂版〕

頒価 100 円

東京工業大学名誉教授・日本大学教授

理学博士 崎川 範行 著

【ア】亜塩素酸ナトリウム／アクリル酸メチル／アクリロニトリル／アクロレイン／アジ化鉛／亜硝酸アミル／アスファルト／アセチルパーオキシaid／アセチレン／アセトアルデヒド／アセトン／圧縮ガス／アニリン／油ぼろ／アミルアルコール／アリルアルコール／アルミニウム／アンモニア【イ】いおう／一酸化炭素／引火点【ウ】ウラン【エ】液化ガス／エタノール＝エチルアルコール／エタン／エチルエーテル／エチルベンゼン／エチルメチルケトン／過酸化物／エチレン／エチレングリコール／LPガス／塩化アリル／塩化いおう／塩化エチル／塩化ビニルモノマー／塩化メチル／塩化メチレン／塩酸／塩素／塩素酸カリウム／塩素酸ナトリウム【オ】黄りん＝白りん／オキシン塩化りん／オクタン／オゾン【カ】過塩素酸／過塩素酸アンモニウム／過酢酸／過酸化カリウム／過酸化水素／過酸化ナトリウム／過酸化ベンゾイル／ガソリン／カドミウム／カーバイド＝炭化カルシウム／過マンガン酸カリウム／カリウム／カルシウム／カルシウムシアンמיד【キ】ぎ酸／キシレン／キノン【ク】クレゾール／クロム酸／クロルベンゼン／クロロニトロベンゼン／クロロピクリン／クロロホルム【ケ】ケロシン＝灯油【コ】コールターール／コロジオン【サ】酢酸／酢酸エチル／酢酸ブチル／サリチル酸／三塩化りん／酸化エチレン／酸化窒素＝二酸化窒素／酸化プロピレン／酸素【シ】シアン化カリウム／シアン化水素／四エチル鉛／四塩化炭素／シクロヘキサン／シクロルベンゼン／自動車排気／ジニトロフェノール／ジフェニルニビフェニル／臭化エチル／臭素／硝化綿／硝酸／硝酸アンモニウム／硝酸カリウム／硝酸銀【ス】水銀／水酸化ナトリウム／水素／水素化ナトリウム／スチレン【セ】生石灰＝酸化カルシウム／石炭酸／石油＝原油／赤りん／セルロイド【タ】タリウム／ターナルピッチ【チ】窒素／着火温度【テ】DDT／鉄／鉄カルボニル／テレピン油【ト】トリエチルアルミニウム＝アルキルアルミニウム／トリクロルエチレン／トリニトロトルエン／トルエン【ナ】ナトリウム／ナマルガム／ナトリウム金属／ナフタリン／鉛【ニ】二塩化エチレン／二酸化いおう／二酸化塩素／二酸化炭素／二酸化窒素／ニッケルカルボニル／ニトログリセリン／ニトロベンゼン／ニトロメタン／二硫化炭素【ハ】爆発範囲／パラチオン／パラホルムアルデヒド／バリウム【ヒ】ピクリン酸／ビスマス／ひ素／ヒドラジン／ヒドロキシルアミン／微粉炭／ピリジン【フ】フーゼル油／ブタジエン／ブタノール／ブタン／ふっ化水素／ふっ素／フルフラール／フルフリルアルコール／プロパン／プロピレン【ヘ】ペリリウム／ベンゼン【ホ】ほう化水素類＝ボラン／放射性同位元素／放射能／ホスゲン／ホルムアルデヒド【マ】マグネシウム／マンガン【ム】無水酢酸【メ】メタノール／メタン【ヨ】よう素【ラ】雷酸水銀＝雷汞【リ】硫化水素／硫化りん／硫酸／りん化水素／りん酸無水物

増補改訂版へのまえがき 本冊子が火災や爆発事故に関係深い危険物の簡便な手引きとして、各方面で予想以上に利用していただけたことは、著者の心から喜びとするところであった。だが、その後、技術の進歩や産業の変化などにもなって、さらに事故の原因となる危険な薬品類も増加してきたし、またこの要覧で採択した危険物の種類にも不足があったと考えられ、そこで、利用方面のご要望に沿って、掲載の資料を大幅に増加させることにした。それに、掲載危険物の大部分が、火災と爆発に関するものに限定されていたので、ここで中毒や公害にも関係のある危険物や、原子力関係の放射性物質も収録して、掲載危険物の数を倍加することにしたのである。いずれにしても、本書の目的が産業、学校、家庭などにおける事故の防止にあることはかわらないので、特殊のものを除いては、火災や医学上の毒薬は収録しないことにした。

手軽に事故や災害の防止資料として役だたせていただければ幸いです。

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 郵便番号 101  
電話・東京 (03) 255-1211 (大代表)



# 火災の実例からみた 防火管理

[増補改訂版]

頒価50円

塚本孝一著

日本大学工学部教授・工学博士

防火管理ということは、火災予防の根幹をなすものでありますが、実施にあたってはなかなかむずかしい問題があります。まず各業態によってそれぞれそのあり方が異なりますし、また同じ火源でも周囲の状況によって危険性がちがえば、管理の仕方も異なります。これを一元的に、どうしたらよいかということは不可能といってよいでしょう。

本書は、東京消防庁の調査課長として、長年、火災現場でその原因・経過を調べ、NHKテレビの「ある人生」で“灰かき博士”として放映された工学博士・塚本孝一氏が貴重な体験と代表的な事例を整理したのですが、昭和44年11月に初版を発行して以来約1年間で7刷まで版を重ね、30000部を数えました。この間、読者のみなさまから、さらに事例を多く掲載した増補版を出してほしいという要望があいつぎ、消防関係者からの同様の希望も続出しておりました。

このため、今回全面的な増補改訂をおこないましたので、本書を活用し、みなさまご自身の防火管理のあり方をひきだしていただければ幸いと考える次第です。

## ＊本書のおもな内容目次＊

1. はじめに
2. 火災の発生について
  - 2・1 火災発生の方式と予防の原理
  - 2・2 火災の増加に寄与しているもの
3. 火災の拡大防止について
  - 3・1 防火管理と健康管理
  - 3・2 急速に燃えひろがるような火災の発生を防止する
  - 3・3 急速に火災が拡大するのを防止する
  - 3・4 防火区画により火災が拡大するのを防止する
4. 防火管理の要点
  - 4・1 増改築や設備の増廃などのばあい
  - 4・2 工事中の管理
  - 4・3 防火管理上の1つのポイント
  - 4・4 火災発生の感知
  - 4・5 出火の兆候
  - 4・6 人命の安全について
  - 4・7 建物と安全
  - 4・8 訓練について

## ＊本書掲載の火災事例＊

- 火災事例・1 京都国際ホテル
- 火災事例・2 豊栄デパート
- 火災事例・3 子供5名が死亡した火災例
- 火災事例・4,17 磐光ホテル
- 火災事例・5 白樺湖ユースホステル
- 火災事例・6 山中湖畔秋田山荘
- 火災事例・7 湯河原温泉大伊豆ホテル
- 火災事例・8 石切ヘルスセンター
- 火災事例・9 西武百貨店
- 火災事例・10 東急会館
- 火災事例・11 東京宝塚劇場
- 火災事例・12 金井ビル
- 火災事例・13,18 有馬温泉池の坊満月城ホテル
- 火災事例・14 滋賀県庁
- 火災事例・15 水戸市中央ビル
- 火災事例・16 イノバシオン百貨店
- 火災事例・19 水上温泉菊富士ホテル
- 火災事例・20 熱海つるやホテル
- 火災事例・21 新和歌浦寿司由楼旅館
- 火災事例・22 大阪いづみ屋
- 火災事例・23 宇都宮市福田屋百貨店
- 火災事例・24 別府鶴見園
- 火災事例・25 有楽町サウナふる
- 火災事例・26 国鉄急行「安芸号」

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・東京 (03) 255-1211 (大代表)

# 防火管理必携

防火管理の目的は、火災の発生を防止し、火災がおきても拡大を阻止して建物の安全を期すことにあるのはいうまでもない。だが、デパートのように不特定多数の人が出入りするところ、ホテルのような宿泊施設、あるいは事務所など建物の用途は多種多様であり、その危険性もとうぜん異なってくる。いわんや工場においておやである。そのうえ同種のものであってもその規模により諸設備も異なってくる。したがって、防火管理は、その建物の実状・危険度に応じ、危険排除のくふう・必要事項を怠らず実施することであり、本書は、それらを日常の作業・業務に結びつけ、すぐに役立つよう解説した必読の書である。

## ＊本書のおもな内容目次＊

### はじめに

1. 防火管理の目的
2. ビル管理と防火管理
3. 防火管理者
4. 防火管理に対する考え方の基本

### 第1部 電気設備

1. 変電設備
2. 配線設備
3. 負荷設備
4. 非常用電源設備
5. エレベーター、エスカレーター
6. 放送設備

### 第2部 空気調和装置

1. 空気調和設備の管理
2. 自動制御機器
3. 空気調和付属機器

### 4. 空気調和設備の公害

5. 空気ろ過器
6. ボイラー設備
7. 冷凍機設備

### 第3部 ボイラー一般

1. ボイラー室
2. 毎日の点検時の注意
3. 使用中の心得
4. 作業終了時の心得
5. 起こりやすい事故と対策

### 第4部 危険物

1. 灯油・重油などの  
燃料の貯蔵・取り扱い
2. 作業中の危険物の取り扱い
3. 化学薬品の取り扱いと管理

### 第5部 防火・避難設備

1. 防火区画
  2. 避難設備
- ### 第6部 消火設備

1. 消火器
2. 屋内消火栓
3. 屋外消火栓
4. スプリンクラー設備
5. 泡消火設備
6. 炭酸ガス消火設備

### 第7部 火災報知装置

### 第8部 保守警備・訓練

1. 保守警備
2. 防火・避難訓練

### 第9部 防災と火災保険

1. 損害保険の役割
2. 企業の防災対策

..... きりとりせん .....

## 申込票


(送料は当協会が負担いたします)

『危険物輸送の防火・防爆指針』	部	『危険物要覧』	部
『火災の実例からみた防火管理』	部	『防火管理必携』	部

【お届け先】 お名前 お勤め

---

ご住所(〒 )



無謀自衛隊機 死者162名  
全日空機と衝突 世界最大の惨事

山腹に突きささったかたちで発見された全日空機のエンジン部分 写真© 共同通信



雷・ヒヨウの直撃で機首先端吹っ飛ぶ

乗客は無事羽田へ、茨木上空で日航機（7月19日）

# 災害史 連載(1)

## 日本の水害のあゆみ

西川 泰

### 1. はしがき

震災、火災、干・冷害等多種多様の災害を背負っている日本において、水害は、その被害量の特に膨大なこと、被災地域が全国津々浦々にわたっていること、千年に及ぶ長い間住民に大きい影響を与え、災害克服に血のにじむ努力を続けてきたという意味から、災害のなかでも特別重要な地位を占めている。私たちの先祖が水害と斗ってきた経過はそれ自身一つの社会史をなし、日本民族の世界に誇るに足る活力の象徴であり、それは万巻の書をもっても語りつくせないほど豊富な内容をもっている。にもかかわらず、標題のもとにこの小稿をしたためたのは次の考えによるものである。

(1) 個々の水害・治水史に関する具体的な記述は他にゆずることとして、まず、水害変遷の

大局をつかむこと。

(2) (1)の水害変遷の概要を述べるためには水害史観ともいうものが必要である。この史観は日本という特殊な風土(気候・地形・地質・水文等)に営まれる生産活動、別の言葉では土地利用のあり方ならびに封建制や資本主義といわれるそれぞれの時代の社会体制と水害との関係を考察することから生まれなければならない。自然と社会の両面に支えられた独特の史観をきわめて不十分であるが紹介しておきたいこと。

(3) 水害の形態や原因についての特徴、必然性といわれるものについて科学的な考察とはどのようなものであるか、うかがい知ること。

### 2. 水害に関する基礎知識

水害史を概観するに先だち、一般常識はさておいて少なくとも次のことを知っておきたい。

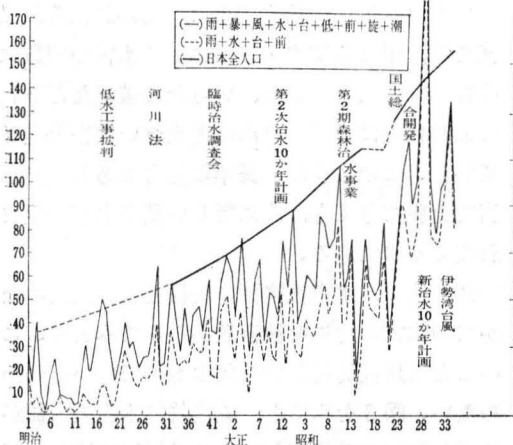


図1 年別風水害規模(被害都道府県個数)の経年変化(奥田 稔による)

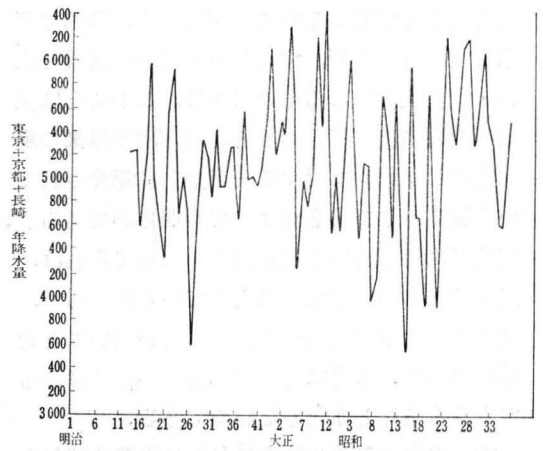


図2 東京、京都、長崎年降水量の和の経年変化(奥田 稔による)

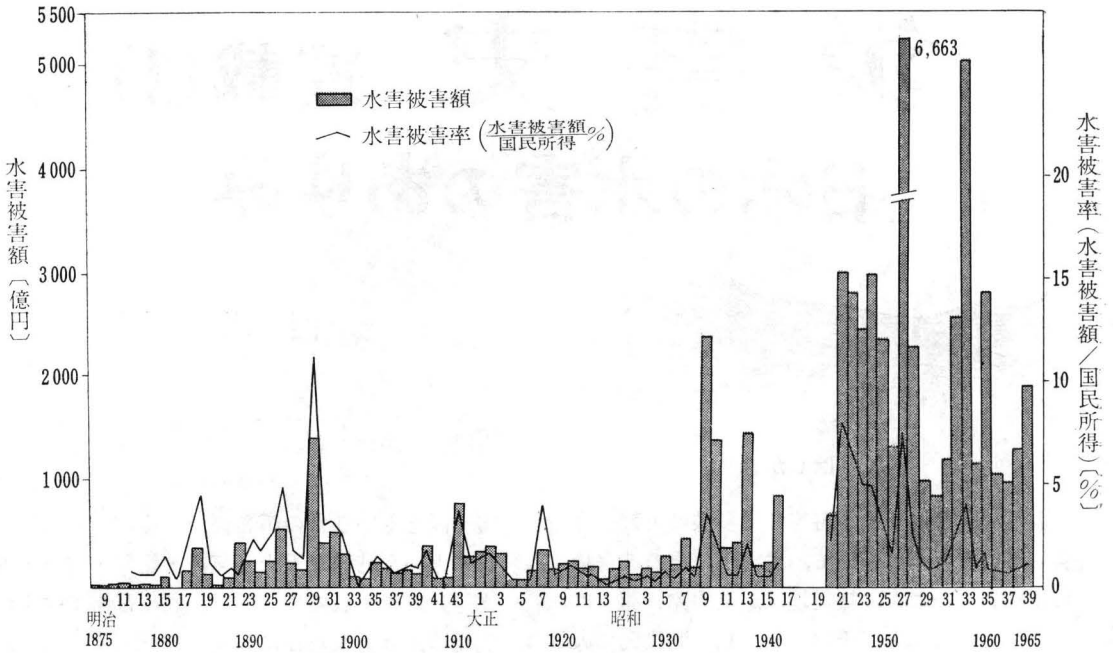


図3 明治8年～昭和40年水害被害額および水害被害率の推移(長 茂昭による)

(1) 水害の定義＝河川の洪水・氾濫，高潮，津波，集中豪雨などによって人命，財産に被害の生じる現象。洪水それ自身は，例えば山間渓谷に生じてはならず，人命財産の集まっているところに起こって初めて水害たり得る。この意味から水害は社会史の一断面といえる。

(2) 未曾有の豪雨によって大水害が発生したという表現をしばしば見聞するが，この表現には注意を要する。なるほど，異常な降雨が水害と因果関係にあることはもちろんであるが，水害を大きくするのも小さくするのも，降雨や流水を受けとめる側，すなわち土地利用状況や人口・資産状況によるものである。このことは気象研究所の奥田稷氏がまとめた『明治以来の風水害の累年傾向に対する一考察』に紹介されている図1および図2によっても明らかであろう。明治以降百年という長期間にわたってみれば，図1は水害が経年的に増大しているのに対し，図2は降水量が大局的に変化していないことを示している。水害にとって降雨は与件ではあっても基本条件とはならないのである。

(3) 水害の形態や社会に与える影響は時代とともに大きく変わるものである。現在，沖積平

野はほとんど美田となっているが，この開発は戦国期以後のことであること，えんえんと長蛇をなす河川堤防の築かれたのは明治中期以降のことであることは周知のとおりである。ごく最近では大河川の治水よりも中小の都市河川の整備や内水氾濫災害のようなキメ細かい水害への対策が治水の中心課題となっている。藩政時代から明治前期にかけては強引，急激な沖積平野の開発が治水をおろそかにせざるを得ず，土地の大部をなす農村地帯は度重なる水害に悩まされており，近代的治水工事の行なわれたそれ以後では，単なる洪水・氾濫による水害の回数は少なくなったとはいえ，いったん破堤などあれば前時代とは比較できぬほど大きい被害を生じている。このように，長年の努力である型の水害を克服できても，次に新しい型の水害が生まれてくるのである。

(4) 次に，水害被害額の規模と各種災害のなかでの水害の比重を被害額からみてみよう。このことは比較的新しい時代のものでないとわからない。図3をみると，戦後特に水害被害額が急増し毎年2千億円ないし3千億円に達し，国民所得の1割前後に相当していることがわかる。

表1は公共土木施設、農作物、家屋等についての昭和30年代の災害原因別被害集計であるが、風水害によるものが8割弱と圧倒的に大きい比重をもっていることがわかる。

### 3. 水害史のある断面

過去の水害を掘り起こすには、古文書や古老の言による人文科学的な方法と、水害地域の気象、地形、地質、水文等土地条件による自然科学的な方法があり、この両方法が真にあいまたねばならない。

#### (1) 古文書による水害史

ごく古い時代の災害のあらましを知る一助として示したのが表2の古代・中世・近世災害年表である。本表は工学士小鹿島果編になる『日本災異誌』(明治27年刊)によったもので、古代から明治初期までの1300余年にわたる期間を50年ごとに区切って各種災害の発生ひん度などを表わしたものである。洪水(水害と読み替えてよい)の項をみると戦国期から江戸時代全期にわたって発生ひん度が多くなっているのがわかる。小鹿島の日本災異誌は日本書紀、三代実録等213種の古文書を総ざらいした労作であるが、記録もれのものや地方より中央偏重の傾向が原

表1 自然災害原因別被害額集計表(昭和31~40年) [単位 億円]

	昭和31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	計	比率(%)
風水害	993	1386	3034	6682	1008	5641	1773	1338	1868	3205	26927	78.5
台風	588	511	2563	6031	539	3361	721	284	914	2325	17837	51.9
台風以外	405	875	471	651	469	2280	1052	1054	953	880	9090	26.5
雪害	17	20	16	40	40	73	60	386	86	204	942	2.7
震災	0.1	00.3	-	0.03	247	33	18	1	454	1	754	2.2
異常気象害	795	389	563	108	304	193	424	1255	1195	485	5724	16.7
凍霜害	149	57	278	19	39	13	14	6	114	12	701	2.0
ひょう害	8	14	4	27	11	1	7	23	4	29	128	0.4
冷害	433	173	38	-	-	-	66	177	480	445	1812	5.3
干害	205	146	243	62	254	179	299	6	249	-	1643	4.8
長雨害	-	-	-	-	-	-	38	1043	347	-	1428	4.2
雷害	2	1	1	1	1	2	1	1	1	0.6	12	0.0
計	1807	1797	3614	6831	1599	5952	2277	2981	3603	3896	34347	100.0

資料にあることは十分推定されるので、ひん度数をうのみにするのは危険である。しかし、本表から水害の各時期における相対的な発生回数や他種の災害との比較などの点で興味を持ち得よう。同誌の洪水の部の記述をみると、最も古い時期に現われるのは日本書紀による、欽明天皇28年(西暦566年、月日無記載)の「是歳郡国大水饑饉、人或相食」とあるものでこれが水害記録の第1号といえる。当時、水害と飢饉とがどのように結びついていたかつまびらかでないが検討の価値があろう。また、江戸3大洪水のうち最も古い時期の寛保2年(西暦1742年)8月30日~9月28日の記事を、当時の水害状況の一端をのぞくため転記しておく。

七月二十七日(陰曆)ヨリ八月朔日ニ至リテ畿内ノ諸国、大風雨ニテ京都三条ノ大橋流レ墜チ堀川ノ石垣崩ル淀、伏見ノ辺洪水

八月二日、江戸モ亦洪水赤坂門前水溢レ本所、深川町支配ノ諸村多ク漂流シ砂原、藤岡、小林、落合、岩井等ノ村ニ於テ人民溺死田畑漂流ス(続王代一覽)(泰平年表)下谷浅草千住辺ハ平地水高キ事一丈余、本庄ハ元ヨリ海ノ如シ(窓乃須佐美)是月武蔵、下総、上野、下野、信濃洪水ニテ浅間山

崩ルー中略一信濃、  
川中島、善光寺辺、  
水高キコト二丈余上  
野下野武藏等田畑水  
損高凡ソ八十余万石

この記事から寛保2年  
には江戸のみならず、関  
東一円 それに京都、東  
山、北陸諸道の広範囲に  
洪水があり、氾濫水深の  
深かったことがわかる。

(2) 土地条件からみる  
水害

土地条件から水害の意  
味を理解することは古文  
書による場合よりもむつ  
かしいが、現在現地です  
証的考察を試み得るの  
で、人文的方法よりもは  
るかに深く掘りさげるこ  
とができる。東京農業大  
学の小出博氏が1970年に  
著した『日本の河川』は  
土地条件の観点から日本  
の主要河川（主要とは土  
地開発や水害の立場から  
みてのことで大河のみと  
限らない）について最近  
の研究成果を集大成した  
一大名著といえる。土地  
条件からみた水害の考察  
にはどのようなところに  
着目すればよいか、同著  
のほんの一例であるが岡  
山市旭川の百間川放水路  
工事について抜粋紹介し  
ておこう。非常に参考と

なるに違いない（図4参照）。

『岡山市を流れる旭川は大原、中原の遊水池  
をすぎると山地を離れ、岡山平野に流れ出して  
扇状地的な地形を形成する。扇状地というほど

表2 日本古代・中世・近世災害年表（西川 編）

西 暦	時 代	50年別各種災害発生ひん度数 (小島島編日本災異誌による)									主 要 災 害 。印はとくに重要な 災害	政 治		
		台 風	火 災	干 害	長 雨	洪 水	疫 病	飢 饉	噴 火	地 震			津 波	
541	大和	1				1	2	1	0	0	0			仏教伝来
591	飛鳥	2	1	2	4	3	0	3	0	1	0			大化改新
641	飛鳥	6	13	4	2	3	0	1	1	24	2			
691	飛鳥	17	3	11	5	5	21	17	0	14	1			
741	奈良	21	7	11	8	10	18	28	3	68	1			
791	奈良	18	22	14	6	11	18	27	3	106	1			
841	平	46	53	14	23	26	14	27	6	386	4	疫病・干害 飢饉・疫病・地震 風雨 (840~887)		延喜時代
891	平	15	14	9	6	13	13	5	1	58	0	諸国災害		
941	平	29	39	7	7	10	11	3	1	43	1	凶作・疫病		
991	平	19	48	7	8	12	16	3	1	29	0	京都災害 (1027, 28)		
1041	平	7	55	7	1	4	7	2	1	24	0			
1091	安	13	51	3	10	9	13	8	3	34	2			
1141	安	22	48	5	2	13	4	7	2	37	0			
1191	鎌	43	66	4	0	6	6	2	3	50	2			承久の乱
1241	鎌	19	60	4	1	9	6	4	4	53	0			文永弘安役
1291	鎌	11	38	2	0	2	2	1	4	27	0			
1341	倉	13	28	6	6	11	7	8	2	52	2			
1391	南北朝	19	45	8	3	22	11	13	4	34	0			
1441	室	22	46	2	4	26	19	10	7	36	1			応仁の乱
1491	室	12	28	7	6	25	13	15	6	35	3			
1541	町	9	17	6	3	9	7	4	13	36	1			
1591	町											近畿暴風雨		江戸開府
1141	安土桃山	34	59	7	5	30	6	4	10	107	8	冷 干 害		
1691	江	35	91	6	4	35	4	10	17	29	2	江戸明暦大火 (明暦3)		綱吉將軍
1741	江	48	94	7	5	29	18	8	14	25	7	冷害飢饉 東海・近畿 暴風雨・ 高潮 (享保7)		享保の改革
1791	江	51	114	4	6	49	17	7	20	15	7	。関東・東山 暴風 雨・洪水(寛保2) 関東・東北 長雨・ 洪水 (宝歴7)		
1841	戸	23	251	8	6	36	5	6	13	22	5	全国干害(明和7・8) 江戸目黒行人坂大火 。天明の飢饉 (天明3~7) 。関東大雨洪水 (天明6) 。九州水害(文政11) 。天保の飢饉 北 陸疫病(天保4~8)		寛政の改革
1890	明治	30	196	2	5	30	8	1	14	22	6	関東大雨洪水 (弘化3) 。飢饉 (慶応2)		天保の改革 明治維新

急流河川ではなく、旭川はその上を乱流してい  
た。古い時代には、山地を離れると東と西に分  
派していたらしく、旧河道と考えられるものが  
放射状に発達している。西流路については時代



が明らかでないが、東流路は奈良朝前後の旭川であろうといわれ、百間川放水路はほぼこの旧河道に沿ってつけたものである。東流路はその後しだいに西に移動し、文明3年(1471年)頃には宇野村、中島を流れて南流していたらしい。文禄3年(1594年)宇喜多秀家が岡山城を築いて居城を定めるに当たり、城下の要塞化のために、旭川を整理したのが今日の流路であって、その中心的地点が岡山城と後楽園の間にあったと伝えられている。

平野を南流する旭川は、鶴見橋のあたりから急に狭くなり、岡山城の天守閣の石垣につき当たって流路を直角に東に変え、城をとり囲むように大きく曲流しながら、相生橋をすぎて京橋に至る。この間約1kmが著しい狭窄部で、水深も深く、岡山城の要塞化の中心がここにあったと考えられる。この狭窄部のために洪水の疏通が悪く、上流で破堤はらんがおこって、しばしば岡山市街を襲ったのである。このはらんを防ぐために、熊沢蕃山が立案して、後に寛文9年(1669年)から貞享3年(1686年)にかけて、津田永忠が開さくしたのが百間川放水路である。

一中略一 旭川が増水し、京橋直下の右岸石段の2段を残す水位になると、洪水は洗手(百間川放水路の呑口の構造物名称)から溢流して、放水路を流下する計画であったといわれる。放水路を流下した洪水の一部は、操山の山麓右岸にあった約100mの無堤部から、水田地帯にはらんした。そして操山と旭川左岸の間の平地に遊水がはじまり、この洪水は操山の北麓に沿って西流し、京橋付近で再び旭川にもどり、洪水の一部は、さらに百間川を流れて操山をまわり、児島湾に放流するようになっていた。非常洪水のとき遊水池となった旭川左岸は、昭和初期には、まだ市街化があまり進んでいなかったところであって、藩政時代には水田地帯として、農家集落が散在したにすぎず、ここに洪水をはらんさせ、右岸の城下町を保護したのであろう。これは岡山市街地の水防を中心とする、旭川の巧みな沿水策であるが、今日、旭川の直轄河川改修計画の中に、蕃山以来のこの構想をほ

とんどそのまま取り入れている。』

小出氏の見解として、東北日本と西南日本との放水路の機能の相異点として、前者では、放水路は本川として洪水時にその全量を流し、旧川には常に一定の流量を流して厳重な統制の下

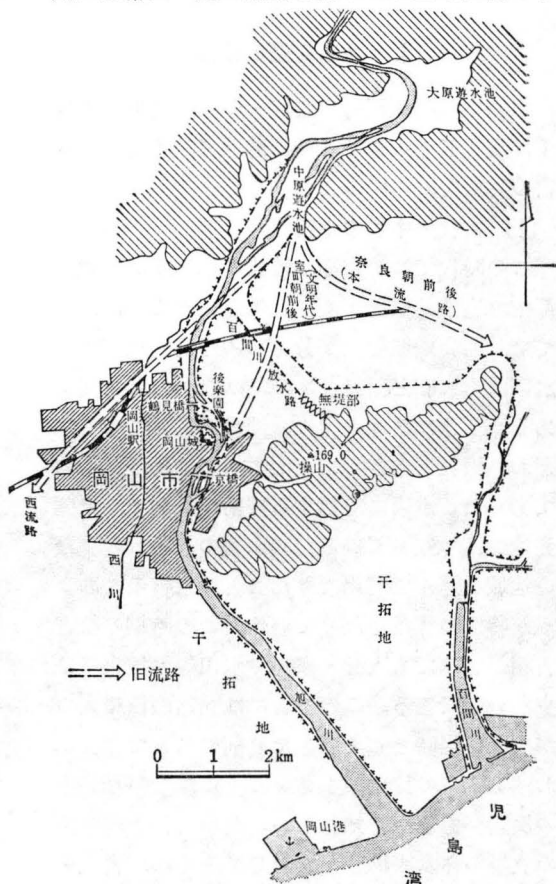


図4 旭川の旧河道と百間川放水路

におくか、あるいは旧川を締め切って廃川にしてしまう場合が多いのに対し、後者では、平常は放水路に流水がなく、洪水がある流量に達するとはじめて分水し、旧川への洪水流量を厳重に統制するものが多いとしている。また、西南日本では洪水防御の対象が都市によるものが多く、このことは洪水を疏通せしめるだけの河川断面をとりがたいためであろうとしている。

引用が長くなったが、一つの放水路をとってみても、東北日本と西南日本では対称的な相違があり(この相違は河川こう配, 比流量, 流域面積, 平野の性質等における東北日本と西南日本の違いに由来するとされている), 藩政時代の

治水の構想は自然の諸性質を巧みにとらえることで相当進んだもので現在でも通用するほどであること、水害は治水工事の歴史と平野や河川の諸性質を十分知らないと本当の理解のむづかしいことを具体例で示したつもりである。

#### 4. 水害変遷の概要

水害史の時代区分を古代・中世、近世、現代Ⅰ、現代Ⅱと大きく4期に分けて、各時代の水害の特徴をのべてみよう。

##### (1) 古代・中世の水害

この時代では、京都、難波の都あるいは地方都市で人家、橋梁が流されるということはあっても、開発地域の大部分をしめる農村地帯での水害はそれほど深刻なものではなかったようである。ときに耕地の流失、埋没があっても文字どおり天災とあきらめ、治水構想は幼稚なものであった。水害に対処する技術が貧弱で、未開発地が広く残っているため水害のおそれの少ない地域を選んで利用できたことが水害のこのような特徴の背景となっている。この時期の水害古記録をみても人身・家屋や水田等の被害量は少ないのである。このことには開田面積や人口が少ない当時としてはあたり前のことで社会における水害の比重が小さいことにはならないとの反論があるかも知れない。しかし、土地利用の立場から水害形態を検討してみるに、古代・中世はいわゆる選択的土地利用時代であって、田畑や集落は、崩れ難い山麓地帯、地すべり地帯としての傾斜地域、谷地、支派川で比較的上流がかった平坦部、平野部でも氾濫原の一段上側など当時の農耕技術に適した、かつ水害の起り難いところに開けていたのである。現在でも非常に古い時代から既に開発されていたとみなされる。例えば、奈良盆地や香川県の台地部で溜池かんがいをしているところや用水を湧水に求めている地すべり地帯などについてみると、治水対策施設らしいものがほとんどみられないにもかかわらず強い打撃をこうむるような水害がほとんどおこっていない。古代・中世の水害形態を類推するよすがとなる。当時は水害より

も干害や疫病、長雨などによる飢饉の方がはるかに深刻な災害であった。

##### (2) 近世(戦国時代～明治前期)の水害

この時代は沖積平野開田時代ともいうことができ、城下町など近世都市の制備と相まって全国にわたって沖積平野を対象とした目をみはるような開田が行なわれた。国富の源泉が石高の増加にあり、戦国期に発達した築城技術にもとづく土木技術が駆使され得るようになったからである。このような社会的基盤の上に展開される水害はどのようなものであったか、一言でいえば治水構想は城下町を水害から守るということに重点がおかれ、農村地帯では開田、石高増加に主眼がおかれ治水は第二義的なものとされ、扇状地や三角州など水利の便のよいところはもともと洪水、氾濫をおこしやすい傾向を具えているため水害はひんぱんに発生することとなったのである。

この時代には河川の瀬替(在来の流路が改修できないか、あるいは屈曲が多いために洪水の疏通がよくない場合に、適当な土地を求めて新しい河道を掘り、これに河川を付替えること)、分水(河川に洪水量をのむだけの河積がない場合、河幅を広げる代りに、別に新川を開さくして洪水量の全部あるいは一部を、これに放流すること)、分離・分流(性質のちがう2つまたは2つ以上の河川が合流するためにおこる水害を除去する目的で、それぞれの河川を分離し、合流点を下流にうつすか、あるいは別々に海に流すことをいう)などの工事が土地個有の条件を巧みに生かして施され、開発や治水の役目を果たしている。河川がときどき洪水・氾濫するようなことがあっても毎年というわけではなく、天与の災害として深刻には考えなかったのであろう。昭和の現在、工業開発が各種の公害を発生せしめているように、工業を農業に、公害を水害におきかえて考えると災害の発生機構に類似性があることに気付くであろう。

災害は社会の一断面であるから、災害の前提には必ずメリットがある。現在でも、地価の安いところは水害やがけくずれなどの被害を受け

やすいが、土地を入手しやすいというメリットがあるからそこに人が住むのである。このような発想から、江戸時代に行なわれた利根川の瀬替を例にして考察してみよう。

利根川の瀬替によって江戸の水害は軽減され、それまで埼玉平野は古利根川と元荒川の乱流する無毛の地であったのが沃野と変わり、建築用材として秩父の木材を江戸に直接搬出できるようになった。埼玉平野がひんぱんに水害に見舞われるとはいえ無毛の荒地よりははるかに進歩したとみることができ、無災害年の増産はときたまの水害を償なって余りあるものである。埼玉平野の治水は明治になって以後本格的に着手され、それでも明治43年の大水害や昭和22年のカスリン台風のときのような相当の打撃をこうむり、現在進行中の改修工事にまたねばならない。このように、治水は利水に遅れて着手されるのは土地開発にみられる重要な法則であり、近世の各地域では利水が先行して治水が遅れるあまり、農村部での水害はそのひん度において著しいものがあつた。ただ、近世諸河川では堤防がないか、あつてもごく貧弱なもので遊水池や霞堤の工事のように自然に逆うよりも自然の力をうまく統御することに重点がおかれていたため、1個あたりの水害は現在に比べて軽いものであつた。

近世の瀬替の代表的なものは利根川と荒川、鬼怒川と小見川、北上川と江合川であり、分水例では先に引用した岡山藩の百間川放水路、愛知県庄内川分水、新潟県蒲原平野の排水河川新川工事などであり、分離・分流の例では淀川と大和川、木曽3川などである。これらの諸工事の構想は、現在の治水、あるいは水害発生にもさまざまな形で影響を与えている。

近世の水害でいまひとつ注目すべきは、太平洋岸の湾奥部におこつた高潮水害である。河川水害に比べて、死者など高潮の場合のほうがはるかに多い。高潮被害のこうむる地域は、干拓による土地造成をもたらす自然的条件をそなえているところで、高潮水害も河川水害と同じく開発先行の犠牲とみることができるといえる。

表3 東京都の水害比較表

年別	区分	災害種別	浸水面積 [km <sup>2</sup> ]	床上浸水 家 [戸]	死者 [人]
明43. 8		暴風雨 (洪水)	201.43	133 307	52
大 6. 10		暴風雨 (高潮)	86.60	301 334	563
昭13. 8 9		暴風雨 (高潮)	77.90	42 867	11
昭22. 9		カスリン台風 (洪水)	92.06	78 993	7
昭23. 9		アイオン台風 (洪水)	39.07	533	2
昭24. 8 9		キテイ台風 (高潮)	92.01	73 750	18
昭25. 7		ヘンリー台風 (豪雨)	57.85	4 554	-
昭26. 10		ルース台風 (高潮)	2.94	1 013	-
昭27. 6		ダイナ台風 (豪雨)	26.38	703	-
昭28. 9		第13号台風 (高潮)	5.37	652	5
昭29. 9		第14号台風 (高潮)	6.18	17	1
昭30. 10		第25号台風 (豪雨)	12.18	46	-
昭31. 9		第15号台風 (豪雨)	2.63	-	-
昭32. 6		第5号台風梅雨 前線(豪雨)	16.70	366	1
昭33. 7		第11号台風 (高潮)	29.46	13 459	3
昭33. 9		第21号台風 (洪水)	23.70	1 042	4
昭33. 9		第22号台風 (洪水)	211.03	142 802	39
昭34. 9		第15号台風 (洪水)	5.70	1 402	3
昭35. 8		第14号台風 (豪雨)	-	-	-
昭36. 9		第2室戸台風 (高潮)	0.16	1	3
昭38. 8. 25		雷 雨	12.00	747	-
〃 28~29		第11号台風	9.17	2 140	-
〃 31		低気圧	14.42	5 549	-
昭41. 6		第4号台風 (豪雨洪水)	87.62	15 852	8
昭41. 9		第26号台風 (豪雨高潮)	5.00	439	5

(3) 現代 I (明治中期～

昭和30年頃)の水害

この時代の水害は藩政時代にその極に達したかにみえる沖積平野の開発地域を、西洋技術を導入した近代的治山・治水事業によって水害を相当軽減し得たと同時に、その事業が降雨の集水・流出状況を変化させ、洪水流量の増大を招来せしめ破堤などによる激しい水害に見舞われることになるという特徴がある。図3をみても

わかるとおり、明治期では水害において藩政時代の名残りが強くあって、水害被害額は少ない(ただし、水害個数は必ずしも少なくない)。戦中から特に戦後の昭和20年代の水害の甚大さには目をみはるものがある。明治29年に河川法が公布され、全国の主要河川について一大治水事業が進展し、その成果が世に問われる時期にいたって、皮肉にも大水害が各地に連続しておこったのである。詳細は略するが、近代的治水事業の矛盾のあらわれとして戦後の大水害をとらえてもおかしくない。この矛盾は、治水を目的とした河川改修工事が洪水流量の増大をもたらすこと、河川改修工事により河川の氾濫原の利用度が高まりそこに著しい人口・資産の集中をもたらした(現在、河川氾濫原には人口・資産いずれも約50%が集中しているといわれている)、1個あたりの水害被害量を著しく増大せしめていること、資本主義特有の経済効果からの制約がいわゆるテンブラ堤防築造という技術以前の問題や、小人数小生産地域に水害防除のために数十億円の公共投資が必要とされてもそれをなし得ないということなどによってもたらされていると考えられる。

この時代の水害形態で藩政時代と異なる特徴の1つに、高潮による被害の少なくなっていること、河川洪水による死者数の少ないことをあげることができる。このことは、諫早水害(昭和32年)、狩野川台風(昭和33年)、伊勢湾台風(昭和34年)のように死者が著しく多い水害の発生した事実と反するようにみえる。しかし、これらの水害は中小河川や干拓地のようなところで、明治に始まる治水事業の最も弱い環を衝かれたもので、今後の治水の課題として大いに反省さるべきであるが、全国的視野でみれば治水効果のあがっていることを見逃さない。この時代の水害経過の一例として東京都の水害比較表を表3に掲げておいた。

東京大学工学部の高橋裕氏は明治以来百年の水害史を次のように時代区分しているのも参考となる。

1) 西欧技術輸入時代(明治元年～明治29年)

2) 高水工事推進時代(明治29年～昭和10年)

3) 総合開発胎動時代(昭和10年～昭和25年)

4) 多目的開発時代(昭和25年～現在まで)

西欧技術導入時代は、オランダから技術者を招きまた日本人がフランスへ留学するなどして、近代科学に基礎をおく合理的な考えが治水計画に適用される基礎のできた時代であるが、実際の工事は低水工事が主であった。高水工事推進時代は延々と続く堤防の築造に象徴されるもので計画洪水量の改定の行なわれた河川の多いことも見逃せない。総合開発胎動時代は洪水調節ダムに象徴されるもので高水工事のみでは種々の限界があるため洪水量の一部を上流でカットしようとする構想で、実際には戦争のため工事が中断された。多目的開発時代は前記の構想が戦後の度重なる大水害の教訓から、国土総合開発法(昭和25年)のもとに多目的ダム建設と全国河川の大改修計画の進行している時代で北上川はその好例であるとしている。

(4) 現代Ⅱ(昭和30年頃～現在まで)

現在は、大河川による水害が一応の克服をみせているのに対し、原因や様相の多彩な水害が各地にひん発している特徴がある。例えば大阪平野や東京の山手を含む内水氾濫(降水量が多くない割に浸水被害が目立つ)、昭和42年7月豪雨のさいの六甲、呉での山くずれによる宅地災害、昭和45年8月に高知市でおこった地盤沈下を含めた高潮災害などである。飛弾川バス転落事故(昭和43年8月18日)のように事故めいた水害も多くなっている。事故水害は別として最近の通常の水害は、本来低湿地またはくずれやすい山麓部のような非適住地にまで都市が膨張したこと、中小河川、都市河川の治水工事の立遅れ、無反省な地下水揚水による地盤沈下など種々の要素が複雑にからみ合って発生しているものである。この解決には、伝統的な高水工事や洪水調節ダム方式ではうまくいかないようなところが多く、新しい構想による治水対策が期待される。

(筆者:にしかわ やすし  
国立防災科学技術センター災害研究室長)



# 交通安全施設整備新5か年計画

須藤隆昭

## 1. はしがき

交通事故による死者数は年々史上最高の記録を書き換えており、こんごもなお増加の一途をたどるすう勢にある。すなわち昭和33年には、8248人であったものが昨年には16765人になり、12年でほぼ倍増したことになる。また傷者は、昭和40年で425666人であったものが昭和44年には967000人、昨年は981095人になり4年で倍増したことになる。

このように増大の一途をたどる交通事故に対して、これまで無為無策であったわけではなく、昭和41年度から第1次、第2次交通安全施設等整備事業3か年計画を実施し、道路管理者とともに安全施設の整備に努めてきた。その結果安全施設を整備した場所においては大なり小なり交通事故の減少効果は認められたが、全般的には交通事故の増加は阻止することができず、いちじるしく限られた安全施設に対する投資額では焼石に水の感があることは否定できない。

「自動車が增えるのだから交通事故が増えるのは仕方がない」ということが一般の常識になりつつある。またこのままの状態が進むと、昭和50年には交通事故による死者数は約2万人、負傷者数は約170万人に達すると推定される。

また産業経済の発展を阻害する交通渋滞もいちじるしく深刻化してきており、このことはじ

ゅうらいの道路および安全施設の投資のみでは問題が解決せず、抜本的な道路交通管理体制および施設の整備強化が必要なることを示している。このため、じゅうらいのように警察の一般財源からの予算の範囲内では無理があり、道路整備財源が主として受益者負担としてガソリン税等の目的税から充当されている以上、交通安全施設の費用も受益者負担として自動車新税等から充当されるべき性質のものであるとして、交通安全施設5か年計画を樹立した。

この計画策定のため、第一線交通警察には非常な面倒をかけ、これにもとづき約3726億円にちかい事業規模を積み上げ、昨年3月の閣議において、国家公安委員長よりその必要性の発言がなされたのである。しかしながらこの要求案の財源として期待していた自動車重量税の規模は、当初の田中幹事長等政府与党の発想に比していちじるしく縮小された結果、後述のような事業規模に縮小をよぎなくされたが、昭和44年度からはじまった第2次交通安全施設等整備事業3か年計画を実施中途において廃止し、昭和46年度よりはじまる5か年計画に拡大改訂をおこなった。

この計画を完全に実施することによって、交通事故の抑制、とくに歩行者および自転車事故による死者の減少を目標に努力することになっている。

しかしながら、これらは容易なことではなく、わが国にもきたことのある、ニューヨーク市の故バーズ交通局長はこういつている。「わたくしは、デンバー市で交差点の全部に信号機をつけ、道路をペンキで塗りつぶすことによって、死者117人を6年後には29人に減少させ、同様にしてボルティモア市でも、死者227人を98人に減少させた」。またイギリスにおいても自動車は増加しているにもかかわらず交通事故による死者数は横ばいで、最近は減少の傾向にある。すなわち投資と努力によっては前記の目標達成が不可能ではないことを示している。

もとより交通事故の防止および道路交通の円滑化はひとり警察のみによってできるものではなく、道路管理者をはじめ各方面の努力の積み重ねによってはじめて達成されるものであることはいままでもないことである。

## 2. 交通安全施設等整備事業法の改正

さる2月12日の閣議において、昭和46年度より始まり、昭和50年度末までの5か年間の交通安全施設等整備事業計画について、その事業規模に関して、つぎのように閣議了解がおこなわれた。

(1) 昭和46年度以降の5か年間における特定交通安全施設等整備事業の規模は、総合交通安全施設等整備事業5か年計画の提出をまって決定するものとするが、つぎの額をめどとし、交通安全対策を強力に推進するものとする。

都道府県公安委員会分	680 億円
道路管理者分	2 250 億円
計	2 930 億円

(2) 昭和46年度以降の5か年間における地方単独交通安全施設整備事業の規模は、総合交通安全施設等整備事業5か年計画の提出および特定交通安全施設等整備事業5か年計画の作成をまってきまるものであるが、現段階においてつぎのように見込まれている。

都道府県公安委員会分	約 920 億円
道路管理者分	約 1 500 億円
計	約 2 420 億円

(3) 以上の合計は、約 5 350 億円であるが、本計画は、こんごの経済、財政事情等を勘案しつつ、弾力的にその実施をはかるものとする。

以上

この5か年計画の事業規模についての閣議了解がおこなわれるとともに、この5か年計画を法制化した「交通安全施設等整備事業に関する緊急措置法の一部を改正する法律案」が警察庁および建設省の共管法律案として第65次国会に提案、議決された。

今回の法律改正のおもなる要旨は、つぎのとおりである。

ア. 昭和44年度以降の3か年間において実施すべきものとされている第2次の交通安全施設等整備事業に関する計画を改訂し、新たに昭和46年度以降の5か年間において実施すべき交通安全施設等整備事業に関する計画を作成することとしたこと。

イ. 都道府県公安委員会がおこなう交通安全施設等整備事業の範囲を拡大し、じゅうらいの信号機、道路標識および道路標示の設置に関する事業のほか、新たに信号機、道路標識および道路標示の操作その他道路における交通の規制を広域にわたって総合的におこなうため必要な施設として、交通管制センターの設置に関する事業を加えることとしたこと。

## 3. 事業規模および内容

5か年計画の事業規模は、公安委員会分として補助事業680億円、地方単独事業約920億円、合計約1600億円程度を見込んでいる。この事業規模は昭和44年度を初年度とする第2次3か年計画（補助事業46億円、地方単独事業231億円、合計277億円）と比較して年平均で補助事業は9倍、地方単独事業は2.5倍と飛躍的なび率となっており、これにより安全施設の整備は質量とも大幅に促進されることになるであろう。

しかしながら当初、「交通事故死半減への道」を目標に掲げ、これに必要な投資額3726億円に比較し決して満足すべき投資規模ではなく、

財政事情のためやむなく1600億円に縮小したが、こんごは当初原案の規模に機会あるごとに拡大改訂すべく努力していきたいと考えている。

事業内容は表に示すとおりであるが、最終的には多少の変更があるとおもわれる。

表1 交通安全施設等整備事業計画対比表

区 分	第1次 3か年計画 (昭41~昭43)	第2次 3か年計画 (昭44~昭46)	新5か年計画 (昭46~昭50)	
特定 補助 事業	公安委員会分	60	46	680
	道路管理者分	722	750	2250
	小 計	782	796	2930
単 独 事 業	公安委員会分		231	約 920
	道路管理者分		623	約 1500
	小 計		854	約 2420
計		1650	約 5350	

〔注〕第1次3か年計画では、単独事業は法律上の計画とされていないため、正確な数字がなく計上していない

表2 交通安全施設等整備事業5か年計画(案)  
(公安委員会分)

① 特定交通安全施設等整備事業

事業規模 680億円  
事業内容

交通管制センター	28 都市		
信 号 機	新 設	全 感 応 式	480基
		半 感 応 式	1850基
		定 周 期 式	28000基
		押 ボ タ ン 式	4670基
	改 良	全 感 応 式	440基
		半 感 応 式	620基
		多 段 化	1200基
		歩行者用灯器増設	7950基
	系 統 化	車両用灯器増設	9400本
		多 現 示 改 良	1290基
地 域 制 御		9220基	
系 統 化	路 線 自 動 感 応 系 統	5090基	
	単 純 多 段 系 統	3680基	
	可 変 標 識	2835本	
その他(テレビ、調査用機器)			

② 地方単独交通安全施設等整備事業

事業規模 約920億円  
事業内容  
道路標識、道路標示

(1) 信号機および横断歩道の整備

ア. 事故防止効果がきわめて高く、かつ地域住民の要望の強い信号機を、交差する道路の車道幅員が6.5m以上の交差点であって交通事故発生危険性のある個所および車道幅員が6.5m以上の単路の横断歩道のうち必要のある場所に設置する。このため昭和50年度末には現在の約2.5倍 約57500基に増強する。

これらの信号機は、原則として一方向2面以上の車両用灯器、全赤機能、フェールセーフ機能等を備えるとともに、幅員の広い道路等については歩行者保護の観点から歩行者用灯器を別に設置し、事故防止効果の向上に努める。現在の事故の実態をみると、交差点、単路の横断歩道上およびその付近で発生しているものが全体の52.7%を占めており、しかも信号機なしの場合がこのうちの70%に及んでいる。

また信号機を新たに設置するとその地点の交通事故による死者は、歩行者で85%、車両で60%の減少をみている(昭和44年度中に設置した信号機についての調査結果)ことから信号機を設置すれば事故防止上、とくに歩行者の事故防止上きわめて有効である。また信号機が高密度に設置されることになるために、歩行者が信号機のある交差点および単路の横断歩道を利用する割合が高まることを考慮すると、その設置効果は相乗的に高まると考えられる。

イ. 横断歩道は、全信号交差点(横断歩道橋が設置している等により不必要な交差点は除く)のほか、付近に学校、病院等の施設があること、商店街であることなどのため歩行者の多い箇所に設置する。

ウ. 安全確保の観点から多数設置される信号機が交通の円滑化を阻害しないようにする(このことはさらに安全性を向上させる)。この方法として信号機を多段式定周期信号機、地点感应信号機、押ボタン信号機もしくは単純多段系統、自動感應系統、地域信号制御とすることにした。昭和44年度に既設の信号機を系統化した路線の交通事故による死者は、歩行者で30%、車両相互で45%の減少をみた。また、系統化により走

行時間が15~40%短縮されている。

### (1) 多段式定期信号機

1つの固定した周期(青, 黄, 赤信号の一巡する時間——60~120秒の間で交通量の多少により設定する)と現示率(青時間の周期に対する百分率——交通量の多少により主道路とこれに交差する従道路との青時間の比率を変える)の設定しかできないので, その交差点の代表的交通量をさばくように設定されている。しかし代表的交通量をこえるときには, 交通が渋滞し, また逆に交通量が少なくなったときには交差点内に車両がないにもかかわらず待ち時間が多くなる。

このため交通量が多い時のプログラム(周期と現示率の組合せ)と交通量の中ぐらいの時のプログラム, 交通量が深夜のように少ない時のプログラムを内蔵し, あらかじめ設定された時間に上記のプログラムに切り換える機能をもった信号機である。

### (2) 地点感応信号機

交差点の流入路に車両用感知器を交差点から30~40mの地点に設置し, 車の到着車頭間隔をいちいち測定し, それをある基準値と比較して小さければ(小さいことは車両がむれをなして車続して通過していることを示している)青時間を延長し, 大きければ(車両がむれを形成せずにマバラに通過していることを示している)青時間を打ち切る制御方法をとるものである。

これには半感応式と全感応式とがある。半感応式は従道路側にのみ感知器を設置するもので, いわゆる車両の押ボタン式信号機ともいえるものである。全感応式は全流入路に感知器を設置するものである。

交通量の多少に応じて青時間の長さを変えるものである。

### (3) 系統信号機

系統制御は2基以上の信号機を互に関連づけをおこなうものである。この特長は(1)各交差点を単独に制御するより, 停止回数や走行時間を少なくすることができる。(2)設計速度にちかい速度で走る車両が増加し, その結果ある程

度, 走行速度を制御することができ, 安定した交通流を形成できる。(3)交通流が車群となって交差点を通過するので, 追突事故を減少させることができる。

系統信号機はつぎの種類がある。

#### a. 多段系統信号機

多段式定期信号機を系統化したものである。制御パターンが2つから4つの系統制御が可能な信号機である。主信号機は各交差点の単位信号機に周期信号とパターン信号を送出して, 周期と制御パターンを決める。各交差点の単位信号機はそのパターンとあらかじめ設定された現示率とオフセット(ある基準時点に対する幹線青の開始時点の時間遅れをいう)で動作する。

#### b. 自動感応系統信号機

系統路線内の交通状況を把握できるいくつかの代表地点の, 上り・下りに感知器を配置し, その情報を主制御装置に送る。主制御装置は計算部, 基準値比較部, 指令部等からなり, 感知器からの情報を計算し, その結果をあらかじめ設定した基準値と比較し, 周期, 現示率, オフセットをそれぞれ独立に単位信号機に指令する。

#### c. 地域信号制御

信号機の集中している市街地域は主要路線が縦横に交差し, 1交差点1路線で生じた渋滞現象がただちに他に波及する。すなわちこのような地域の信号網は地点や路線系統の単独制御方式ではなんらの効果もない, このため後述の交通管制センターの1つのシステムとして電子計算機を使用して中央制御する地域信号制御を実施することにした。

このシステムのおもな機能としては, (1)地域内の主要地点に感知器を設置してその情報を中央装置に送る(2)中央装置はえられた情報を電子計算機で演算処理して制御パラメータを決定し, 線路を通じて制御指令を端末信号機に送る。(3)端末信号機は制御状況を中央装置に返送する。このため中央装置によって各端末信号機の動作状況の集中監視ができる。



## (2) 交通規制の強化にともなう

### 道路標識、道路標示の視認性の向上

今後の交通規制は、局部的な交通のあい路を開くというよりも、大阪や東京で実施した幹線道路の一方通行のように都市交通の全体の流れを大きく変えるような大規模なものを積極的に実施する必要に迫られている。このことによって事故防止はもとより道路の新設および拡幅の困難な都市部の交通難の緩和がはかれるのである。したがって交通事故防止およびいちじるしい交通渋滞による都市機能のまひを防止し、交通の安全と円滑を確保するため、都市ごとに交通規制のマスター・プランを作成し、これにもとづき総合的かつ計画的な交通規制を強力に推進する。

このマスター・プラン作成にあたっては、一方通行、車両通行制限等交通事故の防止をはかるうえで必要なあらゆる規制を盛り込むとともに、幹線道路、裏通りなどの道路の利用目的および住居地域、商業地域、工業地域など地域の特性等にじゅうぶん配慮したものにする。とくに3.5m未満の裏通り等については、道路の自動車通行禁止等を徹底し歩行者優先の原則を貫くようにする。

以上の交通規制にともなって必要となる道路標識、道路標示については、質量ともに大幅に整備する。道路標識のみやすさは交通事故発生と深い関係があるので、標識すべてを全面反射式にするとともに、反射効果の悪い個所は灯火式とし、夜間でも標識を容易に視認できるようにする。

また幹線道路において走行中みる必要がある一方通行、速度制限標識、信号機のない場所における横断歩道の標識等は大型路上式を使用し、時間を限っておこなう通行禁止、指定方向外の標識等については自動的に標示を変化する可変標識を使用する。交通渋滞、交通事故等のため回誘導を道路利用者に周知させるため、主要地点に交通指導装置を設置する。

道路標示は標示をみただけで適正な通行ができるほどに徹底したマーキングを実施するとと

もに、原則として年2回は塗りかえをおこない鮮明さを保持させる。

### (3) 交通管制センターの設置

「交通管制」とは、地域全体の交通状況を一元的に把握して、交通の状況に応じた体系的な交通の処理をおこなうことであり、このために必要な構成要素と運用とを総称して「交通管制システム」と称している。

つまりじゅうらいの交通情報システムと交通管制システムとを有機的に結合したものである。道路交通に関するあらゆる情報を収集し、その実態を適確に把握するとともに、適時適正な判断にもとづき交通流を制御整理し、広報活動をおこなう。またデータを整理し交通計画等への基礎資料を提供するものである。

交通管制センターは交通管制システムの中核である。いわば人間の頭脳に相当するもので、これにより信号機、交通指導装置等の交通管制施設の統一的な運用がはかれ、現在の複雑な交通状況の刻々の変化に応じた交通管制が可能になるものである。交通管制センターは都道府県庁所在地に設置する(26都市)。

このほか人口が多く信号機密度の高い都市にサブセンターを設置する(2都市)。このサブセンターは都道府県交通管制センターとおなじ機能をもつものであるが、府県交通管制センターからの指揮をうけるため通信制御装置を介して両センターの計算機を結合している。

また交通管制システムはつぎの各システムから構成されている。

#### ア. 交通情報システム

交通管制に必要な情報はつぎのとおりである。

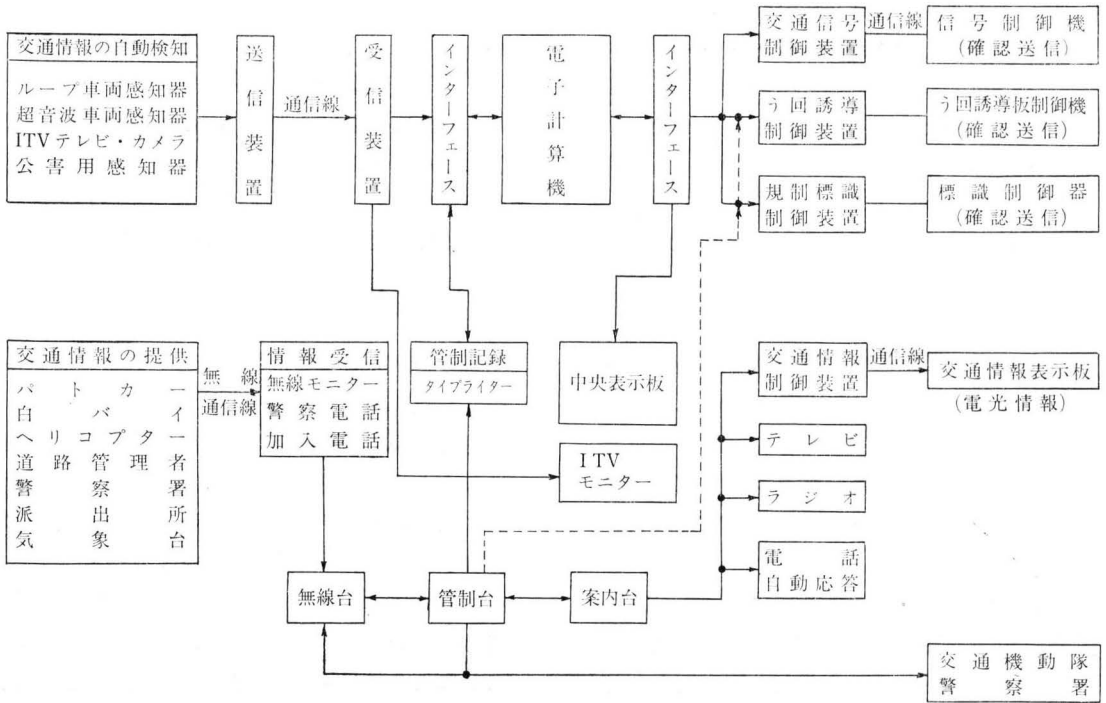
交通情報(交通量、速度、占有率、混雑度等)

道路情報

気象情報

特殊情報(火災または交通事故、道路工事、デモ、祭礼、貴賓の通行等)

交通情報は、超音波式感知器、ループコイル式感知器等により情報の検知をおこない、電電公社回線を利用して管制センターに情報



交通管制センター ブロックダイヤグラム

を送信し、電子計算機を利用して、情報を演算処理整理し記憶および記録する。

管制センターにおいては道路情報、気象情報および特殊情報も収集し、これらの情報を総合し、交通信号制御、交通規制、交通誘導、広報等に反映させ交通渋滞の抑制、交通混乱の防止をはかるとともに将来の交通計画への基礎資料のファイリングをおこなう。

イ. 交通信号制御システム

前記の地域信号制御とおなじである。

ウ. 交通規制システム

このシステムは可変規制標識と中央線変移のような規制標識がある。

エ. 緊急時交通制御システム

各システムが統合され一元的に運用されることが必要で、とくに火災、交通事故等の異常事態発生にともなう緊急時の交通管制も欠くことができないものである。システム各機器と管制官との対話および警察署または現場への指示連絡をおこなうことにしている。このためのものとしてつぎのものがある。

- a. 緊急時における信号機の現示およびステータスの変更指令、パトカー、消防車、救急車、貴賓車等が走りやすいように信号のタイミング等の変更指令
- b. 雨天等の気象の変化にもとづくプログラムの変更指令
- c. う回誘導、可変規制標識等の操作
- d. 交通異常現象発生時の措置命令

オ. 交通誘導・広報システム

交通渋滞の悪化を防止するため、運転者に混雑地点を視覚にうったえ自律作用をうながす、う回誘導(指導)装置と交通管制センター内の特設放送室より、定時的に交通情報、道路工事情報、う回誘導案内情報、規制に関する情報、緊急事態の発生とそれに付随する各種情報を流し聴覚にうったえ自律作用をうながす広報システムがある。

(筆者：すどう たかあき・警察庁交通局規制課)



# 運転適性検査による個別的な安全指導

—事故多発運転者の心理的特性—

大塚 博保

## 交通事故は必要悪か

交通事故は経済発展のための必要悪である。車がたくさん行きかえれば、確率からいって接触のチャンスは高まる。現に、筆者の調べによっても、交通事故の発生件数と交通量との間には  $r=0.75$  ほどの相関関係が示されており、両者の間にはかなり高い相関があるといえる。

犬も歩けば棒に当るのである。だが、交通事故はほんとうに必要なのだろうか。人間の活動にとって、どうしても避け得ぬものなのだろうか。人の生活をより便利に、より豊かにするための人の知恵の結晶である文明の利器の自動車が牙をむいて、人にとびかかるはずはない。

## 交通事故は人災

交通事故も他の産業災害と同じく、事故原因の80%以上が人にあるといわれている。自動車の場合は運転者、歩行者、道路関係者、車両関係者など、それぞれの立場に応じて責任を負わねばならないが、とりわけ運転者の負うべき責任はかなりなものである。

## 均等でない事故負担

ところで、交通事故の惹起と交通量との間には高い相関関係があり、だれでも同じ事故遭遇のチャンスがあるように見えるが、はたしてそうなのだろうか。

どの統計書を見ても、交通事故の発生件数は年々増加し、そのすう勢は関係機関の懸命な努力にもかかわらず、いっこうに衰えをみせない。

事故にあったという話をよくきく。事故がふえていることは確かである。しかし、読者ご自身、ふり返っていただきたい。体験的には否定される方が多いと思う。おそらく、もう5年、通勤に車を使っているが、いちども事故にあったことはない。いや、オレは10年も仕事で運転しているが、事故なんか起したことはないぞ、という方が多いのではないだろうか。しかし、現実に事故は毎日どこかで必ず起こっている。そうすると、誰かがひとの分まで事故を引き受けているのではないだろうか。たくさん走るから事故にあうチャンスが多いということだけではなさそうである。

## 事故惹起の個人差

あるタクシー会社の勤続2年以上の運転者の事故惹起傾向を調べてみた。最近2年間に惹起した責任事故の回数で運転者群を分けると、表1にみるように、2年間に4回以上事故を起こした者は全運転者157名中29名、18.5%であるが、この29名の運転者が起こした事故数の合計は、この営業所全事故数346件中147件、42.5%を占めていた。大雑把に言うと、この営業所では全運転者のほぼ5分の1が全事故のほぼ2分の

表1 事故多発者の存在 (横浜Kタクシー)

2年間の事故記録による勤続2年以上の運転者群 [回群]	運転者数		事故数		1人あたり均事故数
	実数	[%]	実数	[%]	
0	25	15.9	0	0	0
1~3	103	65.9	199	57.5	1.99
4~7	26	16.6	120	34.7	4.62
8~10	3	1.9	27	7.8	9.00
計	157	100	346	100	2.20

1を負担していたことになる。比較的少数の運転者が多くの事故を負担していたのである。

この傾向は別の営業所においても同様にみられ、また、表2にあるように、いずれの年齢においても同じ傾向がみられる。表2のTb社にみるように、全年齢にわたって、運転者のほぼ3分の1がそれぞれの年齢層の事故の3分の2を負担しており、いずれの年齢においても少数の者が多くの事故を負担していることがわかる。

表2 2年間に7回以上事故を起こした運転者 (Tb社)

年 齢	運転者数[%]	事故負担量[%]
20~29	37.5	56.5
30~39	26.3	59.8
40~49	23.1	49.1
50~59	22.2	48.3

〔注〕 50歳以上は6回以上

同一の勤務条件、同一の営業区域（交通状況）、同一の管理体制の下で作業をし、危険にさらされる度合が同じであるのに、年齢の高低に関係なく、事故を少ししか起こさない者のいる反面、一人でせっせと事故をたくさん起こしている者がいるのである。

同じ労働条件、走行条件であっても、事故はどの運転者にも均等に負担されているのではなく、かたよがりがあり、事故多発者、事故寡少者というものの存在することがわかる。要するに、事故の惹起には個人差があり、人の要因がかなり関係しているといえる。

### 事故多発傾向者

ところで、このような事故多発者というものは、ちょうどその時期だけ、たまたまそうだったのだろうか。あるいは、別の時期には無事故、優良運転者になるのだろうか。

同じく、タクシー運転者のある1年間の事故

表3 事故多発傾向者の存在 (横浜Kタクシー)

1年目の事故回数による運転者の分類 〔回群〕 (運転者数)	2年目における 1人あたりの平均事故回数
0 (53)	0.79
1~3 (100)	1.15
4~8 (4)	2.25
計 (157)	1.06

惹起の様子と、それに続く1年間の事故の様子を比較してみたのが表3である。

これによると、前の年に少ししか事故を起こさなかった運転者は後の年でも少ししか起こさず、前の年にたくさんの事故を起こした者は後の年にもたくさんの事故を起こしている。しかも、前の年に中程度に事故を起こしていた者は後の年にも中程度に事故を起こしていた。事故惹起の絶対件数は外部的要因によって増したり、減ったりするが、事故惹起傾向の序列はいつも変りがないようである。事故惹起傾向の相対的位置付けには変化がないのである。いささか、極端ないい方になるが、どんなに運転をしても、無事故者はいつでも無事故者であり、事故多発者はいつでも事故多発者であるということができる。こうなると、むしろ、事故多発者は単に事故多発者とよぶよりも、事故多発傾向者とよぶことができるようである。

### 事故癖の恒常性

人は前の経験を基礎として行動するものである。だんだんと無駄がなくなり、上手なそつのない行動がとれるようになる。失敗の体験は後の成功の基になる。このようなことは人の日常生活において、ごくあたり前にみられることである。

これは、自動車の運転作業においても同じことである。他の行動と同じく、自動車の操縦という行動の失敗が交通事故である。

だが、同じ条件で作業をしながら無事故者と事故多発傾向者がいるのである。事故多発傾向者はいわば事故癖をもった人ということになる。こうなると、経験による行動の修正と事故癖とは矛盾することになる。いかに無謀な運転者といえども事故に遭遇する直前までは自分は大丈夫だと思っている。しかし、なんらかの理由によりある特定の者は事故と縁が切れないのである。そうすると、ある一面からみると、交通場面では経験を生かしたくとも生かせぬほど、常に新しく判断せねばならぬ場面が出現しており、行動の修正がきかないのかも知れない。い

ずれにしろ、事故癖をもった運転者とはどのような特徴をもった人達なのであろうか。

### 事故多発運転者の特性

自動車の運転作業に直接関係する機能のおもなものととして、

身体的・生理的機能、動作的機能、

知的能力、性格・気質

の4つの要素を挙げることができる。もちろん、ここで述べるのは正常な人についてのことであり、身体障害者、精神障害者については異なった問題点があり、別の取り扱いをしなければならない。なお、身体的、生理的機能の事故に関する要素として視機能が最も重要なものとしてあげられるが、ここでは身体的、生理的機能については割愛することにする。

### 動作的機能と事故

#### ◎動作は速ければ有利か

反応動作は遅いよりは速い方が有利だと誰しも思われるだろう。

動作が速ければ、子供が飛び出して来ても、前の車が急停車しても、急ブレーキ、急ハンドルで事故を防ぐことができるはずである。

のろまな人は逃げ遅れたり、アレヨアレヨという間に危険に近づき、事故になってしまう。だから、動作の速い人が有利であると考えていた。

表4 バス運転者の9か月間の事故数と単純反応時間検査成績との関係 (National Safety Council, 1949)

事故数	0~1	2~3	4~7	8~9	10~12	13~17
合格 [%]	57	70	72	86	86	89

しかし、多くの研究はこのことを肯定することもあったが、否定することもあった。

バス運転者の9か月間の事故の多さと単純反応検査の成績との関係を調べたものによると(表4)、事故数の少ない運転者の同検査での合格率が低く、事故数が増せば増すほど合格率が高くなっている。いいかえると、事故の少ない

運転者に反応動作の遅い者が多く、事故をたくさん起こしている運転者に反応動作の速い者の多いことが示されている。

また、筆者のタクシー運転者についての調査によると、事故寡少群の平均反応時間は0.443秒、事故多発群は0.448秒で、事故寡少群の方がすごくわずかであるが速かった。

動作の速さと事故傾向との関係はまちまちで、動作が速いからといって安全行動の決め手にはならないようである。

#### ◎速さより正確さ

その後、種々な観点から分析をしたところ、安全行動を裏付けるものは動作の速さではなく、たとえ遅めではあっても、発生した事態にふさわしい、正しい反応であることがわかった。

選択反応検査という、ちょうど信号のように青、黄、赤の3つの色ランプを用意し、この3つの色ランプを無作為の順序で点灯し、それを見た被験者にすばやく、それぞれの色ランプに合った電鍵で反応させる検査を運転者に課したところ事故寡少群は24回の点灯中、3.22回間違えたのに対し、事故多発群は4.39回と1.17回も多く間違えていた。また、別の調査でも、事故多発者は無事故者よりも倍も多くの誤反応をしていた(表5)。

表5 タクシー運転者の選択反応と事故

	無事故者	事故者
選択反応 [秒]	0.616	0.610
変動係数	0.299	0.382※
誤反応	0.4	2.1 ※

※有意差あり

動作は速さよりも、内容がたいせつである。行動の安全性を保証するものは正確さである。安全に行動をするには、発生した事態を正しく把握し、的確な処理をしなければならない。

速く処理、反応するだけが能ではない。たとえ、やや遅れるようであっても、正しい判断による、正しい行動が安全へのカギなのである。

#### ◎動作機能と判断機能のバランス

正しい判断に裏打ちされた行動が安全な行動

を支えていることがわかった。交通事態における状況を認知・判断する機能と行動・動作する機能の拮抗の度合が問題となる。

安全・無事故タイプ…判断機能 $\geq$ 動作機能  
事故タイプ……………判断機能 $<$ 動作機能

この式に示すように、判断機能が動作機能よりすぐれている者は判断が動作より先行し、発生した事態の的確な処理ができ、安全な行動をすることができるが、逆に、動作機能が判断機能よりすぐれている者は動作が判断より先行し、発生した事態の何たるかを見極めるよりも、あるいは、どのような動作がふさわしいかを考えるよりも、とにかく、まず、動作を開始してしまい、不安全な行動となる。いわば、前者のタイプを落ち着いた人、後者のタイプをそっかしい、衝動的な人ということができる。

### 凡夫も危きに近寄らず

自動車の運転という危険作業をするとき、行動場面の認知・確認・判断ということがじゅうぶんになされることによって安全を維持することができる。目の前の状況をよく見極め、安全の目安のある事態、場面で行動しなければならぬ。もし、その場が危険なものであれば、あえて、そこで行動をしないことになる。

そのまま進行すれば、危険であるということをも早く察知し、危険に向って運転を続けないのである。危険に遭遇してから身をひるがえしたり、急制動の動作が速くとも意味がないのである。もちろん、目の前に危険が出現したとき、体が動かなくては困るが、並の運動能力を持っていればじゅうぶんである。

要するに、危険にさらされてから、紙一重で事故を避け、事故が顕現するのを回避する動作の速さに安全のカギがあるのではなく、危険に接近しないようにする能力を持つか否かに安全のカギがあるのである。

君子危きに近寄らずの事故を思い出していたきたい。凡夫ならなおさらである。凡夫も危険に近づいてはいけないのである。あぶないと知りつつ一か八かでやってはならない。自

分から危険な場面を創り出してもいけない。猛スピード、ジグザグ運転、一時停止無視などは危険製造要素である。

いかに、オレは運動神経が発達しているから大丈夫だといっても、安全の目安もないのに、そこで行動するのは愚の骨頂である。初めから危険とわかっているときは、絶対にそこで行動をしてはならない。無理をしてはいけないのである。

### 知的能力と事故

#### ◎運転には判断力が必要

交通状況を把握、判断、洞察するための要素の重要なものとして知的能力がある。

知的能力により、環境の真の姿をできるだけ多くの情報により正しく洞察し、その場面、あるいはそれと似た場面における過去の体験から、これからの、現在対面している交通場面における行動の結果を推定し、また、道路条件、交通条件と車両走行との関係、運転者、歩行者の行動特性、車両の制御特性等々の知識も加え、ある条件下にある交通環境の安全性をいっしゅんのうちに推察することになる。

そこで、知的能力が事故傾向と実際にどのような関係にあるかを紹介してみる。

#### ◎知的能力は高い方がよい

無事故運転者と事故多発運転者の知的能力について調べたところ(表6)、無事故運転者群には知的能力の評価で「劣る」という判定を受けた者が1.1%しかいないのに、事故多発運転者群には19.0%もいた。そして、事故多発運転者群の半数以上にあたる53.9%の者が「やや劣る」ないし「劣る」という、いわば、知的能力としての低評価を受けている。知的能力の低い

表6 タクシー運転者の知能と事故

知能	無事故群	事故群
すぐれている	6.4	4.8
ややすぐれている	30.4	17.5
普通	40.4	23.8
やや劣る	21.3	34.9
劣る	1.1	19.0

ということは安全運転にとって不利なことがわかる。

#### ◎知的能力はほどほどがよいという説も

しかし、鶴田教授（元阪大、現中京大）によると、知的能力は高すぎてもまた事故傾向がみられる。事故発生率の最も低いのは知的能力が中程度の者である。自動車の運転作業にとって知的能力は高すぎても、低すぎても好ましくなく、ほどほどの知的能力の持ち主が最も好ましいとしている。

これは性格的要素がからんでいることと思われるが要するに、自動車の運転作業を能率よく、安全に遂行するには刻々と変る交通環境の運転に必要な情報を持続的に、速く、正確に獲得し、とるべき行動はいかにすべきかを的確に判断し、処理するための能力が要求され、いわば、安定した知的能力であることが好ましいことになる。

そして、持続的に、断え間なくこの能力を発揮させるには、常に適度に緊張を保つことのできる気質の持ち主であることがより好ましいことにもなる。

### 性格・気質と事故

#### ◎事故者の性格特徴

事故を多発する運転者の性格・気質の特徴をあげると次の通りである。

自己中心性が強い（自分勝手）

気分変化が激しい（お天気屋）

協調性がない

攻撃的である

自己抑制ができない

神経質傾向が強い

共感性がない（相手の立場に立ってものごとを考えることができない）

なお、ここにあげた性格特徴のいくつかを拾うと事故多発者は一人っ子、末っ子の性質に近いことにお気付きになると思う。自己中心性が強く、協調性に乏しく、自己抑制ができない人、いいかえると、自分勝手に、人とうまくやってくれず、思い立ったらやらないと気が済まない人である。両親の愛を一身に集め、甘やかされ

て育てられ、唯我独尊。一人っ子、末っ子として育った者はみんながみんなそうとは限らないが、行動の安全性ということからみて、いささか不利な条件をもっているといえる。

#### ◎事故者に社会的不適応者

ところで、事故多発者はどのような社会的行動の持ち主なのだろうか。もちろん、社会的行動といっても、特別な行動要素があるわけではなく、その人の持つ性格・気質を基礎として、自分の行動をその人なりに特徴づけているものであるが、この社会的行動と事故傾向との関係を調べたものによると、事故多発運転者には社会的に不適応な行動をとっている者が多いようである。

事故多発運転者は事故寡少運転者に比べて、両親が離婚した家庭、ブロークン・ホームで育った者が多く、また、何らかの社会的制裁、懲罰を受けたことのある者が多く、あるいは、いろいろな理由で勤め先をくびになったことのある者も多い。そして、会社に届けも出さず、突然、勝手に勤めを休む、無断欠勤常習者も事故多発者に多くみられる。趣味は多い方がよいようである。事故寡少者は趣味をたくさんもち、事故多発者には趣味があっても1つくらいか、全然趣味をもっていない者が多い。余暇時間を人間味豊かなことをして過ごせる者は好ましいのである（表7）。

表7 身上調査からみたタクシー運転者の優良者と事故多発者 (Tillman & Hobbs)

(各群 20名)	事故多発群	事故寡少群
両親が離婚している者	6	1
懲罰を受けた者	12	2
雇用主から解雇されたことのある者	10	4
無断欠勤をたびたびする者	11	1
2つ以上の趣味を持っている者	9	17

このようなことから、社会的に不適応を起こしている者は、自動車の運転という職務にとって好ましくない人間像を持っていることがわかる。職場あるいは家庭において多くの人が好ましくないと思っているような行動——はなつまみ——反社会的行動をとる者は自動車運転とい

う交通環境においても好ましくない行動をとるようである。

## 事故多発傾向者の抽出

### ——科警研編運転適性検査

事故惹起には個人差があり、事故多発傾向者を未然に発見し、なんらかの処置をしておけば、事故を少しでも減らすことができるのではないかと考えられる。

個々の運転者について、これまでに述べたような事故特性があるかどうかを調べ、自動車運転という危険作業における事故惹起の傾向の有無について予測するのが運転適性検査ということになる。

警察庁運転免許課と科学警察研究所交通安全研究室とが共同で、この検査の開発をし、昭和40年以来、全国の警察本部の安全運転学校、運転適性検査所で用い、事故、違反による行政処分対象者の矯正、指導、あるいは職業運転者、一般事業所運転者、オーナードライバーなどの安全運転についての健康診断、指導、助言を行っている。

この検査は、ご承知のむきも多いかと思うが、いわゆる、科警研編運転適性検査66-1ないし66-2で、その施行、判定、指導、助言にはかなりの専門的知識を要し、警察庁では知識、技術ともじゅうぶんに身につけた者の養成をし、全国の警察本部に実力のある検査担当者を配置し、運転者への安全指導をきめ細かく行なっている。しかし、一面、このことが隘路ともなり、これまでにかかなりの数の運転者を処理してきたが、全運転者からみれば、その数はわずかでしかなく、その普及、拡大が望まれていた。

### 簡易・普及型検査の開発

現行精密型検査・科警研編運転適性検査を基礎に比較的簡単な取り扱いのできる簡易・普及型を昨年春以来、開発研究を行ない、ここに公開し、本年7月より全国において使用を開始した。この検査は警察庁方式運転適性検査 K-2 と称し、所要時間ほぼ33分、主旨の説明、実施

上の注意を含めて、50分で終了し、採点、判定は数分ででき、簡単に結果を出すことができ、大量の受検者を処理することが可能である。

もちろん、検査の施行が簡易化されたからといって、いいかげんに扱ってよいものでなく、あくまでも慎重な扱いを要する。この適性検査の結果は場合によっては受検者の一生を支配する内容をすらもっており、検査の実施、判定、指導には慎重の上にも慎重を要し、いいかげんな検査をすることはできないのである。

そこで、警察庁では今回公開した検査を間違いなく取り扱っていただくために、この検査を利用しようとする会社、指定自動車教習所の担当者の方々に2日間の講習をこの6月から9月にかけて行ない、検査の実施、判定、指導についてじゅうぶんな能力、資格があると認められた方に警察本部長から警察庁方式運転適性検査の検査担当者として認定され、認定証が交付される。この認定証がなければ、検査の施行もできないし、検査用紙の供給も受けることができない。

### 検査の効果

運転適性検査を実施し事故防止に成果をあげている事例がたくさんあるが、そのうちの一例を紹介してみる。

運転関係要員309名をもつS社では、全員に県警適性検査所で運転適性検査を受けさせた。そして、検査にはほぼ1か月を要したが、検査前と検査後の1年間について、検査による適性指導、配転の効果を調べてみた。すると、検査実施前の1年間に人身事故が35件あったのが、実施後の1年間には26件で、25.7%減となった。また、物損事故も減っていた。また、事故による直接の損害金額は前年中、515万円であったのが実施後は406万円、26.3%減となっていた。運転適性検査による適性個別指導の効果はかなりあるということが出来る。

以上、これまで比較的なおざりにされていた運転者の適性個別指導からの安全対策の効果を紹介した次第である。

(筆者:おおつか ひろやす・科学警察研究所交通安全研究室)



# 熊谷市の酸素容器爆発災害

橋口 幸雄

## 1. はじめに

今年4月に発行された『予防時報』(85号)の第1ページに、“熊谷で工場爆発”——ガスもれボンベに引火、死者5名、重傷7名——、という解説で爆発ではだかの鉄骨となった工場の写真が掲載されている。

この爆発災害は、埼玉県熊谷市にある石黒製作所籠原工場で、1970年12月9日、午前10時55分ごろ発生した。爆発が発生したのは、第2工場で、ここでは配電盤製作の作業をしており、酸素アセチレン炎を用いて溶接、溶断の作業がおこなわれていた。作業中に突然爆発がおり、作業員5名が即死し、4名が重傷、5名が軽傷を負った。重傷者のうち1名は入院後死亡している。工場の鉄骨、スレートぶきの建家は、鉄骨を残して破壊飛散した。

事故直後現場にかけつけた人の目にまず映ったのは大きく裂けた溶解アセチレン容器であった。そのため、溶解アセチレン容器からガスがもれ引火爆発したものと推定され、推定原因として新聞に報道された。そのご、現場の慎重な調査の結果、酸素容器が1本、数多くの小片となつて破壊していることが判明した。熊谷警察署員の努力によって、285個の破片が回収されたが、容器全重量の $\frac{1}{2}$ にもみたなかった。残部は粉

砕されて飛散してしまったようである。

この時点で、この事故の直接原因は、アセチレン容器ではなく、酸素容器の爆発であることが明らかになった。最初に、酸素容器の爆発であることが気づけなかったのは、あまりにも小さい破片になっていたからである。

埼玉県では、再び同種の事故の発生を防止す

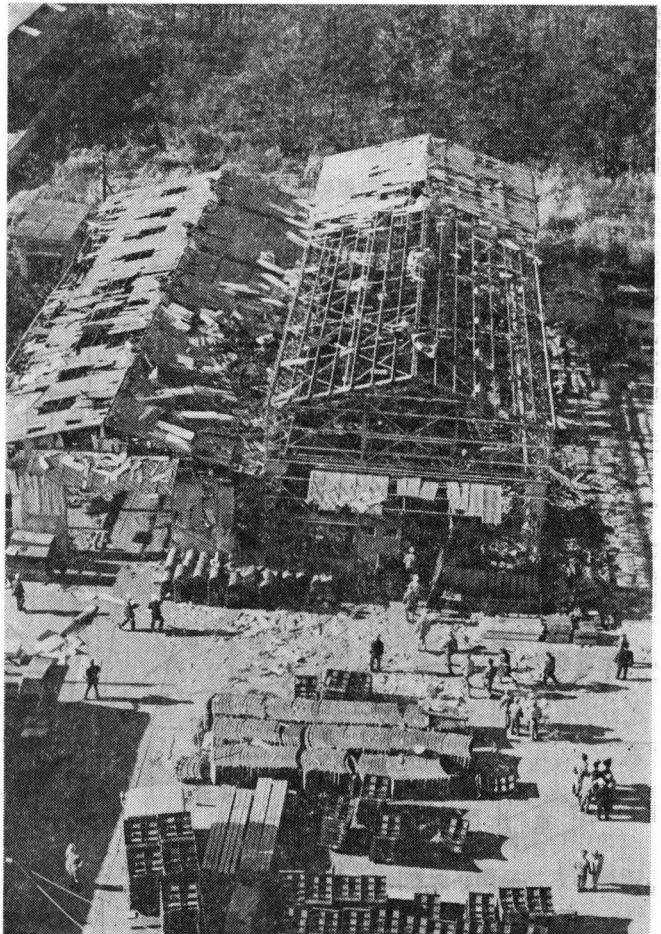


写真1 爆発した板金工場

ることが緊急の要務であること、ならびに今回の事故が全国的にも類例をみない特殊のものであることにかんがみ、関係行政機関、ならびに学識経験者などの意見を求め、この原因を究明するために高圧ガス事故対策委員会を設置した。昭和45年12月16日に調査を開始した委員会は、46年4月中旬まで調査・試験などをおこない、事故原因を明らかにし、こんごの対策をたてることができた。

この調査結果は埼玉県より発表されている。ここには、この報告書にもとづいて、この事故原因について筆者の見解も加えて解説する。

## 2. 事故当時の概況

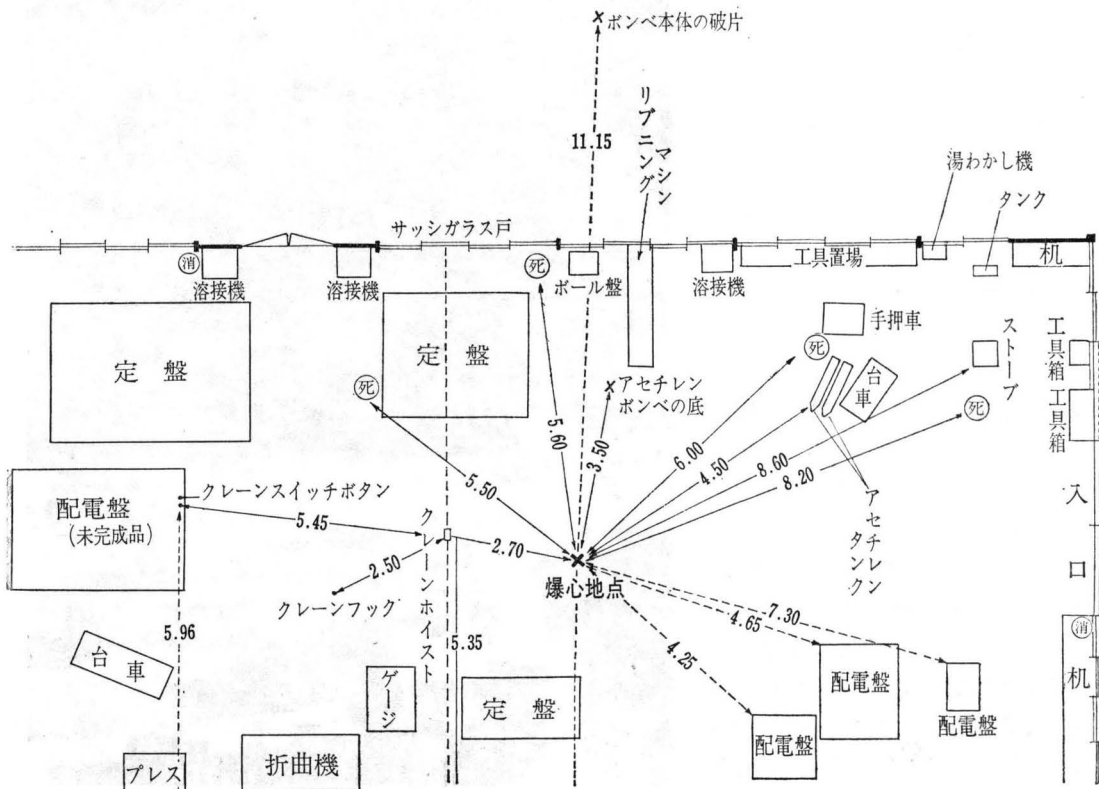
爆発した酸素容器を扱っていた作業者が全部死亡したので、当日の使用状況は、明らかではないが、つぎのように推定される。酸素アセチレン溶接をするにあたって、酸素および溶解アセチレン容器は、2本一組として容器運搬車にのせて使用されていた。使用中、なんらかの理

由で酸素容器が爆発し、その爆発圧力が隣接して運搬車にのっていた溶解アセチレン容器を破裂させた。アセチレン容器は大きく裂け、その胴部の破片には、酸素容器との間にあった鉄の鎖のあとがはっきりきざまれていた。

またアセチレン容器に取り付けられていた圧力調整器も現場で回収されたが、内部で爆発のおきた形跡はなかった。

このほか現場には、溶解アセチレン容器が3本あり、1本は安全弁（105°Cで溶解するフェーズメタルがついている）が作動して、火を吹いていたが破裂はしなかった。酸素容器は3本あったが無事であった。

爆発した酸素容器が置いてあったと推定される場所は、床のコンクリートが直径約40cmにわたり破損して、またその周辺のコンクリートにき裂が多くあった。その場所は工場のほぼ中央であった。爆発のあった工場の鉄骨スレートぶきの建家は写真にあるようにスレートがほとんど飛散している。また周囲の建物の窓ガ



第二工場見取り図

ラスも破壊された。爆発中心とみなされる地点からどのくらいの距離までガラスが爆風で破壊されたかを調査したが、もっとも遠い場所で25mであった。これは爆風のはげしかったことを示している。(写真1参照)

### 3. 事故容器の検討

現場の調査結果から、この爆発事故は工場中央で使用していた酸素容器の爆発であることが明らかになった。容器の破裂事故の場合、容器の面からその原因を究明するにあたっては、収集された破片より事故前の形状を復元してき裂進行方向より求められたき裂発生源などから原因を推定するのが普通である。しかし、今回の事故では、前にものべたように回収された破片は全容器の重量の $1/2$ にも満たなかったため、原形を復元することはできなかった。その反面、このような細片になったことは、後述のように原因究明の重要な条件となった。

幸いなことに、肩部の刻印のある部分は比較的大きな破片として回収されたので容器の明細は明らかになった。この容器は、1969年に製造された容量47.3lの継ぎ目なし容器で、250気圧まで耐圧試験をしてある。この容器と同中に製造された容器2本を破壊試験をおこなった結果破裂圧力は438520kg/cm<sup>2</sup>であった。材質はマンガン鋼であり、C, Si, Mn, P, S, Ni, Crについて分光分析をおこなった結果容器用材料として適当なものであり、材料の面で問題のないことがわかった。

また同時に製造された容器について、耐圧試験、圧かい試験をおこない、さらに、試験片を作製して材料試験をおこない検討した結果、容器製造方法にはまったく問題のないことが明らかになった。爆発現場の状況より一見して明らかになったが、さらに上記のような慎重な検討で、容器材料、あるいは容器製造方法の欠陥による容器破裂ではないという結論がえられた。

### 4. 爆発圧力の推定

酸素容器の破裂圧力と、それによって空気中  
87号 (1971. 10. 1)

に生じた衝撃波の圧力との間に、浄法寺氏は実験式を示している(高压ガス25-414, 1961)。

$$p = k \frac{p_1}{x^n}$$

$p$ : 爆風圧力

$p_1$ : 容器破裂圧力

$x$ : 破裂地点から爆風圧力をうける地点までの距離

$k$ : 定数

$n$ の値は、 $p$ が0.7~10kg/cm<sup>2</sup>の場合2で、0.2~0.5kg/cm<sup>2</sup>の間は1.5、0.2kg/cm<sup>2</sup>以下では1.2である。

過去の酸素容器破裂事故では、

(1) 昭和28年 圧力75kg/cm<sup>2</sup>の容器が破裂、ガラス破損のもっとも遠い場所は4mであった。

(2) 昭和30年 圧力150kg/cm<sup>2</sup>の容器が破裂、ガラス破損距離は7mであった。

(3) 昭和34年 圧力120kg/cm<sup>2</sup>の容器が破裂、ガラス破損距離は9mであった。

窓ガラスの破壊圧力については種々の実測値があるが、ここでは0.1kg/cm<sup>2</sup>として、これらの事故例から $k$ の値を求めることができる。

今回の酸素容器の破裂圧力を計算で求めるために、明らかに爆風圧で破壊したとみられるガラス破損のうち、もっとも遠い地点と破裂地点との距離実測して25mであることがわかった。

それで、

$$0.1 = k \cdot p_1 / 25^{1.5}$$

$k = 0.01$ を入れて

$$p_1 = 1250 \text{ [kg/cm}^2\text{]} \text{ を得る。}$$

このような計算から推定すると、酸素容器はおそらく1000kg/cm<sup>2</sup>以上の圧力で破裂したものと考えられる。これは容器内部で爆発のおこったときにこの条件となる。

### 5. アメリカにおける類似の爆発事例

今回の事故のような酸素容器の爆発は、わが国では例がなかったが、たまたま、アメリカの圧縮ガス協会(Compressed Gas Association)のDistributor Safety Seminarの論文の中に、ひじょうによく似た酸素容器の爆発事故の原因究明についての研究が紹介されていた。

これによると、1963年8月23日、テキサスの

石油化学工場で酸素容器のはげしい爆発がおこり、200以上の破片となった。死者4名、傷者約30名であった。ここでは、新しい接触クラッキング装置の建設中であり、被害者は建設会社の従業員であった。

この爆発事故は、アセチレン容器とともに溶接作業をおこなっている間に発生した。直接原因は酸素容器中に酸素と可燃性物質とが混合してはいついて、なんらかの理由で発火爆発したと考えられ、再現実験がおこなわれた。

まず第1に、酸素容器中の酸素圧が下り、アセチレンが逆流したと考えられ、酸素-アセチレン混合ガスを容器に、1, 3, 7気圧充てんし、点火爆発させたが容器は破裂しなかった。

つぎに、油が酸素中に混入した場合の実験をおこなった。1lのモーターオイルを酸素容器中にいれ、酸素を140気圧まで充てんしたのち、点火源として、胴部を酸素アセチレン炎で加熱した。55秒後に爆発がおこった。容器は5つの破片になった。

つぎに可燃性ガスを混合して実験をおこなった。ブタン、プロパン、エチレンを使用して、可燃性ガス濃度が最高の爆発圧力を示す濃度にして点火して爆発させた。この場合破片の数は、油の場合に比べて増加したが事故容器の場合のように多数の破片にならなかった。

水素を混合して、全圧120気圧で爆発させたとき、事故容器の破片にちかい様子の破片となった。

この結論として、酸素容器が200片以上の破片となるような爆発は、酸素中に可燃性ガス、とくに水素のようなデトネーションをおこしや

すいガスが混合したときにおこりやすいことが明らかになった。

## 6. 爆発原因の推定

以上の調査検討、米国の参考文献より、今回の酸素容器の爆発原因はつぎのように推定される。

(1) 今回の爆発事故は容器の欠陥によって、酸素の充てん圧力である150気圧以上のガス圧によって破裂したものではない。

(2) 容器に酸素を充てんする前に混入していたか、充てん後に混入していたかは不明であるが、容器中に可燃性物質が混入していた。可燃性物質としては、可燃性ガスであった可能性が大きい。

(3) 発火源については不明であるが、バーナー火炎の逆火、または、酸素容器元弁を急激に開いたときの断熱圧縮によるものであろう。

## 7. おわりに

今回の事故は、酸素容器製造者は、製品規格どおりの容器を製造供給し、酸素充てん業者は、わが国で通常おこなわれているとおりの充てん管理によって製造し、溶接作業員は標準どおりの容器取り扱いをおこなっていて発生したようである。もっとも可能性の大きい原因は、酸素容器の消費先のどこかで可燃性ガスを誤って容器にいれてしまったことが想像される。現在一般におこなわれている酸素充てんの作業方法では、このようなことがあると、酸素の混合充てんを防止することができないので今回の事故のような爆発が発生する。

今回のような事故を防止するためには、酸素の消費者のじゅうぶんな安全管理を徹底するとともに、酸素充てん作業の検討が必要であらう。

(筆者：はしぐち ゆきお)  
(工業技術院東京工業試験所)

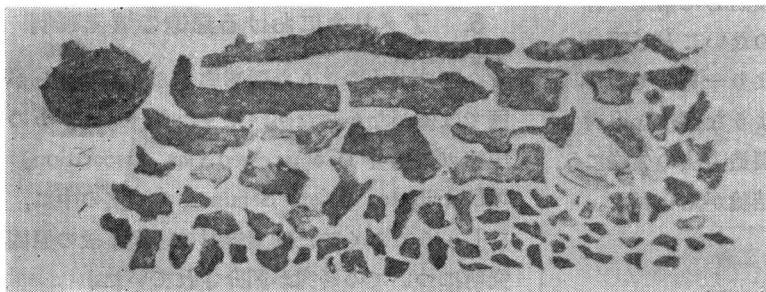


写真2 水素を混入した爆発実験での酸素容器の破片

# 16ミリ映画 紹介

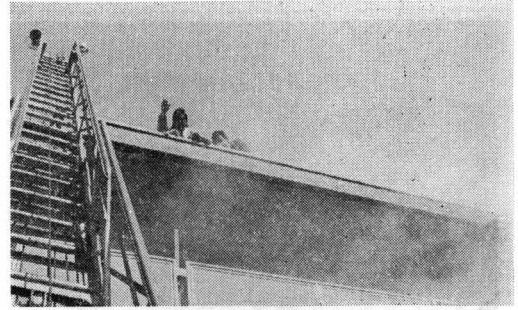
火災はおそろしいものとは知りながらも、多くの人びとは、なかなか自分の身近かにふりかかってこないかぎり、火災に対する認識や不断の注意の必要性を痛感しないものです。このことは、日夜防火を呼びかけておられるみなさんにとって憂える点でありましょう。

この映画は、そうした日常生活に追われて、火災に対する注意を忘れがちの人びととくに家庭において育児や家事を受けもつ主婦の方を対象としています。一瞬の不注意がいかに悲惨な結末を生むか、思いがけない火災の原因となるくらしの中の危険物について、理解を深めてもらい、日常生活の防火の心得を訴求したものです。また、実験を通して、出火時の煙の有毒性を解明し、避難の心得などを教えています。

\* \* \* \*

しゃれたマンション、モダンな住宅、子供の声がする平和な家庭——もし火災がおこったら幸福を一転させてしまう悲惨な火災の可能性がいかに数多く平和な家庭生活の中にひそんでいることでしょうか。

ストーブが赤々と燃え、テレビが朝のニュースを伝える居間で、電気ゴタツに座った主婦が手際よくプレスナーを使ってズボンを押スし



ています。——便利な電気器具が出回り、使い方は知っているも、電気に対する知識は、不十分なことが多い日常生活です。過熱するヘアードライヤー、スプレーとドライヤーの併用、アイロンのやきこがし、なんの気なしにするカラのスプレー、子供のそばのストーブなどの火災の事例を追う画面から、わたしたちは、便利でたやすく利用できる家庭用品の危険性と、正しい知識の必要性を教えられます。

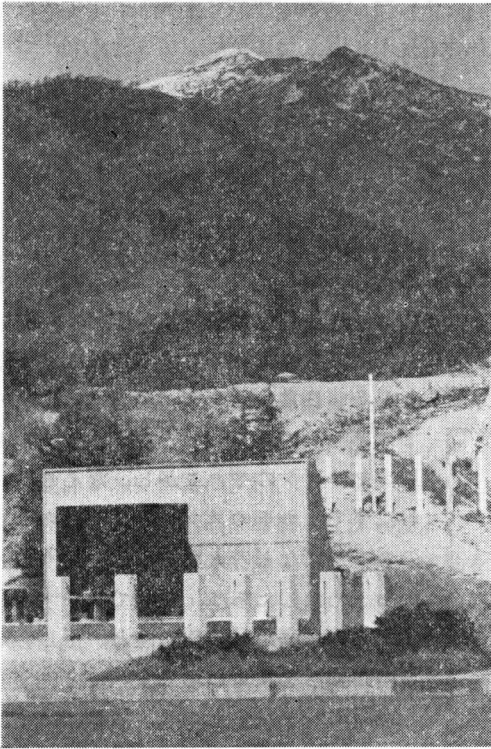
危険は  
つくられている  
——くらしの防火——

台所のレンジの上には、油のはいったナベがかかっています。主婦のちょっとしたすきに、油に火は引火し、そして近くの紙くずへ。

子供はいたずらでできかんぼう、すべてのものに興味を示します。ほら、危険なものをとりあげたつもりでも、親のみてないほんの一瞬！家庭の中には、危険なものがいっぱいです。「そこまで気がまわらなかった」ではすまされないのです。

最近急げきにふえているのは、煙による犠牲者です。もえるものによる煙の種類とその人体に与える影響をネズミの実験を通して比較、解明してくれます。しかし、いったん火災がおこった時の逃げみちは？ 画面はビルの火災の現場。「屋上へ出たらとびおりないこと。屋上や窓から手をふって救出を求めること」。1秒か2秒かの判断をあやまらないように、けむりの経路と避難の方法の説明が加えられています。

危険はいたるところにつくられているのです。あなたの囲りをもう一度ふりかえってごらん下さい。ほんのちょっとしたすきをねらってしのびこんでくるてごわい相手なのです。



## 現代の人柱

～事故犠牲者

の慰霊碑～

### 駒宮 功額

カット写真：矢木沢ダム工事犠牲者慰霊碑

むかし、架橋や築城などの土木建築工事は大変危険を伴うものであった。このため生きた人身を川や城に沈め、建造物と作業の安全を神に願ったものである。人柱の語源はこのような事実から生じたもので、現在ではある目的のため犠牲となることに用いられている。

いま、国内のいたる所で自動車道路、巨大橋、新幹線などの土木建設工事が行なわれている。

都会では立派な高層ビルや地下鉄が、工業地帯には巨大な生産工場が次々と完成している。この結果われわれの生活は安全でいっそう豊かなものとなってきた。そしてこのような科学技術の進歩に対し、人びとは常に驚きかつ感謝の気持をもちつづけてきた。

しかし、新しい材料、技術、工法を駆使した立派な設計図や工事仕様書が技術者の手で完成しても、実際に建設工を行なう多くの労働者とその犠牲となっていることはあまり知られていないようである。例えば人類の進歩と調和を統一主題とし、よりゆたかな生命の充実を第一主題とした EXPO '70 の建設工事でも17人の労働者がなくなっている。万国博協会は会場内に「殉職者招魂碑」を建て、開会前日の昭和45年3月13日、34人の遺族の参列を得て碑の除幕式を行なった。これらの犠牲者の出身地は青森、熊本、鹿児島、高知などの、経済大国となったわが国でも、もっとも日の当たらない過疎県からの出かせぎ労働者が半数以上を占めていた。

行きすぎたGNP第一主義に対する反省から、近頃では公害対策が脚光を浴びるようになってきた。同時に日本経済成長の底辺をささえた多くの事故犠牲者をしのぶため、その慰霊碑を中心に紹介し、事故予防に少しでも関心を持っていただければと思う。

### 鉄道建設工事

むかし、モスクワ～レニングラード間の鉄道建設工事は労働者の骨の上に築かれたといわれている。ろくな食事も与えられなかった労働者は激しい労働に耐えきれず、過労と栄養失調のためばたばた死んでいった。同時に作業中の事故も決して少なくなかったであろう。出来あがったときの死者の数は杭木の数より多かったといわれた。

わが国の鉄道工事もむかしは似たようなものであったようである。明治19年3月信越線田口

～関山間の大田切の難所工事が開始され、翌年11月までに30余万人の労働者の力で工事は完成した。この難工事で63人が病気で、16人が土石墜落のため死亡したことが、明治33年工事を請負った鹿島組の建てた大田切工事碑に記録されている。

明治25年12月碓氷線の横川～軽井沢間は多くのトンネルと鉄橋工事が完成し、翌年4月1日開通式が行なわれた。その横川町のはずれには、工事でなくな

った労働者の慰霊碑が建てられており、「鹿島組、招魂碑、竜集明治25年春3月2日、兵庫県加古郡草谷村魚住八十松外五百名、明業舎、願人魚住政吉」と刻まれている。コレラの流行と事故の続出が500人も犠牲者を生じた原因であろう。

大正時代に入ってもトンネルを掘ることは困難な工事であった。東海道線の丹那トンネルは大正7年4月に着工され、カンテラの照明と馬によるズリ（掘り出した岩石）の搬出という原始的工法で作業が進められ、昭和9年にやっと

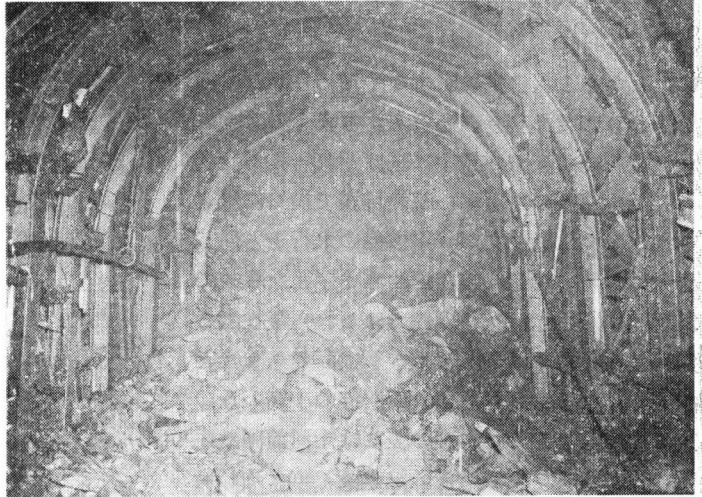
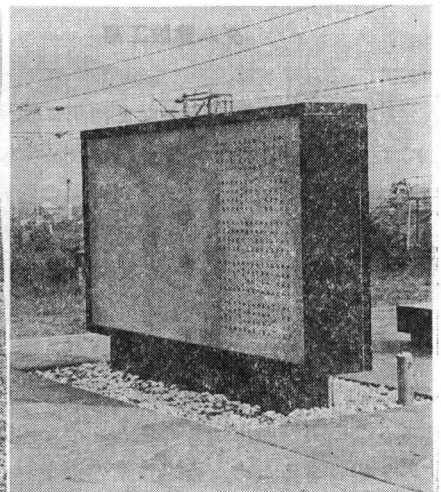
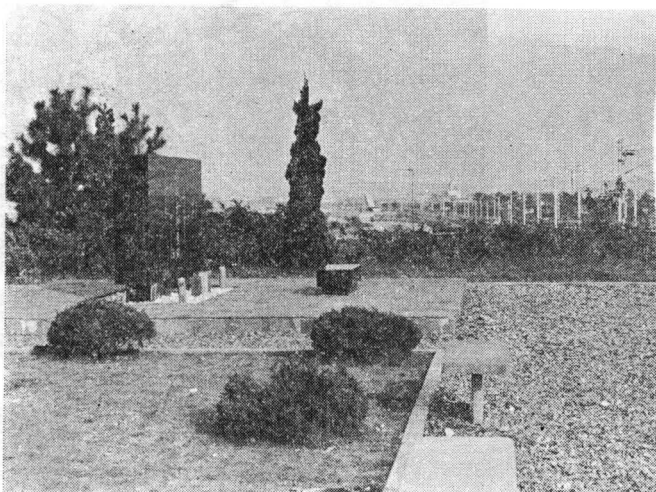


写真1 発破事故で4人の死傷者を出した由比トンネル内の事故現場

完成した。この工事による殉職者67人の姓名を刻んだ慰霊碑がトンネルの熱海口と函南口に建てられており、犠牲者の中には多くの朝鮮人労働者が含まれている。

昭和34年このトンネルに平行して、東海道新幹線の新丹那トンネルが着工され、ジャンボヤズリ積機、コンクリートポンプなどの新しい機械を駆使しわずか4年で貫通した。このように土木施工技術の発達した現在、昭和34年4月に着工され、昭和39年10月に開業した東京～新大阪間の東海道新幹線建設工事はきわめて順調



この碑には68人しか刻まれていない。しかし221人は国鉄広報部で確認してある

写真2, 3 新幹線工事殉職者慰霊碑

に、しかも1人の犠牲者もなく進められたものと思われるであろう。ところが**写真1**のようにトンネル内で発破作業中に逃げ遅れ4人が死傷したり、京都の地下深い基礎坑底で換気に酸素を放出したため、アポロ宇宙船の飛行士と同じように瞬時に焼死するなど、さまざまな事故で221人もが死亡した。国鉄ではこれら犠牲者の霊をなぐさめるため、東京～新大阪のちょうど中間にあたる浜名湖を望む新居町の小高い丘の上に慰霊碑を建てた。碑の表には十河前国鉄総裁の筆になる「東海道新幹線建設工事 殉職者慰霊碑」の文字が、裏には殉職者ひとりひとりの姓名が年度別にそれぞれ彫られている(**写真2, 3**)。そして新幹線開業前の昭和39年9月19日、碑の前に遺族、国鉄関係者、施工業者ら600人が集まり、国鉄が施主となり慰霊祭がしめやかに挙行された。式は僧侶の読経に続いて石田国鉄総裁らの弔辞があり、これに対し遺族代表から「この尊い犠牲の教訓を今後の事故防止に役立てて、国家の進展に励んでいただきたい」との挨拶があった。

ところで「ひかり号」や「こだま号」の車中からこの碑を眺めることは、あまりにも速いスピードのためほとんど困難である。

### ダム建設工事

むかしから堤防、運河など河川に関する工事には多くの犠牲者を伴った。1859年に着手され、1869年に完成したスエズ運河の建設工事では12万人という驚くべき数の死者を出した。炎天下のサバクの中で、いかに無茶な工事が強行されたかが想像される。

このような運河や堤防工事はほとんど平地で比較的作業は容易であるが、発電や飲料水用のダムは山奥の河川をしめ切り、そこに巨大なダムを建設するため、施工技術の進歩した今日でも少なくない労働者の犠牲が払われている。

昭和30年頃、電源開発のためのダム工事には

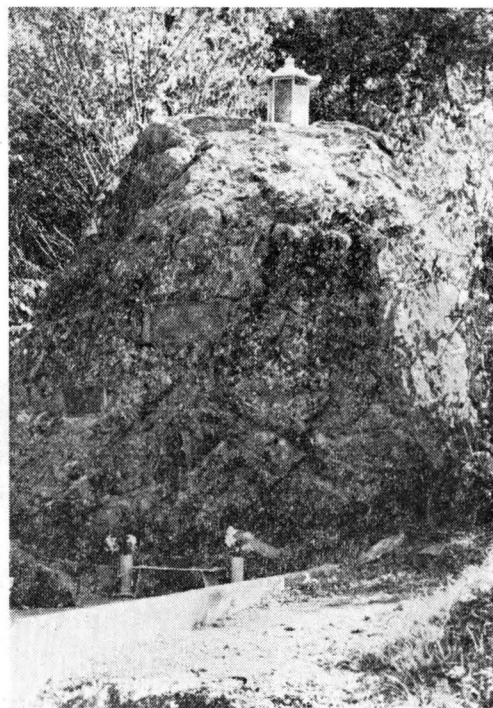
工事費1億円またはコンクリート1万m<sup>3</sup>に1人の死者が出ると工事関係者の間でいわれていた。事実わが国の主要ダム工事中の犠牲者は次表のように決して少なくない。

ダムの名称	形式	高さ [m]	死者	総工費 [億円] 含 補償費	発電能力 [10 000 kW]	竣工 [昭和]
黒部川第4ダム	アーチ	186	171	513	25.8	38
佐久間ダム	重力	150	94	360	35	30
小河内ダム	重力	149	87		水道水用	32
須田貝ダム	重力	73	33	120	4.6	30
矢木沢ダム	アーチ	131	27	61	24	42

どのダムにもこれら工事犠牲者の慰霊碑がダム付近に建てられている。しかし、ゆきずりの観光客はあまりにも巨大なダムに圧倒され、小さな慰霊碑に刻まれた建設時の労働者の苦闘にまで関心は及ばないようである(カットおよび**写真4**参照)。

### 橋梁工事

19世紀末のニューヨークはマンハッタンの商



**写真4** 須田貝ダム工事慰霊碑



業地区とブルックリンの住宅街とがイーストリバーで分けられていた。そしてだれもが川に橋をかけることができれば両地区はいっそう便利になると思っていた。しかし、大型船が航行する幅 480 m の川に橋をかけることは、当時の架橋技術では困難であった。ところがレーブリング親子の優れた設計と施工技術によりつり橋の建設が進められることになった。しかし父のレーブリングは測量中に衝突事故で死亡したのをはじめ、完成までに 20 人の死者を生じた。また息子のレーブリングもしばしば潜函に入ったため潜函病にかかり、ついに不具者同然となってしまったり、潜函工事中、高圧空気下での火災事故など多くの障害につきあつた。このような事故にもひるむことなく、1887年5月ブルックリン橋は開通し、長年にわたる両地区住民の希望をかなえたのであった。

そのご続々と巨大橋がかけられるようになった。1899年カナダのセントローレンス川にケベック橋の架橋工事が着工され、1917年75億円と 84 人の人柱を出して完成した。

現在世界一の長大橋であるブルックリン区とステータン島を結ぶベラザーノ・ナローズ大橋は 1017 億円の巨費を投入し、1964年に完成したが、死者はわずか 2 人でしかなかった。これは

常時橋の下を小船が見回り万一 60m 以上も高い所から落ちてくる人がいたならば、ただちに救助しようとするようなきめこまかい安全対策の成功と思われる。

一方、つり橋の経験の少ないわが国でも昭和 37 年、東洋一の若戸大橋（全長 680m、主塔間 367 m）が完成したが、この工事の犠牲者は 10 人であった。またこの若戸大橋よりさらに巨大な関門架橋（全長 1068m、主塔間 712 m）の工事が現在おこなわれているが、設計技術の優秀

さと同時に、1971年9月7日現在無事故で工事が進められているので、今後も人柱を出さなかった架橋工事として世界に誇れるものでありたい。

## 道路建設工事

自動車の発達とともに道路の建設が各地で進められている。この工事でも鉄道建設工事と同じように橋梁、トンネルなどの困難な作業が多いため、事故が断えない。

古くは明治 24 年網走～旭川間の国道工事に従事して倒れた囚人の史実を書いた標識板「鎖塚」が建てられている。この道路は囚人 1000 人が動員され、8 か月の突貫工事で完成したが、300 人もが病気などで死亡したといわれている。

九州と本州を道路で直結することは、九州の人びとだけでなく、日本中がこれを望んでいた。それは毎年襲う台風や、急な潮流で有名な海峡を通過する船舶の増加による連絡船の事故防止上不可欠な工事であった。その願いがかなって昭和 14 年、当時の内務省が工事に着手して以来 20 年の歳月と 80 億円の工費および 52 人の工事犠牲者によって昭和 33 年完成した。晴れの開通式を見ることなく工事に倒れたこれら死者の冥福

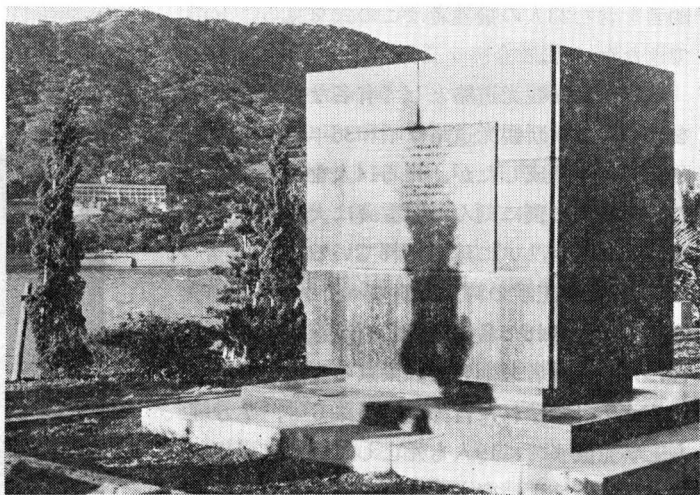


写真 5 関門道路トンネル工事殉職者慰霊碑

## 建築工事

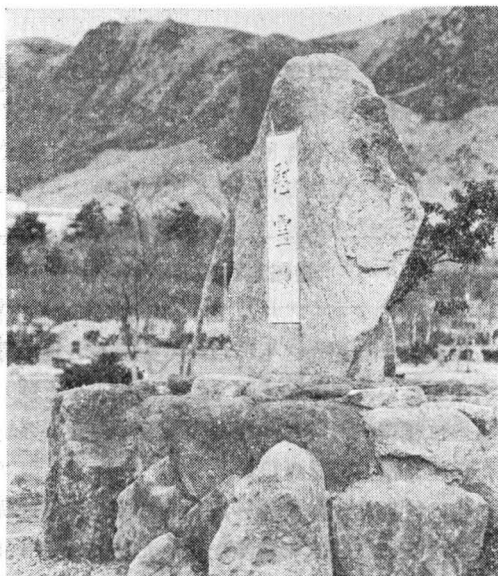


写真6 九州横断道路慰霊碑

を祈るため、日本道路公団の手で関門海峡を望む門司立坑横に慰霊碑が建てられた。

アルプスの岩山をくりぬいた自動車用道路トンネルとして世界最長を誇るモンブラントンネル（イタリアのアントレープとフランスのペルラン間 11.6km）も世紀の難工事として有名である。この工事は昭和34年に着工され216億円の費用をもって昭和40年に開通式をあげたものである。式にはフランス、イタリア両大統領が出席し盛大に行なわれたが、アルジェリアの労働者を含む23人の犠牲者はこの式を見ることができなかった。

風光明媚な観光道路として有名な別府と阿蘇を結ぶ九州横断観光道路は昭和36年に起工され、昭和39年に完成したが、死者14人を出した。その姓名を碑の裏に刻んだ慰霊碑は大分県の長原サービスエリアに建てられている。

「近代道路工学の粹」「理想のハイウェイ」と呼ばれて建設された名神、東名両高速道路も39人と79人の犠牲者を生じた。東京の交通難を改善するため計画された首都高速道路6号、7号線も工事完成までに19人も死亡している。現代の進んだ道路施工技術も、人柱を必要とするようなアンバランスなレベルにあるのであろうか。

都会には高層ビルやテレビ塔が、臨海工業地帯には巨大な石油コンビナート、製鉄所、造船所などが次々と建設されている。これらの工事にも次のように事故が生じている。

日本一高い東京タワー（高さ333m）の建設工事中には100余名のトビ職が働いていたが、地上60mの所で足場の払い作業中にトビ職1人が26m下に落ち即死した。また、昭和42年当時日本一高いビル工事であった霞ヶ関ビルでも1人のトビ職が25階で作業中エレベーターにはさまれて死んだ。このように東京の中心地での建設工事でも死者の発生を防ぐことは仲々困難なことなのである。

広大な埋立地における工場建設工事ではさらに多くの犠牲者を生じている。新日本製鉄の堺製鉄所は昭和35年から昭和42年にわたり建設されたが、その間に43人の死者を出した。続いて

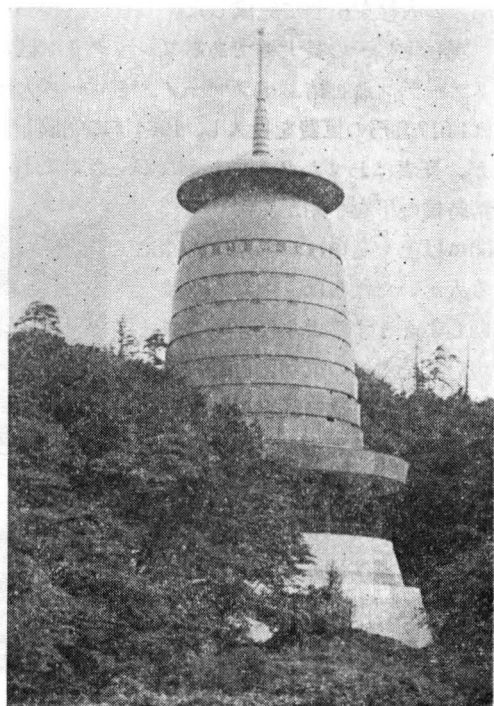


写真7 産業殉職者の霊堂

同じ会社の君津製鉄所は昭和42年より建設に着手したが、昭和43年の8月までに23人が犠牲となった。日本鋼管福山製鉄所の建設工事でも昭和45年の1年間だけで23人が事故でなくなっている。昭和36年7月千葉の川崎製鉄所で鉄骨建屋建設のため、クレーンで鋼材、丸太などを梁に上げ、仮ボルト締め部分の釘打ちを行なっていたところ建物が倒壊した。死者6人、負傷者3人を出したこの事故はわが国建築工事中最大の惨事と思われる。世界一の競争力をもつわが国の鉄鋼業はこのような人柱の基礎に支えられたものである。

ところで、このような近代的な工場の入口近くに神社が祭られているのに気づくことがある。おそらくこのような建設中や操業中の殉職者の慰霊のために会社が作ったものであろう。

このように建設工事のため多くの殉職者を出しているが、慰霊碑に刻まれた人はごくわずかではない。しかし、建設工事会社で作られている全国建設業者協会では、そのような恵まれない殉職者のため、年1回芝増上寺で合同慰霊祭を行なっている。また、その日の生活に追われる遺族にとっては、費用のかさむ墓の建設に手がまわらないようである。そこで労働福祉事業団（労働省の外郭団体）ではそれらの人々の悩みを解決しようと産業殉職者の遺骨を納める慰霊堂をこの秋完成の予定で建設中である。これはバコダを形どった11階建ての霊堂で、場所も中央線高尾駅の近くの48000㎡の敷地内にあり、4～8階の納骨堂に10万柱を収容できる大規模なものである。これも事故犠牲者の慰霊碑と考えてよいだろう。

#### あとがき

施工中の労働者の殉職慰霊碑の一部を簡単に紹介したが、まだ多くの碑が国内に点在してい

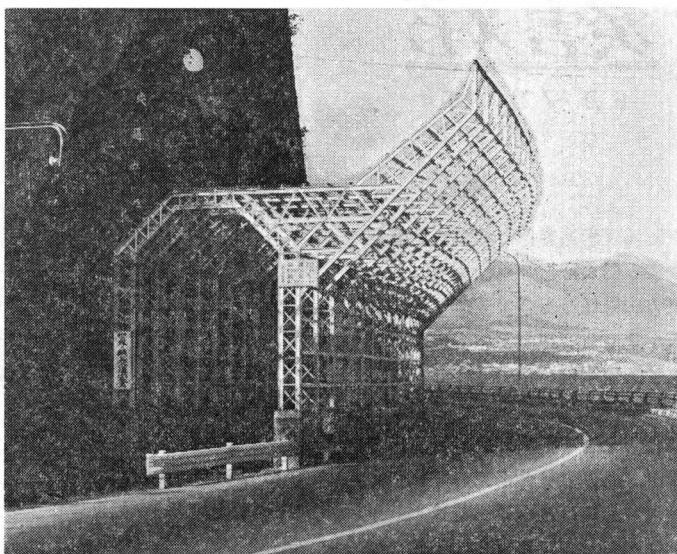


写真8 大分市仏崎の保護ガード

る。国鉄関係のものは鉄道90年記念出版日本国有鉄道編『鉄道碑めぐり』（昭和37年発行）にくわしく取上げられている。

ところで現在の技術や施工法は過去の事故とともに進歩してきたものであり、この面の人柱も忘れることはできない。例えば今日のアーチダムの安全性は昭和34年500人の死者行方不明者を出したフランス、マルパッセダム（高さ60m）の崩壊事故によりいっそう高められたものである。このことはダムに限らず航空機、鉄道車両、船舶、橋梁、建築物などの進歩の陰に必ず人柱を必要としたのである。

また、安全設備の設置や完全法規の制定も同じように人柱を必要としている。昭和36年10月集中豪雨によるがけくづれのため、大分発別府行の電車が埋まり死者31人、重軽傷者36人を出した事故があった。このような事故を繰返さないよう、現在では写真8のような安全設備が出来あがり、そのがけの中心に交通安全を祈る文字がかかげられている。これはその1例で、交通、天災、火災、海難、群集などさまざまな事故慰霊碑が全国いたるところに存在している。

最後にこの紙面をかり、読者のお気付の事故慰霊碑についてご教示下されば幸いである。

（筆者：こまみや こうがく・労働省産業安全研究所）

# 災害メモ

＝6月・7月・8月＝

## 《交通》

▷6.6 米旅客機、戦闘機と衝突  
乗客ら48人死亡 ロサンゼルス

の東方山岳地帯上空で乗客・乗員48人  
を乗せたジェット旅客機と米海軍  
戦闘爆撃機が空中衝突し、墜落

▷6.10 高速旅客列車が白昼脱線  
転覆、乗客112人が死傷(アメリカ)  
イリノイ州南部の平原で、シカゴ  
発の高速列車が時速160キロの  
スピードで走行中、突然先頭の  
機関車4両が脱線し、つづいて  
客車14両も転覆

▷7.3 東亜航空YS11「ぼんだい号」  
山腹に激突、乗員68人死亡(函館)  
原因は悪天候によるパイロットの  
操縦ミス。国内の旅客機事故とし  
ては41年のYS11事故いらいのこと

▷7.21 西ドイツでも急行列車が  
転覆、125人以上が死傷 スイス  
国境ラインワイラ付近くでパーゼル  
発コペンハーゲン行国際急行列車  
が脱線、機関車と客車6両が転覆

▷7.30 航路侵入の自衛隊機、全  
日空機と空中衝突、乗客ら162人  
死亡(盛岡) 岩手県雫石町上空  
で全日空機が自衛隊訓練機の無謀

操縦によって空中接触され遭難、  
政府・自衛隊の政治責任が追及さ  
れた史上最大の事故である

▷8.28 千人乗りフェリーポート  
炎上 ギリシヤの大型フェリーが  
イタリア東南部沖合のアドリア海  
で火災をおこし130人以上が死傷

## 《爆発》

▷7.5 火薬工場が爆発、作業員  
44人が重軽傷(江田島) 中国化業  
の江田島工場溶てん工室(約360  
m<sup>2</sup>)が爆発、鉄骨を残して吹きと  
び、作業中の従業員44人が重軽傷

▷8.12 修理中の船で爆発、12人  
が死傷(佐世保) 佐世保重工佐世  
保造船所で、修理中の鉱石兼石油  
運搬船津丸にガス爆発事故がおこ  
り、船倉上部のハッチカバー修理  
中の作業員5人死亡、7人負傷

## 《労働災害》

▷7.17 住友歌志内鉱でガス突出、  
30人が生き埋め(歌志内) 住友石  
炭鉱業の歌志内事業所登川坑内で、  
ガス突出事故があり、作業員5人  
を除く全員が死亡

▷7.21 魚カスから有毒ガス、作  
業の5人死亡(静岡) 静岡市の飼  
料会社で貯蔵タンクの配管工事中、  
有毒ガスが発生、5人が窒息死、  
1人が重症

▷7.27 酸素不足で穴に転落、作  
業員2人が死亡(東京) 千代田区

の最高裁判所新築工事現場で、支  
柱用に掘った円柱形の穴に作業員  
が落ち、救助の作業員もともに転  
落。原因は極度の酸素不足による  
窒息死

▷8.6 LPG船倉で火災、清掃  
中の5人死亡(横浜) 横浜市の三  
菱重工横浜造船所のドックで、修  
理中タンカーの船倉が燃え、清掃  
作業員6人のうち5人が断熱材の  
ガスで死亡

## 《気象》

▷7.7 埼玉でたつまき、96戸を  
こわす(浦和一大宮) 浦和市から  
大宮市まで幅100mで3キロを走  
る

▷7.8 チリでまた激震、死傷者  
500人を越す チリ中部からアル  
ゼンチン北部へ強い地震。首都サ  
ンチアゴでは家屋の倒壊が続出

▷7.18 海の内来客に集中豪雨  
(姫路) 兵庫県南部で230ミリの  
豪雨を記録、新舞子海水浴場の裏  
山がくずれ、海の家3軒が埋没、  
約30人が生き埋め、32人が重軽傷

▷8.4-7 台風19号各地に被害  
被害は九州全域から中国、四国、  
近畿、北海道に及び、死者・行方  
不明72人、被害総額64億にのぼる

▷8.28-31 台風23号全国に記録  
的な大雨 死者・行方不明44人を  
はじめ大雨による被害は34年の狩  
野川台風いらいのもの

編 集 ▷日本列島上空の航空管制が、自衛  
隊と民間航空との二元的体制にさら  
にアメリカ空軍の三者が鼎立した、  
それも軍事優先の跛行的なものな  
後 記 であり、ニアミスによる空中衝突の危険性があるこ  
とはつとに指摘されて来た。いま、その可能性が最  
悪の現実化としてわれわれの前に顕現した。自衛隊  
訓練機衝突による全日空機の162名全員墜死事故が  
それである。この事故により、自衛隊は国民の認知  
せざる私生児だとの疑念を深めつつある現在、政府  
は、四次防計画、自衛隊沖縄派兵計画を凍結して、  
この問題にこたえる必要がないだろうか。(X)

創刊 1950年(昭和25年)

予防時報 第87号 ©

Accident Prevention Journal No. 87

昭和46年10月1日発行

【非売品・送料年180円】

発行 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

制作 総合防災出版株式会社  
東京都千代田区神田錦町3-20  
神田錦町ビル 郵便番号101  
電話：東京291-5137, 294-3708

# 米、独で列車事故

いずれも100名をこす死傷者

6月11日、アメリカ・イリノイ州の平原を走っていた高速旅客列車(上)が、脱線転覆した。直線コースを制限速度ぎりぎりな時速160kmのスピードを出していたのではないかとみられている。

また7月21日には、西ドイツのラインワイラー付近で「スイス急行」(左)がこれも転覆。いずれも100名をこえる死傷者を出した。 写真©WWP

# 火薬工場が爆発

## 作業員44名重軽傷

7月5日、広島県の江田島にある火薬工場の溶てん工室で、大音響とともにTNT火薬が爆発、高さ約5mの土塁に四方を囲まれた鉄骨スレートぶきの工室は跡形もなく吹き飛んだ(写真 矢印)。

また、この爆風で約70m離れたTNT製造工場など10むねの建物の屋根や壁・窓ガラスなどが、鉄骨だけを残して吹き飛び、作業中の工員44名が重軽傷を負った。 ➡吹き飛ばされた作業場の一部 写真©共同

# 刊行物 映画 スライド

## ご案内

### 総合防災誌

予防時報(季刊)..... 180円

送料(1年)

### 防火指針シリーズ

- |                        | 頒価   |
|------------------------|------|
| ① 高層ビルの防火指針.....       | 50円  |
| ② 駐車場の防火指針.....        | 30円  |
| ③ 地下街の防火指針.....        | 50円  |
| ④ プラスチック加工工場の防火指針..... | 70円  |
| ⑤ スーパーマーケットの防火指針.....  | 45円  |
| ⑥ LPガスの防火指針.....       | 40円  |
| ⑦ ガス溶接の防火指針.....       | 60円  |
| ⑧ 高層ホテル・旅館の防火指針.....   | 35円  |
| ⑨ 石油精製工業の防火・防爆指針.....  | 100円 |
| ⑩ 自然発火の防火指針.....       | 40円  |
| ⑪ 石油化学工業の防火・防爆指針.....  | 120円 |
| ⑫ タンク類の防火・防爆指針.....    | 130円 |
| ⑬ ヘルスセンターの防火指針.....    | 50円  |
| ⑭ 危険物輸送の防火・防爆指針.....   | 130円 |

### 防火テキスト

- 印刷工場の防火.....30円
- クリーニング作業所の防火.....30円

### 防災要覧

- ビルの防火について(浜田 稔著).....25円
- 火災の実例からみた防火管理(増補版).....50円
- ビル内の可燃物と火災危険性(浜田稔著).....60円
- 都市の防火蓄積(浜田 稔著).....60円
- 危険物要覧・増補版(崎川 範行著).....100円
- 工場防火の基礎知識(秋田 一雄著).....60円
- 旅館・ホテルの防火(堀内 三郎著).....60円
- 防火管理必携.....120円

### 防災新書

- やさしい火の科学(崎川 範行著).....300円
- くらしの防火手帳(富樫 三郎著).....150円

### 産業災害事例集

- 爆発.....120円

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。本会ならびに本会各地方委員会(所在地:札幌・仙台・新潟・横浜・静岡・金沢・名古屋・京

### リーフレット

- |                      | 頒価  |
|----------------------|-----|
| どんな消火器がよいか.....      | 5円  |
| プロパンガスを安全に使うために..... | 5円  |
| 生活と危険物.....          | 5円  |
| 火災報知装置.....          | 10円 |

### 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) 5円

### 映画

- 一秒の価値.....10,000円
- 赤い信号.....50,000円
- みんなで考える工場の防火.....38,600円
- あぶない!! あなたの子が.....50,000円
- みんなで考える火災と避難.....45,000円
- あなたは火事の恐ろしさを知らない.....75,000円
- 危険はつくられる(くらしの防火).....60,000円

### オートスライド

- 消火器(その選び方と使い方).....7,100円
- 電気火災のお話.....5,700円
- プロパンガスの安全ABC.....4,650円
- 石油ストーブの安全な使い方.....6,500円
- 火災にそなえて(職場の防火対策).....6,350円
- 国宝の防火設備(日光東照宮).....6,150円
- 危険物火災とたたかう.....6,700円
- 消火装置.....6,050円
- 火災報知機.....5,150円
- 家庭の中のかくれた危険物.....6,300円
- やさしい火の科学.....7,050円
- LPガスの火災実験.....6,950円
- くらしの中の防災知識.....6,200円
- わが家の防火対策.....6,100円
- ビル火災はこわい!.....7,600円
- EXPO'70を守る.....10,000円
- 防火管理.....6,700円
- 身近に起きた爆発.....6,200円

都・大阪・神戸・広島・高松・福岡)にて、無料で貸し出しをいたしております。

季刊 **予防時報** 第 87 号

昭和46年10月1日発行

発行所 社団法人 日本損害保険協会

東京都千代田区神田淡路町 2 の 9

郵便番号 1 0 1

電話・東京(03) 255-1211(大代表)