

予防時報

86 1971



水島地区石油コンビナート 危険物の安全管理研究会

主催 社団法人 日本損害保険協会 ・ 協賛 自治省消防庁、水島地区保安防災連絡協議会、倉敷市消防本部



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**予防時報**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。

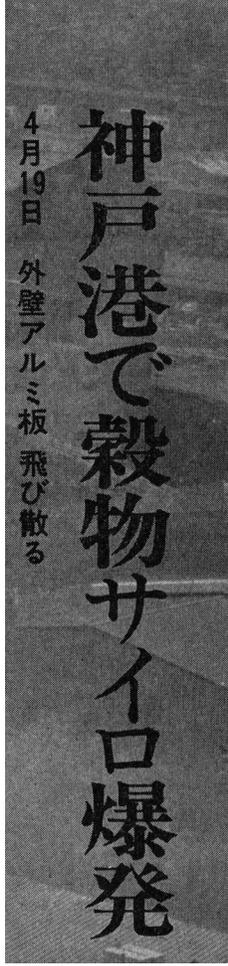
さらに、産業の発展にともなって事故も巨大化してまいりましたので、これに対処する防災につきましては、と

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た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。

4月19日 外壁アルミ板飛び散る

神戸港で穀物サイロ爆発



午後2時5分ごろ、東部第2工区内の高さ56mの穀物サイロ機械棟が爆発、外壁アルミ板約150枚が飛び散り、中にいた5名が負傷。原因は機械修理中に電気溶接の火花が充満する穀物粉じんに引火したもの。写真©共同通信

5月8日 京福電鉄臨時急行が、三國町水居の無人踏切で、無許可営業無免許運転のダンプカーと衝突。「同目が脱線・横転した。」

写真©読売新聞

満員の行楽急行横転 72名重軽傷

予防時報 86

防災寸言

千葉市田畑百貨店の火災（1971年5月12日）は、多くの教訓を残した災害史上特筆されるべき事例といえましょう。一般には、16時間をこえた長時間の消火作業 すなわち燃焼時間 と、焼失面積（9389m²、宇都宮福田屋百貨店について火災史上第2位）の広さが注目されております。しかし、より注目しなければならないのは、これらの表面的な現象ではなく、内在している安全に対する欠陥です。まず火災予防の面で痛感させられるのが、延焼経路となり、また煙突の役割をはたしたと思われるエスカレーターやダクト・配管などの貫通部の防火対策の不備、警報装置やスプリンクラー設備の不備、初期消火のための防火管理体制のずさんなどです。

そしてこの事例は、高層建築物においてはスプリンクラーなどによる初期消火を成功させる以外には、現状では火災に対処できないのではないかという危惧を確信にまで高めたといってもさしつかえないでしょう。火事を消防に消してもらうのではなく、自ら予防し出火してもたちに自衛消防力で消火するのでなくては、ビル防火の目的を達することは不可能です。

予防時報 86号 目次

す	世界気象会議 と高潮被害	……高橋浩一郎… 7
い	沖縄消防の復帰対策	…具志 清一… 8
ひ	産業災害防止 の考え方	……盛岡英治郎… 8
こ	住宅地道路に想う	……塙 克 郎…10
沖縄の交通事情と交通事故 ……沖縄交通問題研究会……12		
安全と人間の論理 ……小木 和孝…61		
大型大震実験装置 ……沢田健一郎…68		
冷害 ……朝 倉 正…18		
湿舌と災害 ……島田 守家…26		
ひょう害と対策 ……小元 敬男…30		

次 1950年 創刊

【座談会】

最近のデパート火災と その対策

乙守 恒一	金井 俊雄
仙洞田茂二	高野 孝次
高橋 雄治	塚本 孝一
富樫 三郎	浜井 久王…41
名古屋紡 高松工場火災	……50
光洋精工 穂積工場火災	……54
東京都民の防災意識	……56
ひろば：自治省消防庁防災管理官室	……36
災害メモ	……72
表紙によせて	……25

カット：関 敏

世界気象会議と高潮被害

高橋浩一郎
(気象庁長官)

さる4月5日から29日まで、世界気象機関の総会にあたる、世界気象会議がスイスのジュネーブにおいて開かれ、筆者も日本の代表として参加する機会をえた。

世界気象機関というのは、国際連合の下部機関であり、各国の気象機関が加入しており、気象に関するいろいろの取りきめをすところである。

世界気象会議は4年に1回開かれ、次の会議までの予算・事業計画などを審議することがおもな仕事である。そのおりにあつては当然のことながら現在の気象界の重要問題が議題にあげられるが、今回はその1つとして、昨年(1976)の11月13日、東パキスタンで起きた高潮災害と関連した熱帯低気圧による災害防止対策があつた。

周知のように、東パキスタンのサイクロンによって生じた高潮では、死者じつに20万名以上に達したといわれ、世界に大きな衝撃を与えた。文明の発達した今日、大震災は別として、このような天災ともいふべき大災害が起きたということは、少なくとも日本では考えられないところである。

明治以後の日本の台風による災害では、昭和34年(1959)9月26日の伊勢湾台風による死者・行方不明がもっとも多く、5000名を越えた。徳川時代にさかのぼると文政11年(1828)8月7日(太陽暦1828年9月17日)に起きた有明海の高潮では10000名あまりの死者・行方不明を生じた記録があるが、東パキスタンのようなけたちがいに大きい記録はないのである。

東パキスタンでは、しかし、これが最大の記録ではない。もちろん、このように大きな災害はごくまれで、100年に1回程度のものであるが、1737年(1737)10月7日には、13mの高潮で死

者30万名を出しており、1876年(1876)10月31日～11月1日の高潮では水死10万名、餓死・病死10万名を出しているのである。

しからば、東パキスタンではなにゆゑこのような大被害を生じたのであろうか、ちょっと考えると、来襲したサイクロンが異常に強大であつたと思うであらう。しかし、伊勢湾台風などと比較した場合、これより異常に強大だつたとはいえないようである。この地方は観測網が日本のように密ではないのでくわしいことはわからないが、中心から数十kmはなれたチッタゴンでは、最低気圧 986mb、最大風速 40m/sec を観測している。海上の船では 67m/sec の記録があり、猛烈な暴風の区域の半径は 100km と推定されている。これらは、伊勢湾台風の場合の観測値と同じけたであつて、異常とはいえない。

それにもかかわらず、このような異常な災害が起きたことには、それなりの理由があるはずである。

まず第1にあげるべきは、地形であらう。東パキスタンの被害の起きた地域は、ガンジス河の河口にあり、広い三角州になっている。また三角形のベンガル湾の一角にあり、高潮の起こりやすいところとなっている。しかも、ここは土地が肥よくなので、多くの農民が住みついている。

また、緯度が低いので、低気圧の中心示度がそれほど深くなくても、案外強い風が吹くのである。そして、異常な高潮を起こすような低気圧はごくまれにしか通らず、しかも経済的にも貧しいもので、防潮堤などの高潮に対する対策はいちじるしくおこなわれている。

このように、いろいろの原因が重なり合つて、今回のような異常な災害を起こしたのである。それでは、今後このような大災害を防ぐにはどうしたらよいのであろうか、これは、容易ではなく、またいろいろの面から、多角的にあたらなければならないであらう。

まず考えられるのは、暴風雨警報の精度をあ

げることである。この地方の海上は観測点が少なく、サイクロンの追跡も容易ではない。レーダー観測点、気象衛星などによりサイクロンを確実に把握することが必要である。

しかし、それにもまして重要なことは、暴風雨警報を災害を受ける人たちに伝えることであろう。正確な暴風雨警報が出ても、その周知がだめならば宝の持ちぐさである。日本の場合、台風による死者・行方不明者数は20年前にくらべると、同じ強さの台風でも5分の1くらいに減ってきている。これは、マスコミの発達により、台風警報が徹底するようになったことが1つの大きな原因と思われる。

なお、暴風雨警報を一般に周知する場合、社会心理学的な面も十分考慮する必要がある。災害が起きた場合、新聞紙上にのせられる記事の長さを調べてみると、大体の傾向として、死者・行方不明の数にはほぼ比例するが、家屋については損害数の平方根にほぼ比例する。これからみると、災害という場合、心理的に死者数よりもっとも強い因子となっていることが推定される。

つぎの点は高潮に対する防御対策であろう。警報が出て避難する場所がなければ、災害をまぬがれない。東パキスタンの場合、非常に広い範囲にわたり、海拔高度の低い平坦地であり、避難する場所がなかったことも災害を大きくした1つの原因としてあげられそうである。経済的、地形的にみてむずかしいことであろうが、輪中を作るとか、高潮の場合にもだいじょうぶなようなコンクリート造りの建物をつくり、非常の場合には避難場所とするようにすれば、少なくとも人命の損失は防げるはずである。

また被害が生じた場合は、いち早くこれを救済する対策を講じておくことも必要であろう。

このように災害を防ぐことは簡単ではなく、世界気象会議では、これらの具体的のことを検討するため、特別の委員会をつくることを決議した。その委員会はインドの気象庁長官のコテスワラムが委員長となり、アメリカ、キューバ、

パキスタン、オーストラリア、ホンコン、フィリピン、それに日本からも委員が出ることになった。なお、このほかにも世界気象機関とエカフェとの共同でつくった台風委員会があり、その本部はマニラにある。その4回目の集まりが今年の秋、東京で開かれる予定であり、熱帯低気圧に対する災害防止の問題が大きくとりあげられるであろう。

沖縄消防の復帰対策

具志清一

(沖縄消防長会会長・那覇市消防長)

現代の巨大なメカニズムの中で、長い間歯車のように同じ仕事をくりかえしていると、職業生活が惰性的になり、無味乾燥になって疎外感にとらわれがちである。

“慣れ”というものは、とかくマンネリズムにおちいりやすい。しかしまた、“慣れ”というものがあるからこそ、火災や風水害などの災害現場において、あわてず、さわがず、沈着かつ迅速に防ぎよ活動ができるのである。

職業生活のマンネリ化は、志気の高揚や規律の維持にマイナスの作用を及ぼす。

消防人は、市町村単位の狭いからにとじこもって働いているので、ややもすればマンネリズムにおちいり、無気力になりがちである。とくに、インゼルシュメルツ（孤島苦）の悩みをかこつ沖縄の自治体消防にはその傾向が著しい。

1昨年10月、沖縄消防長会では、このような沖縄消防人の自閉症状に対する対症療法をかねて消防人のつどいを開催した。効果はてきめんであった。つどいに参加した消防人たちは、本土消防人や各市町村消防人との交流を通して啓発され、鼓舞され、視野を広め、友情のきずなを結び、自分の職業に希望と誇りを見出したのである。

手前みそで恐縮だが、第1回沖縄消防人のつどいを開催したときのエピソードを1つご紹介

したい。

長時間にわたるつどいの式典と討論が終わったのち、カクテル・パーティが催された。なごやかなふん囲気の中で、酒をくみかわしながら私は、本土消防人と歓談していた。そのとき、突然7～8人の若い本土消防人たちがかけよってきて私を胴上げした。万雷の拍手と歓声がしばらく会場をゆるがした。消防人のつどいは、クライマックスに達した。これは同時に、私の人生のクライマックスでもあった。この日はまさに“わが生涯の最良の日”であった。

私の人生において、このような胴上げは初めてのことであり、とくにはるばる本土から参加した本土消防人たちに胴上げされたことは、私の生涯忘れることのできない最大の感激であった。このときの胴上げが、私個人に対する激励を意味するだけでなく、過去20数年にわたって本土から分離されて苦難の道をたどってきた沖縄消防人全体に対する激励でもあることを思うと、本土消防人のあたたかい同胞愛に目頭が熱くなるのを覚えずにはいられなかった。

だがしかし、私は胴上げされたことを手放しに喜んではいられない。というのは、本土消防人の私に対する胴上げは、沖縄の消防を1日も早く本土なみに引き上げるようにとのきびしいつき上げでもあるからである。

沖縄消防の本土なみの水準達成——これは、私たち沖縄消防人の宿題であり、当面するもっとも重要な課題である。

このたび、幸いにして全国消防長会の政府、国会に対する強力な折衝により沖縄の消防施設整備に対する国の補助が次年度は現年度の約3.5倍に増額され、さらに宿願の消防学校建設費も予算化されたことは、まことに心強いかぎりであり、感謝の念にたえない所である。私たち沖縄消防人は、本土消防関係者各位の力強いご支援に勇氣百倍、沖縄消防の復帰準備に全力を傾注して奮闘しているところである。

沖縄の自治体消防は、長期にわたる施政権の分離と困難な財政事情のもとにおかれたために、

制度的に本土に著しく遅れ、人員、施設の面においても本土類似都市の約半分の水準にすぎない。財政面においてもそうである。これらの格差を是正することは、沖縄消防の復帰対策上焦りの急務となっているので、今年は全力を傾注してその解決に努力したい。

産業災害防止の考え方

盛岡英治郎

(陸上貨物運送事業労働災害防止協会常任理事)

産業災害は、企業の内部といういわば限定された場所において発生していることによるかと思われるが、交通事故や火災による犠牲者にくらべて一般社会の注意をひくことが少ないようであるけれども、昭和44年においては産業災害による死亡者が6208人、8日以上休業を要する負傷者が376434人、労災保険で新規に保険の給付をうけた者が171万5千人あまりというおびただしい数字に達している。

このように多発している産業災害を防ぐにはどのようにすればよいのであろうか。

産業災害の発生状況をややくわしく検討すれば新技術の開発ないしは新原材料の採用などに伴っての新しい形の災害、すなわち理工学の進歩発達の産物は予想しえない、あるいは予想以上の新しい危険や事故を内包しながら出現するものであって、これらに対しては先見性をもった災害防止対策が必要とされる。他面、従来からの形の災害、そのほとんどは重力の存在を忘却したか無視したかによることを原因としたものが多発しており、しかもこれらの災害は減少の傾向が鈍化している。

いま、災害事例のひとつとして、単純な取り扱い運搬災害を引例してみると「工場の構内で鋼材を肩にかついで運搬中、すべってころんで負傷した」という形のものがあつた。この種類の災害は、実は多数発生しているのであるが、その発生原因を工場の担当係の人にたずねてみると

「作業していた本人の不注意によるものです」という答が返ってくるのが意外に多い。それでは防止対策とは質問すると「注意するように注意しました」というのがこれまた意外に多い。引例した災害の発生原因について筆者なりに検討してみると、つぎのとおりである。(1)運搬歩行中の路面または床面の状態はどうであったか(ぬかるんでいなかったか、油や水がこぼれていなかったか等) (2)路面または床面に妨害物や邪魔な物が置いてあったりころがっていたり落ちていたりしていなかったか(作業通路の整理整頓の状態) (3)履物のはき方と裏面の状態はどうであったか(サンダルをはいていたのか、ズック靴をサンダルのようにつかけていたのか、ズック靴の裏がちびていたのか等) (4)かついでいた鋼材の長さ、重さはどの程度であったのか(長尺物はかついでいる人がふり回される、重すぎると人では無理である等) (5)かつぎ方はどうだったか(長尺物は前端を少し高くしてかつぐ等) (6)路面または床面の左右や上方に妨害物がなかったか (7)作業通路が直角にまがっていなかったか、といった疑問がある。これらはいわば物理的な観点からのアプローチであって、このほかに災害が発生した時点で本人が疲労していたのかどうかといった生理的な点からの検討、さらには作業の開始前に同僚や上司と言ひ争ひがあつたとかいった心理的な点からの調査が必要であるケースもあろうかと思われる。また、化学薬品等の取り扱い、運搬、輸送等に当たっては、最小限必要とする化学的知識を教えておく要があろう。

つぎに災害事例のふたつとして交通災害を引例してみよう。たばこに火をつけたとき前走車に追突したという事例が少なくないが、運転者に「時速60キロの車は1秒間に何メートル走っているのか」とたずねると、知らない人がいる。また、車間距離は何メートル必要かという数字を知ってはいても、その距離の目測がずい分いい加減なものであって、実際の半分にもみたない人がかなり多い。また、ブレーキを踏みこん

でから停止するまで何メートル(時速との関係で)かという間に答えられない運転者もみかけられる。いずれも物理的な知識が欠除しているかと思われる。つぎに生理的な面からいえば、出発してから6時間半程度走り続けているとハンドルをもっている手の位置が変わり始める。これは、本人は自覚していないけれども疲労を感じ始めたことによる現象であって、このような仕ぐさが始まったときには数分間の休憩をとることによって、疲れが回復することを承知すべきであろう。また、交差点の手前の付近で追突事故が多いようであるが、赤信号が何秒間ついているかと聞いて満足に答えられる運転者は案外に少ない。そこで「君がイライラするほどの時間じゃなく、何十何秒だよ」というとそんなものかという顔をするが、心理的な面からのアプローチもたいせつであると思われる。

つぎに観点を変えて、災害防止についての労務管理面からの方策と生産管理面からのそれとに大別して考えてみよう。前者については(1)労働条件(2)就労配置(3)教育訓練があろうが、(1)についていえば作業の遂行にあたって疲労を感じる以前に休憩を与えるように配慮した労働態様とすべきことが望ましい。(2)については適材適所による配置が当然であるが、さらに人間関係を配慮した組み合わせとし、とくに仲の悪い者同士を共同作業(クレーン運転士と玉がけ工といった関連を含んで)につけるべきではなからう。(3)についていえば、機械や設備類のほか工具や道具の適正な操作方法や使用方法を教育し訓練することとともに作業方法については準備、段取り、作業動作、あと始末の全般に及ぶ教育訓練が必要であって、このことは災害の防止と労働生産性の向上の双方に役立つであろう。また、何が危険であるかという知識を教えることが必要である。

後者については(1)生産計画(2)設備管理(3)工程管理(4)作業管理(5)運搬管理がその主なものであろうが、(1)についていえば生産計画を樹立するにあたっては、自工場や自社内の

過去の災害事例を検討し、同種災害の再発防止をひとつの要素として取りあげることが必要である。(2)については設備類はその大小精粗を問わず、すべてのものについて点検整備を定期的に行ない、予防保全の観点から常時、安全に整備された状態であることがたいせつである。(3)については工程を組むさいに過去の災害事例を勘案してこれを行ない、工程を管理してゆく上で災害防止の点から不都合なことが見つければ、これを改める勇断が必要であろう。(4)については作業場周辺の整理整頓の状態を作業前に確認させる必要があるが、そのほか標準作業が設定されておれば、それが理由なく無視されていないかのチェックをする要がある。(5)についてはマテリアルハンドリングの手法の原則にしたがって、自動化しうるものは自動化し、人力による作業が適切であるものについては安全で能率的方法を具体的にみつけ出すことがたいせつである。

以上のべてきたことをまとめていえば、災害防止の考え方としては、労務・生産両管理面からの方策がその基本であり、具体的の方策をたてるにさいしては物理的、生理的、心理的、さらには必要に応じて化学的観点からのアプローチを加味することがきわめて有効であると思われる。これを要するに、災害防止にあたって「注意・不注意」論をいっていたのでは効果があらわれないということを強調して筆を置く。

住宅地道路に想う

埜 克郎

(科学警察研究所交通部長)

私は東京の品川区の住宅地に住み、私鉄の駅まで5分の道のりを毎日往復している。付近の道路は側こうまで入れて4mたらずであり、最近はおむかしのU型側こうにふたをしてL型側こうにしてくれたのでだいぶ広く感じられるが、その幅員内に電柱、道路標識、郵便ポスト、と

きにはごみ箱までが置かれているので、有効幅員は3mというところだろう。ところでこの道路利用は実に多目的である。人の通行、自転車、ソバ屋・洗濯屋の自動2輪車は当然として、4輪の自動車がやたらに通る、また所かまわず駐車している。休みにはキャッチボールのグラウンドともなり、幼児の遊戯場とも化する。ここまでもじゅうぶんに利用されれば道路の効用として申し分ないということになる。

しかし、歩行者として(私は歩行者としての経験が主である)の通行にはけっこう神経がいる。とくに夕方の帰路にそれがひどい。4輪の自動車の交通が多いのである。やたらに多い駐車車両の横をすり抜けるには、前方および後方の確認をして自動車の進行を妨げる配慮が必要である。人間様優先であるなどの特権を主張しようものなら、プーとやられて、飛びさがらされるのがおちである。こんな状態でも最近はい前に比べていくらかよくなったと思ってなぐさめていた。それは最近の世論の影響で自動車の方でいくらかの遠慮がみられたからである。しかし、つぎの経験によって通行者優先を強く打ち出す必要を痛感した。それは先日のことである。後方から警笛をならし続けて通行者を路側におしやり、堂々と40km/h以上の速度ですり抜けたタクシーがあった。そして玄関に横づけて若い男女が平然とおりのたのであった。そこは国道や都道の幹線街路に取りこまれた地区で、その沿道で降りて歩いても2分とはかからないはずである。通行人をおしわけても玄関に横づけする若者と場所がらをわきまえないぼうじゃく無人の運転ぶりに腹が立った。このような生活環境の破壊者、侵略者を許すわけにはいかない。

また別の楽しい経験もある。それは朝の通勤路の1部に学童の通学路を利用させてもらっていることである。その区間は通学時(ちょうど私の通勤時間と合うわけである)には自動車は通行どめであり、どういふわけか駐車車両も影をひそめているのである。より広い空間を気軽

に歩け、鼻うたの1つも出るような開放感がある。うたいながら歩く気分は最近味わったことがなかったことに気づくとともに、学生時代に寮歌をうたいながらそぞろ歩きした往年の姿がなつかしく思いだされた。

われわれは幹線道路の建設とその能率を高めることに最大の努力を傾けてきた。このために右折禁止等の規制により裏通りに車がふえて多くの安全上の問題も生じたが、このような裏通りの対策もかなり付加的にはあるがなされてきたと思う。この意味で幹線道路とそれに付属する問題の解決への努力はその時点でのモータリゼーションの進展に追いつくという目標からみればやむをえないことであつたと思つている。私の住む住宅地には前に述べたタクシーの例を除けば、なにも幹線道路をはみだした通過交通が通過するという事は少ない。自動車の多くはこの地域住民の車なのである。モータリゼーションが地域内の交通に大きな変化をもたらしている例にすぎない。明らかにわれわれの地域で解決すべき問題を多く含んでいる。しかし、本質的には国の内外をとわず問題にされている経済活動と生活環境の確保という矛盾どう着する面をもちながらも調和させなければならない問題で人間の知恵にかかっているものである。

この問題解決には、欧米のコミュニティー意識にもとづく発想としては、地域住民の意志で交通の処理に経験の深い技術者をやどうか、交通コンサルタントに委託して、実態の調査から始めて解決策を提示させ、住民討議を重ねて解決法を決定して実行してゆく問題であろう。いづれにしても、地域住民の生活環境の侵される場合の受忍の限度(シジルミニマム)をどこにおくかの問題であり、活動の制約や経済的損失の犠牲をどうカバーしてゆくかの問題になろう。理想論をいわしていただければ、コミュニティーの解決、これが地方自治体の施策方針に反映し、国の政策決定へと進むようであれば、きめの細かい現実的対策となりえよう。しかし、わが国ではあまり期待できない面もある。現在、国の

指導方針として買い物道路、遊戯道路、通学路、生活道路として時間的に交通を制限する対策を推進しているが、多くの国民より賛同されているようである。当然、自動車利用者はその自衛策に知恵をしぼっており、かなりの適応を示してきている。自動車利用者の適応にのみ強く期待しても、彼らも地域住民であるかぎり、反発は必至であり、住民同意の解決にはかなり多難の道がひかえていると見るべきである。

ここで、現在の住宅地等の道路状態を前提として生活環境の受忍の限度はどうであるか。さしあたっての対策は、地方自治体に環境整備として何を期待するかについて具体的な提案を多く期待したいのである。畑の畔道から発達した現在の住宅地道路網の改良や運用についてはその住民のみにしか考えられない特殊性やそれに対する対策がひそんでいると思うからである。

10年も前の話だが、私が米国での交通工学の勉強で師事したベリー教授は、ちょうどその時期に住宅地の街路網の研究をしていた。彼の企画していたのはその住宅地区に用のないいわゆる通過交通をいかにしめだすか、また少しぐらい回しても一方通行の多用で車の交差をまったくなくすにはどうするかということであった。そしてご盤目状の街路網で交差点を斜めにしきって一方通行で左折または右折しか許さない交差点を計画していた。ジグザグの経路となり、なれない人ではとても目的地に達するには苦勞するであろうような迷路であった。当時は、歩道の完備した街路でなぜこのような配慮があるのかまったく理解できないまま、私としては興味を示さなかったが、当時の米国では住宅地区の街路の安全は、現在のわが国での問題と同様多くの人の関心事であったわけで、この種の街路パターンはかなりの地区で採用されたものである。

当然ながら、日本の実状は米国の例をそのまま採用できるわけではないが、住民のひとりひとりが真げんに考えるに価する問題であると思つている。



沖縄の 交通事故と交通事情

沖縄交通問題研究会

1 はじめに

1972年本土復帰を迎える沖縄は、27年間アメリカの施政権下に置かれ、その間アメリカの指導のもとに本土とは異なった発展を各部位においてとることとなった。これはよくいえば国際的洗礼を受けたということであり、こんご社会科学的にも未来学的にも本土政府にとって参考となるべき点が少なくない。

もちろん、そのすべてがよいわけではないし、伝統的な島民の後進性、保守性などとあいまって是正すべき点も少なくない。しかし社会科学的にみて参考になる点も多くある。たとえば、本土で老朽化したといわれている食管制度がないために、外米の輸入によって（この点の是非は別にして）米価は本土の半分以下であることなど、物価政策上の参考になる点である。

とくに交通問題では、米国本土の交通方法をとり、米国側の指導などによって本土でもこんご参考となる点が少なくない。レーンのとり方をはじめ、交通区分の問題にしても歩行者は左側通行、車は右側通行のいわゆるキープ・ライトを採用している（この通行区分の是非の問題も当地において検討されているが、どうも本土のそれよりも国際的で合理的であるといわれている。この点は現在、現地の有志により交通区分現状維持の運動の形で進められている）。

また、車両数に比べて交通事故の死傷者数

が本土のばあいより著しく少ない点は、交通取り締まりをはじめあらゆる面から検討されねばならないが、大いに注目されるべきところである。こんご本土なみに交通安全施設や道路事情などの交通環境が整備されることになれば、さらに一層事故率は低下することが期待される。

2 沖縄の交通事故

(1) 道路の現況

沖縄の道路は米軍の軍用道路を中心にして発達している。那覇市内を走る軍用道路1号線はもとより、市外においても舗装された道路らしい道路は、米軍施設に通じ、米軍が管理する道路に多い。

表1 道路現況

(1969年6月30日現在 建設局土木課の資料による)

		計	沖 繩	宮 古	八 重 山
総 数	延長(m)	3 324 304	2 452 077	439 062	433 165
	面積(m ²)	17 553 163	13 539 972	2 007 962	2 005 229
軍 道 路	延長(m)	119 479	119 479	—	—
	面積(m ²)	1 056 243	1 056 243	—	—
軍宮繕道路	延長(m)	93 051	93 051	—	—
	面積(m ²)	577 059	577 059	—	—
政 府 道	延長(m)	897 503	608 252	119 013	170 238
	面積(m ²)	5 848 157	4 259 291	651 672	937 194
市 町 村 道	延長(m)	2 214 271	1 631 295	320 049	262 927
	面積(m ²)	10 071 704	7 647 379	1 356 290	1 068 035

(2) 自動車台数

沖縄における自動車保有台数は、1970年9月現在で、民間 108 720 台、米軍関係 約 5 万台（うち軍人軍属の個人車両=いわゆる黄ナンバ

表2 全琉自動車保有台数

(陸運課資料による1969年12月31日現在)

		登録自動車												届出自動車		総計		
		普通自動車			小計	小型自動車				小計	その他の自動車			合計	小型二輪自動車			
		貨物	乗合	乗用		四輪		三輪			特殊用途車	特殊車	小計		軽自動車			
						貨物	乗用	貨物	乗用						計		計	
		1	2	3	4	5	6	7	計	8	9	計	計	外	内			
沖繩	官自	75	12	135	222	23	113	1	3	140	139	22	161	523	小二	144	外	8
	自外	3 817	261	1 404	5 482	19 856	36 332	441	3	56 632	1 345	1 334	2 679	64 793	軽二	979	外	18
	営	270	25	621	916	308	1 224	9	0	1 541	90	63	153	2 610	軽三	403	外	5
	小計	1 126	798	180	2 104	88	2 787	298	0	3 173	7	0	7	5 284	軽四	16 648	外	42
小計		5 288	1 096	2 340	8 724	20 275	40 456	749	6	61 486	1 581	1 419	3 000	73 210	小計	18 247		91 457
宮崎	官自	9	0	7	16	4	14	0	0	18	1	5	6	40	小二	0	外	0
	自外	63	3	21	87	686	388	9	0	1 083	45	153	198	1 368	軽二	4	外	0
	営	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	軽三	5	外	0
	小計	151	36	0	187	18	71	4	0	93	1	0	1	281	軽四	746	外	0
小計		223	39	28	290	708	476	13	0	1 197	47	158	205	1 692	小計	755		2 477
八重山	官自	9	0	11	20	3	10	0	0	13	2	11	13	46	小二	1	外	0
	自外	134	30	42	206	642	335	22	0	999	49	254	303	1 508	軽二	12	外	0
	営	0	0	0	0	2	2	0	0	4	0	0	0	4	軽三	4	外	0
	小計	90	31	0	121	41	59	23	0	123	0	0	0	244	軽四	645	外	0
小計		233	61	53	347	688	406	45	0	1 139	51	265	316	1 802	小計	662		2 464
全琉球	官自	93	12	153	258	30	137	1	3	171	142	38	180	609	小二	145	外	8
	自外	4 014	294	1 467	5 775	21 184	37 055	472	3	58 714	1 439	1 741	3 180	67 669	軽二	995	外	18
	営	270	25	621	916	310	1 229	9	0	1 548	90	63	153	2 617	軽三	412	外	5
	小計	1 367	865	180	2 412	147	2 917	325	0	3 389	8	0	8	5 809	軽四	18 039	外	42
小計		5 744	1 196	2 421	9 361	21 671	41 338	807	6	63 822	1 679	1 842	3 521	76 704	小計	19 664		96 368

一 約2700台)で、総数は15万9千~16万台である。これは大分、宮崎、青森の各県とほぼ同じ台数である。

いままでだいたい月間1400台の車が増加してきている。したがって、この数字をもとに年20%の増加率として計算すると、72年復帰時における沖繩の自動車保有台数は約22万台と推定され、熊本県の21万2千台、三重県の22万1千台とほぼ同じ台数になるものとみられる。

(3) 交通安全施設

道路をはじめ全体として本土にくらべて著しく遅れていることが目立つ。とくにガードレールや横断歩道など歩行者保護の施設の遅れ、対策の貧困が目立つ。こんごこれらのことにもっとも重点がおかれなくてはならない。

70年現在、信号機97基、交通規制標識3 823本が設置されている。

(4) 運転免許取得者数

沖繩の人口は1969年1 014 000人であり、本土の石川県999 991人、香川県 921 263人、富山県 1 031 538人などほぼ同じ人口数である。

沖繩の運転免許取得者数は1969年に 21 6443

人(米軍関係は除く)で、これは山梨県、鳥取県に近い数字であるが、こんご年5%の増加が予想されており、復帰時には176 771人と推定されている。これは現在の島根県193 271人と近い数字である。

沖繩においてもここ10年のモータリゼーションの進展は著しく、免許人口は10年間で5倍に伸びており、6人に1人が免許をもっていることになる。とくに女性の免許取得者は10年間に35倍にふくれ上がっており、免許総人口の12%を占めるにいたった。

表3 免許人口と自動車の伸び

	免許取得者 (指数)	自動車台数 (指数)	自動車1台 あたりの免許 者	自動車1台 あたりの総 人口
60	(100) 33 566	(100)14 412	2.3	61
61	(126) 42 559	(121)17 559	2.4	50
62	(148) 49 925	(156)22 558	2.2	40
63	(186) 62 441	(200)28 843	2.2	31
64	(232) 78 082	(225)32 521	2.4	28
65	(274) 92 143	(287)41 427	2.2	22
66	(335)112 459	(376)54 296	2.1	17
67	(382)128 284	(487)70 290	1.8	13
68	(433)145 431	(585)84 428	1.7	11
69	(483)162 443	(668)96 368	1.7	10

3 沖縄の交通事故について

(1) 概況

1969年、1970年中に発生した交通事故は表4のとおりである。69年と68年とを比較すると、発生件数913件(7.5%)増、人身事故件数186件(8.8%)増、死者数8人(9.6%)増、負傷者数240人(9.3%)増、物損額261940ドル(23.2%)増といずれの項目でも前年にひき続いて増加している。とくに発生件数、人身事故件数、負傷者数はそれまでの統計上で最高を記録している。

表4 1969年、1970年の交通事故発生状況

	69年	70年
発生件数	13054件(日平均35.8件)	13377件
人身事故件数	2308件(" 6.3件)	—
死者数	91人(" 0.25人)	94人
負傷者数	2825人(" 7.7人)	3024人
物損額	1391034ドル(" 3811ドル)	—

表5 最近の交通事故の推移

		65	66	67	68	69
事故件数	件数	7282	10369	11993	12141	13045
	指数	100	142	165	167	179
	増減率(%)	50.9	42.4	15.7	1.2	7.5
1日平均		20.0	28.4	32.8	33.2	35.8
死者	人数	86	94	98	83	91
	指数	100	109	114	97	106
	増減率(%)	0.23	0.25	0.27	0.23	0.25
負傷者	人数	1890	2322	2486	2585	2825
	指数	100	123	132	137	194
	増減率(%)	5.2	6.4	6.4	7.1	7.7
人身件数	件数	1618	1943	2069	2122	2308
	指数	100	120	128	131	143
	増減率(%)	35.2	20.1	6.5	2.6	8.8
物損件数	件数	5664	8426	9924	10019	10746
	指数	100	149	175	177	190
	増減率(%)	56.1	48.4	17.8	1.0	7.3
物損額(ドル)	被害額	517699	830840	982455	1129194	1391034
	指数	100	160	190	218	269
	1日平均	1418	2276	2692	3085	3811
自動車	台数	41427	54296	70290	84428	96368
	指数	100	131	170	204	233
	増減率(%)	27.4	31.1	29.5	20.1	14.1
	1日平均	24	35	44	39	33
免許人口	免許取得者	92143	112459	128284	145431	162443
	指数	100	122	139	158	176
	増減率(%)	18.0	22.0	14.1	13.4	11.7

(2) 本土との比較——交通事故件数は日本全国でいちばん少ない

昭和44年中の台数、人口当たり死亡・負傷者数の本土と沖縄の比較は表6のとおりである。本土とくらべて交通事故件数は著しく少ないことが注目される。

表6 交通事故による死亡・負傷者の比較(1969年)

	本土		沖縄	
	死亡者	負傷者	死亡者	負傷者
自動車1万台当り 本土同事故率の推定換算 増加予想発生件数	10.3	615.1	8	293
			99.3	5.930
			8.3	3.105
人口10万人当り 本土同事故率の推定換算 増加予想発生件数	15.8	942	9	289
			154	9.203
			63	6.378

本土の都道府県の中でも沖縄の類似県とみられる鳥取県では死亡者112人、鳥根県は134人で、本土ではもっとも少ない県であるが、沖縄と比較すると、鳥取県が23%、鳥根県が47%も多い。

沖縄は日本全国の中でもいちばん交通事故の少ない県となっている。このことは特筆され、本土の交通行政担当者にかつ目してもらわなければならない点である。

(3) 交通事故の原因

交通事故の原因別・車種別事故発生件数は表7のとおりである。安全運転義務違反(22%)、車間距離不保持(15.8%)、優先通行違反(12%)、酒酔い運転(6%)の順である。これを本土の交通事故の原因(昭和43年度)に比較すると、本土では、安全運転義務違反(36%)、車間距離不保持(10.8%)、徐行違反(7.8%)、右・左折違反(6%)、酒酔い運転(4.3%)であり、沖縄の交通事故原因には本土とくらべて右・左折違反が少ない点が注目される。これは交通区分の問題と考えあわせて考察すると興味ぶかいものがある。

琉大の上間清教授の研究によれば沖縄の自動車の右側交通が交通工学上交差点事故が少ないことにつながっていると指摘されているので、上間教授の立論を参考までに紹介しよう(沖縄自動車販売協会提供に基づく資料による)。

表 7 原因別車種別事故発生件数

(1969年)

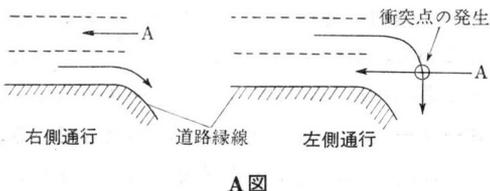
	%	合 計	乗 用 車				貨 物 車					軍 車 両		特 殊	自 動 二 輪 (含 む 原 付)	自 転 車	そ の 他 軽 車 両	不 明	
			パ マ バ イ ス ク ス ロ	タ ク シ ー	そ の 他	軽 四 輪	大 型	普 通	三 輪	軽 四 輪	軽 三 輪	軍 関 保 者	民 運 転 者						
合計	100	13 054	306	1 850	3 866	613	617	2 530	45	231	1	2 144	74	96	389	28	2	204	
操作者の所為																			
小計	90.3	11 788	292	1 785	3 388	557	573	2 280	41	210	1	1 926	71	88	349	21	2	204	
安全運転義務違反	22.2	2 900	129	421	828	130	161	561	10	50	—	481	20	30	75	3	1	—	
車間距離不保持	15.8	2 066	51	265	553	75	113	340	7	23	—	581	16	12	30	—	—	—	
左折不適當	2.5	321	4	76	110	14	12	73	3	6	—	15	4	2	2	—	—	—	
後退不適當	4.5	588	10	34	110	24	73	230	5	10	—	77	4	11	—	—	—	—	
ハンドル等の操作不確実	5.9	773	27	44	241	38	49	177	3	17	1	129	7	13	26	1	—	—	
追い越し不適當	2.9	376	12	55	78	9	33	68	1	5	—	72	3	1	39	—	—	—	
速度違反	3.3	436	3	89	115	17	15	55	—	5	—	77	2	2	56	—	—	—	
転回不適當	3.8	502	3	134	152	25	12	102	6	12	—	44	4	—	6	2	—	—	
徐行違反	4.1	531	4	122	164	30	16	106	—	11	—	46	2	2	28	—	—	—	
右折不適當	1.3	167	12	40	38	14	9	37	—	1	—	9	1	3	1	2	—	—	
優先通行違反	12.0	1 567	12	324	553	120	27	298	2	41	—	149	7	4	26	4	—	—	
一時停止違反	0.7	93	1	19	39	4	2	14	—	4	—	7	—	—	2	1	—	—	
通行区分違反	2.9	378	8	62	116	18	27	68	2	10	—	42	—	2	15	8	—	—	
歩行者の横断(通行)妨害	1.6	213	2	41	49	9	7	48	—	5	—	29	—	1	22	—	—	—	
その他	6.7	877	14	59	242	30	17	103	2	10	—	168	1	5	21	—	1	204	
操縦者の状態																			
小計	7.5	979	3	53	426	46	12	191	2	18	—	186	2	1	37	2	—	—	
酒酔い運転	6.0	778	2	15	341	35	8	153	2	15	—	170	1	1	33	2	—	—	
過労運転	1.5	201	1	38	85	11	4	38	—	3	—	16	1	—	4	—	—	—	
車両の状態																			
小計	1.8	229	11	12	52	10	32	59	2	3	—	32	1	7	3	5	—	—	
操向装置不良車運転	0.1	11	—	2	2	—	1	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
制動装置不良車運転	1.3	174	10	8	45	10	15	42	1	3	—	28	1	3	3	5	—	—	
その他の不良車運転	0.1	11	1	2	3	—	1	2	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	
積載不適當	0.3	33	—	—	2	—	15	9	1	—	—	3	—	3	—	—	—	—	
無免許運転(計から除く)	2.4	310	—	10	106	11	3	92	1	9	—	—	4	3	71	—	—	—	

「沖縄における交通事故の発生件数が、本土のそれより何ゆえに減少を誇っているのか。以上の観点から交通事故の発生誘因が、いかに道路の通行方法に起因するものであるかを具体的に次の図解で説明してみたい。

(a) 平面十字交差

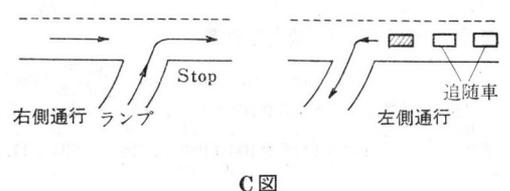
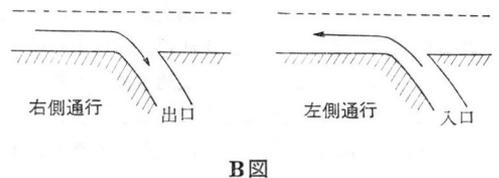
これまでの右折は、交通方式が左になると交通容量算定における効果が逆になり、現在右折の多い流入路では容量の低減が予想され、混雑の程度が増大するであろう(A図参照)。(以下図解は〔琉大上間清教授の研究資料〕に基づく)

(b) インターチェンジプラン



通行方式が逆になると出入口が逆になるわけでこれまでの入口は出口となり出口は入口となる。

御承知のように、ランプにつながる変速車線長は、加速であるか、減速であるかによってその異なる値を有するものであるから、同一値でもって加減共用

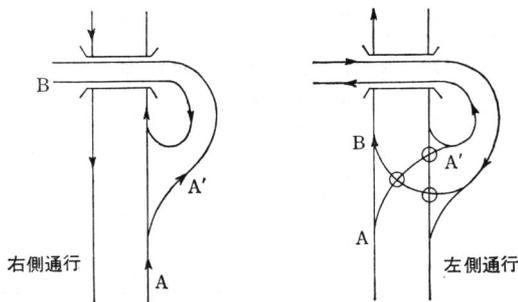


とするには無理が伴うわけで、安全面の問題にも波及しよう（B図参照）。

交差路へのランプからの入口が現在 Stop Control となっているような場合は、これが交差道路からの出口となり、追従車両への影響が大きくなるであろう（C図参照）。

上記のことは全てのインターチェンジランプターミナルで共通の問題といえるが、次に問題がより大きい Trampet インターの場合を考えてみる。

(c) トランペット・インターチェンジ (D図参照)



D図

上記D図を比較すると明らかなように、Trampet の場合、そのままの状態に移行するとB、Aの交通流に対し、3つの衝突点が発生することになり、発生時にインターチェンジから平面交差への移行となり問題が大きい。この轉向交通のためにはランプの新たな建設がどうしても必要となる。同様な問題は、他のインターチェンジの2方向ランプの場合も発生する。

以上の右側通行の優位性を示す図解と本土と沖縄における統計が示すように、本土並みの左側通行に移行した場合、交通事故の激増は火を見るよりも明らかであり、むしろ現状の右側通行を存続し、なお安全施設の完備、充実をはかる方向で復帰対策を推進すべきであり、交通事故増加の方向へ向けての復帰対策は、納得のいく施策ではない。それが本来のいわゆる世界にマッチした広域交通であり、国際道路交通問題の趣旨であり、憲法の人命尊重の精神であり、本来の道交法に基づく交通事故防止対策の基本方針であると思慮するものである」とされる。

なお、応用心理学会もつとに人間の本性上、本土が右側歩行を強制していることの不合理性を指摘し、対面交通にするためには、欧米なみ（沖縄と同じ）

表 8 車種別人身事故発生件数

	65	66	67	68	69	1968年との比較	増減率
民登録車	5755	8315	9761	9981	10635	+654	+6.6
両車事故	69	81	84	71	76	+5	+7.0
軍車事故	1430	1905	2106	1982	2216	+234	+11.8
故	14	13	14	10	14	+4	+40.0

に車は右、人は左にすべきだと勧告していたことも回顧されるべきである。有名なパーキンソンの法則でもこの点は指摘されている。

また69年中の人身事故2308件を第1当事者の車種別にみると表8のとおりである。軍車両の事故の増加がとくに目立っており、糸満交通事故無罪事件・コザ暴動の背景となったものとしても注目されよう。

つぎに69年における交通事故の死傷者2916人について分析すると、歩行中の死傷者数が全体の40.4%で、歩行者の占める割合がもっとも高く、前年より16.2%という高い伸び率を示している。これにより、歩行者の安全対策の重要性がうかがわれる。

表 9 死傷者の分類および本土との比較

	構成比	68年	69年	増加数	増加率
歩行者	40.4%	1015人	1179人	164	16.2%
運転中	32.6	883	952	69	7.8
同乗中	26.9	770	785	15	1.9

	66年	67年	68年	69年
本 土	26.6%	22.8%	20.3%	
沖 縄	40.9	40.6	38.0	40.4%

これを本土の歩行者事故の割合と比較してみると表9のとおりである。

以上の統計が示すとおり、沖縄では歩行者の事故が著しく高率であって、歩行者保護対策、とりわけ自動車と歩行者の混合通行を分離する交通安全施設（歩道、準歩道、横断歩道橋、ガードレール）の整備充実をはかることが重要であるとされている。

(4) 交通違反取り締まり状況

沖縄の警察官定数は1856人で本土の栃木県1830人、三重県1860人などと同程度である。

しかし沖縄では、これに加えるに駐留軍MPによる指導・取り締まり体制がとられている。駐留軍憲兵隊車両8台が沖縄警察官を同乗させて3交代制で主要幹線道路を警らしており、きわめて強力にまたひんぱんに取り締まりを実施している。また1か月に20回ぐらいの割合で米軍の巡回指導取り締まり班がレーダースピードメーターをもって取り締まりにあたっている。さらに各部隊に所属する保安部隊も取り締まり

表10 違反別取り締まり状況 (1968・1969年)

	1968		1969	
	検挙	送致	検挙	送致
	75,151	67,691	61,133	54,353
計 無 免 許 運 転	4 030	3 998	3 589	3 540
酒 酔 い 運 転	1 861	1 846	2 154	2 126
最 高 速 度	27 751	25 310	23 914	21 570
信 号 無 視	3 979	3 547	2 627	2 354
通 行 禁 止 制 限	3 617	3 210	2 319	1 994
整 備 不 良 車 輛 等 運 転	671	639	580	541
通 行 区 分	887	756	540	489
軌 道 回 越	849	156	592	500
追 越	2 061	1 998	1 107	1 079
割 込 込 込	264	244	207	173
歩 行 者 保 護	6	6	2	1
徐 行 止	8	8	37	35
一 時 停 止	3 152	2 864	3 802	3 200
優 先 通 行	110	109	68	66
合 図 不 履 行	453	414	772	684
駐 停 車 備	12 078	10 201	9 579	7 858
灯 火 不 備	771	760	601	557
免 許 証 不 携 帯	2 207	1 769	1 849	1 607
乗 車 積 載	3 164	2 691	1 975	1 705
右 折 方 法	301	273	236	203
左 折 方 法	180	153	119	107
そ の 他	4 446	3 983	2 644	2 309
	1 881	1 739	1 591	1 441

にあたっているし、米軍に雇用されている沖縄人ガードも主要幹線道路の30か所で交通整理に従事している。

このように交通取り締まり体制が完備しているので、スピード違反、割り込み運転、追い越し違反が少ないといわれている。

交通事故発生件数と交通違反検挙件数（68年中）を比較すると表11のとおりである。

表 11

	人身交通事故発生件数			交通違反 検挙件数	取り締まり 指数
	総件数	死亡	負傷者数		
沖 縄	2 122	83	2 585	67 691	31.9
岡 山	11 214	301	14 399	84 128	7.5
岐 阜	11 081	248	14 371	38 128	3.5
鳥 取	3 249	106	4 203	12 472	3.8
島 根	3 796	98	4 783	16 987	4.5
千 葉	17 221	511	22 904	76 103	4.4
全 国	635 056	14 256	828 071	3 964 929	6.2

交通取り締まりの重点として、米軍側はスピードをおさえることに熱心である。軍関係道路では軍が規制を実施しているが、最高速度は30マイル/時(48km/時)であり、市街地、カーブなどの多い進路などでは15マイル/時(24km/時)に制限されているところが随所にみられる。また酒酔い運転、無免許運転については沖縄警察

がきびしい態度で取り締まりにのぞんでいる。

これらの取り締まり体制の整備が交通事故の減少に大きく貢献していることはいうまでもないところであり、交通取り締まりの効果を考える上で参考とされるべきであろう。

4 むすび

以上みてきたとおり、沖縄の交通事故は車両人口の比率からいっても本土にくらべて著しく少ない。日本中の各都道府県の中でもっとも事故の少ないことは注目に値し、参考とされなければならない。

また、アメリカ大陸やヨーロッパ大陸と同じ交通区分（車は右、人は左）をとっており、国際的であり、こんご国際交通が発達し世界が1つになってくるときにあたっては、沖縄のこれまでの交通事情はわれわれにとってまことに貴重な国際的経験であるといえよう。沖縄の日本復帰にともなって交通区分も本土なみに改めるのが原則ではある。しかし前述したように現地では現状維持の運動も強い。しかし、ことは日本全国の道路交通全般にかかわる問題である。したがって、この問題の解決にあたっては、なお一層慎重にあらゆる方面からの検討が加えられる必要があるだろう。

上のような考え方から、本土の交通区分を沖縄と同じ交通区分に変えた方が未来学的見地からみても妥当であるという見解がある。国際的にみても67年にスウェーデンが沖縄と同じ交通区分にあらため、事故を半減させながら国際的統一性を得ていった。イギリスもドーバー海峡横断トンネルが開通するようになると、交通区分をヨーロッパ大陸とあわせていかなければならなくなる。このさい日本も21世紀的・未来学的見地に立つべきであり、沖縄でのこれまでの実績を貴重な交通実験として役立てるべきであるというのが、これらの見解の主旨である。

また、アメリカに指導された交通指導取り締まりも参考になる。こんご遅れた交通安全対策面をさらに充実し、安全教育を徹底すればさらに「世界の願い」である交通安全に、より一層の貢献ができ、「守礼の国」の面目も上がろう。

冷 害

朝 倉 正

1. はしがき

1963年冬に世界的な異常気象がおきて以来、毎年のように今までに経験したことのない気象を観測している。これは経験が物をいう農作業にとって重大な問題である。たとえば、苗代を作る4～5月にかけての気象は過去約20年間は大変順調な天候で、遅延型冷害はおこらず平年より高い気温が観測されていた。

とくに1964年4月、1967年5月は日本各地で観測開始以来第1位の異常高温が観測された。農業技術の進歩もこのめぐまれた高温期につちかわれてきたもので、自然の利も無視できないと思われる。

しかし、このめぐまれた気象環境も数年前からじょじょに終わりを告げる前兆が現われてきている。1965年4月の異常低温に始まり、1969年4月17日のおそ雪の記録(軽井沢 33cm, 日光41cm, 横浜 4cm), 東京のソメイヨシノの開花日の遅れ(20年前にくらべ約1週間遅くなり、昨年の4月7日は今までの記録), 晩霜などにみられる。そしてついに今年は4月下旬から5月上旬にかけて記録的な寒波がおそい、暖春時代の終結を告げたとと思われる。この寒波の規模はかなり大きく、約半月つづいた。とくに4月29日に始まるゴールデンウィークの北日本では連日のように雪が降り、函館では1935

年、札幌では1954年、帯広では1945以来の積雪を記録した。これらの年はいずれも北日本の冷害年である。4月26日から5月10日までの札幌の平均気温は 5.5°C で今までの最低記録であった1893年の 6.2°C を大きく下回る記録的な低温である。立夏をすぎた5月6日に富士山は3合目以上がすっぽり雪におおわれ、奥日光も白化粧する始末である。

このための被害は、北海道から京都にまで及び、水稲(苗代)を除いた野菜、果樹、桑その他合わせて84億円の被害額に達し天災融資法が発動されることになった。

一方、伊豆沖には冷水塊が居すわり、カツオ、サバ漁は、不漁がつづいて近海カツオの水揚げは1日平均7～8トン程度で例年の3分の1程度で市場値はキロ当たり400～450円と昨年の30%高にはね上がったという。長期予報によると、北日本の夏は不順気味と予想され冷害のおそれなしとはいえない心配な年になった。

2. 冷害の歴史

稲の発生起源はインドとかエチオピアとか諸説があり、また中国南部あるいはインドシナとの説もあってはっきりしていないが共通していることは南方の気温が高く、水の豊かなところである。日本では西暦紀元前1～2世紀ころ九州地方で栽培され、その後しだいに北上して西

暦紀元ごろ近畿および中国地方、5～6世紀の
ごろに関東から東北地方で作るようになったと
伝えられる。稲の北限は北緯50°付近にあると
いわれ、日本はまだ43°付近なのでまだまだ北
進する可能性が考えられるが、ソ連の沿海州方
面の稲作北限地帯の夏の平均気温が20～23°C
なのに対し、北海道は実に19～20°Cの地帯に
ある。世界中で最も気温の低い稲作地帯といえ
よう。これは日本の稲作技術の水準が高い成果
ともいえるが、反面気象条件に支配される割合
が大きく冷害がおきやすい体質がそこにある。

小鹿島果氏の『日本災異誌』によると古代か
ら近世にかけての大冷害は15年に1回の割合で
おきているが、これは京都中心のものであろう
から東北、北海道にかぎれば、もっと度数は増
加しよう。記録に残っている大凶冷には推古時
代の年の大飢きん、養和の大飢きん、それから
約280年後の寛正の飢きんがある。この年は他
の凶冷年と同じく春から夏まで毎日のように雨
が降ったりやんだりの不順な天候がつづき、九
月には3日と14日に2度も近畿地方に台風がお
そったようである。3年も前からの凶作つづき
であったことから餓死する者が多く、賀茂川に
捨てられた死体は流れをせき止め悪臭がただよ
ったという。

鎌倉時代は気温の低い時代に当たっていたた
めに災害が相つぎ、北条幕府の緊縮敗政はその
ためといわれる。徳川時代にはいつてからの冷
害のうちで最も悲惨をきわめたのは有名な天明
の大飢きんで天明元年から寛政2年までつづい
た。この中でもとくにひどかった年は天明2
年、3年、6年といわれる、天明2年は中部以西
が風水害、東北地方は冷害、翌3年は関東以北に
冷害がつづいた。このため米騒動が各地に起こ
り、江戸で暴動が起きたのはこれが初めてであ
る。ことに惨状をきわめたのは津軽地方で1粒
の米もない農民達は秋田に米があると聞いて、
屋敷田畑をすてて出かけた者1万人に達した。
しかし、10人に1人は途中で倒れ、山菜などで
露命をつないだが雪にあって凍餓死したと伝え
られる。弘前では非人小屋をつくり、かゆを施

していたが数が多すぎて1人につき3勺という
かゆもむずかしく、ついに800人が死んだとい
う。親子、夫婦は離散し、死体は犬やからすの餌
となったばかりでなく、死人の肉を犬の肉とし
て売のをたべた。直接的な原因は冷害である
が、それよりも鎖国政策による外米輸入の不許
可、米の藩外持ち出し禁止などの人為的なこと
が飢きんの原因として強調されるべきであろう。
徳川末期から明治初年にかけても凶冷が続
き、明治天皇は「節儉救恤」の詔書を下した。明
治～大正時代の凶冷年は1902年、1905年、1913
年でいわゆる明治凶作群による被害は、天明ほ
どでないにしても、日露戦争にとまなう多額の
負債と戦後の不景気とが重なって社会不安が大
きかった。この凶作群が契機となって、冷害を
科学的に研究するようになった。

バイオニア的研究をしたのは農学者関豊太郎
氏（盛岡高等農林学校教授）で東北地方の凶冷
は三陸沖の水温の変動すなわち親潮寒流とカム
チャツカ暖流との消長によって豊凶がわかる
ことを指摘した。この考え方はさらに筑地宣雄
や安藤広太郎などおもに農学者達によって発展
し「冬期間にアリューシャン低気圧が著しく発
達し、4～5月に北太平洋上の高気圧が平年よ
り弱いとベーリング海峡や北極海で北よりの風
が強くなり、かつ持続するため寒流が強くなり、5
月～8月の東北地方の水温が低下する。同時にオ
ホーツク海に高気圧が発達し、冷涼なヤマセ風
が原因となって凶冷がもたらされる」ことが主
張された。さらに稲垣博士は安藤広太郎博士の
説を補強し、凶冷のおこる気圧配置は北高南低
型で、西あるいは東からくる高気圧と台風が重
要であることを指摘し、のちの岡田博士の梅雨
論にひきつがれた。北高型気圧配置と台風が冷
害をもたらすとした結果は今日においても受け
つがれている考え方であり、大正時代のしかも
農学者の成果であることはたいへんに興味があ
る。一方、気象学者は相関による長期予報の開
発に努めたが、その成果が今日は生かされてい
ないのは皮肉である。

海洋観測の重要性が指摘されたものの、1913

年以降は順調な夏が続きせつかくの研究が生かされなかった。しかし、1931年、34年、35年と再び凶作が続くようになってはじめて政府は海洋観測船浚風丸を建造した。1934年の凶作で東北6県は大被害をうけたが、西日本もまた異常な干ばつにおそわれた。さらに9月21日には室戸岬に史上最大といわれる室戸台風が上陸し、死者2700人余、家屋の全壊39000戸に達し、記録的な気象災害の年となった。この頃は昭和初年からの不景気と金融恐慌におののき、凶作地の娘達が大量に人身売買された。うちつづく凶作年のあと、1932年に5・15事件、1936年に2・26事件が起こったのは凶作が1つの誘因になったといわれる。

さらに、大東亜戦争が起こった1940年、敗戦になった1945年にも冷害が発生した。戦争中の物資不足に加えて、米の凶作は食糧難に拍車をかけ多くの人びとはインフレのため物を米にかえて糊口をしのいだ。その後、天候は順調に経過したが、1953年、54年、56年と太陽活動極小期に冷害がひん発した。この頃は高層天気図が整備され始めた時期で、冷害をもたらずオホーツク海高気圧は背の高いブロッキング高気圧で地球をとりまいて吹く偏西風のだ行によって起こるといふ研究が多くなった。親潮寒流の重要性は以前ほど強調されなくなった。ここでとくにふれなければならないことは、仙台の気象台長であった森田稔博士の冷害予報への熱意であり、志なかにして病いに倒れたがその遺志は東北地方季節予報研究会の活躍に生かされ、今日に至っている。戦後、行政整理のために長期予報課が廃止されたのち、歴史ある伝統を守ることができたのは、檜山国雄氏の献身的努力と同研究会のおかげといっても過言でない。

戦後、農業技術は著しく進歩し、シモキタ、フジミノリなどの耐冷品種が作られ最近では豊作がつづいている。そのため、東北地方に冷害はおこらないという意見を聞くほどになった。しかし、1964、65、66年と3年つづいて北海道地方は冷害におそわれた。これは従来の冷害型気圧配置ではないまったく新しいタイプのもので、

北極地方の寒冷化と結びつく現象であった。この寒冷化がさらに進めば、東北地方もその影響を大きくうけることは容易に想像される所であり、今後の寒冷化の推移が注目される。

3. 冷害と農業技術の進歩

冷害は社会と経済の問題で、気象はその側面にすぎない。米は他の農産物と違って、補償制度があり、最も安定した作物になっているので、多少の気象条件は無視してでも米を作った方が有利なのである。そこに冷害の本質がある。

農業技術は冷害をきっかけにして進歩してきたように思われる。たとえば、天明の凶作のとき、成熟期を短くして早冷の被害をさけるため南部藩では晩稲(おくて)を禁止、早稲(わせ)を奨励した。この考え方は今でも通用している。明治時代にはいって、米は急速に商品としての価値を高め、品質の良いうまい米の必要性が高まった。しかし、東北地方の稲作にとっては自然の制約の方がきびしく、1902年頃から普及した多収穫の晩稲「愛国」を植えた農家は1905年の冷害にあってもっとも大きな被害をだした。東北地方では多収よりもまず耐冷品種を開発することが第1であることがはっきりとし、その後の冷害克服の本流となった。そのためか、品種改良以外の技術たとえば耕種法などはほとんど進歩しなかったように思われる。たとえば、1905年の凶作の後に打ち出した冷害対策をみると、1. 早・中・晩稲を適當の割合にわけて栽培すること 2. 肥料の配合を注意すること 3. 排水に注意すること 4. 種子まきや田植えの時期を早め、成熟期を早めること などがあげられたが、現行の対策とそれほど違ってはいない。

本格的な冷害対策は1934、35年の東北大冷害のちに農林省が取り組み、農事試験所では冷温ガラス室で水稻の生理と生態学的研究を行なうようになった。その成果は品種改良にあるいは育苗法にとりいれられ、冷害対策は著しく進歩した。そのおもなものはつぎの通りである。

1. 品種改良

冷害を防ぐ1番の決め手は耐冷性水稻の新品種を作ることにある。1948年までに18品種が育成され、1949年から青森県農試藤坂試験地がもっぱら耐冷品種の試験にあたった。冷害はあとでふれるように遅延型と障害型とがあり、両方に強い品種を作るとはむずかしい。障害型に強い品種にオイラセがあるが、収量が少なく倒伏しやすい難がある。もっとも人気があるのはフジミノりで農林7号と藤坂5号とから作った耐冷性の強い品種である。強稈(かん)・多収であるところから、全国的に栽培され、東北地方の稲作が安定したのはこの品種のおかげといわれる。

遅延型に強い品種は関東53号と栄光を組み合わせたニューカラである。耐冷性は強い方でないが出穂が遅れても成熟する能力をもっている。

2. 苗代の改良

寒冷地においては保護苗代の改良がなされ、生育期間を短くして冷害を防ぐと同時に収量をふやすことができるようになった。そのおもなものはつぎの通りである。

(i) 保温折衷苗代

前半は田の中に土をあげ、油紙でおおって保温し、後半は水をあげて普通の水苗代のようにして育てる。これは陸苗代と水苗代の両方をあわせ用いるので折衷苗代と名づけられ、軽井沢に住む荻原豊次氏の創案を岡村技師が取り上げたものである。この方法は表1に示すように出穂・成熟が早く、水苗代より約20%増収するばかりでなく冷害に対しても安全性が高いので寒冷地に普及している。

(ii) 温床苗代

青森県または北海道の農家が創案したものと いわれる。文字通り、人工的に床を温めて保温をする苗代で、発熱材料としてたい肥やえん麦などを踏みこむか、床内に電熱線をいれて通電する。大体

23°C 前後の温度を保って苗を育てるので生育が早く、水苗代より2週間田植えを早めることができる。しかし、温度管理がむずかしく、苗が細長く伸びたりむれたりする欠点がある。

(iii) 冷床苗代

温床苗代に発熱材料をいれない方式で、無加温なので床温は低いがじょうぶな苗ができる。ビニールやポリエチレンでおおうので、油紙よりも約30%ほど太陽光線が多く透過する。この苗代は北海道の95%を占めている。

3. 肥料の管理

1958年の冷害を契機として、冷害を防ぐ肥料のやり方を科学的に研究され、いろいろなことが分かってきた。たとえば窒素を多くやると、稲の成育が遅れいもちになりやすいので、冷害のおきやすい年は窒素肥料を手びかえるのが普通である。その理由は体内に非たん白態窒素が集積して、冷害におかされやすく、生育が遅れてでん粉の集積が悪く、ねん実不良になるためである。

冷害年には、りん酸の少ない地区での減収が大きい。冷害を防ぐためには、生育初期に、りん酸を多量に施して吸収させるのがよい。東北地方では肥料要素のうち、りん酸・カリが全国平均にくらべ著しく増加しているのはこのためと考えられる。また、最近はいけい酸肥料を用い、窒素の害を防ぐようになった。

4. 保温と水管理

植え付けが終わってから、低温になった場合冷害を防ぐのは水をうまく管理する以外に有効

表1 保温折衷苗代の成績(長野県農試原村試験地 昭23)

本 田 施肥量	品 種	苗 代 様 式	出穂期	出穂促 進日数	成熟期	成熟促 進日数	10 アー ル 当 り 玄米収量	同 比 率
普通 肥 料	陸羽 132 号	保温折衷苗代	8 月 7 日	6 日	9 月 20 日	6 日	569 kg	125%
		水 苗 代	8 13	—	9 26	—	478	100
	農林 17 号	保温折衷苗代	8 8	7	9 25	5	617	119
		水 苗 代	8 15	—	9 30	—	493	100
多 肥 料	陸羽 132 号	保温折衷苗代	8 8	10	9 25	8	194	126
		水 苗 代	8 18	—	10 3	—	597	100
	農林 17 号	保温折衷苗代	8 12	8	9 28	8	729	116
		水 苗 代	8 20	—	10 6	—	581	100

注：近藤廉巳；寒冷地保温育苗に関する試験研究の展開(農林省振興局編「水稻健苗育成事業の発展」)より転載

な方法はなく、ほかには追肥をひかえ病害虫を防除することしかない。最近水温上昇剤OEDという高級アルコール誘導体が作られ、水面を分子膜でおおい、蒸発を防ぐことによって水温の上昇をはかるものである。日中6~8°C 昇温する例が多いが、価格が高いことと、風雨にあうと消失することで、特殊な場合を除き実用にはなっていない。

障害型冷害を受けやすい幼穂形成期あるいは減数分裂期のときは深水かんがいによって、冷害を防ぐことができる。前者の時は10cm、後者の時は15cmの深水にしないと稲は完全に保温されない。しかし、広大な面積を深水かんがいにするほどの水量を得ることはむずかしく、解決されていない。

5. いもち病の防除

冷害年にはいもち病が発生しやすく、明治以降の例は表2に示す通りである。冷害年におけるいもち病は気象による冷害を上回ることがあり、いかにして防除するか重要な問題になっている。防除する具体的な方法はまず気象条件、いもち病菌の量、稲の体質などを総合していもち病の発生を予報している。

発生してからは農薬によって防除する。むかしはボルドー液など各種銅製剤が使われたが、最近では有機水銀剤が使われるようになった。しかし、農薬は、エコロジーを破壊し、人間にも悪影響があることがわかり、農薬公害は大きな問題になってきた。

表2 1900年(明治33年)以降の冷害に伴ういもち病の大発生年(河合 1952)

年次	発生状況
1902 (明 35)	富山県 7,400ha
1911 (明 44)	東北地方 とくに秋田, 山形
1931 (昭 6)	北海道 14,841ha
1932 (昭 7)	全国 70,000ha
1934 (昭 9)	東北, 新潟, 栃木, 群馬
1935 (昭 10)	全国 370,000ha
1941 (昭 16)	全国 とくに東北, 北陸
1953* (昭 28)	全国 とくに東北, 関東1,167,180ha
1956* (昭 31)	全国 1,376,770ha
1963* (昭 38)	全国 とくに東北 1,559,000ha

注: *は農林省統計表による

4. 冷害と気象

三陸沿岸では東風のことを山背(やませ)風とよび、餓死風とか凶作風という別名もある。津軽地方には「五月ヤマセ, 七日吹かねばやまぬ」ということわざがあるように、1度吹くと数日吹き続ける。ヤマセ風はつめたい海の上をわたってくるので、霧とともに冷気流が侵入し水稻の生育に害を与えるので、農民達はヤマセを非常に警戒する。ヤマセをもたらす元凶はよく知られているようにオホーツク海高気圧で、この高気圧が持続すると冷害はまぬがれない。

冷害をもたらす気象の3要素は、低温雨(日照不足)台風である。このうち、気温との関係がとくに重視されている。凶作年の東北地方の気温は表3に示すように大体が20°C 臨界値でこれより低いと冷害がおきている。福田(喜)によると、宮古の7~8月の平均気温が19°C 以

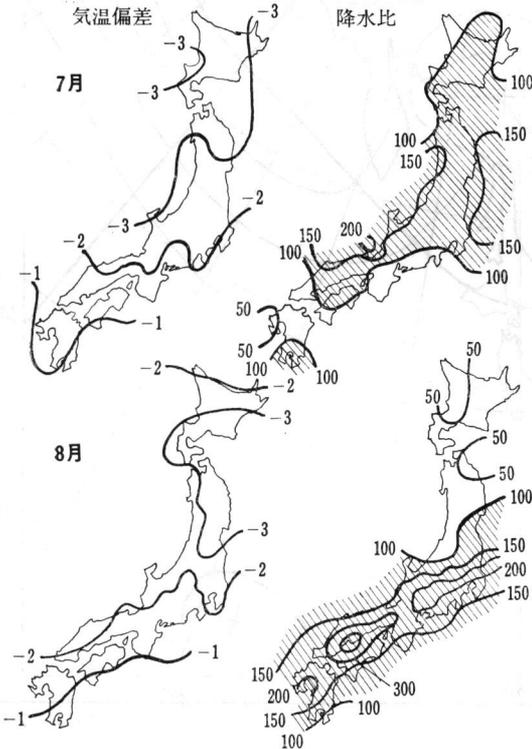
表3 凶作年の東北地方平均気温(荒川)

年	月	気温
1902年(明治35年)	7月	18.9°C
1905年(明治38年)	8月	19.7
1613年(大正2年)	7月	19.7
1931年(昭和6年)	7月	18.8
1934年(昭和9年)	7月	20.2
1941年(昭和16年)	7月	19.6
1945年(昭和20年)	7月	18.7
1954年(昭和29年)	7月	19.2
1965年(昭和40年)	7月	20.3

下、平均最高気温が23°C 以下に下がる時はかならず、凶作が起こるといふ。明治以来、もっともきびしい低温を観測した夏は1902年(大凶作)で、そのときの気温偏差・降水量(平年比)分布は1図に示すように、7, 8月とも全国的に低温・多雨となった。とくに、北日本では2か月つづいて平年より3°C も低いことが注目される。

人間はその成長過程で外界の影響を受けやすい時期があるように、稲も生育過程によって気温の影響を受けやすい期間と受けにくい期間と

がある。岩手県における反当たり収量と半旬気



(注) 陰影の地域は多雨地域を示す。

図1 大凶作の1905年7～8月の気温偏差・降水比率図

温との相関をみると、図2に示すように気温の影響をうけやすい時期は苗代における発芽期(5月上旬), 穂孕(じん)期(7月末～8月初), 開花期(8月下旬)である。これらの時期が高れば、他の期間に低温が現われても、収量にはあまり関係しないので、いつ低温が現われるかを正確に予想することが長期予報に求められている。

どこに低温期が現われるかによって、冷害の形態が異なり、遅延型冷害、障害型冷害、並行型冷害とがある。遅延型冷害とは発芽してから穂を分化する前までに低温や日照不足にあると

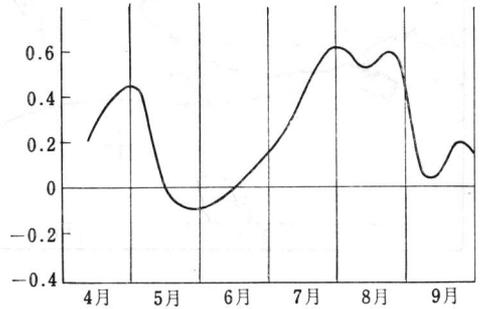
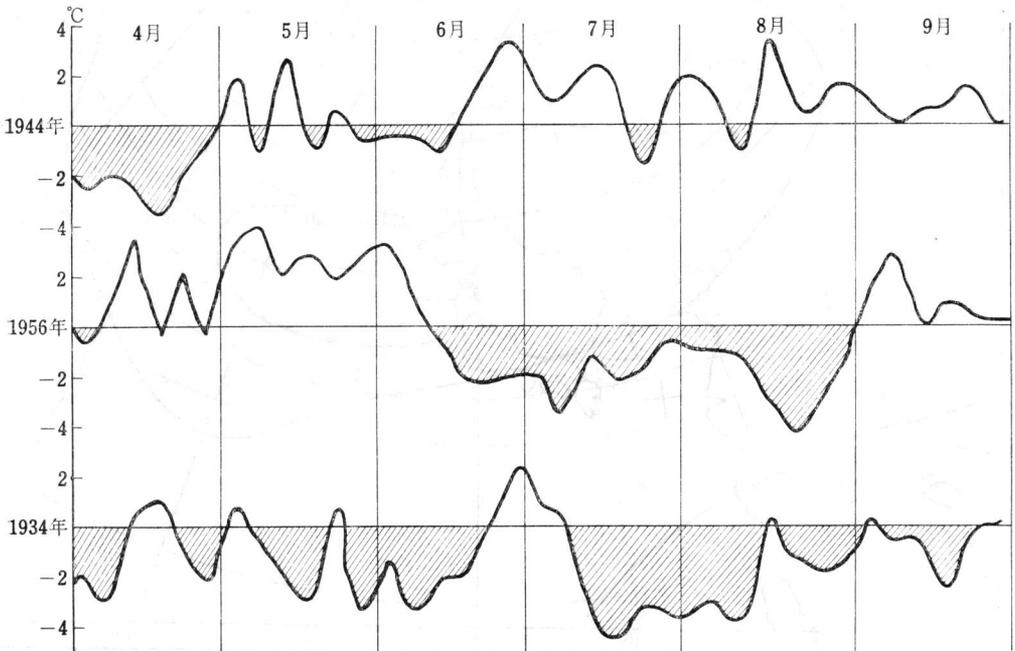
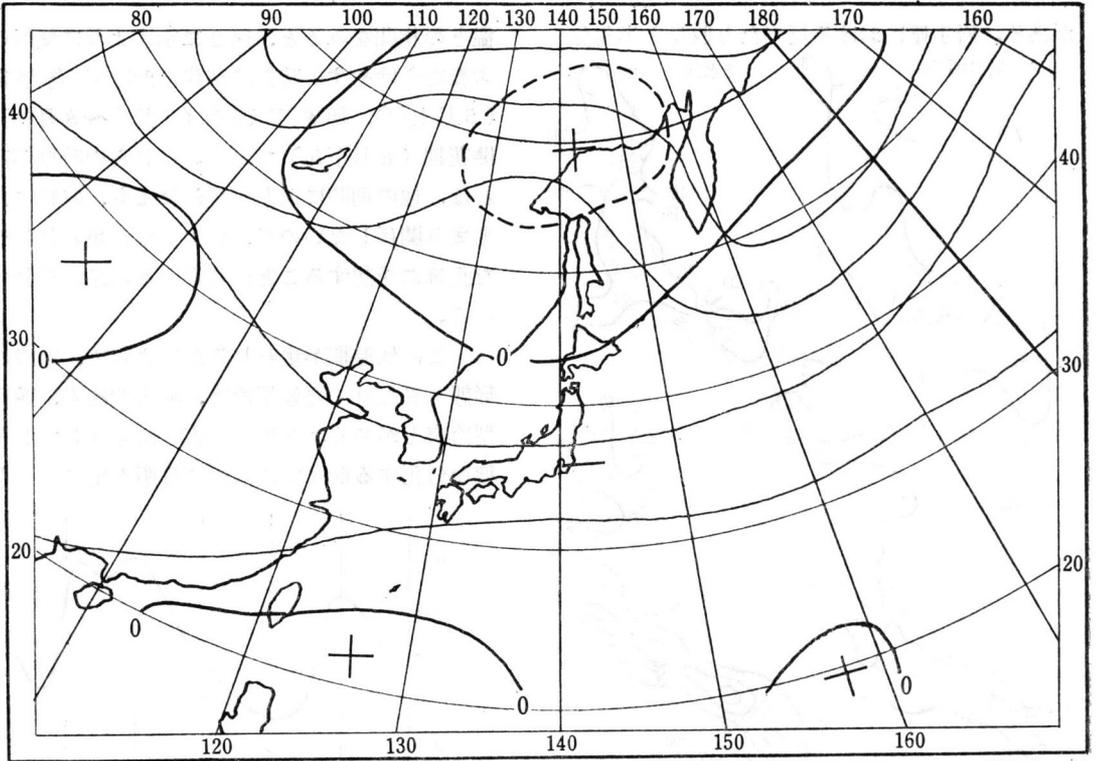


図3 岩手県における反当たり収量と半旬気温との相関(池田)

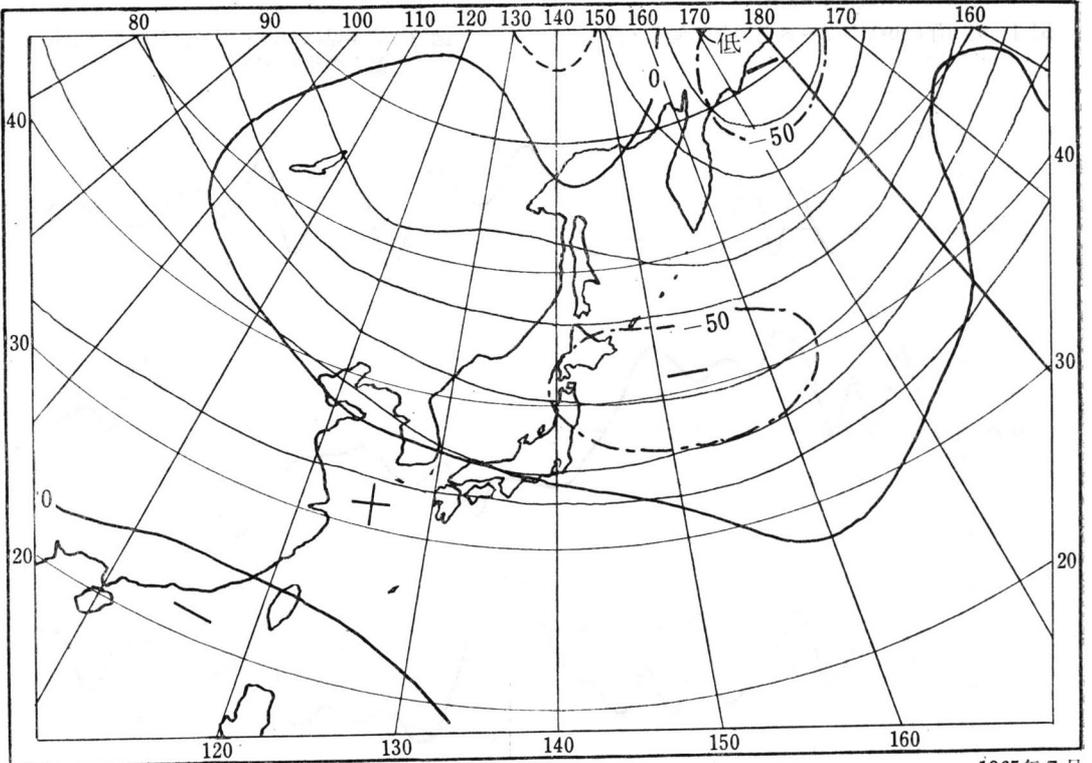


上段：遅延型気温変化 中段：障害型気温変化 下段：並行型気温変化

図2 札幌における5月平均気温偏差の型と冷害の形態



1954年7月



1965年7月

図4 冷夏をもたらす2つの上層天気図の型プラス、マイナスは年偏差

生育が遅れ、出穂が遅れてじゅうぶん登熟しないためにおこる冷害である。今年のように、4月下旬から5月上旬にかけて凍霜害がおこると、苗が立ち枯れし、その後の稲作が遅れるのも遅延型である。しかし、遅延型でも途中から気温が上昇し作柄が持ち直すことが多く、このような場合の気温は図3上段に示すような変化をする。遅延型で冷害になるのは、持ち直したところに台風が襲来したり、あるいは早冷になったりした場合で、遅延しただけで冷害になることは少ない。

障害型冷害とは穂が分化して、出穂結実するまでの間に低温になると生殖活動に障害をうけて実らなくなる場合である。花粉発芽時は10～13°C以下になると発芽がおくれ、開花授粉期に低温にあうと、授精が妨げられる。このような例は図2の中段に示すような気温変化に対応し、4～5月は高温だが、7～8月は低温がつづく。

並行型冷害は遅延型と障害型両方の型の冷害をうける場合である。一時的に高温になることもあるが、だいたい全期間を通じて低温が持続する。徳川時代や明治時代の大凶作にみられる型で、気温は図3の下段に示すように春から初秋まで低温がつづく。

このような冷害をもたらす気圧配置は図4に示すように2種類あり、上段を第1種の冷夏型、下段を第2種の冷夏型とよんでいる。第1種の冷夏型はオホーツク海に高気圧が現われ、東北地方の太平洋側にはヤマセ風が吹く。梅雨前線

は活発で全国的に雨量が多く、気温が低い。典型的な陰性梅雨の型であり、教科書にかならず引用される型でもある。これに対し、第2種の冷夏型はオホーツク海は低圧帯で第1種とまったく逆である。北日本には寒気が帯留し、梅雨前線は日本海側から東北地方で活発化する。一方、西日本方面は、高圧帯におおわれ、暑夏・干ばつ傾向になる。この型が北日本凶冷・西日本干ばつ(1934年、35年など)が共存するときの天気図である。1960年代の北日本冷夏型はだいたいこの型に含まれている。

すでによく知られているように、大気は寒冷化に向かっているが、中緯度地方では冬よりも夏の方がはるかに寒冷化している。また、大気環流の長期傾向をみると、第1種型の気圧配置がおきやすい時代に向かっており、つぎの太陽活動の極小期にあたる1975年前後には大冷夏になるおそれがある。当面今年の夏は低温が持続する型ではなく、低温期と高温期が交互に現われる変動型とみられる。北日本の低温期は、7月上旬、8月上旬を中心に現われ、やや不順な夏になろう。西日本は逆に中旬につゆが明け、その後暑い晴天がつづきそうである。梅雨量が少ないと干ばつのおそれも考えられる。長期傾向的には、暖春期は終わり、冷夏のおきやすい時期に入りつつあることはたしかなようである。順調な天候と農業技術に守られた豊作も、曲り角にきたような気がしないでもない。

(筆者：アサクラ タダシ 気象庁予報官)

表紙の上で

田畑百貨店は千葉市の中心街に位置している。国鉄千葉駅から東く約500mのところであって、北側は東西にはしる国道24号線に面している。さらにその北側に中央公園がある。表紙の写真で手前に写っているのがそれである。

この地域は「千葉銀座」とよばれ、同百貨店の周囲には千葉銀行本店、勸業銀行千葉支店、安田生命千葉支店などの金融機関、奈良屋、十字屋などのデパートが軒を連ねている。

千葉市は、この10年間に人口が2倍になり、その商業地域も急速にビル化している。1968年以降に市内で建設された、あるいは建設中の階4建て以上のビルは186む

ねにのぼるといふ。市消防局のビル防火対策の巡回指導も2回目、3回目となると1回目からかなりの月日をへたてることになるといわれている。また、このビルの急増に、消防力もなかなか追いつけないという。いずれも人口急増都市に共通したなやみであろう。

(写真©共同通信)

湿舌と災害

島田守家

1. 湿舌とは

毎年、つゆどきになると新聞に1度や2度は必ず“湿舌”という言葉が出てくる。湿舌とはなんだろう。どこの家庭にもあるような辞典をひいて見よう。平凡社のアポロ百科事典には「湿舌^{しつご} 梅雨末期等に大雨の降る時の天気図を調べてみると、本州沿いの前線の南側に水蒸気を多量に含んだ気流が舌状に流入している場合が多い。これを湿舌という」とあり、また岩波書店の広辞苑には「しつぜつ湿舌 多湿の気団の一形態。天気図で表わすと、舌状に入り込んだ形になっているのでいう。しばしば集中豪雨の原因となる」とある。では漢和辞典はどうか。角川書店の角川漢和中辞典には湿舌という言葉は載っていない。つまり漢和辞典に載るような古くからある言葉ではなく、新しい国語辞典や百科事典に載る現代語なのだ。そして、気象用語ではあるが、もう特に専門用語というほどのものではなく、一般的用語といってもよいくらいだ。

2. 集中豪雨と湿舌

「その舞の會があつてから、ちやうど一箇月目の七月五日の朝の事であつた。

いったい今年は五月時分から例年よりも降雨量が多く、入梅になってからはずっと降り続けてゐて、七月に這入つてからも、三日に又しても降り始めて四日も終日降り暮してゐたのであるが、五日の明け方からは俄に沛然たる豪雨となつていつ止むとも見へぬ気色であつた。が、それが一二時間の後に、阪神間にあの記録的な

悲惨事を齎した大水害を起さざうとは誰にも考へ及ばなかつたので、……」(新潮文庫版より)

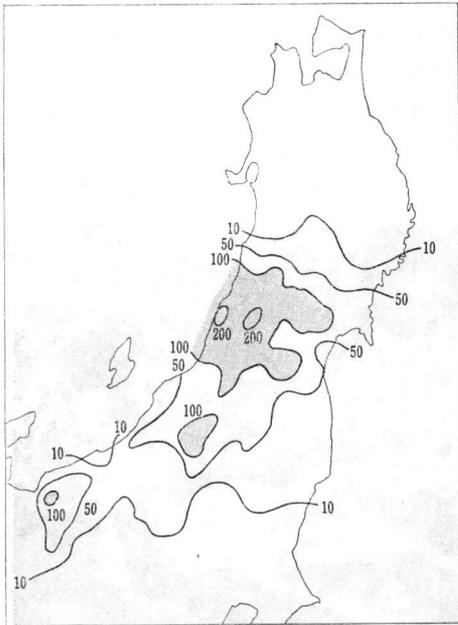
これは谷崎潤一郎の「細雪」の1節である。これは、1938年の神戸の大水害を描写したもので、文庫版で56ページに及んでおり、実に克明に生き生きと描かれていて全巻中でももっとも迫力がある。しかもドラマの重要な場面になっている。これは今日の言葉でいえば、梅雨前線豪雨であるが、当時はなぜこのような大雨になるかはよくわからなかった。天気図上に特に低気圧のようなものが見当らなかつたからである。第2次大戦後、高層気象観測が発達して上層の気象状態が明かにされるようになってから、大雨のこともかなりわかるようになってきた。その結果、梅雨期に豪雨が発生している時には、日本の南方、または西方から湿った空気が帯状になって流れ込んでいることが、確認された。この帯状の多湿な空気の分布は、ちょうど人間の舌のように思えるというので湿舌といわれるようになった。湿舌というのはどちらかといえば俗語的で、気象用語事典では舌状の湿潤域となっている。

3. “さみだれ豪雨”の湿舌

1969年8月の10日前後には、数日にわたる豪雨が新潟県を中心に降り、毎晩のように、あちこちで豪雨があつた。新聞の報道では“さみだれ豪雨”とよばれた。図1は8月7日午前9時から翌8日午前9時までの24時間の雨量分布である。山形県を中心に、100 mm以上の雨域がひろがっている。1つの低気圧による雨の地域のひろがりは大體この程度である。図2は図1の雨の際の天気図である。華北方面から朝鮮半

島をへて、前線が日本海中部から太平洋側にのびているのが見られる。秋田沖には低気圧があり、図1の雨は、この前線上の低気圧によって降っていることがわかる。この前線はいわゆる梅雨前線である。この前線がもっと南にさがっていて、日本の南岸付近を東西にのびている時期（6月中旬から7月上旬にかけて）が梅雨の

最盛期である。この前線が北海道方面まで北上して、本州では梅雨あけになるわけだが、1969年には、いったん北上した前線がまた南下して、“さみだれ豪雨”になった。1967年8月の羽越豪雨も同じような状況であった。図3は、同じ時刻の日本付近の高度約1500mにおける空気の乾燥と湿りを示すものである。図の線は、気



1969年8月7日午前9時から
8日同時刻までの24時間雨量
図1 雨量分布 (mm)

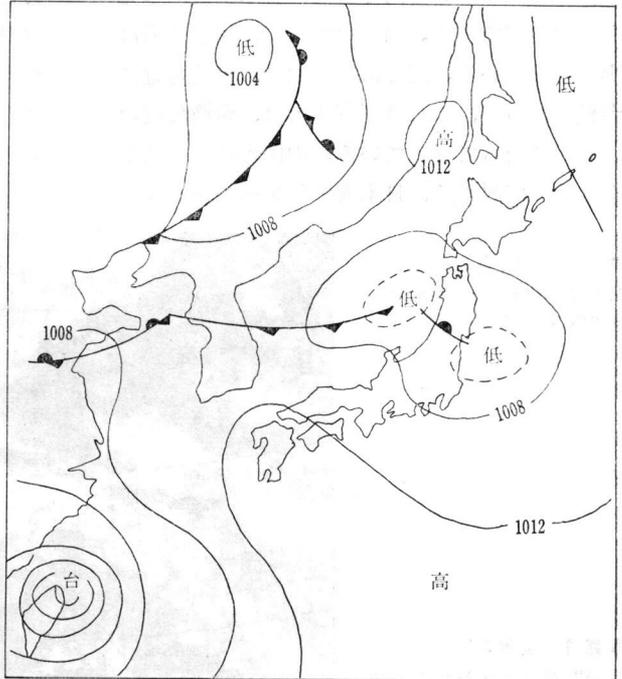
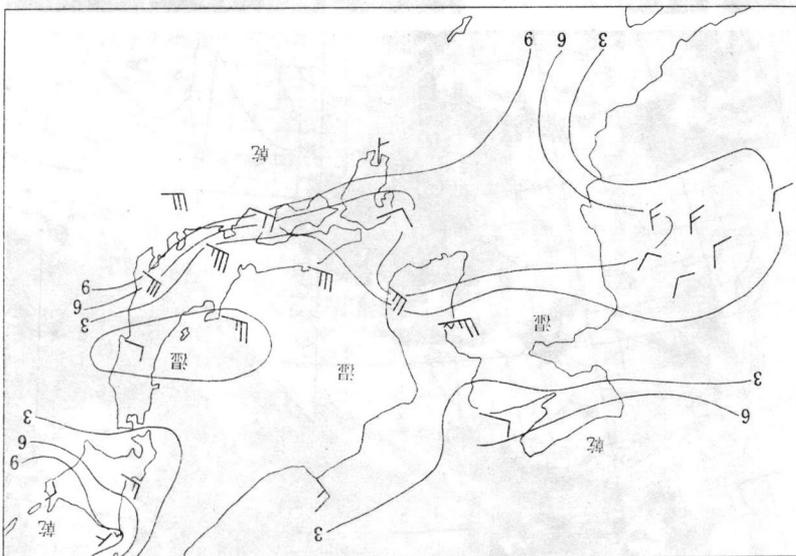


図2 天気図 (1969年8月8日午前9時)



1969年8月8日午前9時

図3 高度約1500mにおける飽差 (C°)

温と露点との差を示すものでこの数字が小さいほど、空気は湿っていることになる。図3ではこの湿った空気が、図2の前線に沿って、西から東に風によって運ばれていることがわかる。湿舌はこのように高層気象観測によって確認されるが、最近では気象衛星から撮影された写真によって、実際に目で確かめられるようになった。写真1は図1～3と同じ時刻に日本上空から見た雲の分布である。白いのが雲で、陸地や海は黒く写っている。図2に見る通り、台湾付近に台風があるが、これは写真1では、台湾付近の白い雲になって写っている。中国大陸の中部から華北、朝鮮半島、日本海中部をへて東北地方

の東の海上にのびる白い雲の帯が湿舌で、これは図3に示した「湿」の分布と一致している。このように梅雨期に日本付近で大雨の降るときには湿舌が見られる。ときにはあまり形が明瞭でないこともあるが、梅雨の機構を示す1つの手がかりとして気象学的には重要なことである。さらにもう1つの例を見よう。前の例より1か月前の69年7月2日午前9時の気象衛星写真を写真2に示す。まだ梅雨のあけない時期で、梅雨前線は九州の南の海上にあった。写真で見ると、華南方面から東シナ海をへて九州・四国方面に帯状にのびた白い雲が見える。この時の風と空気の湿めりの分布は図4に見る通りで、

華北から朝鮮半島北部をへて日本海から仙台湾の東の海上まで白い雲が帯状にのびている
山形方面に大雨が降った

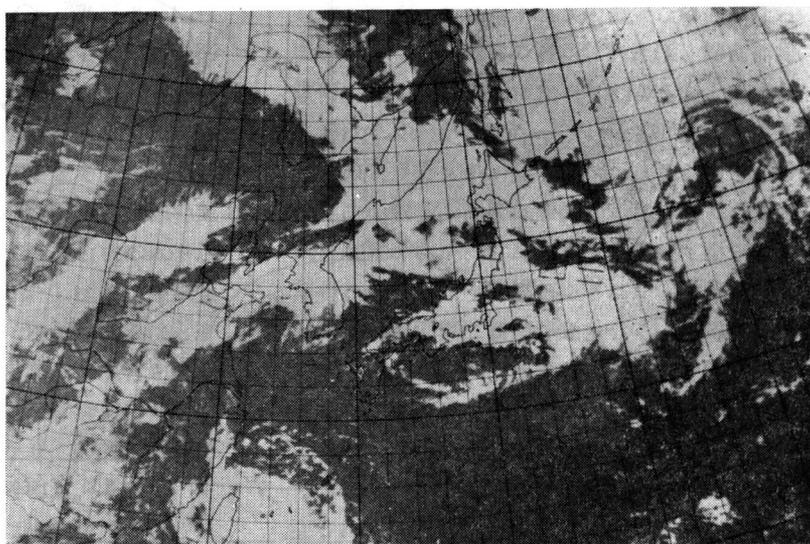


写真1 気象衛星“エッサ8号”がとらえた湿舌——
1969年8月8日午前9時

中国大陸の南部から東シナ海をへて九州・四国方面に白い雲が帯状にのびているのがみえる
前日、九州で筑後川が決壊した

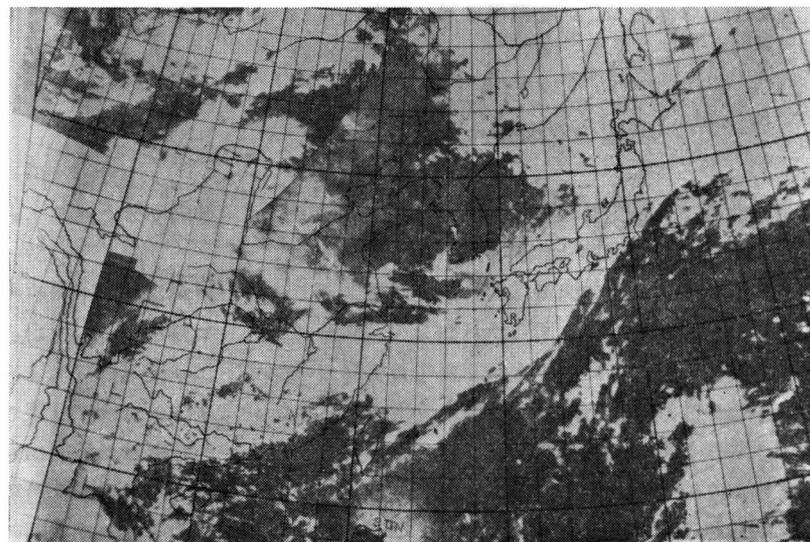


写真2 気象衛星“エッサ8号”がとらえた湿舌——
1969年7月2日午前9時

前の写真と同様華南から東シナ海へ九州・四国にかけて、湿っている。しかも風は西南西で、九州・四国方面に東シナ海方面から多くの湿った空気が輸送されているのがわかる。この前日、九州で大雨が降り、筑後川が決壊している。

4. 豪雨の条件

梅雨期の前線性豪雨の際に、よく湿舌が見られることは前に述べたとおりであるが、湿舌が存在するというところだけでは豪雨にはならない。豪雨になるためには、強い上昇気流が必要である。したがって、気象の条件が強い上昇気流をおこすように配置されなければならない。そのためには、大気の比較的に下層面で強い空気の収束があり、上層では逆に発散になるような機構が必要である。これらは地上の天気図だけでは探知ができないので、上層の天気図が使われる。予報者は、これらの上層天気図上で、どのような特徴のところで豪雨が起るかをほぼ知っているので、上層天気図の予想ができれば、豪雨の可能性は予想できるようになる。ここに「ほぼ知っている」と書いたが、豪雨についてはまだ未知の点が多く、またきわめて局地的に発生することが多いので、実際の豪雨の予報は必ずしもうまくはいかない。

5. 豪雨の時期と地域

豪雨はいつ、どこで起りやすいか、これらは過去の事実の統計によって知ることができる。どこに豪雨が起りやすいかといえば、湿舌に関連させて考えてもわかるとおり、関東以西の太平洋側に多く発生するが、また日本海側にもかなりの回数で豪雨は発生している。全般的にみて北日本は少ないが、防災上からみれば、ほぼ全国的に豪雨の危険性はあるとみた方がよい。季節的には6月から10月までがほとんどで、と

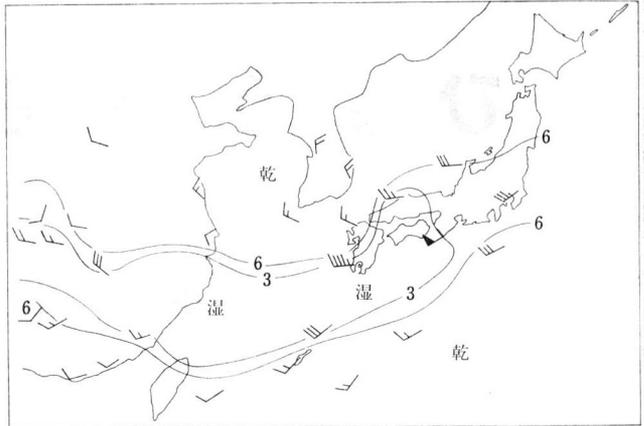


図4 高度約3000mにおける飽差(°C) 1969年7月2日午前9時

くに7, 8, 9月の間に多い。とくに注意しておきたいことは、豪雨は夜間に発生することが多いことである。これは防災上やっかいなことであるが、重要なことである。したがって、夜間の警戒を怠らないようにしたい。

6. 防災上の注意

毎年のように水による災害が起こる。これは日本列島のおかれている位置から見て当然とも考えられるが、すこしでも被害を少なくする努力は必要であろう。

梅雨どきから台風期にかけて、防災関係者は毎日、気象通報を聞いて「きょうあすは、だいじょうぶかどうか」をチェックしてほしい。情報の伝達の発達した今日、特別の方法をとらなくとも、テレビ、ラジオ、新聞、電話などの方法で気象状況をキャッチすることができる。台風が近づいているとか、前線活動が活発であるとか、また低気圧が発達しているとかの報道のある時、また気象台から大雨注意報などが出されている時には、その後の推移についてじゅうぶんに注意することがのぞましい。

豪雨があれば、発生する災害はこう水とがけくずれや山くずれである。これらはいずれも発生しやすい場所はある程度は予測できるはずであるから事前の調査と準備が必要である。

(筆者: シマダ モリヤ 気象予報課)

ひょう害と対策

小元敬男

いま世界各地では、ひょう害を防ぐためにひょうを降らせまいとする、いわゆる“降ひょう抑制”の実験がブームとなっている。“降ひょう抑制”は“人工降雨”などととも、人間の力で天気をコントロールしようというものである。“人工降雨”は気象学者の長年の努力にもかかわらず、なかなか実用化の見通しがたな

い。“降ひょう抑制”のほうはスタートはおそかったが、ソ連などではすでに実用化に成功して、ひょう害の軽減に役立っている。

巨大なひょうの塊

かつて、中国の奥地に長さ9m、幅2m、厚さ1.5mという巨大なひょうが降ったそうだが、どうも疑わしい。たぶんたくさんひょう粒が雨に流されてくぼ地にたまり、固まったのであろう。わが国では、1917(大正6)年6月29日、今は熊谷市に編入された埼玉県大里郡中條村の今井に、重さ3.4kgでかぼちゃほどもあるひょうが降ったという記録が残っている。

ひょう粒の写真となると、それほど大きいものはない。ここに掲げたものが、写真にとられたものとしてはおそらく世界最大であろう。かたわらの鶏卵と比べると、いかに大きいかかわかる。これは昨年の9月3日にアメリカのカンサス州に降ったもので、765gもある。

写真1 1970年9月3日、アメリカ、カンサス州に降ったひょう塊
(NCAR・Dr. Knight 撮影)

採集後に冷凍箱に入れられて、国立大気研究センター (NCAR) に送られた。先日、筆者のもとに届いたこのひょうの石こう原型を手にしてみて、あらためてその大きさに驚かされた。

ひょう害

大きなひょう粒になると非常に危険で、建物などが破損するばかりか、人間が死傷することもある。1昨年、インドで直径30cmもあるひょうが降り、牛が数十頭やられたうえ、十数人もの死傷者がでたというニュースが伝えられた。同年の夏、アメリカのコロラド州ボルダー市でもひどい降ひょうがあって、大駐車場の数百台の車が大きな被害を受けたという。

しかしなんといっても、降ひょうによる被害がもっとも問題になるのは農作物であって、どこの国でも、ひょう害対策にいちばん熱心なのは農業関係者である。

わが国でもっともひんぱんにひょう害が発生

するのは北関東である。この地方では、ひょうは雷雨に伴って降るが、雷雨のもっとも多い真夏には比較的少なく、初夏に多い。ひょう害の発生回数は6月が最高で、ついで5月、7月の順になっている。

豪雨による災害は治山・治水などの土木工事や適切な予報によって、かなりくいとめることができる。ところがひょうとなると、降られればもうおしまいである。防ひょうネットなるものが考案されたが、普及していない。ひょう害を受けるおもな作物はムギ、クワ、タバコなどで、果樹や野菜にも大きな被害がでることがたびたびある。1965年9月4日、関東北部にひょうが降ったとき、イネに20億円もの被害が発生した。

ひょう害は茎が折れたり、葉に穴があく、実が傷ついたりたたき落とされる、といったひょう粒の打撃による場合がほとんどである。まれに積もるほどひょうが降って凍害が発生することもある。作物によっては、見るも無残な姿に

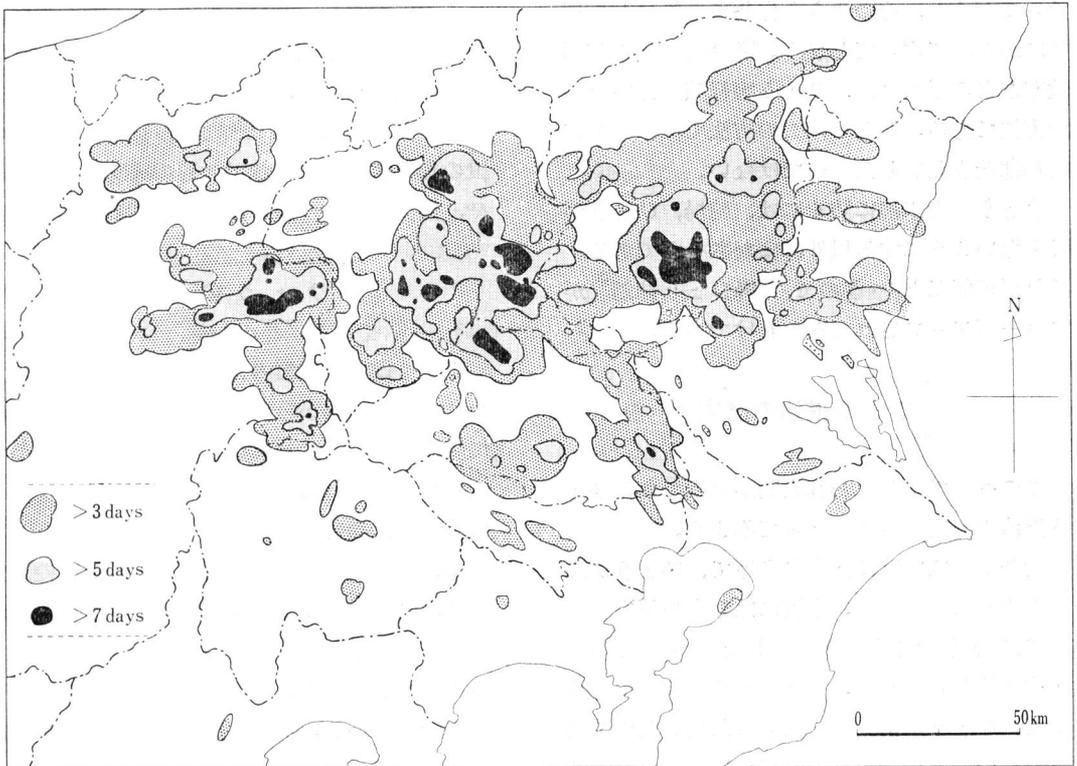


図1 関東甲信地方の降ひょうひん度分布図(1960~1969)

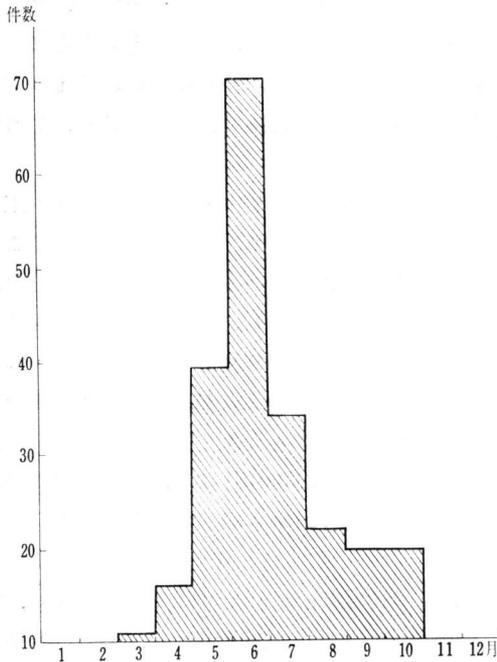


図 2 群馬県の月別ひょう害発生件数 (1900~1969)

なってもやがて立ち直るものもある。しかし、放っておくと、そのような作物でも傷口から病気にかかって腐ってしまう。降ひょう後の薬剤散布などの手入れは、ひょう害軽減のたいせつな方法である。しかし、この方法で減らせる被害額はそつたいしたものではない。

ひょう害を未然に防ぐには、結局、ひょうが降らないようにする以外にはなさそうである。それが可能だということで、“降ひょう抑制”がクローズアップされてきたわけである。

ひょう退治の歴史

このへんで、われわれ人間が試みてきたひょう退治の歴史をふりかえてみよう。

大むかしはいけにえをささげて、ひょうが降らぬようと祈つた。中世には教会の鐘を鳴らして、ひょうをやませようとしたという。やがて大砲が使われた。ごう音がひょう雲に作用して、ひょうが消えると信じられていたのである。このころ先端がラップ状に広がったひょう防止砲が、フランスなどで流行した。そのうち

高射砲を用いてひょう雲に砲弾を打ち込むようになり、第2次世界大戦後にはロケットが使われるようになる。これもフランスに始まり、イタリアでさかんに使用された。このロケットの弾頭には TNT 火薬が充てんされており、地上 1500~2000m で爆発する仕かけになっていた。爆発音によりひょうにひびが入って砕けてしまふか、さもなればやわらかくなって、落下しても物にぶつかるとうすぐこなごなになってしまうと考えられていたのである。イタリアの農民は成功疑いなしとして、ある年などは年間10万発ものひょう防止ロケットを雷雲に打ち込んだ。イタリア型ロケットは、ヨーロッパ各地あるいは遠くアフリカのケニアにまで輸出され、さかんに利用された。

ところで、気象学者は爆発によるひょう退治の方法をなかなか信じようとはしなかった。ひょう雲は雷雲でもある。この中で起こっている雷鳴のほうが人工爆発より大きいはずで、少しぐらいのロケット弾を打ち込んで影響があらわれるのはおかしいというのである。なかには真剣にこの問題と取り組んだ学者もいたが、理論的にも実験的にも、爆発が降ひょう抑制に効果があるという証明はできなかった。よう化銀の雲の種まきによる方法がソ連で成功したとなるや、爆発法はいつのまにか姿を消してしまった。

ひょうの成長

ひょうは、積乱雲のなかで、氷晶と呼ばれる小さな氷の結晶から育ちはじめる。氷晶はやがて雪に成長し、これに小さな過冷却の水滴がくっついてあられるになる。そのあられに、こんどは大きな過冷却の水滴がぶつかり、ひょうとなって、どんどん育つのである。一般向けの天気の本にはよく、ひょうは積乱雲の中で上がったりがったりしながら育つと書いてある。ひょうの断面をみると、透明な層と不透明な層が交互になっている。かつては、このような構造はひょうが成長の途中に上下運動をしている証拠であると考えられていた。

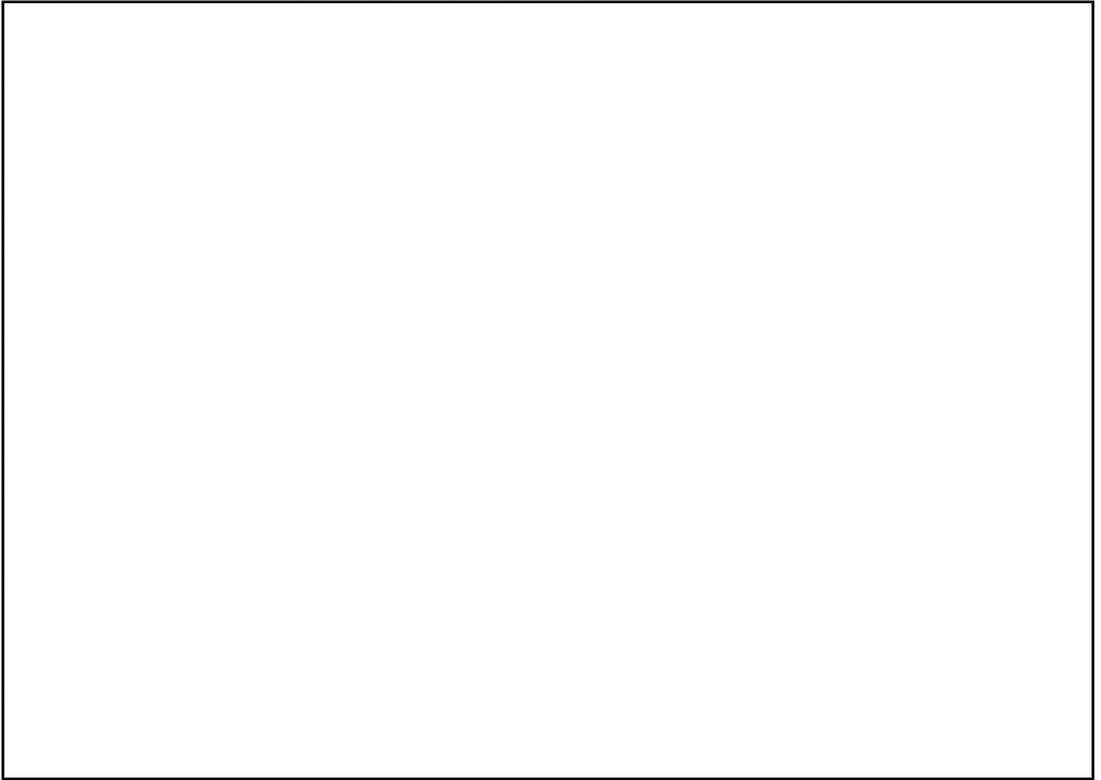


写真 2 写真 1 のひょう塊の断面 (NCAR・Dr.Knight 撮影)

ところが最近、ひょうが雲の中で上下運動を繰り返すというのは誤りであるとする意見が強くなってきた。というのは、レーダーによるひょう雲の観測データを調べているうちに、ひょうの成長がそれまで考えられていたよりもずっと速いことがわかったからである。この新説のあらまはこうである。

積乱雲の中に、強い上昇気流によって大粒の過冷却水滴が集まっている個所がある。小さなひょう粒がここを通過するとき、これらの水滴がくっついて、急速に成長する。この過冷却大水滴のたまった部分を“ひょう中心”と呼ぶ人もいるが、ここでは“ひょう成長域”ということにする。ひょう雲中のこの部分に人工変化を与えてやるというのが、今もっとも効果的と考えられている降ひょう抑制方法なのである。

ひょうの数を増す

ひょう成長域に、一度にたくさんのひょうの

核になるものを入れてやると、過冷却水滴の奪い合いが起こって、大きなひょうができなくなる。しかも、小さなひょうは落下の途中で溶けて雨になってしまうというのが、現在の降ひょう抑制の原理である。この人工核にはよう化銀やよう化鉛の微粒子が用いられている。それは、これらが雲の中で氷晶の形成を促進するからである。

ひょうが氷晶から成長したものであることは先に述べた。その氷晶の数を人工的にふやそうというわけである。とはいえ、ただ氷晶をたくさん作ってやりさえすればよいというものではない。ひょう雲は積乱雲であり、そのかなとこ状の部分は無数の氷晶から成っている。しかしながらそれらの氷晶は、ひょうの形成にはほとんど寄与しない。つまり、雲の特定の部分に発生した氷晶が、成長してひょうになるのである。

その場所はどこなのか。そこに発生した氷晶はどんな道筋を通して雲の中を動きまわり、大

きなひょうに成長するのか。ほんとうはこうい
ったことがわかっていなければならぬのだ
が、まだ知られていない点が多い。いまいえる
ことは、ソ連は、ひょう成長域に大量の氷晶核
となる物質を送り込むことによって、降ひょう
抑制に成功しているということである。

ロケットや高射砲を使うわけ

人工降雨の実験では雲に種まきをする際、地
上に設置したよう化銀発煙機や航空機に取り付
けた発煙機を使う。ところがひょう雲の種まき
には、航空機は危険で使用できない。もっとも、
外からロケットを発射したり、雲底を飛んだり
して種まきをすることが考えられてはいる。

地上発煙機を使うやり方は1950年代の初期
に、すでにスイスが試みた。1960年代にはアル
ゼンチンでも、よう化銀の地上発煙法を用いた
大がかりな実験が行なわれた。いずれの場合
も、種まきによって影響があらわれたとはいえ
なかった。大量のよう化銀を地上から風に乗
せ、ひょう成長域に送り込もうというのは、無
理な話である。

フランスには今でもこの方法を使っているブ
ロジェクトがあり、数か月間に4トン以上もの
よう化銀を燃やしている。しかしながら、この
ように大量の氷晶化促進物質を大気中に放出し
つづけるのは、好ましいことではない。一種の
大気汚染となって、降雨に影響がでる恐れがあ
る。

結局、ロケットとか高射砲弾による化銀と燃
焼剤を混ぜて充てんし、目標の高度に達したと
きに時限装置で着火させるのが、危険性も少な
く、もっとも効果のある方法といえる。

対照的なソ連とアメリカ

ソ連が本格的な降ひょう抑制の研究に取りか
かったのは、1956年であった。数年にわたる理
論研究と室内実験のあと、1960年にはいつてか
ら、コーカサスのグルジア共和国で実験を開始

した。60年代の中ごろには、効果がありそうだ
ということがわかったので、保護地域を設定し、
効果の判定にかかった。その結果、ロケットに
よるひょう雲の種まきはひょう害の軽減に効果
があると発表した。そうなると、保護地域に指
定して欲しいという要求が相つぎ、実験地域は
コーカサスの各地に広がり、さらには中央アジ
アやモルドバ共和国にまでできた。1967年
には降ひょう抑制活動に、約16億円が支給され
たといわれる。この年は抑制活動のおかげで、約
160億円相当ものひょう害の減少があったとい
う。採算はじゅうぶんにとれているわけである。

ところで、アメリカはどうか。この国とカナ
ダは長年にわたり、ひょうやひょう害の研究に
ばく大な経費を注ぎ込んできた。この分野では
世界をリードしているという自信があっただけ
に、降ひょう抑制にソ連が成功したというニュ
ースはショックだったらしい。アメリカ気象界
の大物はいれかわりたちかわりソ連を訪れて、
現地を視察した。その結果、やはりソ連側の発
表どおり、コーカサスでは降ひょう抑制に成功
して、実用化の段階に達していることを認めた。

だが、アメリカの大平原に発生するひょう雲
とコーカサスのものとの違いや、社会機構の違
いからいって、降ひょう抑制がアメリカでもす
ぐに実用化するとは考えられないという意見も

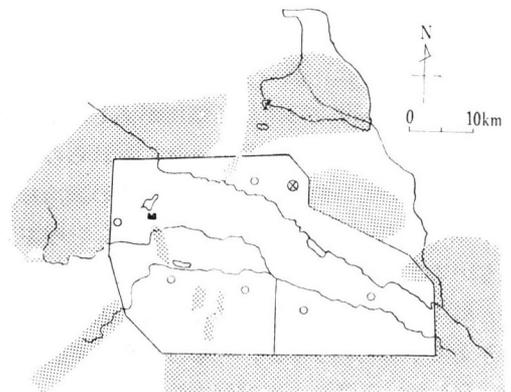


図3 コーカサスのひょう害保護地域(実線)と、
周辺におけるひょう害発生分布の例(気象研
究所・大田博士の報告から)

強かった。そのうえ、成功したとはいえ、ひょう雲にソ連が使用しているよう化鉛の微粒子を散布したあとに起こる人工変化については、推測の域を出ていないことが明らかになった。アメリカは本年度から、国立ひょう研究実験プロジェクトを発足させる。5か年計画で、毎年、十数億円相当の維持費が支給されることになっている。このプロジェクトの名称に“抑制”という語がはいっていないが、それは、降ひょう抑制を実現するものと世間が誤解しては困ると、研究者が考えたからである。この点でも、アメリカとソ連のやり方は対照的である。

む す び

降ひょう抑制実験はフランス、イタリア、ユーゴスラビア、ケニア、アルゼンチンなどでもさかに行なわれている。これらの国々における実験の規模は、米ソ2大国に比べるといくぶん小さいが、この程度のもでもいざ日本でやってみようとするれば、大変な設備をそろえ、多人数を動員しなければならないのである。参考までに、実用化に成功したというユーゴスラビアにおける降ひょう抑制活動の組織を紹介しよう。

この国の南部にあるセルビア地方には、10か所の保護地域がある。抑制活動の総元締めは、首都ベルグラードにある水文気象研究所の降ひょう抑制研究部で、部長ほか12人の専門家と技術者がオペレーションの指揮と基礎研究にあたっている。1つの保護地域の面積は伊豆大島ぐらいのものだが、波長 3cm と 10cm のレーダーが1台ずつ設置され、6名の気象専門家と技術者が配置されている。ユーゴの防ひょうロケットには、よう化銀 100g とよう化鉛 100g が燃焼火薬と混合されて詰められており、着火高度は打ち上げ寸前にセットできるしくみになっている。1発の値段は2万円とのことである。ロケット発射台は1地域につき約50か所に設置され、主任と助手の2名で操作している。この国でも、基礎研究の重要性は認められており、

写真 3

ユーゴスラビアの防ひょうロケット——全長 74cm、全重量 3.7kg
(NCAR・Dr. Goyer 撮影)

ひょう雲の通過の際に起こる気象変化を詳細に調べるために、ちみつな観測網を張りめぐらし、資料の整理・解析にはコンピューターを用いている。人口1900万足らずの小国の1地方のプロジェクトでありながら、これほどに大がかりなのである。

なぜ、それほどまでして降ひょう抑制をやろうとするのだろうか。まず、天気をコントロールして災害を防ぐならこれだ、という魅力があげられる。しかしそれだけなら長続きするわけがない。ばく大な費用をかけても、それを補ってあまりある効果があるとわかったからこそ、国はこの分野の研究に援助を惜しまなかったのであろう。今やられている方法では、オペレーションに多人数を要するので、農民などの積極的な協力なしにはできない。ひょう雲の発生ひん度といった、気候条件が実験の実施に適しているかどうか、調べる必要がある。降ひょう抑制は、人工降雨に比べるとわりあい短い年月で実用化に達したとはいうものの、実にはたいへんな難事業なのである。とはいえ、海外における降ひょう抑制の成功は、天気のコントロールによる災害防止がもはや人類の夢ではなく、やればできるという希望がもてるものになったことを物語っている。

(筆者：オモト ニキオ 国立防災科学技術センター)



自治省消防庁 防災管理官

1. 防災管理官の設置 昭和46年4月1日から自治省消防庁に防災管理官が設置された。

これは、近年科学技術の進歩と社会活動の活発化に伴って著しく増加してきた石油コンビナート地帯等における特殊火災の対策と、大都市における大震災火災等地震災害対策を早急に検討する必要があること、また、消防庁内部における各種災害に関する諸施策を総合的に企画する必要があることから、これらの問題について専門的な研究立案を行なわせるため、消防庁に防災管理官が設置されたものである。

防災管理官は、課長相当職1名をもってあてられ、その下に現在14名の防災管理官付職員が配置されている。

2. 防災管理官の事務 防災管理官の下にはつぎの係が置かれ、つぎの事務が分掌されている。

(1) 防災係

- ア. 災害対策基本法の解釈および運用に関する地方公共団体の指導
- イ. 地域防災計画の作成および実施に関する地方公共団体への勧告、指導および助言
- ウ. 災害対策の調査研究と企画立案
- エ. 災害情報の受理とその処理

(2) 震災係

- ア. 大震災火災等地震災害対策の調査研究および企画立案
- イ. 大震災火災等地震災害時における消防活動の研究、企画および指導

(3) 特殊災害係

- ア. 石油コンビナート地帯における火災の予防対策ならびに火災防衛の技術および装備等消防活動に関する研究、立案および指導
- イ. 石油コンビナート地帯における企業間および隣

接市町村の相互応援体制の指導

(4) 通信係

- ア. 消防災害無線通信施設の整備および運用
- イ. 都道府県および市町村の消防災害無線通信の運用基準の企画、立案および指導

(5) 統計係

- ア. 消防統計の形式および方法の制定
- イ. 消防統計の受理および統計書類の編集、作成

3. 最近の主な活動状況

(1) 昨年3月に消防審議会が行なった、「東京地方(関東地方南部)における大震災火災対策に関する答申」を受けて、本年5月中央防災会議において大都市震災対策推進要綱が策定されたが、この大綱の策定にあたって、消防庁は避難部会その他の部会に参画し、防災管理官がその所掌事務を遂行した。現在、防災管理官においては、この推進要綱に基づき、関係部会の具体化のための施策の検討を行なっているほか、大震災時における住民の心がまえを内容とする大震災火災対策指導要領の作成事務を進めている。

(2) 本年4月27日呉市において山林火災が発生し、この消火活動に出勤した消防職員18名が死亡した事件を契機として、最近増加の傾向にある林野火災の対策として、つぎの諸施策の検討を進めている。

- ①林野火災を対象とした広域的な地域応援体制の推進
- ②たばこ、マッチ、たきび等による失火防止のための広報活動等の推進
- ③林野火災に対処するための航空消防隊および近代的な



防衛装備(小型軽量ポンプ、移動貯水槽、刈払機、無線機等)の整備と消防水利の確保

(3) このほか、昨年12月消防庁において策定した「石油コンビナート地帯防災対策要綱」の的確な運用を期するため、本年4月に全国の都道府県防災担当者を集めて説明会を開催し、その指導の徹底をはかった。

4. むすび 防災管理官が設置されて以降いまだ日は浅く、その所掌事務については、まさにその緒に付いたばかりといえよう。しかしながら、当面山積している諸問題について考えてみると、その使命の重要性を痛感せざるをえない。関係各位のご指導とごべんたつを切に希望するところである。(畠山光美)

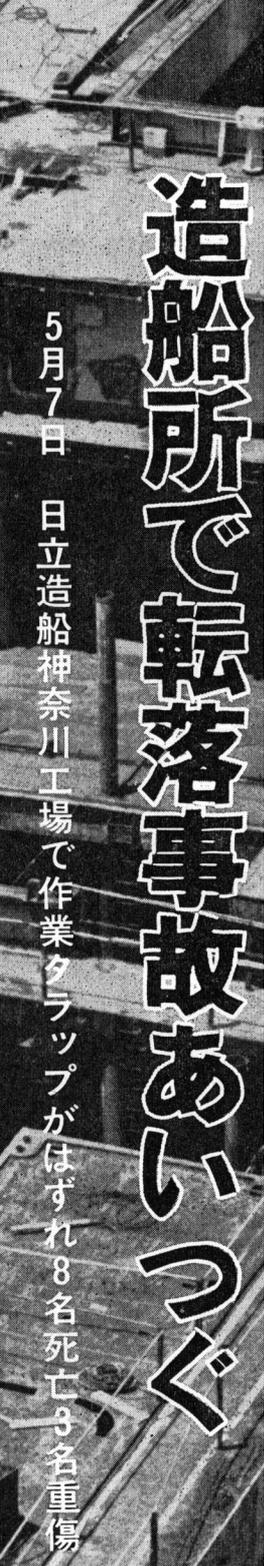
<連絡先>東京都千代田区霞が関2丁目1番2号
消防庁内 電話(581)5311(代表)

トルコでM6.7の大地震

5月22日午後6時45分（日本時間23日午前1時45分）ごろ、トルコ東部に大地震が発生した。震源地はイスタンブール東方1050 km、強さはマグニチュード6.7。被災の中心はビンゴル州で、1500～3000の死者が出たと推定されたが、25日までに確認されたものだけで995名、家を失なったもの12万

5000名以上という。また、この地方はほとんどの町村が標高1000 mをこす山岳地帯で救助作業は難行したという。

トルコでは5月中に、この地震をふくめ、12日には死者77名を出す南西部の地震、26日には西部でマグニチュード6.0の地震と続発。上の写真は倒壊したビンゴル市の保健学校。



造船所で転落事故あいつぐ

5月7日 日立造船神奈川工場で作業タラップがはずれ8名死亡3名重傷

船体ブロック倒れる

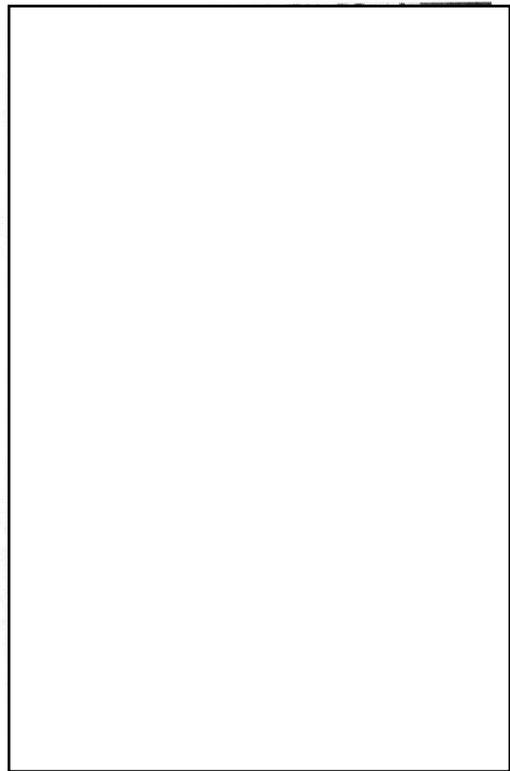
5月21日 日本鋼管鶴見造船所で 作業員が投げ出され1名死亡12名重軽傷

“造船ニッポン” の安全管理は？

2週間のうちに2件の造船所での死亡事故が相ついで起こった。

日立造船の事故は作業員が渡るときにタラップが「共振」してはずれたものとみられている。右の写真は作業員の転落したドック底の惨情。

日本鋼管の事故は重さ36トンの船体ブロックをきわめて不安定な形で置いて作業を進めていたため作業員の体重・足場の重みでバランスがくずれた。



16時間後よつやく鎮火

5月20日 田畑百貨店(千葉市) 全焼

上の写真は火元とみられている野球部部屋の焼け跡。左の写真は完全に燃えつきた1階の金属

売場焼け跡。

写真©共同通信

座談会

最近のデパート火災とその対策

出席者

(50音順)

乙守 恒一 (大正海上火災保険株式会社
業務部副部長)

高橋 雄治 (松屋銀座本店庶務課長)

金井 俊雄 (西武百貨店総務部長)

塚本 孝一 (日本大学教授工学博士)

仙洞田茂二 (千葉市消防局総務課長)

富樫 三郎 (東京消防庁予防課長)

高野 孝次 (建材試験センター中央試験
所副所長)

司会 浜井 久王 (日本損害保険協会予防課長)

長時間燃焼記録の田畑百貨店火災

浜井 昨年2月に豊橋の豊栄、9月に宇都宮の福田屋、12月には水戸の中央ビル、ついで5月の千葉の田畑と、このところ大きなビルやデパートの火災が目だっています。

そこで、きょうは「デパート火災とその対策」をめぐって関係各方面のみなさんにきいたのなご意見をかわしていただくわけですが、まず仙洞田さんから、田畑百貨店のなまなましい実状を報告していただきます。

仙洞田 田畑百貨店の火災は、消火活動の長時間記録ということで世間の話題にもなり、同時に各方面からよせていただいたご厚意、ご支援にたいして、まずお礼を申し上げさせていただきます。

現場の第1線の指揮者として対処した、その指揮・戦術についてのべさせていただきます。

12日の午前1時33分、火災報知専用電話で覚知し出動した千葉市中央消防署の最先着隊が現場に到着したときの状況は、店の南側シャッター(旧館部分)に接して仮設された木造平屋建の物置(約21㎡)が、すでに骨組だけ残して焼け落ちており、本館1階から4階までの各階層の窓からは噴煙がしきりで、とくに4階内部(社長居室)は黒煙がうずまき、視界は0、煙の流動状況や熱量のきびしさからして火災は上層階へ進行していました。

わたくしは先着隊から約20分ぐらいおくれて到着しましたが、すでに旧館の各階全域にこい煙が充満し、投光器によって目にうつる煙の流れは意外にはげしく、また消防隊によって切断された南側のシャッター開口部からふき出る煙と熱気には、人間の体はとても対抗できない状態でした。

消防にとっては、すでに始末のわるい状態と



仙洞田茂二氏

直感し、ただちに第3出動を指令、ビル火災わけでもデパート火災の消火の困難性から、長期戦のほらをきめました。しかし、これからどう具体的に

に立ち向かうかという面で、じつはたいへん苦慮したわけです。

このようなビル火災の場合、煙はもちろん、目に見えない熱量がたいへん危険なものだということは体験上も知っていたし、消火活動も各個撃破的な作業では隊員に犠牲者を出すことがあったり、全体的な効果もあがらないということを前提に2つの作戦を考えました。

ひとつは延焼力をはやめ、全館全焼もやむえないとする換気作戦。もうひとつは、まだ煙だけの上層階に屋内進入できる突破口を切り開いて、ここに所要消防力(口数)を集結させ、消火活動は長びいても部隊統制による巧運作戦によって未燃焼上層階の延焼防止を図ることです。

そして、事前の行政的、いわゆる戦略的状況判断と火災の破壊力、消防力なども考慮して後者の作戦をとることを決定しました。

言ってしまうとこれだけのことですが、火災という緊急事態の発生にあたって、自分のくだした状況判断、つまり心理的作用の働きは容易ではなかったし、緒戦の苦勞もここにありました。

デパート火災の特徴と防火設備

富樫 東京の場合、ビル、とくにデパートのような可燃物のあるところが多い。こういうところは、ボヤでおわるか、さもなければ、すくなくとも1フロア全部を燃やしてしまうような事態が多い。スプリンクラーが全然ないような場所では、とくにそうならざるをえないのが実情のようです。というのは窓から注水してもその範囲はかぎられているから、完全消火というわけにはいきません。

内部注水するとき、問題になるのは熱と煙です。これに対応する装備はもっているわけで

ですが、ある程度の時期を失したら、一定の場所なり、ひとつのフロアなりの焼失はまぬがれないのが現状です。

そのことから、現在の建築基準法で定められている1500㎡という区画がはたして適当かどうかというひとつの問題が出てきています。建物が大きくなった場合、1500㎡ごとにシャッターで区画してあったとしても、シャッターが加熱してくれば火はつぎの区画へうつっていくわけです。シャッターを冷却して延焼をとめることができればいいが、シャッターは煙をとおすので、なかなかそこまで消防隊は進入できません。

だから、現在の水準で処理できることといったら、やっぱり、スプリンクラーをつけていくことが必要になります。事実、現在のところ、スプリンクラーのついた建物では、出火してもほとんどボヤでおわっています。

ただデパートみたいに可燃物がたくさんあるところで、表面を火がある速度で走った場合、スプリンクラーのヘッドの開く数が多くなる。そしてヘッド1個あたりの噴水量がへってしまう。そうなったら火は広範囲におよぶ可能性はつねにあるということです。

それから警備上の対策として、現状では水以外のものでも消すといっても、それはちょっと不可能です。高発泡のあわという考えもあるが、せまい区画ならともかく、デパートのような広い区画をあわでうめつくすというようなことは実際には不可能でしょうね。ガスの使用も、完全密閉の場所でも化学能力0にならなければ炎は出なくともくんせんの状態をつづくから、これもだめです。どうしても消防隊が内部に進入して消火にあたるということになる。

浜井 やっぱり、現状では消防隊が内部に進入するということですか。

富樫 そのとき25~26分しかもたない空気呼吸器の問題がひとつのネックになりますね。作戦面でも、このために人員を交たいさせるか、ボンベをとりかえていくかという操作がともなってきます。だからビル火災が本格化すれば、必然的に長時間の消火活動ということになります。



富樫 三郎氏

す。呼吸器が1時間とか2時間継続使用できるとたいへんな効果をあげられます。たとえば1人で40分ぐらい継続したら消火が可能な場合でも、途中でひきかえさなければ

ならないために火勢がふたたびもりかえし、またはじめからやるのと同じだということもあるわけです。

仙洞田 いま富樫さんから呼吸器についてのお話がありましたが、まったく同感です。田畑百貨店のときも425個もっていったんですが、30分もつというのが、実際にそれで活動できる時間は進入して10分ぐらいでした。軽くて長時間使用できる呼吸器というのは切実な課題ですね。

浜井 呼吸器もですが、遠隔操作でノズルをぐんぐん送りこんでいけるようなものを考えることはできませんか。

富樫 たしかに放水の着地には限度があります。それにデパートでは売場に障害物がたくさんあって、平面じゃないから、いくら遠隔操作するといっても妨害されます。階段口やおどり場から放水銃でやれば、ある程度内部まではとどきますがね。

浜井 田畑の場合、問題だったという状態についてお聞かせください。

仙洞田 これは田畑百貨店ばかりというわけじゃないんですが、窓の内側はすぐ陳列だなんだだったり、ほとんど無警戒にひとしいんですね。だから窓を破ってもどうにもならない。それになんといっても広い売場の面積ですから、注水もなかなか的をいにくい。消火に長い時間をかけた原因もここにありました。

浜井 火点がとらえにくかったとかいうことはありませんでしたか。

仙洞田 今回にかぎらず、ビル火災、とくにデパートの場合、燃焼点の把握はむずかしいんですね。ですから6階以上を燃やさずにすみそうだというめどがついたのは、1時半ごろだっ

たですね。あとはもう、とにかく隊員をけがさせないことですよね。その時期で判断をあやまって肉弾戦なんかにはいってしまうと、事故者も出るようになります。この点にはじゅうぶん配慮したつもりです。

経験からまなんだ西武と松屋の現状

浜井 ところで、同様にデパート火災の経験のある西武さん、松屋さんから、その教訓と対応策についてお話をください。

金井 西武の火災は64年だったが、そのときスプリンクラーはまだ設備されていませんでした。この火災を契機にデパートにスプリンクラーの設備が義務づけられました。

高橋 松屋の場合、防火管理部門でしっかりした人間をつくらなければいけないということを感じました。火災の場合、ある程度燃え広がったら私どもにはもうどうしようもありません。だから、出火させないということしかないんですね。

当時、私たちの店は消防庁から管理面は優秀だとほめられていたときだったんです。ところがたまたま工事とかさなかって……。しかし、原因がどっちにあったとってみたところで、燃えたのは事実だし、このことの反省から管理面の組織化への努力をはじめました。

1例をあげれば、消防庁からの指導をうける防火対策委員会をおおいに利用するということです。各階の責任者を全員その委員とし、どういう方向で予防体制を確立していくかを重点にいろんな研究からはじめました。そして火災を起こした13日を「防災の日」と定め、課長以上のほとんどと一部係長、組合員をふくめている防火対策委員会が全館くまなく巡回し、どの売場ではどこが不じゅうぶんだということをチェックして、通告します。それぞれの売場は、これにこたえて改善し、その報告をもって点検する制度を確立しました。



高橋 雄治氏

とにかく自分の企業を災害から守ることが、その企業のまず第1の利益だということに、じゅうぶん考慮することですね。ところが百貨店の場合、ある程度の防火への配慮があっても、一方に売り上げ額という至上命令があります。とくに現場の第1線の係長クラスは、自分のところの品物をすこしでも多く売らなければというので、守らなければならない範囲をこえて通路をせばめるとか、シャッターの下に物をおくとか、非常口のあるところに荷物をつめこむなど、ついやってしまうんです。

乙守 防火管理者に大幅な権限をもたせるといのは非常にいいことですね。

金井 私のところでは、課長クラスが防火管理者、つまり保安課長が防火管理にあたっていたわけですが、あれ以後、総務部長を防火管理者とすることで、その権限も大きくなりました。

従来は消防署の査察というときに階段や倉庫を整理するというような状態でした。しかし、いまではまず社内に防災態勢を徹底し、そのうえで消防署に専門的な見地からフォローしてもらおうんだという考えになってきています。

私どものところでたいへん効果のあったことのひとつとして、自主点検と安全確認という作業をやるようになったことです。自主点検というのは毎日各人がやっていることですが、安全確認というのは、休日の前日に、その1週間ぶ

んの自主点検についてのチェックシートの安全面の部分を売場の責任者がチェックします。それにもとづいて宿直者が全部をまたひとつひとつ点検していくわけです。



金井 俊雄氏

田畑百貨店にみる建築構造上の問題点

浜井 高野さんは田畑百貨店の焼け跡もごらんになったわけですが、建材関係の面からご意見を……。

高野 私は主としてあの建物がもういちど見用できるかということに関心をもちました。

第1に構造体が大きな荷物をせおって今後も立っていけるかどうかということ。第2は内外材がどうなったかということ。第3は設計計画上の問題についてです。

あれは4期にわたった工事で、それぞれの部分の構造はたいへんかわっています。第4期は鉄骨鉄筋コンクリートですが、それまでは鉄筋コンクリートです。まんなかの部分にあたる第2期工事は一部軽量コンクリートを使っている。大島の火山じャりのような材料が使われていて、いろいろな鉱物がまざっているわけです。設計者の意図した計画が理解できかねます。その部分はコンクリートの形も大いへんいかれていま

田畑百貨店(千葉)全焼の経過

田畑百貨店(千葉市中央2の2 田畑国利社長)は1964年に床面積約4000㎡のデパートとして開店。1968年までに3回の増築により火災時には1万4725㎡地上8階地下3階の“継ぎ足しデパート”。スプリンクラーは1968年10月増築の新館(6833㎡)にのみ設備。

5月12日午前1時28分、となりのビルの管理人が同デパート

の横につきでたかっこうで建てられていた木造の野球部部屋が燃えているのを119番で通報すると同時にデパートのガードマンに知らせる。1時35分、千葉市消防局の消防車が現場に到着。放水のためシャッターをエンジンカッターで切る。2時15分、千葉市消防局は第4出場を指令。

有毒ガスをふくむ煙のため消火作業が進まず、3時前に現地消防

本部は避難命令を出す。

消防隊員の再三再四にわたる店内突入の努力もかいたくなく、13時ごろ旧館が全焼。15時5分には田畑社長が焼死体で発見される。17時35分ようやく鎮火。

損害額は商品約5億円、建物約10億円の合計約15億円。

焼失面積は1万4725㎡。地上8階地下3階全焼。これはわが国におけるビル火災の最高記録。

また延焼時間16時間もわが国におけるビル火災の最高記録。



高野 秀次氏

した。亀裂もはいつているし、一部鉄筋も切れてしまっています。

その後の調査からみても、一部はとりこわさなければだめようです。

それから目についたのは、ダクト類だとかエスカレーターの部分に防火区画がなく、そこから火がうつっていったようですね。とくにエスカレーターが致命的ではなかったのでしょうか、まったく大穴だらけとでもいうべきで、建築屋の神経もはかりかねるわけです。壁だけ守ればいいとでもいうのか、床にたいしても水平の防火区画をつくるべきで、たて穴、よこ穴はつくらないようにするということを知らないはずがないのに、それを守っていないんです。これは法規で規制するなんでものじゃなく、建築設計者の常識の範囲です。反面、防火研究者のひとりである私としても、その基準になるようなモデルをつくらうとはまえから考えていたわけでもあり、責任も感じてはいます。

塚本 ダクトの問題ですが、事務所のような場合はたてダクトも1か所にもって行って処理できるが、百貨店ではその数も多くなり、1か所への集中ができないむずかしさもあるんですね。

高野 もし、田畑の場合でも、東京のデパートのようにたてのシャッターがあったらよかったんじゃないかといえます。夜間使用しないときにちゃんとまわりをたてのシャッターでしめておくこと、これは義務づけられてもいるわけです。

塚本 田畑の場合、施行のわるさがせめられる。あんなでたらめな施行はありません。

乙守 私たちも気にすることですが、たとえば設計事務所なら設計事務所、建築会社なら建築会社が全部の責任をもち、最後のしめくくりまで責任をもたないところが多いんじゃないんですか。

塚本 たしかにそこにひとつの問題がありま

す。現場をみても下請けがあり、孫請けがあり、それをまとめてめんどろをみきれぬ技術者が少ないんですよ。

高野 そうですね。たとえば電気屋は電気屋でパッと穴をあけて電線をとおしておわり、ダクト屋はダクト、エスカレーターも同じ。そしてあとはわからないようにフタをしておけばいいということになる。それを最後まで請け負った建築屋が全部きめこまかく点検するということがかけている。

地階からの火災の拡大するたて穴

浜井 延焼していったいちばんの要因は？

塚本 まだ断定はできませんが、やっぱりエスカレーターの穴ということになりましょね。それと臭気ぬきですね。ダクトは問題にならないというんじゃないで、内部は高温で膨張しますからね。

浜井 スプリンクラーはあったのですか。

仙洞田 新館には全部ありましたが、旧館のほうの4階以下にはありませんでした。6階以上は燃えませんでした、6階の1部まで開いていました。

富樫 報告によるスプリンクラーのヘッドの開きかたをみると、1階でスプリンクラーのあるところは表面的にはやられているが、下のほうまではやられていません。むしろ、2、3、4階のほうがやられているということから考え、逆算していくと、70数個のスプリンクラーヘッドがいっせいに開いたのでヘーベあたりの噴水は2ℓぐらいになる。1階のヘッドが開いたときは、そくらの噴水量なので効果は薄かった。ヘーベあたり2ℓというのは普通延焼はとめられない。しかし、上へいくと水がなくなったためか停電のためか噴水していません。

浜井 デパートはどこでもほとんどがつぎたしつぎたしで大きくなっていますが、その問題について……。

高橋 普通、つぎたしつぎたしでも、それなりにちゃんと設備をととのえているわけです。ただスプリンクラーにしてもつけなくてよかつ

た時代の建物ではまだ設備されていないのが
あります。そういうところで出火すると危険です。
だから火事を早くキャッチし、それが自衛的に
消火できるか、消防隊が早く到着した場合はい
い。松屋の場合も7階だけでとどまったが、煙
の被害はほかにも出ましたね。

いずれにしろ、火勢が強くなってからの消火
では、どうしても一定の区画はだめになるし、
たて穴でもあれば煙はどんどん上昇します。

塚本 エスカレーターの部分はどうしてもす
き間ができます。このことははじめから考慮し
て防火区画を計画をおくべきです。うめもどし
工事によるすき間のうめもどしは注意してやら
せればなんとかなりますが……、

高野 建築工事ではうめもどしというのはい
ちばん気らくにあつかう傾向がありますが、そ
の重要性はちゃんとわきまえてもらいたい。エ
スカレーターのまわりにただ板だけあてがった
なんてのもありますね。

富樫 ふるいのにはよくあります。

塚本 だから問題はつぎたしでもかまわない
が、その工事と同時に既存のほうのエスカレ
ーターの位置をかえただけなんてのが危険です。

高野 豊栄、福田屋、中央ビル、田畑と、い
ずれも地下1階から出火しているようです。地
下からの火災はタテの穴をつたって大きくなり
ます。

建築構造上からいっても、地上の1階とい
うのは外観も考えるし、ホールとか、エレベ
ーターのまわりも売場も整然としている、注意もい
きとどいています。ところが地下1階となると
外見のことはあまり必要ないし、雑然として
いるのが多い。しかも交通の発展などで地下の
商業的価値、利用価値がたいへん高くなってき
ています。ここは危険がいっぱいといってもい
い部分となってしまっています。

必要なのは官民一体の防火管理体制

乙守 ところで、火災の起こったあとから問
題点が指摘され、その教訓の蓄積によって、た
しかに防火技術は大いに発展しているわけです
が、それを学んだ防火の側からの要求があつて
も、建築設計する側の目的、すなわち機能とか
用途と意見がかみあわないということがあつ
と思う。

たとえば売場の効率、人の出入りなどと避難
や防火のための区画など、そこからどうしても
防火については最低限の基準さえみたしてい
ればという考えになりがちのようです。

それと、施行主、設計者、技術者の責任の所
在が不明確のように思われます。ちょっとかけ
はなれた例のようですが、アメリカで医学が発
展したのは賠償責任制度にあるといわれていま
すが、責任をはっきりさせることによって、そ

戦後のおもなデパート火災

▷1947. 11. 18 クライストチャ
ーチ(ニュージーランド) 従業
員 41名が死亡、損害額は5億
8000万円にのぼる。原因は不明。
スプリンクラー設備なし。

▷1948. 5. 2 スプリングフィー
ルド(アメリカ イリノイ州)
鉄筋コンクリート6階建てデパ
ート全焼。損害額6億円。雷が
エレベーターシャフトに落ち、
2, 3, 4階の動力線部分から出火。

スプリンクラーの設備なし。

▷1958. 5. 5 丸光デパート(仙台
市) 5階建て旧館全部と新館の
一部あわせて3300㎡焼失。損害額
9080万円。石油コンロに給油中に
引火。

▷1960. 6. 22 ウィリアム・ヘン
ダーソン・デパート(イギリス リ
バプール) 従業員11名死亡。損
害額9億円。4階天井裏の配電ケ
ーブルのショートが原因。

▷1963. 8. 22 西武百貨店(東京池
袋) 7階食堂付近から出火。7,
8階1万2500㎡焼失。7名死亡、
115名負傷。マッチのもえさが
殺虫剤に引火。

▷1963. 12. 21 淵上デパート(福
岡市) 1階綿布売場から出火。
鉄筋コンクリート5階建て、モル
タル2階建ての2むねあわせて
7600㎡で全焼。9名負傷。

▷1964. 2. 13 松屋デパート(東京
銀座) 5階から出火。5, 6, 7階
の3862㎡焼失。24名負傷。溶接の
火花が引火。

れそれぞれがもっと真けんにとりくむし、そこに進歩もあるんじゃないでしょうか。施行主もそういうものへの金をおしまず出し、建築屋も当然それをじゅうぶん工事費のなかに見積もっていくようにしたら……。



乙守 恒一氏

塚本 これはたいへん複雑ですね。火災というのは最悪の条件ですから、なんでも危険だ危険だといったところで、その危険なほうからなげちゃうんですね。そうして設計者は、とにかく基準さえみたしたらいいということになっちゃうんです。設計の側は、どうやったら規則をとおるかということから出発するような状況ですものね。

防火の面でも、一般的にすぎて、ここがポイントだという重点的なアピールがないんですね。たとえばシャッターをとっても、まずシャッターをつけろという、ところがそれがしめられなかったとなる。するとこんどはそれを自動化しろとなる。そのつぎはシャッターラインをつくれとなる。そのたびにだんだん複雑になるだけで、最後はシャッターラインだけは満足できるが、そのほかはまえよりわるくなくなることがあるんです。そのシャッターラインが物置きになってしまっているのもあるんですよ。

だから防火のアピールは、ある特定の人にだけでなく、ビルの場合なら設計者、施行者から、使用者、管理者まで全部にバランスをとっていないとだめです。

乙守 設計より施行の欠陥が多いんじゃないんですか。火事になってから、はじめてこんなところに穴があったんか、なんてことになりません。だから火事になったとき、そのような延焼経路がはっきりしたら、施行業者にも、それなりの賠償をさせるようなことを考えてもいいんじゃないですか。

塚本 ところが施行主にも問題がある。工費はできるだけ値切って、責任だけおしつけようなんて。

高橋 企業にとっても、増改築にあたって、防災面の設備の経費の負担が多額になってきています。それは当然の経費ですが、その負担のために増改築を見おくる企業もあるようです。

金井 そうですね。防災設備というのは道楽むすこと同じですよ。やればやるほど金がかかる自分の企業を防護するという利益はなんらかのかたちでかえってくるとしても。そこで、道路を整備する場合には道路公団、家屋を建てるには住宅公団がある。それと同じように公共的なものの地域的な防備という考えにたって、防災公団というようなものをつくり、そこで長期の融資をしていくとかが必要だと思います。

▷1964. 4. 23 山崎百貨店(宇都宮市) 類焼。鉄筋コンクリート地下1階地上5階4876㎡全焼。

▷1975. 5. 7 ブラックプール・ストア(イギリス・ランカシア) 2階照明器具売場から出火。鉄筋れんが地下1階地上6階を全焼。損害額15億円。原因は電気器具の過熱。

▷1967. 5. 22 イノバシオン・デパート(ベルギー ブラッセル) 2階子供用品売場の洋服倉庫から出火。鉄筋コンクリート地下1階地上6階全焼。325名死亡。損害

額87億円。出火原因不明。史上最大のデパート火災。防火区画の不備、スプリンクラー設備の皆無が大火となった原因。

▷1968. 3. 29 シカゴ市内のデパート4店で火災(アメリカ イリノイ州) 4時間に12件の火災が連続発生。損害額は合計12億円。スプリンクラーの作動により、工事中の1店をのぞき、建物の被害は少なくてすむ。いずれも倉庫から出火しており、放火とみられる。

▷1970. 2. 6 豊栄百貨店(豊橋市) 1階から出火して約7時間延焼。

鉄筋コンクリート地下1階地上7階全3494㎡焼。損害額は2億5000万円。無窓構造と排煙の不備のため消化作業が遅延。

▷1970. 9. 10 福田屋百貨店(宇都宮市) 地下1階付近から出火。鉄筋コンクリート地下2階地上8階1万4740㎡全焼。焼失面積としてはわが国の史上最高記録。損害額18億5000万円。地下1階でのエスカレーター取り付け工事中に酸素溶接の火花が付近に引火。

▷1971. 5. 12 田畑百貨店(千葉)



塚本 孝一氏 まったく同感ですね。現在、設備費は40%ぐらいかかるようになりました。だから施行主から安くしろ安くしろといわれるのとかねあいで、ここが設計者のいちばん頭を使うところです。一部の設計者ですが、あんまり規制をやかましくいうと、かえってどう適当にごまかしていくかということばかり考えるという意見もあります。

警備会社にまかせず店は自分で守れ

浜井 田畑百貨店の問題にもどりますが、たまたまあの日は宿直がひとりだったとか。

仙洞田 そうですね。それもガードマンです。

塚本 防災的な設備をほどこしても、それを管理するのは人間です。管理面からいくと、どの企業でも最低限の人員で建物を守っていきこうということは当然でてくる。それを専門の警備会社に委託していくとか、数をへらしていくとかということもできます。

田畑の場合、火災をあそこまで拡大させるまえに、すくなくとも自動火災報知機もあり、それが作動したのであれば、感知もできたはずで、それを感知した人間がどう対応したのかも問題ですね。

高橋 建物警備をガードマンにまかせるか、それとも自分のところでとりしきるのがいいかですね。

金井 私のところで各百貨店を調べたんです。昨年の3月ちょっとしたボヤがあったので、いろいろ警備会社の問題をあらうようなかたちになったんですが。

そのとき完全に100%自衛というのは三越だけでした。大勢はむしろ委託の傾向にあります。

浜井 田畑の場合、感知はなんですか。

仙洞田 119番、通行人です。それまで相当の時間がかかっているんです。

第1発見者は外国の船員でたまたま千葉に入港していっぱいなので帰るとき、はじめは小屋

が燃えているぐらいと考えたらしい、それに電話をしようにも地理不案内で、うろろうしたあげく火の出た南側の安田生命の支社の管理人を起こしたんだそうです。そこからの119番が午前1時33分でした。

塚本 それ以前に内部の宿直員は感知できていたはずですね。

仙洞田 消防の先着隊が現場に到着したとき、ビルの入り口は全部ふさがっていました。たまたま新館と旧館の中央部に開き戸があって、そこから中に入ったんですが、そのときガードマンはいすにすわっていたそうです。

君のところの火事を知らないのかといたら、知っています。1階が燃え、煙がいっぱい出ています。なぜ通報もせずにいるのかというと、いま安田生命の管理人が連絡にくるからまっているんです。とにかく言動もつかみどころがないんですね。

高橋 ガードマンでも1か所に常駐すれば、その店内の設備の状態もわかるわけですし、あるいは一般的な防災知識、設備のあつかいかたぐらい教えていけばいいんですが、その両方とも警備会社として配慮されていないところに問題があります。

金井 ガードマンそのものの教育基準をつくり、それにもとづいて徹底的な教育がされていなければ、安心して委託はできませんね。そのうえ移動がはげしいんです。わるい会社だと、その委託先きを教育機関ぐらいに考え、1人まえになったらよそへまわすんです。

ですから警備会社との折衝でもこちら側が相当の責任と権限のある人間でないといけないんです。そうかといって、あまり上の人になると会社の実態がわからないのでそれもこまる。本当に現場に責任もてる人間が必要です。

高橋 経営者もそこをよく理解して防火管理者を専任しなければならぬし、行政官庁でもそこはよくわきまえてもらいたいですね。

防火管理者もいちおう法規で定められているんですが、2日の講習さえうければ、それでいいというんじゃないかですね。

とくに注意すべき工事中の管理体制

金井 私どものところは、松屋さん以上に火災の件数も多く、日本一といってもあまり自まんにならないんですが、それを分析してみますと、営業中の事故というのは昨年3月のケースだけなんです。工事中ないしは休日か夜間のケースです。営業中は多くの人の目にふれる機会が多いから小さく処理できます。しかし、休日や夜間は感知する機能がじゅうぶんはたせないこと、人間が体で感じた段階ではもう間にあわないで大きな火災になっていくようです。

ですから、人をへらしていかなければならないというなかで、人の配置をどうやっていくかが問題になりますね。

塚本 人をへらしていくというのが、これからの傾向だとしたら、ますます機械にたよらなけりゃいけない。そのかねあいと調整が必要になってきます。その基準というか見本になるようなものが必要になってきます。

金井 人をへらし、なおかつ管理体制をより強固にしていくということになると、やはり防災センターですね。

私どもの場合も同じようにつぎたしつぎたしを7回もやっています。このために電気室とか空調室は地下階にあり、しかもそれがいくつか分散しています。ですから集中的な設備機能をもっているところにくらべ、かなりの人員を必要とすることになります。

浜井 火災を人が感知するということはたいへんなことです。四六時中まわっていなければできません。とすると、そこは感知機といったものにたよらざるをえませぬね。そのひとつとしてオートマチック・スプリンクラーというのは、海外の例をみても非常に信頼度が高いといわれています。これなどデパートはほとんどつけているわけですか。

金井 ええ、倉庫、休けい室まで全部ついてます。

浜井 そのために大事にいたらずにすんだというようなケースは……。

金井 昨年の3月の場合がそれです。無人の状態の倉庫だったんです。

高橋 デパートの出火というのはずいぶんあるんですが、スプリンクラーの稼働でおわっている場合が多いんです。



浜井 久王氏

浜井 田畑の場合、予防査察上問題はなかったんですか。

仙田 この春の火災予防運動のとき、そのまえばは昨年12月にやったんです。そのときなくなった社長さんにもあって、68年からの懸案のスプリンクラーの設置についても話しあった。相手に誠意がなかったら、私のほうももうすこし強い姿勢にてたんですが、社長はつね日ごろから火災予防思想の普及についても熱心でした。そして今年度の増築のさいにはなにがなんでも設備するということだったんです。

浜井 最後にデパートを火災から守るためにはこの点は最低限必要だということについて。

富樫 管理面からいうと、スプリンクラーがあるからといって安心してはだめです。デパートの場合、売場のほかに、いろいろなもよおしのために仕切りをつくったりする。その内部の模様がえのときにスプリンクラーがきかないような形になることがよくあるんです。それに、小さく区切ってみえなくなったような部分から火災が起こるんです。そうして天井裏に火がはいってしまっ、もうスプリンクラーがきかないなんてことになります。

それと工事中ということになると、工事関係者も下請けから孫請けまでがはいって管理体制がぼらぼらになってしまいます。会社側と工事者側のそれぞれ責任者の連けい体制をはっきりさせることです。とくに工事中は溶接などで火を使うことが多いので厳重な注意が必要です。

地下の問題もあります。ここは食品売場であり、火気の管理とともに冷蔵庫のモーターはしょっちゅうまわっています。工事中でなくともとくに注意すべきところですよ。

名古屋紡績・穂積工場火災

損害保険料率算定会・火災保険部

昭和45年2月5日、名古屋紡績株式会社穂積工場（岐阜県本巣郡穂積町）の火災は、2時間半に12400㎡（図面上の算出、工場側の算出では13863.5㎡）を焼失、損害額は、建物、機械、収容品など10億円をこえた。このばあいの1分間あたり焼失面積は83㎡で、まさに驚異的な延焼速度である。紡績工場に特有ともいえる天じょう裏への大量の綿じんのたい積などが、その原因であることはいうまでもないが、これが防護対策として、天じょう裏も含めた建物全体に対し、有効なスプリンクラー設備を設けるなど、被害を最小限度にとどめるよう考慮がなされるのが強く要望される。

工場の概要

穂積工場は岐阜市と大垣市のほぼ中間に位置する穂積町の東端にあり、工場東側には天王川（排水路程度）をはさんで長良川があり、北方約1kmを国鉄東海道線が通過している。

工場の周囲は、北側にへいをへだてて、西側は構内のあき地をはさんで、南側は道路と農地をはさんで、それぞれ民家が点在している。長良川に隣接しているため水質のよい豊富な地下水にめぐまれかつては地下水が自噴していたこともあり、紡績工場としては好条件の地である。

昭和25年創立された名古屋紡績株式会社（本社は名古屋市中区、資本金は14700万円、従業員700名）は穂積町の工場誘致計画によって、昭和30年に穂積工場の建設に着手、31年から操業を開始した。当初は綿紡で、主としてカードヤーンを製造していたが、その後コーマを設備

して上質綿糸を製造する一方、化繊、合繊用の新混打綿室を増設した。また巻糸工程自動化のため西ドイツから完全自動巻糸機（オートコーナー）を輸入、能率の向上をはかり、近代的な紡績工場として中番手（30～40番手）の綿糸、化繊・合繊混紡糸を製造するようになった。

91740㎡の敷地面積に68むね、延べ22100㎡の建物を持ち、従業員は416名（男子94、女子302、季節労働者20）。

り災した建物の構造

穂積工場は、従前（昭和30年以前）の紡績工場にみられた鋸屋根式の一般通例を打破し、能率の向上と建築費の軽減をはかる計画のもとに設計された。その概要はつぎのとおりである。

平面的計画においては、工務室、試験室、原料倉庫、荷造り室、保全室、キャリア室、電気室などをことごとく工場棟の内部に収めて紡績室の周囲をかこむようにして、動線の短縮をはかるとともに紡績室が直接外気の影響を受けないよう室内の温湿度を安定させるようにしてある。

建物の周囲および側室の剛体間仕切り壁によって水平力を支持させ、長大スパンで柱の数も少なく（本工場内は10本）機械の配置にもべんりである。またこのような特殊な小屋組みのため鉄骨の使用量が少ない。

屋根面に採光窓をとったトップライト方式であるため、窓の大きさが構造に制限されず、しかも屋根面からの光線が、2重天じょうのポリエステル板の波状で完全に拡散されるようにな

っており、明るいいちような光線が得られる。

ダクトは2重天井に収め、その下側には照明器具以外の突出物はなく、工場内が整然としている。

構造の概要

外壁	鉄筋コンクリート造、厚さ約20cm
小屋組み	鉄骨L型鋼(90×90×7, 65×65×6, 50×50×6のL型鋼を4本または2本組み合わせたもの)
柱	鉄筋コンクリート造、45cm×30cm
屋根	鉄板ぶき、1部に網入りガラス
床	コンクリートの上に桜材でフローリング
天井	プラスターボードおよびポリエステル板の2重天井

出火原因

精紡工程中央部の2重天井にじかに取り付けられていたけい光灯器具(200V・110W1本もの、長さ2.5m、幅0.12m)内にはいりこんでいた綿じんが長い間に炭化してきわめて着火しやすい状態にあり、これがけい光灯のトランスの過熱によって発火して2重天井内部の綿じんにもえうつった。これは焼け跡からさがしだされたほかのけい光灯器具の内部に綿じんがはいっており、その一部に炭化したものがあつたことから判定された。

出火直後の状況

5日午前1時40分ごろ、本工場南側の男子寄宿舎に住む作業員が本工場北側にある男子寄宿舎わきの浴場に入浴後、本工場内の通路を歩いて南側男子寄宿舎に帰る途中、こげくさいにおいをかぐ。ほうぼう調べた結果、精紡工程中央部2重天井内が赤くなっているのを発見。

同時刻に本工場北東の角にある巻糸工程付近で作業中の7名に発見者が大声で火災を知らせた。これにさらに入浴後の2名が加わり、関係先への通報と初期消火につとめた。しかし、2重天井内には綿じんがたまっており、火のまわりがはやく、煙のために室内にとどまることができなくなって消火を断念して屋外に退去

した。

延焼の状況

精紡工程中央部の天井付付近より出火し、2重天井内にもえ移って、天井内で火災が拡大し、採光用の天井材ポリエステル板が焼け落ちた。また、天井をつっている杉の角材(3~4.5cm角)がもえて天井が焼け落ち、精紡機に仕掛け中の仕掛け品などに着火し、天井の下側でももえだした。

天井内で火災が拡大する一方、天井の下側での火災も、精紡工程を中心として粗紡工程または巻糸工程へと延焼拡大し、これがまだ残っている天井に着火して、天井内の火災がさらに拡大し、ところどころで天井が焼け落ちた。さらに天井の下側で着火して天井内および天井の下側の両方からつぎつぎに本工場全体に延焼していった。この状態においては、少々の注水ではどうすることもできなかった。

このようにして本工場全体がもえだし、火勢も強くさらに荷造り室や混打綿室および側室にも火災が拡大していった。

本工場とこれらの室の隔壁は防火壁であり、開口部には防火戸が取り付けがあつたが、ダクトが防火壁を貫通していたり、防火壁にファンが取り付けあつたり、多くの防火戸のうちには完全に閉そくされていないものがあつた。あるいは防火戸の取り付け方法に問題があつたなどしたため、本工場からの火災がこれらの開口部からつぎつぎに本工場周囲の側室に延焼した。荷造り室、混打綿室および側室も焼失し、側室の外壁で焼けとまった。

火勢が強かつたため、原綿倉庫、女子寄宿舎、食堂、新混打綿室など、周囲の建物への延焼が危ぶまれたが、これらの建物には延焼防止のための公設消防隊が注水を行ない、さいわい延焼が免がれた。

また混打綿室より食堂、女子寄宿舎へのわたり廊下は破壊して延焼を防いだ。

風下にある長良川堤防には数か所飛火したが、

堤防付近で待機中の応援公認消防隊が消火して大事にいらなかった。

消火活動

火災発見者は、本工場内に配備されていた炭酸ガス消火器（5lbまたは7lb）により消火につとめたが、消火器の放射距離が短かくて（約1m程度）火点にとどかず、消火できなかった。

連絡をうけた作業員7名は発見者のあとからかけつけた入浴後の2名とともに手分けして、各柱に設けられた非常用押しボタンによりサイレンをならし、社宅および寄宿舎への通報を行なう一方、一般加入電話による消防本部への通報および工場内に配備されていた炭酸ガス消火器（3lb～7lb）による消火を行なったが、消火器の射程が火点にとどかず、消火できなかった。

一部の人は消火器による消火を断念し、本工場北東角にある屋外消火栓よりホースを延長し、消火しようとしたが、放水後まもなく建物内に煙が充満し、屋外に退去した。

屋外消火栓の給水源は飲料水などと共用で、かつ能力が小さく有効な注水はできなかった。

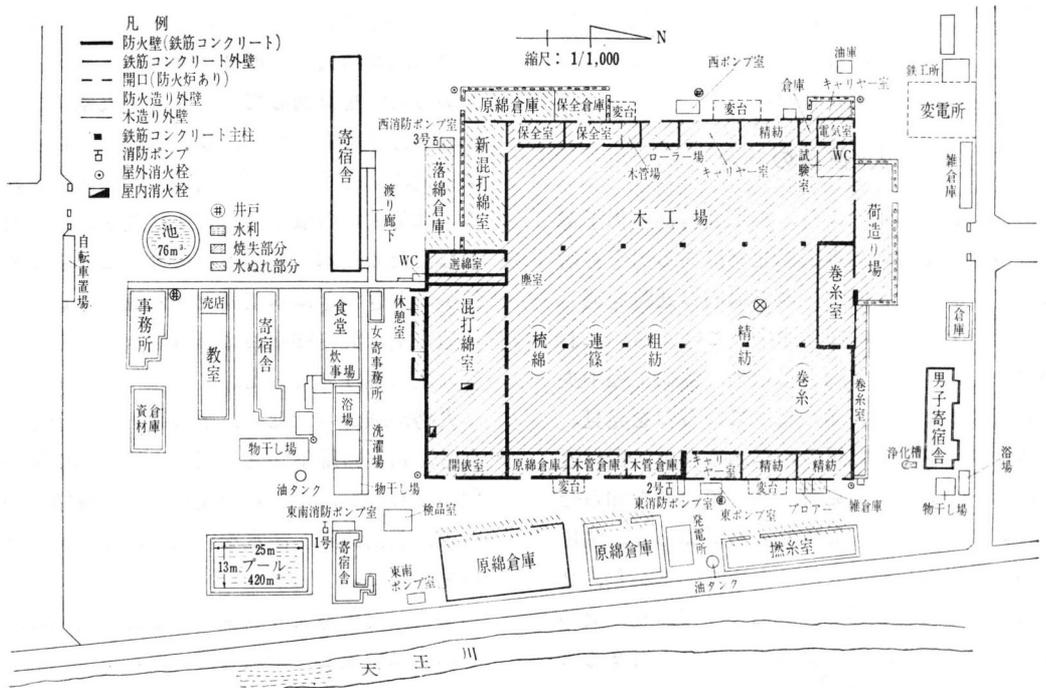
非常サイレンを聞いて、社宅および寄宿舎よりかけつけた自衛消防隊員は、手引きガソリンポンプ（可搬式ラビット）3台を水利の位置に搬出した。

1号および3号ポンプは女子寄宿舎C棟南側の水泳プール（420㎡）を水利としたが、運転できたのは1号ポンプのみのようであり、1号ポンプによりホースを延長して（7、8本程度）本工場東側の入り口から注水したが、中心部までとどかずじゅうぶんな消火ができなかった。

2号ポンプは工場構内東北角の稲荷神社の池（損保規則では有効水利と認めていない）を水利としてホースを延長し（3、4本程度）、工場東側入り口より注水したが、これもじゅうぶんな消火ができなかった。

前記の消防ポンプのほか、本工場北西角および南東角の消火栓より放水したが、まもなく加圧ポンプの電源が切れ、消火栓は使用不能となった。

穂積町消防本部においては、1時48分火災通報を受信、ただちに第1陣（4輪ポンプ自動車1台）が出動するとともに、サイレンおよび有



線放送により町内に火災発生を通報して消防員を招集した。

第1陣出発の現場到着は1時52分で、水泳プールより取水し、現場消防本部を本工場東側中央部に設け、1時55分本工場東側入り口より放水を開始した。

穂積町消防本部の第2陣（4輪ポンプ自動車1台、可搬ポンプ1台）が2時05分到着し、水泳プールおよび本工場北方の勝速神社の池（本工場の北方150m）より取水し、本工場東側入り口および北側入り口よりそれぞれ放水を開始した。

穂積町非常駐の消防分団（乙）10班および近隣の公設消防隊が、ちくじ現場に到着し、水泳プール、事務所西側の池、天王川、勝速神社の池および公設水道消火栓を水利として工場の周囲の入り口および屋根より注水し、また延焼防止のため、周囲の建物にも注水した。

なお、屋根上からの消火活動は、屋根が急傾斜の鉄板ぶきであるうえ、注水による水しぶきが凍結して（気温 -1.8°C ）、足もとが滑りひじょうに困難であった。

火災の進行にともない、現場消防本部を工場南側の西寄りさらに南側中央部へと移動した。

午前4時ごろ一応火勢鎮圧し、周囲の建物に対する延焼の危険がなくなったので、近隣よりの応援消防隊はちくじ放水を停止し、ひきあげを開始した。

午前6時0分一応鎮火したが、なお残火処理のため穂積町消防本部の消防隊は当日午前中現場に残り注水を続けた。原綿および製品は、完全消火がむずかしく、自衛消防隊員などにより、2昼夜注水した。

損 害

全焼したのは本工場（混打綿、梳綿、連篠、粗紡、巻糸）および本工場に接続する小出し原綿倉庫、開俵室、選綿室、保全室、磨針室、木管室、木管倉庫、ヒートセット室、荷造り室、キャリアー室、電気室、休けい室などの付属建物。また、これらの建物内にあった機械類と原材料、仕掛け品および製品。

水ぬれ損害のあった建物は、内外から注水を受けた本工場南側の新混打綿室、落綿倉庫、女子休けい室および本工場西側の原綿倉庫。本工場東側の燃糸室、雑品倉庫、および女子寄宿舎（C棟）などは延焼防止のために外壁に注水したので、ここにも水ぬれ損害が出た。また、これらの建物内の原材料、仕掛け品および製品、新混打綿室と燃糸室の機械に損害があった。

損害額は2月17日現在の工場側算出によれば、建物1億7728万円、機械7億5679万8220円、収容品1億3569万6267円の合計10億6977万4487円である。

考察と今後の対策

紡績工場においては原料および仕掛け品がひじょうに燃えやすい状態にあることを常に留意して、スプリンクラーを完備するなどじゅうぶんな対策が立てられる必要がある。とくに綿じんについては、たい積されやすい2重天じょう内もふくめて清掃によって除去する努力が必要とされる。

空調効果と作業能率上の観点から本工場に多くの側室が設けられており、そのため防火壁が2重になって、消火作業が妨げられた。また精紡機の配列も注水方向にたいして直角であったために注水の障害となった。

工程が連続的であるため隔壁がなく、延焼速度がはやかった。少しでも延焼速度を遅らせるために防火用垂れ壁の設備が望まれる。

2重天じょうおよび作業能率向上のためますます太くなるダクトは延焼経路となる。2重天じょうでは不燃材を使用し、出火原因となる配電線は通さない方がよい。また2重天じょう内にもスプリンクラーヘッドを設けるべきである。ダクトでは、自動ダンパーとスプリンクラーヘッドとの併用が強く望まれる。この場合、スプリンクラーヘッドが先に作動すると自動的にダンパーがしまらないこともあるので、スプリンクラーヘッドが先に作動するように考慮する必要がある。

光洋精工 高松工場の火災

高松市消防本部

火災の概要

昨年10月10日、四国の玄関高松市にある光洋精工ベアリング工場の火災は、鉄筋コンクリート3階建ての製造工場1むねを全焼し、鎮火までに5時間を要した特異な工場火災であった。

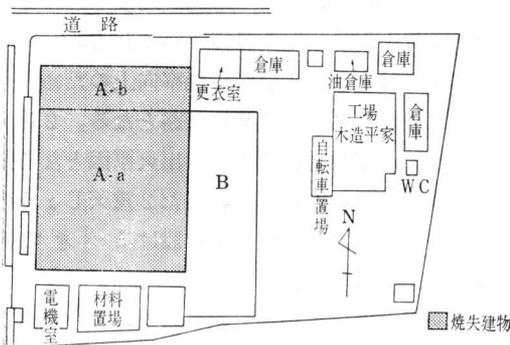
光洋精工株式会社は、大阪に本社があり、大阪・東京・三鷹・東京羽村・徳島・高松の5工場をもち、高松工場では、ボールベアリングおよびローラーベアリングを製造している。

出火日時 昭和44年10月10日0時55分ごろ

覚知日時 同10月10日1時02分

鎮火日時 同10月10日6時00分

被害状況 耐火構造3階建てベアリング製造工場1むね8240㎡のうち7053㎡焼損 損害額…建物・機械器具・半製品など合計716233000円 死傷者…死者なし 傷者 軽傷3名(消防職員2名、工場従業員1名)



(A)：建築面積…2633㎡、延べ面積…8290㎡

(a)：鉄筋コンクリート2階建て 工場(昭和36年10月新築)

(b)：鉄筋コンクリート3階建て(2階・事務室、3階・食堂)

(B)：新工場(昭和44年4月新築)

建築面積…1997㎡、延べ面積…4202㎡

光洋精工(株)高松工場配置図

出火原因 自動研磨機(広島精機のミグ2220型で各種口径の異なるベアリングの外輪を研磨できる雑種型。昭和34年ごろ購入)で、ベアリングの外輪を研磨中、支持固定が不完全であったため、回転中のと石と外輪が異常に摩擦し(外輪の角が約3cmえぐられていた)、その摩擦熱と火花が、摩擦防止のため噴射ヘッドから霧状に噴射されていた研削油(引火点73°C高松市消防本部測定)に引火し出火したものである。

消防活動

火災の発生は、作業中担当工員の背後で起こり、出火と同時に担当工員が小型粉末消火器で初期消火に努め、さらに事故に気づいた工員も消火器で消火協力したので、火勢は一時衰え鎮火するかに見えたが、工場内部の床面に露出で網目状に施設されたとい内を循環している研削油に引火し、一瞬に火勢は拡大して手がつけられない状況になったと、当時の工員は供述しており、この時機になってはじめて工員の1人が消防本部へ火災を通報している。

通報を受けた消防本部では、ただちに北消防署へ出動指令し、はしご車を含む6台、消防分団4台が出動、消火活動を開始した。

現場到着時工場1階の開開口部から多量の濃煙が噴出し工場内部は視界がきかず、燃焼の実態は関係者の情報から油火災と判断された。そこで、化学車の応援要請をし、第1手段に高発泡装置・噴霧注水による排煙、ついで化学車を主力としたエアホムの消火、また延焼防止のための注水を行ない消火に努めたが、延焼速度が速く有効な消火ができなかったため、南消防署

の3台の応援車両を含めて起泡剤の集中化をはかり、泡による消火戦術に切り替えて、ようやく1階研摩工場の火勢を制圧することができた。が、すでに2階組み立て室・完成品検査室に延焼は拡大、さらに3階食堂にも延焼したので、2階3階の転戦防ぎょに従事し、約5時間後の6時にいたってようやく火勢を鎮圧した。

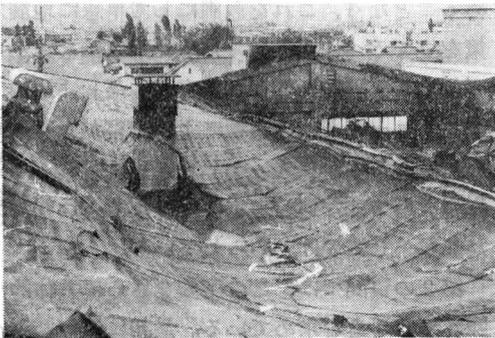
延焼拡大の原因

この火災の延焼拡大の原因は、1階では、作業工程上使用している霧状の研削油に引火し、それから研削油受け皿に燃え移り、工場内の床を網目状にはっている排液用みぞの研削油に次次引火して1階の工場一面に火災が拡大した。

また、とくに作業工程の都合で1階床面積が3663㎡もあったにもかかわらず、防火区画がされていなかった。これは、本火災においていちじるしく消火を困難とした原因であり、消防活動上致命的な原因であった。

また、2、3階の延焼は、建物中央部に南北に取り付けてあった4か所の換気筒に防火ダンパーがなかったため、これを媒介にして、熱気流が上昇したり、火熱によりダクトがわん曲したため、ダクトスペースとの間に間げきを生じ、そこから火災が上昇し、2階にあった洗浄機5台の燈油に次々延焼した。その火勢で2階部分の屋根(図中のA-aの部分)が落下している(写真)。

3階(図中のA-bの部分)は、2階で拡大した火勢が、2階北側小屋裏換気口を通じ3階食堂の開口部から内部に延焼している。



むすび

本火災の問題点や安全対策について記すと、

(1) 問題点

ア. 初期消火と通報の遅延

工員が過去に、今回の出火原因と同じ状態の火災を数回起こしており、いずれも粉末消火器で消火しているの、こんども消火器ですぐ消えると思った過信がわざわざいし、消火が不可能になった時点で119番の通報をしている。

イ. 危険物品

燃えた工場1、2階の危険物の保有量を合計すると、指定数量の10倍以上となり、多量の石油類があり、各研摩機周縁には、相当量の石油類が付着したり床上にたまっていて、火災が拡大した要素になっている。

ウ. 排煙処置について

濃煙を排除するため高発泡装置を利用したが、その効果はあまりなかった。

その理由として、つぎのような事項が推測される。

1. 油類の強い燃焼気流により消泡する。
2. 工場内部が区画のない広大な室内であったため、泡の流動が激しく泡の安定度に欠ける。
3. 発煙量に対する発泡量の不足(器具の不足)。

(2) 安全対策

ア. 建築基準法に定める防火区画を設けて、延焼防止をはかる。

イ. 上階への延焼媒体となった換気口・ダクト内には、有効な防火ダンパーを設備する。

ウ. 多量の危険物品を作業工程で取り扱っているので、それらに有効な固定消火装置を施設する。

エ. 防火管理者を主軸とした工員への防火思想の普及と自衛消防隊の育成指導の必要。

今回の火災は、最近のビル火災の事例と同じく、「煙のおそろしさ」を思い知らされた火災であって、多くの教訓や対策を残し、消防活動上や防火管理面等種々の改善点や研究の要を痛感させられた。

防災に関する東京都民の意識

東京都広報室と東京消防庁が行なった調査より

さる2月9日の「ロサンゼルス地震」以来「もし東京に大地震が起きたら……」という不安が東京都民の間で高まっている。そして防災対策への関心が急速に強まっている。

東京都広報室は3月に都政モニターに対して「東京に大地震が起こったときもっとも不安に感じることやとるべき行動はどのようなことか、また避難場所に対する意見や地震対策への要望などについて」のアンケート調査を行なった。また東京消防庁も「防火・防災に対する都民の意識と消防への要望などを知り、今後における消防行政推進上の基礎資料とするため」に東京都内23区、都下17市の20歳以上の男女3000名に消防署員が面接して意識調査を行なった。

都の調査では「東京に大地震があったとき、もっとも不安を感じることは」という質問に対して半数ちかくが「火災の発生」と答えている。消防庁の意識調査では地震に対する関心がこれまでの調査結果のうちで最高値を示した。東京における地震と火事——関東大震災以来、都民の頭に“宿命的なもの”として描かれてきたシェーマが「ロサンゼルス地震」によってなまなましく、より一層の現実的なものとなってきたようである。

消防庁の調査は意識だけでなく実態をも追っており、消火器の保有状況、地震時における習慣的行動、消防職員との対話の経験、日常的に接している消防広報媒体の種類などの調査結果がまとめられている。都の調査はモニターが対象であり、当然に相当の意識的な人びとである

と考えられる。一方、東京消防庁の調査は層化2段無作為抽出法で選ばれた人びとが対象であるから、より一般都民の意識状況をよく反映しているものと思われる。

都政モニターへのアンケート

まず都の調査の方から詳しくみてみよう。調査対象は495名の都政モニターで、このアンケートに応じたのは458名であった。質問は7項目にわたっている。

第1の質問は「ロサンゼルス地震に大きな被害を出しましたが、このニュースをお聞きになって、あなたはどのようなことをお感じになりましたか」というもので、都民がロサンゼルス地震をどう受けとめているかを知ろうというもの。回答者457名から467件の感想が寄せられてきた。その半数近く(46%)の211件が、

「大地震の恐ろしさを再認識すると同時に東京に起きた場合は想像以上の被害が生じるだろう」と述べている。さらに「対岸の火事にとどめることなく、これを教訓にして早急に地震対策を立てるべきだと思った」「東京にも遠からず起こると思うと非常に不安だった」「ビル、ハイウエーなどの建築物による被害が大きく大都市のもろさが目立った」など、まさしく「対岸の火事ではない」、東京はどうなるという深刻な問題として受けとめられている。

第2の質問では、この不安をさらに具体的に回答することを求めている。最初に述べたよう

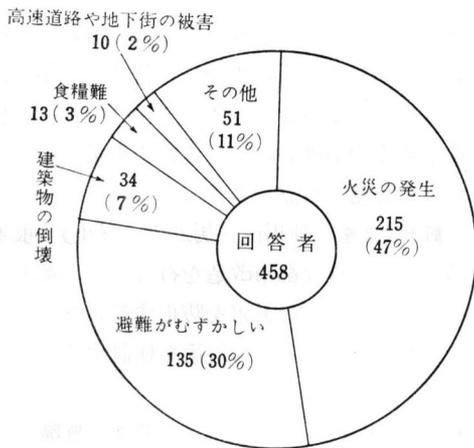


図1 東京で地震がおきたらなにが不安か

に半数ちかくの回答は「火災の発生」をあげている。さらにこの「火災の発生」に感じる不安の具体的な理由としては木造家屋の密集地での火災が大多数で、ついでガスなどの爆発、新建材からの有毒ガスの発生などがあげられている。

「火災の発生」につぐ不安は「避難がむずかしい」ことで、3割をしめる。具体的には交通まひで避難ができないことや避難場所が少ないなどという理由からである。

このように木造家屋密集地帯の火災発生、交通まひ、避難所の不足などによる避難のむずかしさに大きな不安を感じていることがわかる。これはいづれも東京の「過密化」に根ざした不安であるといえよう。

つぎに第3の質問では、自宅で大地震に遭遇した場合にとるべき行動を決めてあるかどうかの回答を求めている。結果は「決めている」者が80%、「決めてない」者が20%である。「決めてない」者はその理由として「とるべき行動として何を決めていいかわからない」(24%)、「地震の発生を身近に感じていない」(23%)、「あきらめている」(13%)があげられている。

また「決めている」者があげている具体的な「とるべき行動」はつぎのとおりである。

- ガス、石油ストーブ、電気など
- 火の始末……………268件 (73%)
- 指定された避難場所や近くの空地に避難すること……………143件 (39%)

- 現金や重要書類、食糧など非常持ち出しをそろえる……………141件 (38%)
- 屋外に飛び出さないで安全な所へ身を寄せる……………56件 (15%)
- とびらを開けて出口を決める……………29件 (8%)
- 子どもや老人を誘導する……………27件 (4%)
- 情報を得る……………14件 (2%)

第4の質問は「あなたのご家庭では、非常災害に備えて普段から持ち出すものを用意していますか」というもの。結果は「用意している」のが458名中180名(40%)、「用意していないが、考えてはいる」が221名(48%)、「用意していない」が57名(12%)である。また「用意している」ものでは預金通帳、不動産権利証、有価証券などの「重要書類」がいちばん多い。

第5の質問は、区部居住者に対しては東京防災会議が決めた場所を知っているかどうか、市町村部居住者に対しては避難できるようなあき地が付近にあるかどうかをたずねている。回答は「知っている」が6割強の213名、「知らない」というのが4割弱の118名である。市町村部では避難できるような空地が「ある」というものの大多数で80%(99名)にのぼる。

区部における避難場所の周知度は昨年1月に同じく都政モニターを対象にした調査による周知度55%より上まわっているが、1年間でわずか数%上まわったにすぎない。「避難場所について広報紙、ポスター、地図、カードなどによりもっとPRすべきだ」というモニター(文京区 女39歳 主婦)の意見があるが、尊重されるべきであろう。

また避難所そのものについては「距離」「安全性」「数」などについてモニターから意見が出されている。

避難がむずかしい (江東区 男58歳 自営業)
避難場所は近いところでも3~4kmあり、遠いところでは10kmぐらいある。発生と同時に避難しても、目的地までは相当の時間がかかる。まして夜間の場合や火災が起きた時は何時間かかるかわからない。現在の指定地までは遠すぎて大震災には対処しきれない。

安全性が危ぶまれる (江東区 男39歳 会社員) 「指定された避難場所は埋め立ち地とか河川敷などが多く、はたして、ただ広いというだけで、地盤が軟弱のうえ水の出やすい所が、大震災の時に安全かどうか疑問に思う」

数をふやすべきだ (練馬区 男60歳 会社員) 「広い東京に46か所の避難場所はあまりにも少なすぎる。もちろんとりあえずだろうが、手近かになれば意味がないことに注意されたい。少なくとも今の数倍にふやすべきである」

市町村部に住むモニターからは、ただ空地があるというだけでは「避難場所」があるということにはならないという意見が出されている。

公共の避難場所を (府中市 女38歳 会社員) 「私の方では、まだ畑が点在していますので、いざというときには避難場所になると思います。しかし、私有地ですのでよく問題になります。非常時に立ち入りできるように、公共の避難場所として、指定することはできないものでしょうか」

第6の質問では消防庁が考えている「町ぐるみ消火体制づくり」についての意見が求められている。これに対しては回答者447名から473件の意見が出されている。そのうちの225件(50%)は「消防署が消火体制づくりについて指導し、町会、職場、PTAなどグループごとに定期的な訓練を行なうことが望ましい」という賛成意見である。しかし一方では「消火体制づくりの必要性は認めるが、地域連帯感が薄い現状から組織化することは困難である」、「消防力が弱くかえって不安だ」あるいは「町内に消火栓、家庭に消火器を備えつけることが先決と思う」などの意見も141件(32%)をしめている。

これらの意見は都市化のなかで災害に関しては地域の集団自衛はなかなか困難であることを感じ、それ以前に個人的対策・専門的な消防力の強化を望む声であろう。

第7の質問は「東京防災会議地震部会では、震災対策について、いろいろ仕事を進めています。地震対策についてご意見、ご要望がありましたらお聞かせ下さい」というもので、震災

対策全般に対する意見を求めている。これにたいする回答では「地震予知の研究から都市改造まで十分な予算をもとにしての総合的な対策」を求める声が強いのとくに都市火災という視点からの意見が目立つようである。

都市改造を (練馬区 男23歳 学生) 「根本的には、大規模な都市改造を行なって、都市構造からくる2次的な災害を防止することが望ましい。そのような方向で対策を検討するのでなければ決解しないと思う」

もっとPRを (調布市 男67歳 無職)

「どこにどんな被害が発生する危険性があるということや地区それぞれの特有の被害と防止策などについて、もっとPRして注意をうながすとともに避難場所を明示してほしい」

地震の予知研究や都市改造など総合的な対策を……………124件(31%)
地震のおそろしさや避難場所などのPRを……………84件(21%)
避難場所をふやすとともに安全性の再検討をすべきだ……………57件(14%)
都民への消火、避難などの指導、訓練が必要だ……………51件(13%)
災害に備えての道路の整備、自動車の乗り入れ制限を……………22件(5%)
災害の情報をすみやかに流せるように……………22件(5%)
駅、地下街、橋などの安全性を再点検すべきだ……………13件(3%)
食糧の確保などの救援活動を充実してほしい……………13件(3%)
消火器の家庭配布、その他……………58件(14%)
まとめればつぎの意見のようになるであろう。

総合的な対策を (板橋区 女36歳 主婦)

「第1に、防災都市の開発を急いでほしい。第2に、個々人の防災意識を高める指導、第3には、避難対策、とくに車の規制をきびしくしてほしい……………」

東京消防庁の意識調査

つぎに東京消防庁の調査をくわしくみよう。調査は大きく、①防火への意識と実態 ②地震

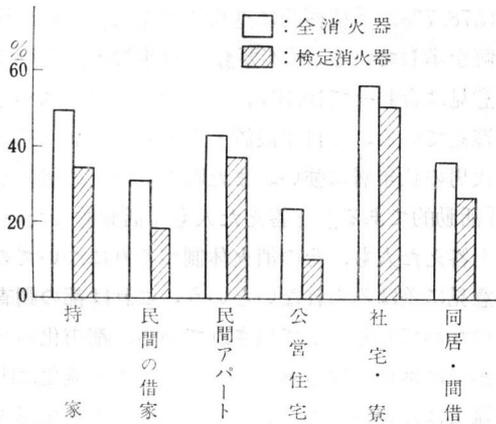


図2 消火器の保有状況

に対する意識と対応の実態 ③消防への関心と要望 ④消防広報の評価の4つにわけられる。

まず防火の実態からみると、検定品の消火器を保有している家庭は、32.1%で約3分の1である。無検定品は備えつけられている消火器の約4分の1を占めていて、まだかなり多い。一般家庭での自動火災報知設備の設置はわずか2%でひじょうに少ない。また避難器具を備えている家庭は2階以上に住む人のうち約20%であるが、それを使って実際に避難訓練を行なったのはきわめて少数である。

以上は実態であるが、意識の面では火災に対して危険感をもっているかどうか、家族で煙のこわさや避難方法などについて話し合ったことがあるかどうか、をきいている。その結果は、火災に対する危険感では77.5%が危険を感じていると答えている。おもしろいことに、そのうちの約26% (全体の約20%) は、自分の家から出火する心配はないが、となりの家が心配だという人がいることであろう。これをふくめて自宅からは出火の心配はないとする人が全体の41.5%あって、「自分の家だけは」という油断がかなり根深くあることを示している。家族で避難などについて話し合いをしたことのある人は61.8%にのぼっている。

震災の意識と対応については、地震についての関心がこれまでになく高まっていることが特徴的である。「東京都防災会議では、大地震69年周期説からあと10年ぐらいで危険期にはいる

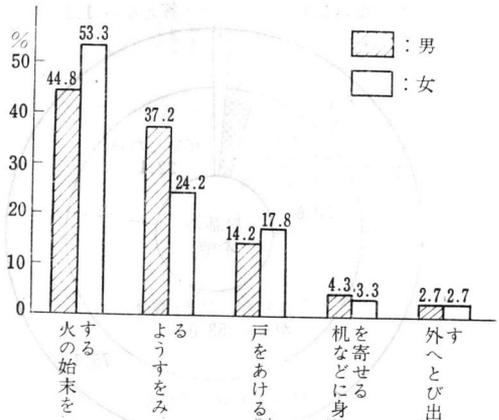


図3 地震のときまっさきにとっている行動

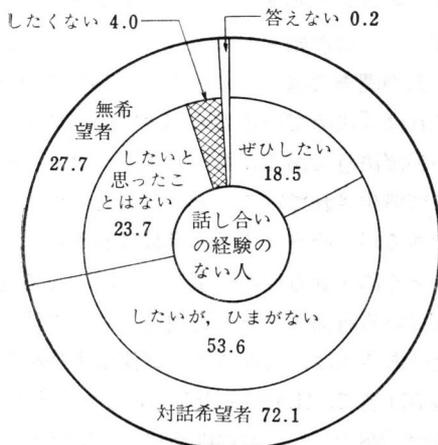
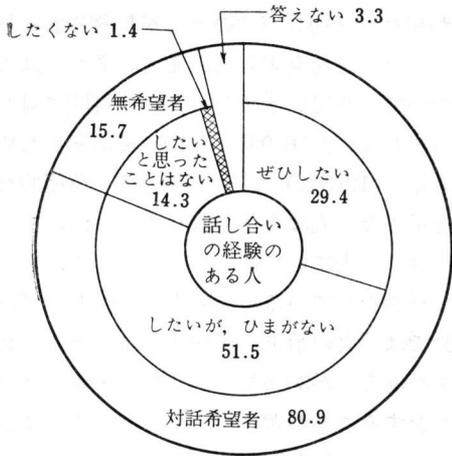
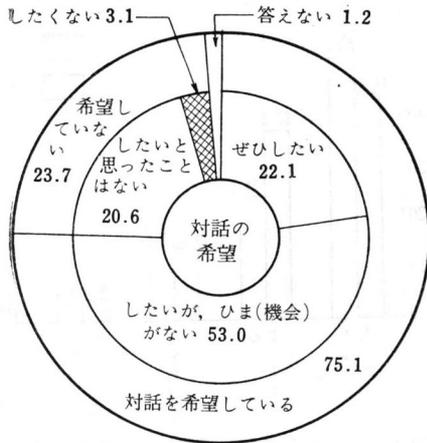
ことや、石油ストーブを使っている時期に大地震が起きると約3万件の火事が起きるおそれがあることなどを発表しています。あなたはこれについてどう思いますか」という質問に対して、「信用しない」(6.9%)、「10年後にあらためて考える」(12.3%)などと答えて、積極的な関心を示さない人は全体の21%であった。

つぎに屋内にいて地震を感じたとき、どのような行動をしているか、個人の習慣としている行動では「火の始末」が49.2%、「そのままようすをみる」が30.5%であって、まず「火の始末」をすることが習慣づけられている人は半数に満たない。年齢別では20歳代がいちばん「ようすをみる」が多く、とくに男では約半数にのぼり、「火の始末」は3分の1であるという。

都の調査では「火の始末」が73%にのぼるがこれは「決めているとるべき行動」であって、いわば決意である。しかし実際には、行動として習慣化されていることがたいせつなことなのであるが、そうなると約半数におちる。

とくに「3万件の火事」の原因となるとみられている石油ストーブを地震のさいに消した経験のある人は、石油ストーブ使用者1862名のうち760名で、41.6%と少ない。なかでも男の20歳代(28.2%)と女の60歳以上(30.8%)がとくに低く、いわゆる「気のまわらない」層のようである。これは、この調査全般にわたって指適されている傾向である。

つぎに「町ぐるみ消火体制づくり」に対して



上図は全体の要望率。中図は話し合いの経験のある人の、下図は経験のない人の要望率。消防署員と対話の経験のある人は全体の約3分の1

図4 消防署員との対話の要望

は78.7%が「積極的に進めるべきだ」という見解を示している。「不要」、「自主設置」という意見は合わせて10.3%、残りは「わからない」と答えている。「自主設置」を望む声は40、50歳代男の壮年層に強い。また町内会などの組織が、「活動的である」と答えた人も「活動的でない」と答えた人も、その消火体制づくりについての意見に差はみられないという。これは都の調査のなかで意見として出されている、都市化のなかでは地域の連帯感がうすいたために組織化は困難ではないか、あるいは専門の消防力強化が先決である、などの意見とはかなりのくい違いをみせている。

消防への関心と要望については、消防署員との話し合いをしたいと思うか、消防署にはなにを要望するか、を質問している。

火災予防や消防活動について、消防署員と話し合いたいと思っている人は4分の3(75.1%)である。とくに注目されるのは、過去に消防署員と対話した経験の方が、話し合いの希望が強いということである。消防署への要望は一般住宅の防火診断がもっとも多く、ついで防火の対話、家庭の防火訓練、危険物の取り締まり強化、パンフレットの配布の順である。

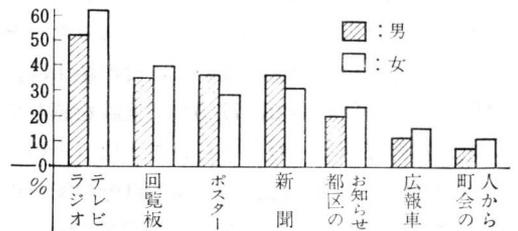


図5 都民のふれる消防広報媒体

最後に、消防広報の評価についてみると、消防広報媒体としては回覧板、ポスターなどの印刷物が大きなウェートを占めている。回覧板などは最近の1年間に3分の2家庭に回覧されている。春の火災予防運動などの活動状況は新聞(33.7%)、テレビ(57%)などによって知る人がもっとも多い。「都民防火の日」は制定以来満1年を経ているが、まだ約23%ぐらいの周知率にとどまっている。

安全の論理と人間

—国鉄の1人乗務安全性調査の方法批判—

小 木 和 孝

多数の乗客の人命をあずかる鉄道の事故は、万全を期しているシステムからは“おこるべきはずのないもの”であり、その多くは乗務員の不注意とされる。事実、乗務員の不注意としても、その根底には検討されなければならない多くの問題がふくまれている。国鉄の1人乗務制採用の根拠となった安全性調査委員会の「乗務員数と安全についての調査報告書」は発表時から各方面に多くの反響を呼んだが、その調査の方法について「安全の論理と人間」の観点から、あらためて小木和孝氏に検討していただいた。

上り坂での逆走による列車衝突事故が、最近あいついでおこった。いずれも1人乗務条件であったために、その安全性があらためて問題にされてきた。

国鉄の1人乗務への移行にさいしては、第3者機関として専門家による安全性調査委員会（EL・DL委員会）が1つの役割を演じた。この調査委員会の報告書は、当時から問題とされたのであるが、安全性を確保していくためにはその報告書の内容をあらためて吟味しておくのはむだではあるまい。

近代技術は、事故防止については意外とひ弱なものだというのが、いまだれしもが感じている点であろう。それは、事故防止にはらわれている多くの人間的努力が正当に評価されずにいるためではないだろうか。そのために不安全な事態が作りだされたり、いたずらに放置されたりする。安全性を調査していく場合のたてまえとしては、まずそうした事故未然防止の人間的努力の実態を検討し、つぎにそこであきらかにされた不安全条件をとりのぞいていくという手順をふんでいくべきである。ところが、その人間的努力は、システム全体が機械化されたり「モダン」なものになるほど、かえって軽視されてしまう。

その安全性調査のおちいりやすい盲点を復習する意味で、1人乗務の安全性調査のおこなったチェック内容を吟味して、将来への反省材料としておきたい。

1人乗務安全性調査の経過

はじめに、問題となった1人乗務の安全性調査報告書をめぐる経過をのべておこう。

EL (Electric Locomotive, 電気機関車) と DL (Diesel Locomotive, ディーゼル機関車) は従来2人(機関士と機関助手)で運転してきたが、1967年3月に、国鉄の第3次長期計画のための、いわゆる「5万

人合理化」の一環として1人乗務(機関士のみ)への移行が提案されたのが発端である。機関助手廃止は、この合理化計画での最大の焦点となり、国労・動労側はその強行につよく反対していたのである。

そのなかで、1人乗務とすると従来の2人いる場合にくらべて安全性が低下するのではないかということが重要な争点となった。その結果68年9月になって、労使間で「安全問題については別に設ける委員会に依頼する」という覚え書がかわされ、EL・DL委員会(EL・DLの乗務員数と安全についての調査委員会)が発足、安全性調査を担当することになった(委員長は東大医学部大島正光教授で、医学2名、心理学2名、工学1名の5人構成であった)。

このEL・DL委員会は、安全性についての調査報告書を半年後の69年4月9日提出したが、その内容が多分の疑惑をうむこととなった。報告書の内容をそのまま支持する人はいままではもういないであろうが、当時は“専門家”による安全性調査として一応受けとられ、そのための混乱もおこったし、また批判も集中した。

このEL・DL委員会がどういう調査をおこなったかは、報告書の内容を概観すればわかりやすいと考えられるので、図1に、EL・DL委員会の結論を導いた論理過程図をえがいてみた。ただし、委員会が直接的にを目的として調査しようとしたかは、報告書の始めにつぎのように書いてある。

「労働科学及び人間工学の面からみたEL、DLの1人乗務と2人乗務の作業などを条件別に比較検討し、それらの場合の安全性及びその確保についての必要条件を審議する」

この審議目標(どういう条件がととのって安全が確保されるか)を念頭において、図1の論理過程図をみ

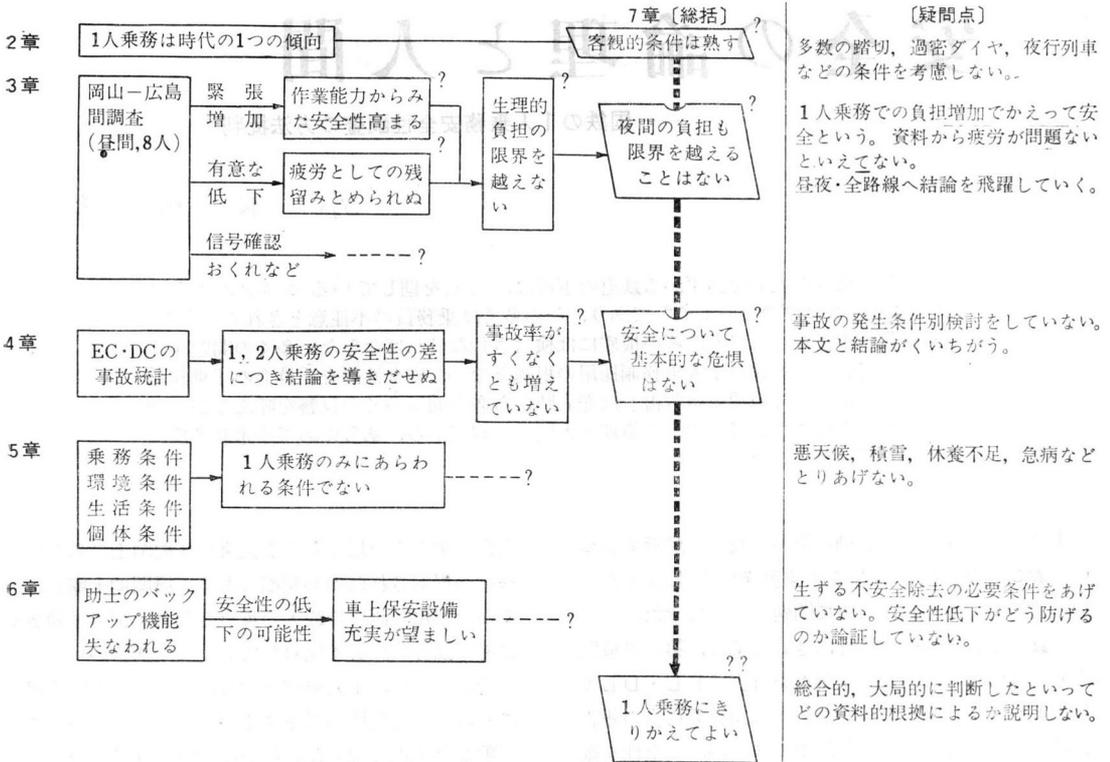


図1 調査委員会が結論をみちびいた過程の筆者による図解

ていただきたい。

つまり、上記の審議目的からいうと、この調査報告としては技術的に1人乗務用の機関車に改装できるかどうかとか、抽象的に1人で運転できるかどうかを検討するのではなくて、具体的な条件（線路、列車群、人）で安全が確保されるかどうかを検討することになっていたのである。

報告は7章からなる。1章は経過報告、7章は「総括」(結論)なので、2~6章が調査内容にあたる。委員会の現地調査は第3章(負担調査)のみであり、他は全部提出資料の記述がされている。それらが、7章「総括」に至る道すじを示したのが、図1である。

図中(?)を付したのは、報告書を読んでも論理的につながらない部分にあたる(それが各所にてくるため、最後の結論に疑問が生じてくることになった)。結論は「1人乗務にきりかえてよい」という内容で、きわめてはっきりしているが、その結論は、おそらく第3章、4章にもとづいてだされたとみられる。しかし、その両章の帰結自体に疑問がある。

まず3章では、岡山~広島間で68年12月におこなった調査(1人・2人乗務の昼間の生理的負担調査)から、「1人乗務の生理的負担が限界をこえない」という結論をひきだす。さらに「総括」の章で、「夜間も限界をこえない」というふうに拡張されている。

つぎの4章では、おもにEC(電車)とDC(気動車)(ともにいわゆる機関車ではなく運転台が客車について、動力源も各車に分散してついでおり、ブレーキのききが早い)の事故統計を比較している。これが「総括」の章の「安全について基本的な危惧はない」という推論に引用されていく。

この3章、4章が安全性確認の結論をひきだしているとみられるので、この2章と結論との関係が最重要とみられる。この点は、あとでくわしくみることにしたい。なお、5章・6章は一応こまかい項目別の記載はあるが、結論自体には直接関係してこないの、図1では途中の(?)で切れているように表現しておいた。しかし、3章の乗務負担、4章の事故統計についての推論に疑問があるとすると、この5章・6章を報告書のように「傍証」的にあつかうことはできなくなる。

(5章は乗務条件、環境条件、生活条件や個体の健康や心理条件などについて記述されているが、結局それらは「1人乗務のみにあらわれる条件ではない」ので「1人乗務を規制する条件とはならない」とされている。6章は、実は安全性と助士の役割を検討している重要な章であるが、助士の仕事を機関士の「バックアップ機能」とみた上で、1人乗務でそのバックアップ機能が失われるので「安全性の低下の可能性」の

あることをのべながら、それではその安全性の低下を防止する必要条件はなにかについて特に義務づけるような条件をあげていない。「車上保安設備の充実が望ましい」として、車速制御をとりいれたATS装置や、仮眠・失神を検知して警報を発し、さらに停車させる緊急ブレーキ装置などが指摘されているが、単に「望ましい」とされているにとどまっている。）

このように、EL・DL委員会報告書によって、果して1人乗務の安全性が保証されたといえるかどうかには、重大な疑念がもたれたので、組合側をそれで納得させることができなかつたばかりでなく、委員会の内外から大きな批判をあげた。1, 2の委員が「調査不十分」のまま報告書を出したことを明らかにした。3章の調査業務を委託されたのは鉄道労研の労働生理研究室であるが、そこでの調査班を分担した同僚と私も5委員に公開質問状を出した。労働衛生・人間工学分野の人たちが報告書を批判する討論会をひらいたり、声明をだし、総評も独自に機関助士廃止問題国民安全調査委員会を発足させた。

そのため、この種の委員会としてはめずらしく、5月末の動労スト前日に「覚書」をだし、時期を限って計画的に1人乗務化することまでをみとめたものではないこと、「夜間」とは「暗くなってから」を意味していることなどの弁明をおこなった。

しかし、この報告書は1人乗務の安全性については是認した根拠とされ、現在に至るまで安全確保の上で大きな問題点をのこしたのである。その後、労使問題としては9, 10月のストライキをへて、深夜と特急などを除いて1人乗務化することで妥結し、70年春から1人乗務に移行していった。しかし、この一連の経緯は安全性をどうやって「確認」していくべきかについて多くの教訓と反省をあたえた。今後の安全を考えていく上でも重要な3章, 4章, および5, 6章の扱い方について、つぎに検討してみることにする。

操作負担の増加をどうみるか

従来2人で運転操作してきたものを1人に負わせることは、負担の増加をまねくことは明らかである。たしかに車両運転では、主操作は1人にまかせているから、若干のスイッチの移設などによって、車を動かすという点についていえば1人運転は可能となる。が同時に、前方の警戒や車両機器の監視、故障や異常時の対処などのために負担がふえる。

この負担増加の点は、前記のEL・DL委員会のおこなった岡山～広島間調査でもみとめられた。そのはっきりした例が、運転中の脈はく数の1人乗務による増加である。

脈はく数（心ばく数）は、この調査では、胸に電極をつけて運転中の心電図を増幅し、毎分あたりの心ばく数レベルとして計測された。往復とも岡山～広島を2時間50分～3時間20分で運転していく間、ずっと連続的に記録をとり、運転区間を12に分けて、区間ごとの8人の平均を算出した（各区間は9～20分）。1人・2人乗務でくらべると、どの区間でも1人乗務の方が高かった。この心ばく数の差は、運転開始時や下りこう配、あるいは駅進入時など、列車運転上注意警戒を要するところでいちじるしかった。

ところが、EL・DL委員会報告書では、この運転負担の増加をどうみたかという点、まず「大脳の緊張レベルの高進を示すものと解釈」し、だから「作業能力の高進」があるだろう、「したがってまた運転者の作業能力からみた安全性が1人乗務によって高まることを意味するといえる」と結論してしまった。これも簡単に、運転負担がふえればそれだけ安全だといえるだろうか。

車両の運転操作には、単調な側面があることはたしかである。だから生命の危険がありながら居眠りのひとつもでてきてしまう。高速道路でも直線路で居眠りがおきやすいことは、周知の事実である。

そこで、具体的に操作負担の増加がある場合に、安全性との関係を吟味するには、すくなくともつぎの3つの面を考慮しておかなければならない。

- (1) 負担がふえたために、運転操作や情報確認が省略されたり、正確さを減じたりしないか（とくに重要なところ、ピーク時、特殊条件下で）
- (2) 負担がふえたために、操作の継続によって疲労がふえて悪影響があらわれないか（とくに休養不足時、長時間作業、夜間など）
- (3) 未然事故や故障、あるいは実際の事故が発生したときに、安全確保の処置をとる余裕が減じてはいないか

この3点に共通していえることは、「正常条件」でどうかだけを見てはダメなことである。ことに運転では正常時には一応の運転はそれなりに進行していった、2人か1人かの差は、その正常運転の性能の差となつてはあらわれにくい。安全性をみる場合には、正常条件下の性能をみて満足すべきでなく、その正常条件から多少とも逸脱した条件でこの3点をたしかめていかなければならない。

操作確度への影響

まず、(1)の点について考えてみよう。

人間は、過重な負担をしいられていくと、自然に操作量（操作の省略、単純化、あとへずらす、など）か

あるいは正確度にしわ寄せしてその事態をきりぬけようとする。

1人乗務条件下で、運転操作と前方確認とが競合して、信号確認のおくれなどがおこることは、EL・DL委員会の調査でもみとめられた。

列車の場合、信号の確認は、信号機の手前約300mほどの電柱にある「信号確認票」の横を通過したときにおこなることになっている。指差称呼といって、かならず前方の信号を指差して口に出して（たとえば場内信号機が青であれば「場内進行」というように）、確認動作をすることになっている。ところが、確認票の横をすぎてから少したっておくれて確認する事例があり、5秒以上おくれたのは2人乗務で0.4%（718例中3例）であったが、1人乗務では1.9%（846例中16例）にふえた。

これは、操作負担増加にともなう1つの事例にすぎないが、信号確認のような重要な要素が悪影響をこうむりうるとすれば、さらに検討が必要であろう。ところが、EL・DL委員会は、この点は「競合動作の処理を慎重にしたため」だとのべて、それで終わっている。現にワンマン運転で停車忘れなどがよくおこるのは、この種の競合状態によるのであるから、ピークの操作負担のさいの時間余裕や確認忘れについて検討しておくべきであった。

疲労の差

(2)の疲労についてはどうか。

労働負担の増加であれば、疲労も結局大きくなるとみるのが普通である。EL・DL委員会自身も、はじめ「昼も夜も」1人乗務で問題ないといっていたが、あとになって、深夜についてはたしかでないとい明したりした。

いまのわが国の乗務条件では、従来からの2人乗務の場合にも、問題となる疲労がおこっていることは指摘されてきた。深夜をふくむ不規則な乗務交番がとくに疲労をもたらしやすい。EL・DL委員会が引用しようとした鉄道労研の資料によってさえ、運転能力に影響のでないようにもっと疲労の軽減をはかることが必要だといわれてきた。したがって、2人乗務よりも明らかに条件のきびしい1人乗務で疲労が問題となつてこないとは、とてもいいにくい。それを昼間にかぎった8人の1回ずつの乗務試験から、一般的な結論をだすことは無理であったといわなければならない。

疲労について結論をだすためには、労働者の現実の労働実態と生活全体にそくして、条件ごとに綿密な検討をおこなわなければならない。イギリスでは、踏切の数や生活条件などがわが国とは異なるが、それでも

1人乗務に移行する計画になったときに、各路線の各列車乗務ごとに勤務時間や通勤その他の生活条件をふくめて検討し、慎重に個別に半年以上かけて答をだしているという。このように安全が重視されるときにはそれだけ慎重にすべきであり、簡単に一般的に疲労がどの条件下でも問題とならないなどとはいえないはずである。事実、EL・DL委員会の方でも夜間調査を予定していたのであるが、それがおこなわれなかったにもかかわらず、「夜間の場合も生理的負担は限界をこえない」としてしまった。

その理由として、報告書には「従来の鉄道労研の資料と照合した場合に」そういえると書いてあるが、どの資料と「照合」したのかは、いまもって不明のままである。

疲労は、労働密度、一連続の作業時間、休息制度、作業環境、生活条件、健康状態などが複雑にからまってあらわれてくる。したがって、疲労をもたらしやすい条件別に、問題点がないかどうかをあらっていくことが必要である。それも1、2の機能テストだけで判定せずに、いろいろな疲労現象（自覚症状、痛み、作業の確度、ミス、睡眠不足、生活への影響、その他の機能低下など）を多面的にとりあげていくのがいまの疲労研究の立場である。EL・DL委員会報告では、フリッカー検査（疲労テストとしてよく使われる、ちらつきを感じる限界の点滅ひん度の検査）をもとに、1人と2人で差がないといっているのであるが、往路後や復路など長時間の作業経過中には差がみられたことや、自覚症状にも差があったことは無視してしまった。そういう疲労徴候がみつかった以上、条件別に多面的な検討をおこなうべきだった。しかし、EL・DL委員会の多数派には1人乗務で負担がふえて、かえって安全だ、という前述の推断があったために、それ以上つっこんで問題にすることはさけてしまったと思われる。

現実の運通勤務の実態からいうと、いわゆる交番勤務による疲労が大きな問題である。しかも、機関車の場合には、電車・気動車とちがって深夜乗務が大きな比重をしめ、さらにふえる傾向にある。

事故統計の扱い方

(3)の事故防止の点について、つぎに考えてみる。

事故の事例は、もちろん統計結果に表現されていく。しかし、その平均的な数値のもつ背景の条件や、当の数値に表現されていないような事故防止の多様な実態を忘れると、事故統計からとんでもない結論をひきだしてしまうこともある。

図1に示したように、EL・DL委員会の報告書の4章では、EC・DCについての1人・2人乗務につ

いての信号違反事故の統計を引用している。それについて、4章の本文中には、つぎのように書かれている。

〔10年間の統計で2人乗務で8件(列車100万km当たり0.016件)、1人乗務で17件(同0.010件)であったことについて〕

「その例数が少ないこと、列車密度・速度等の運転条件の差異が不明なため、1人乗務・2人乗務の安全性の差についても結論を導きだせない」

これは、正当な評価だった。1人乗務と2人乗務では線区や列車種別などがことなる。したがって、同じような条件で比較するか、こまかく条件別に比較するかしないと、この事故統計から意味のある結論をだすことはできない。ところが、この記述は、7章「総括」のところへいくと、つぎのように変わっていく。

「1人乗務の場合が2人乗務の場合よりも事故率が少なくとも増えている結果がみられないことは、1人乗務を進める上で、安全についてその基本的な危惧のないことを示唆している」

これは明らかにおかしい。1人乗務の場合の事故率 P_1 と2人乗務の場合の事故率 P_2 とは、はじめの4章では、

$$\left. \begin{array}{l} P_1 > P_2 \\ P_1 = P_2 \\ P_1 < P_2 \end{array} \right\} \dots\dots\dots (1)$$

のいずれであるかいえないということであった。それが「総括」の章にいくと、

$$P_1 \leq P_2 \dots\dots\dots (2)$$

であるということになっている。(1)から(2)はでてこない。このような論法でもって、乗客、乗務員の安全に「基本的な危惧はない」としてよいかどうか、考えるまでもないことであろう。やはり、事故の危険性のある条件別にきちんと整理して考えていく態度が欠けているのだと思われる。

しかし、EL・DL委員会は一応の“専門家”からなりたっていたはずであり、そこでこうした初歩的な論理ミスをしていることは、単に偶然のミスとしてかたづけられないように思われる。その点について考えてみよう。

もう1度、図1をふりかえってみると、まず第2章で、「1人乗務の客観的 条件は熟している」と前提していることが注目される。そして3章、4章で乗務負担・事故統計をもってきた上で、6章の「助士のバックアップ機能が失われる」という点がやっと最後になって顔をだしているが、結局、第2章の前提をうらづけるような結論に短絡しているのである。この思考操作が重要であったと考えられる。

つまり、EL・DL委員会のとった思考操作の特徴は、直接は安全とは関係のない「時代の傾向」をまず

最初にみとめた上で分析にかかっている点と、事故危険性の分析が最後にきている点とである。いまから考えると、この思考操作を逆転させて調査にとりかかるべきだったと考えられる。

岡山～広島間調査について、同委員会では岡山機関区をえらんだのは、「まず平均的な条件のもとで縦軸としての科学的データをとるため」に、路線やダイヤなどで全国の平均的条件に岡山機関区が合致するとみたからだとのべている。そして「次の段階で各種の特殊条件を横軸にとって実態調査を広げていく予定であった」という(この後段の各種の実態調査は結局おこなわれなかった)。——だが、しかし、この「縦軸」としての平均的条件は、あくまで“列車運行”についての平均条件であって、“不安全要因”についての条件ではないことに注意しなければならない。實際上、列車運行条件と不安全条件とが一致することもときにはあるが、不安全条件はそれなりに独自のあらわれ方をするので、結局はそうした不安全条件は特殊なものの方が多い。したがって安全性調査をやるときには、まず不安全条件を明らかにした上でそれらについての検討に移っていくべきなのである。

どう安全を確保するか

それでは、どうやって不安全条件を手落ちなく検討できるのであろうか。まず、そういう安全性調査の経験はまだまだ貧弱だということを考えなければならない。むしろ安全性についての調査技術は、近代科学のなかでとり残されてきた分野だという気がする。公害問題の例をひくまでもなく、生産優先、運行優先のかげで不安全条件はじゅうぶんかえりみられなかった。

「安全」というのは、人間にとって都合のよい特殊な条件である。したがって、不安全の方が一般の状態なのであって、事故の危険は、どこにもころがっている。それを人間がどうにか生命を全うしていけるのは、安全を確保するためにさまざまな人間的努力を多くの人と協力してつかさねているからである。朝、家をでてから帰りつくまでの間を考えても、実にさまざまな人間的努力で不安全をさけている。そのような多様な人間的努力を正当に評価する必要がある。

安全性調査の場合にも、その不安全除去の人間的努力の実態をどうやってとらえていけるかがまず第1に重要であることを、1人乗務問題は教えてくれているようだ。いわゆる保安装置は、その人間的努力の経験のごく一部をなんとか機械化したものである。その逆に保安装置がまず考えられて、あとは注意さえすればうまくいく、というのではない。多くの関係者によって日常はらわれている人間的努力の大きさ、その実態を

知ることから安全性調査ははじまらなければならなかったはずである。したがって安全性の調査手順としては、人間的努力の実態をよくわきまえた上で事故危険性とそれの防止努力を分類整理していき、しかるのちに、個別に（あるいはその組み合わせについて）どうやってその不安全をおさえこむことができるか検討していく方法になる。

EL・DL委員会はまた機関助士の作業内容を機関士の作業内容と照合して、つぎのようにのべている。

「機関助士の作業の多くは機関士の仕事としても課せられており、両者の作業の関係が共同作業的色彩の強いものであり、多くの場合助士の作業は機関士に対するバックアップ的なものであることが理解されよう」

その上で、委員会は「EL・DLの1人乗務は、若干の操作機器配置と作業分担の変更とを行なえば、正常時には技術的には可能」とみる。その一方で、「助士の果しているバックアップ的な機能が失われることによって生ずる可能性のある安全性の低下を防ぎ、またさらに安全性を積極的に高めるためにも、車上保安設備の充実が必要であると思われる」とのべながら、いったいどの保安設備が義務づけられるのかは言及しない。[現実はこの報告書をうけた国鉄では、まず、1人乗務化し、そのあとじょじょに保安設備の設置が進められている。]

このような見方ではなく、前項でのべたように事故危険性の発生条件についての助士の役割を検討していくべきだったのである。図2は、そのほんの1例であ

る。これは、総評が設置した「機関助士廃止問題国民安全調査委員会」の出した報告書からとったもので、機関士208名の回答による“助士がいてよかった経験事例”を示している。この図をみても機関助士が事故の未然の防止に重大な役割をはたしているのがわかる。それも、たまたま助士がいてよかったというのではなく、日常どこかでおこなっているような事態について助士が安全保持の重大な関門になっていることがわかる。ざっとあげてみると、

- 濃霧やはげしい風雨、雪、台風などの異常気象時、
- 深夜など運転中の居眠りや精神もろろう、
- 機関士の腹痛、下痢、頭痛、発熱など、
- 生理現象のときの協力
- 前方注意を欠いたときの警告
- 速度制限や停車の警告
- 事故に遭遇したとき、などである。

これらの事態が、単に機関助士の作業項目を機関士と比べてみただけの見方からは浮かび上がってこないことが重要である。

こうして、助士がいたために事故を未然に防止できた経験が多数あることがわかる。EL・DL委員会報告書のなかにも、よくみると、事故未然防止事例は、20機関区についての調査で1年当り約25000件あることが記されてある。そのうち1500件ぐらいは助士だけによって未然に防止されたとき、機関士・助士共同で未然防止した6000件弱も助士の役割が大きいと考えられる。

安全性の調査のすすめ方としては、事故を防いでいる多様な人間的努力についてできるだけ明らかにしていくべきであり、それには事故の事例研究と、このような“事故未然防止”例についての検討とが必要である。そこで明らかにされた未然防止の実態を、どういう条件の整備によって保障し、さらにそれでも不安全に終わる部分を機械化や保安装置で補なう、ということではなければならない。この観点を欠くと、機械化が進むから、安全になっていくはずだ、1人でもよいという予見にまどわされてしまうことになる。

とくにEL・DL委員会の調査で、正常の平均的条件のもとで「運行可能」だと考えて、いろいろの条件下でも安全だろうというように推測を広げてしまった点、その結果、最大の弱点としてどうやって事故を未然に防止していくかの検討にすすみえなかった点を、反省しておきたい。作業条件調査や事故統計にあたって、事故防止にはらわれている多大な努力と切りはなされたところで数値だけを見ていくことがどんなに危険であるかを学んでおく要があろう。

(筆者：コギ カズタカ・鉄道労働科学研究所)

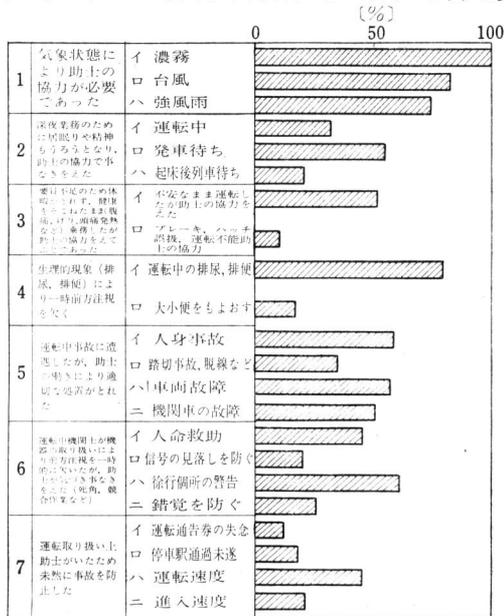


図2 機関助士がいてよかった経験例

最近5か年間のおもな鉄道事故

1967年

▷4. 1 南海電鉄樽井—尾崎間の鉄橋の近くの踏切（無人・警報機付き）でエンスト中の大型トラックと電車が衝突、前の2両が川原に転落、死傷者279名。私鉄事故としては史上4番目。原因は踏切の整備不良と運転士の不注意

▷7. 24 南海電鉄箱作駅構内で信号無視の急行列車が貨物線につきこみ貨車に衝突。負傷者93名。ATS（自動列車停止装置）取り付け計画中の事故

▷8. 8 国鉄新宿駅構内でタンク車が貨物列車と衝突・脱線・爆発しタンク車3両と機関車1両が焼失。新宿駅を中心に国電はまひ状態となり110万名の足を奪う。原因は運転士のブレーキ操作ミス

1968年

▷1. 18 南海電鉄天下茶屋駅構内で急行電車と回送車が正面衝突。乗客ら249名が重軽傷。運転士の信号の見誤りが原因

▷6. 18 伊豆急川奈駅構内でホームに進入中の下り電車に上り電車が衝突、乗客48名が重軽傷。同線は単線のため上下電車が同時にはいつてきた際の事故で、原因は上り電車の運転士の居眠り

▷7. 16 国電中央線お茶の水駅構内で急停車した国電に後続車が追突。乗客158名が重軽傷。原因は後続車の信号無視

▷11. 24 山陽電鉄中八木駅付近で先行車が停車駅を通過したため途中からあともどりに中に後続車と衝突。後続車の運転士は即死。乗客56名が重軽傷。原因は先行車の暴

走・規則無視のバック運転と後続車の信号無視がかさなったため

1969年

▷7. 27 京成電鉄大神宮下一船橋駅間で信号機故障のため停車中の電車に急行電車が追突。海水浴帰りの乗客189名が重軽傷。原因は信号機の故障と運転士の不注意

▷8. 5 近鉄大阪線伊勢中川駅付近で特急電車が脱線・転覆。61名が重軽傷。低速時の競合脱線

▷9. 30 岳南鉄道吉原駅近くで入れ替え作業中の貨物列車に通勤電車が衝突。重軽傷126名。原因は貨車の入れ替え操作の不注意。貨物優先の過密ダイヤが遠因

▷12. 9 東武伊勢崎線多々良一館林駅間の踏切（警報機付き無人）で、クレーン車が電車に衝突、3両が脱線・転覆。死傷者124名。クレーン車の警報無視が原因

1970年

▷2. 18 中央ナイジェリで行楽列車がニュー・プラト州のランガラランゼで約24メートル下の灌木峽谷に転落。81名が死亡

▷4. 21 東武日光線板荷駅付近の踏切（無人・警報機付き）で大型ダンプカーが電車に衝突、3両が脱線。乗客ら52名が重軽傷。ダンプカーの一時停止無視が原因

▷7. 22 神戸電鉄丸山駅構内でブレーキ故障のため停車中の急行電車に後続車が追突。61名が重軽傷。原因は運転士の信号無視とブレーキ故障がかさなったため

▷8. 9 スペイン北部のプレンシア付近で旅客列車どうしが正面衝突。死者50名、負傷100名以上。

原因は信号係員のポイント操作ミス

▷10. 9 東武伊勢崎線花崎駅付近の踏切（警報機付き無人）でダンプカーが衝突、3両が転覆、2両が脱線。死者5名、重軽傷者173名。原因はダンプカーの警報無視。私鉄の踏切対策の立ち遅れ目立つ

▷11. 15 国鉄湯前線多良木駅近くで停車中のディーゼルカーに連結作業中の貨車が暴走、衝突。行楽客ら91名が負傷。貨車の連結不確認、作業員の連絡不じゅうぶんが原因

▷11. 24 日豊線本鹿兒島—竜ヶ水駅間の鳥越トンネル出口で県道からダンプカーが転落、列車に衝突。1両が横転、1両が脱線、乗客34名が死傷

▷12. 31 イラン中部のイスファハンとヤジドの間で貨物列車と旅客列車が衝突。70名死亡、130名負傷

1971年

▷2. 14 ユーゴ中部の工業都市ゼニツア近くのプランズク・トンネル通過中の列車が突然火災をおこして33名が死亡、120名が負傷。被災者の大半は一酸化炭素中毒

▷3. 4 富士急行河口湖線月江寺駅近くの踏切（シャ断機・警報機付き）で通勤電車に小型トラックが衝突、電車は衝撃でブレーキがきかなくなり暴走、脱線・転覆。乗客ら16名が死亡、68名が重軽傷

▷5. 3 京福電鉄芦原三国線の水居駅構内踏切（無番、無警報）で急行電車にダンプカーが衝突、1両が脱線して行楽客72名が重軽傷。原因はダンプカーの警報無視

大型耐震実験装置



沢田 健吉

1. 耐震工学の範囲

地中の深部で地殻にたまったひずみエネルギーが放出される。すなわち地殻の破壊が起こるとエネルギーの波は固い地殻からしだいにやわらかくなる層を通過して最後に地表の軟弱な層に伝えられる。この過程で増幅減衰された波はその上にある構造物にはいる。地表層での地震の波の増幅減衰の程度は地表の軟弱な層の厚さや地形などの影響を受ける。

構造物は地震の大きさが小さいあいだは、地震が終わるとゆれはとまり、もとの形にもどるが、地震が大きいとそれが終わってももとの形にはもどらず、いわゆる破壊が起こる。どの程度に変形した場合を破壊したというかはひじょうにめんどろな問題で、同じ量の残留変形であってもその構造物の使用目的によっては破壊したといえる場合もそうでない場合もある。

破壊が起こると、つぎに考えなければならない問題は、その付近に住居をもつ人の避難であり、また破壊したものの復旧である。避難の場合これを的確に誘導する情報が必要であり、またこれを助けるための諸作業がある。復旧の場合、破壊の現況の正確な調査とそれにもとづいた判断が不可欠となる。

さらに1歩すすめるとこのような大きな混乱をまねく地震の発生を予知する方法、また地震の発生を予知したならば、これが破壊的な大地震になるまでにエネルギーを解放すること、すなわち地震のコントロールも考えられる。

これらはすべて地震の発生にともなって起こる問題であって、このうち地表面の動きとその上にある構造物の振動破壊の問題を中心に議論を進めるのが耐震工学といわれる領域であり、地震の発生と伝ばの機構をしらべる地震学とはかなりちがった領域をカバーしている。

2. 耐震実験装置の計画

前にも書いたが地震が小さいあいだは構造物の振動も小さく、地震が終わると振動もとまり構造物はもとの形にもどる。このような状態は構造物の固有振動数と減衰係数を知ることによって、数式的に書きあらわすことができる。前者は構造物の変形に対する強さを、後者は振動エネルギーの逸散を表わすものである。これらの値を知るにはいろいろな実験をしなければならない。ひとたびこれらの値が求まると、たとえば電子計算機を駆使して地震時の構造物の振動を計算することは不可能ではない。

しかし、ことが破壊の問題になると、わかっ

ていることはすくない。現段階では実際に構造物に振動を加え破壊の状況をしらべる実験が不可欠になる。実験をやるにあたっては地盤と構造物の相互の力の伝達をも考えなければならない。このため構造物の模型は固い台の上ではなくやわらかい土の上に組み立てられなければならない。

この実験は基礎地盤の地震時の動きを模擬して動く振動台の上の模型を使って実施することができる。しかるに振動台による実験を行なうにはつぎのような難問がある。

ある構造物の標型を作る場合、たとえば長さを $1/2$ に縮尺するとしよう。この場合実物と模型は同じ材料で作る、実物の現象の継続する時間と模型のそれとは同じであるとする。このようにしておいて実物と模型に同じ大きさの加速度を与えると慣性力によって、構造物の部材に生ずる応力は模型のものは実物のものの $1/2$ になる、この不都合をなくすためには模型に2倍の加速度を与えねばならない。すなわち時間の経過を速くしなければならない。このようなくふうが相似律の問題である。

このようなくふうは模型材料の弾性係数、破壊荷重の大きさ、破壊ひずみの選定にもおよんでくる。理由は現象に関係する力は加速度による慣性力だけでなく、その他いろいろな荷重が現象を支配しているからである。

このようないろいろな要求を満たした材料を見つけることは非常に困難なことであり、なおことをめんどろにするのは、材料の特性の非線形性、すなわち材料の特性は一定値を示すものでなく変形が大きさによってちがった値を示すことである。

このような困難を取り除くには実際の構造物と同じ大きさの模型を加振しなければならない、それができない場合でもなるべく大きな模型を作り縮尺によるひずみを小さくすることがたいせつである。これらのことを考え作られた実験装

置が耐震実験装置すなわち振動台である。

3. 耐震実験装置の仕様

われわれの実験室にある大型耐震実験装置はつぎのような仕様をもつ世界第1級の大出力のものである。これによって、台の上に模型の地盤を作りその上に構造物の模型をのせ、一体としての振動実験をすることが可能になる。

加振台の大きさ、重量	15m×15m 160 t
加振機の出力	90 t×4台
水平加速度	0.55G (500 t 載荷)
垂直加速度	1.0G (200 t 載荷)
最大振幅	60mm
振動波形の種類	正弦波、不規則波、地震波
天井走行クレーン容量	30 t / 5 t
実験室内天井高さ	12m
実験室屋根開口部大きさ	7 m×7 m
実験装置基礎重量	13 000 t
油圧ポンプユニット	210kg/cm ² 300 l/m
	150kW×17台

加振機の限界性能図と全体の透視図をつぎにあげる。

実験室面積 24m×42.5m

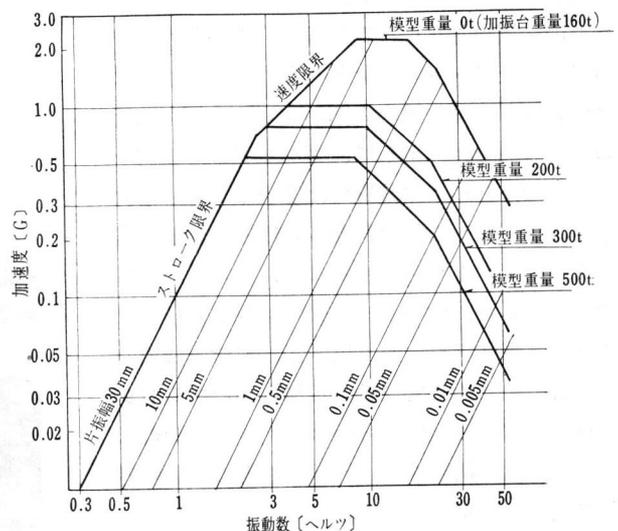


図1 限界性能図

- ① 実験室
- ② 制御室
- ③ 油圧源室
- ④ 水平加振機
- ⑤ 垂直加振機
- ⑥ 加振台
- ⑦ 実験装置基礎
- ⑧ 加振台引出しピット
- ⑨ 耐震模型歩廊
- ⑩ 監視装置
- ⑪ 油圧ポンプユニット
- ⑫ 制御装置
- ⑬ 作動油タンク
- ⑭ 冷却装置
- ⑮ 受電設備
- ⑯ 二次変電所
- ⑰ 屋根開口部

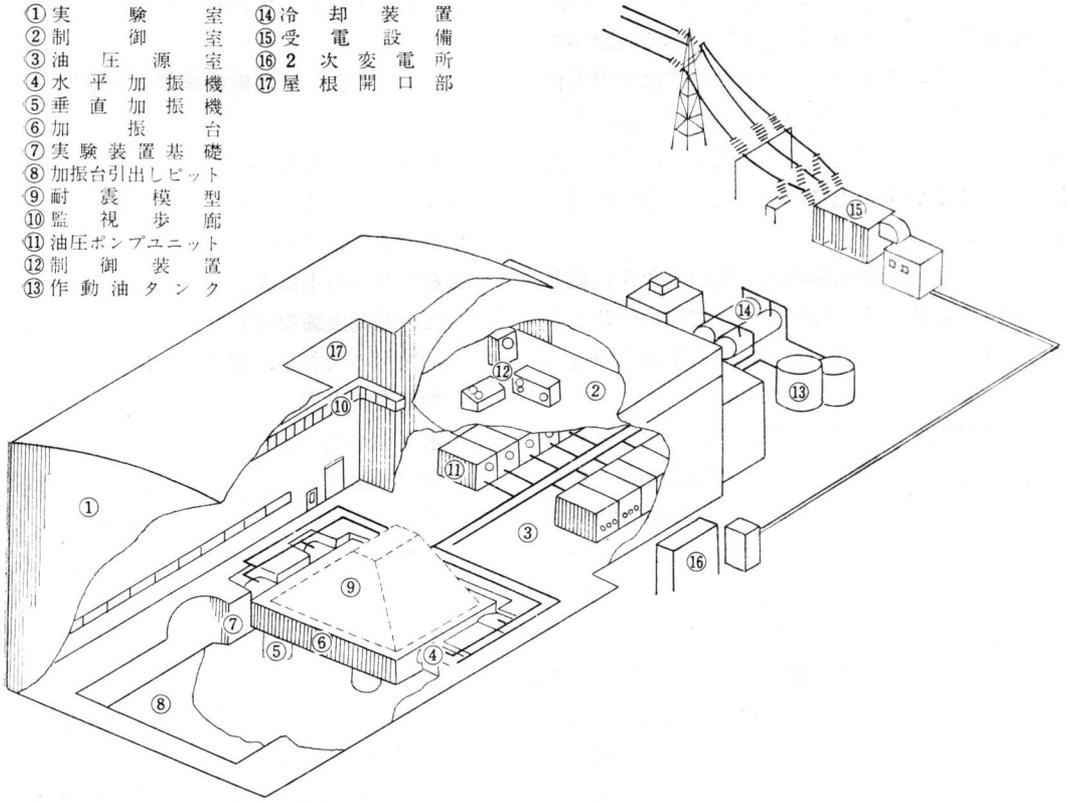


図 2 全体透視図

油圧源室面積 18m×15.6m
 +13m×9m
 制御室面積 18m×15.6m
 受電設備 2次変電所間距離 約 100m

この装置の加振機は電気油圧式といわれるもので、油圧ジャッキの大きなものを想像すればよい。ジャッキの場合人間がレバーを押して圧力のある油を送り出して、プランジャーの出し入れを行なうが、本装置では油圧ポンプから吐き出された油がこれを行なう。出し入れの方向と速さをコントロールするのが、サーボバルブであり、さらにサーボバルブをコントロールするのが制御装置から送り出される電気信号である。このようにして振動する加振機のプランジャーに連結された15m×15mの大きさの箱のような平盤が加振台と呼ばれ、この上に実験の対象になる模型が作られる。

加振機の形式としてはこのほか、ラジオのスピーカーを想像すればよくわかる導電型といわ

れるものがある。電氣的に磁場の強さを変化させその中で動く鉄片の振動を振動台に連結するものである。この型のものは速い細かい動きには適するが出力は小さい。

回転する偏心重量による遠心力を利用して振動を得るものもある。これは機構が簡単であるが、振動の波形、加振力の大きさ、振動数などを任意に選ぶことができない。

装置の写真を4枚あげる。題字カットの写真

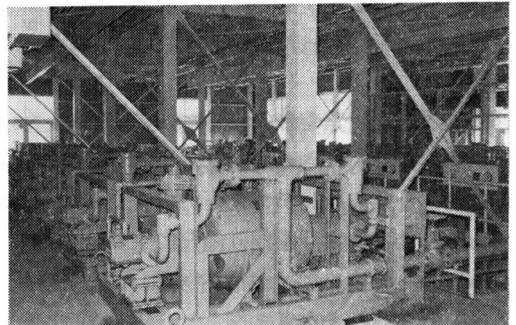


写真 1 油圧源室

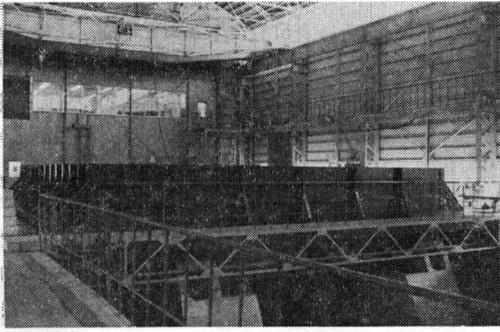


写真 2 実験室

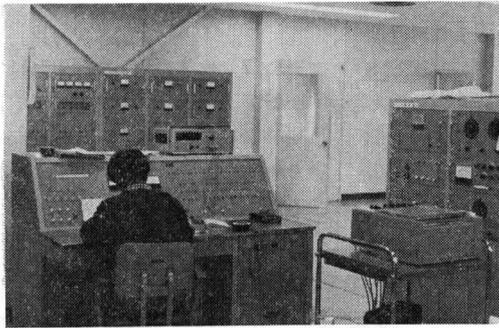


写真 3 制御室

は施設の全景である。右側の高い建物が実験室であり、左端が作動油の冷却設備である。写真1は油圧源室の内部を写したものである。写真2は実験室の内部を、写真3は制御室の内部を写したものである。

4. 耐震実験の計画

昭和46年度この振動台を使って行なわれようとしている実験はつぎのようなものである。

a) 黒鉛しゃへい壁の耐震性に関する研究 これは原子炉の周辺に積みあげられた黒鉛ブロックの耐震性、すなわち黒鉛を支えるピン、キー、外壁に、地震時に生じる応力や破壊の状況をしらべるものである。

b) 耐震実験法および基礎地盤に関する研究 これは模型実験においていろいろな構造物をのせる地盤となるものの性質をしらべて、堤防、ダム、橋りょうなどの実験を行なう場合の基礎とするものである。

c) 河川堤防の耐震性に関する研究 これは河川堤防の中にくいなどの異質の構造物を作った場合、地震時にその安定性が変化するかいなかを解明しようとするものである。

d) 沈埋トンネルの耐震性に関する研究 これは最近注目されるようになった沈埋トンネルの破壊に決定的な影響をもつ地盤の動きが地形によって示す特質を解するため模型実験を行なわんとするものである。

e) 多柱式基礎の振動特性に関する研究 これは本州-四国の連絡橋の基礎構造の設計資料とするため、振動実験の2つの形式、すなわち振動台上のものを加振する場合と模型の上にて起振機をのせて加振する場合の比較をしようとするものである。

f) 可燃性ガス貯槽の耐震性に関する研究 これはLPガスのような可燃性液体のタンクの構造上の問題点、すなわち地震時のタンクの振動状態構造上の弱点や応力の集中の有無をしらべようとするものである。

振動実験の型としては、以上のように台の上に模型をのせるものほかに、実験の構造物の上に起振機と呼ばれている振動の発振源をおいて構造物を加振し、その振動状態を計測していくものもある。この発振源としては普通偏心重量による遠心力を使うが、火薬の爆発を利用するものもある。

別の型としては多くの加振機をならべおのの異なる振動を起こさせ、長さの非常に長い構造物の性質をしらべるものもある。

あ と が き

以上、耐震実験でもっている大型の耐震実験装置の建設の動機、装置の仕様、実験の計画などについて書いてきた。1970年度には装置の調整運転と1、2の予備の実験を行なってきた。これらの結果は後刻発表するつもりである。

(筆者：サワダ ケンキチ 科学技
術庁国立防災科学技術センター)

災害メモ

＝ 3月・4月・5月＝

《火 災》

▷4.27 呉市で山火事 強風にあおられて約340haの山林が焼失、消防士17名が焼死。これは山火事としては史上最大の犠牲。原因は道路整備作業員のたき火の不始末。

▷5.12 千葉でデパート（田畑百貨店）全焼 8階建てビルのべ1万4725㎡を焼失。煙と有毒ガスのため消火作業が進まず16時間にとり延焼。焼失面積・延焼時間とも戦後最大。大火となった原因は発見の遅れとたびたびの増築による消火施設・設備の不備。火元は外部のたばこの火という見かたが有力。損害額は10億5千万円

《爆 発》

▷5.12 冷蔵倉庫で液体アンモニアが大爆発 甲府市の製氷会社の冷蔵倉庫で冷却器へ液体アンモニアを送る「液だめ」からアンモニアが噴出して爆発。4名が死傷

《交 通》

▷3.4 富士急行がトラックと衝突、暴走・転覆 富士吉田市の踏切で小型トラックと衝突した

さいブレーキがきかなくなって4駅を暴走して転覆。87名が死傷

▷3.7 奥羽線急行が逆走（仙台）吹雪のためブレーキが雪で凍りついてきかなくなったため

▷5.3 行楽急行電車が横転、72名重傷（福井 京福電鉄）警報機のない踏切でもぐり営業のダンブカーが衝突、電車1両が脱線・横転

《気 象》

▷5月 異常気象による冷害で全国各地で被害続出 岩手県胆沢地方で1057haの苗しろが枯死し38億円の被害。山形で特産さくらんぼが落果、収穫半減のおそれ。福島県内で霜害による被害10億円。長野県で梨の開花期に花が咲かず蜂も姿をみせず受粉できないため3億円の被害。青森県内ではりんご園は約1億円の被害。また低水温のため飛び魚の漁獲量は例年の7分の1、びわ湖の稚あゆも昨年の漁獲量の40%。さばも不漁

《地 震》

▷3.18 ペルーで大地すべり 首都リマの北方約100kmの炭鉱町チュンガルで18日弱地震にともなって地すべりが発生。住民1500名のほとんどが下じきとなり、生存者は子ども9人をふくむ31名の

みといわれる

▷5.12 トルコで地震、死者100名以上 トルコ南部のブルドル州でマグニチュード6.25の地震があり、州庁・学校・国立病院などが倒壊し死者100名をこえる。

▷5.22 トルコでまた大地震、死者600名をこす トルコのイタリアとの国境一帯でマグニチュード6.7の地震が発生。ビンゴル市とその周辺の村で600名以上の死者を出した

《労働災害》

▷5.7 作業タラップはずれ11名が転落、死傷（川崎市）日立造船神奈川工場で発生。事故を招いたタラップは構造そのものがずさんに設計されていたとみられ、会社の安全管理の甘さが指摘される

▷5.11 作業用のゴンドラが転落、6名が重軽傷（茨城県日立港）岸壁用のケーソンづくり作業中の事故で原因はゴンドラをつり上げるクレーン車の運転ミス

▷5.22 尾道造船で救命ボートもろとも墜落、5名死傷 修理中の貨物船のデッキから約15m下のドックへ作業員が救命ボートともに転落。救命ボートをつるすダビットレバーの安全ピンがはずれていたのが原因

創刊 1950年（昭和25年）

予防時報 第86号 ©

Accident Prevention Journal No. 86

昭和46年7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
電話：東京 255-1211（大代表）

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

編 集 ▷沖繩の本土復帰の方式をめぐる騒然としたふん囲気のきょうこのごろですが、本誌では沖繩の災害とその対策について紹介すべく、交通事故と気象災害および火災の3つに分けてご執筆をお願いしました。3編同時掲載を考えておりましたがいろいろな事情で逐時掲載になりました。気象災害についてご執筆いただいた光野一先生には、とくにご迷惑をおかけしました。▷冷害、湿舌、ひょう害と気象災害関係の原稿を3編いただきましたところ今年もこの種の災害が発生し、社会問題になっております。企画のよさを喜べない一致です。（Q）

地下鉄工事で道路大陥没

5月19日午前4時40分ごろ、東京都文京区白山通りの地下鉄（都営6号線）工事現場で、歩道が長さ24m、幅4.6m、深さ7mにわたって突然に陥没した。このため地下に埋設してあった直径30cmのガス管と直径25cmの水道管が折れてガスと水を噴き出した。近くにはガソリンスタンドもある危険な地帯で機動

隊が出動し、約2時間にわたって大さわぎとなった。

原因は土どめの鉄板を支えていた鉄骨6本を抜いて埋めもどし作業をしていたとき土砂くずれがおきたもの。

この地区では昨年来、この事故で3度目の事故がおきている。

写真©読売新聞

呉市で山火事

消防士17名が焼死

白昼、強風により火災警報発令中に、同市広町町田の大張山中腹から出火、約340ヘクタールを焼いて24時間後に鎮火。原因は道路整備作業中の作業員のたき火の不始末とみられている。

→ 遺体を収容する自衛隊員
写真©共同通信

刊行物 映画 スライド

ご案内

防火指針シリーズ

- 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

- ① 印刷工場の防火……………30円
- ② 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

リーフレット

- 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

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 86 号

昭和46年 7 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)