

予防時報





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火災報知機・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。

各保険会社は、防災課・技術課をもうけ多数の専門家を置いて、保険契約者の防火診断や防災上のご相談に応じたり、また技術的な指導をしています。そのほか、参考文献など各種の印刷物も発行しています。

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います。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。

日本損害保険協会は、予防広報部の予防課を中心に、約20年前から発行している季刊総合防災誌 **予防時報**をはじめ、各種の防火指針・資料や防火のしおりなどを発行し、防災映画・スライドも制作しております。さらに、防火研究会・防火講演会などを各地で開催して、災害予防事業を推進しています。

奈良のお水取り

伝説の火①

底冷えする暗やみのなかに豪快な火のかたまりが車輪のように舞う。火の粉がばらばらと散り堂下の群衆が争うようにその火の粉を頭上にうける。災厄よけの信仰が、約 1,200年昔から

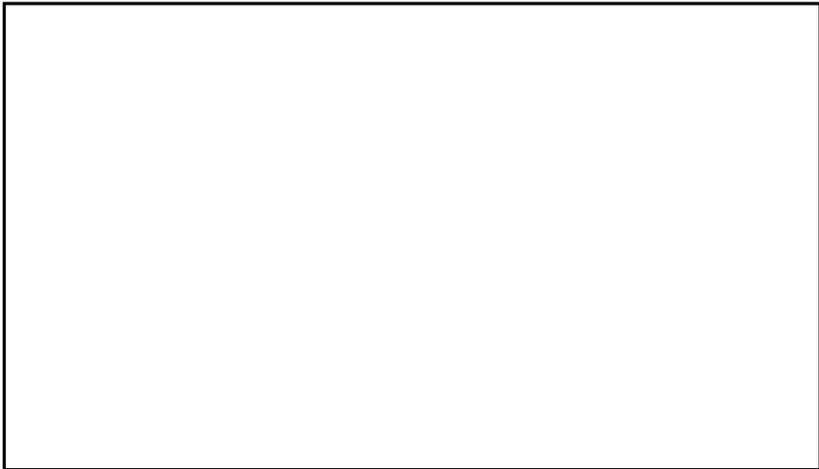
いまでも生きつづけている。まい年2月に行なわれる東大寺二月堂の行事であるが、井戸からくみあげられた神の香水が本尊に供えられるとき、関西の人ははじめて春を迎えた心地になる。

燃える国電ガード下

2月4日夜、国電御徒町駅ガード下の商店街から出火、深夜にわたって国電がストップし、16万人の足が奪われた。昨年秋にも、中央線阿佐ヶ谷駅で同じガード下の火災が発生しており、

こんどで2度目。都内の用地難などからこうした商店街がふえる傾向にあるが、防火対策上、いくつかの問題を投げかけているようだ。しかも出火原因が浮浪者のたき火とは…… 朝日新聞提供

予防時報 73



防 災 寸 言

遠くの草花から労苦の多い方法で蜜を集めるよりは、隣りの蜜蜂の巣から蜜を盗んでくるほうが楽なことを知ると、ふたたびその蜜蜂は遠くへ出かけなくなってしまふ、と哲学者マンデビルは言っている。

これは、災害防止事業にもあてはまる言葉ではなからうか。企業経営にとっての最大の使命は利潤の追求にある。しかし、そのことに専心するあまり、ときには防災への関心を失いがちではなからう

か。ものごとは可能性の高いほうに向かって自己運動を開始する。物理学でいうエントロピーがそれであるが、物質の原子的配列に混乱が生じたり、運動形態が不規則になると災害が発生する。さいきん、先進的な産業施設で爆発事故があいついだが、大企業は産業界の指導者である以上、災害防止にもっと心を砕き、その面でも指導者にふさわしい姿勢が必要であろう。冒頭の蜜蜂のような“怠惰”があってはならない。

予・防・時・報・73号・目・次

表紙 皇居辰巳やぐらと霞が関ビル

* 海岸災害	有賀世治	35
* 高圧治療室の事故	駒宮功額	27
《時の話題》* 屋上冷却塔の火災		58
* 濃煙くぐって幼児を救出		59
* 保育器の恐怖		60
* 都市ガス火災と消火実験(下)	坂本 正	55
* 気象と事故	高橋浩一郎	16
《グラビア》* 石油化学工場が爆発炎上	* 奈良のお水取り	
* 暴走あいつぐ南海電鉄	* 燃える国電ガード下	
* 陸・空・川からの消火陣	* 時ならぬ暁の人工洪水	
* 燃えた不燃地下鉄		
■表紙よせて	■編集後記	■協会だより
		■損保業界の防災活動

* 災害の背後にあるもの	藤井尚治	4
* 地震と近代建築	久田俊彦	43
* 火災損害の足あと	河野 正	47
* 進展する火山対策	諏訪 彰	21
* 霧の実態—その事故と災害—	鯉沼寛一	9
* 消防の変遷—東京消防庁の出初式から—		12
* 防災寸言		3
《読者のページ》ご質問へのお答え・「産業の災害」興味深く拝見・任意保険の拡充を・“石油”への防火態勢は・母と子で茶の間の話題に		
カット	松沢さとし 関 敏 陶山 侃	

災害の背後にあるもの

— 機構と人間の距離 —



藤井 尚治

もう一つの眼……コントロール

昭和43年2月1日付けの各紙は、41年2月4日、羽田空港に着陸する寸前に墜落して、乗客126人、乗務員7人の全員が死亡した事故の原因を調べていた政府の「全日空機事故技術調査団」が、31日の午後「回収した機体の試験や目撃者の証言など、事実調査を終わったが、事故原因を推定する証拠は得られなかった」という、中間報告を報じています。

名前は中間報告になっていますが、実証実験をふくむ実態調査の内容は、ほとんど現時点において考えられるすべての調査条件を備えており、従来考えられていた、(1)急降下説、(2)右エンジン離脱説、(3)乱気流説、(4)出火説などという各種の推定はすべて否定され、不可能をのぞけば可能のこるという、数学の証明法の一つ、消去法の約束にしたがって、のこる唯一の推定原因として、パイロットの操縦ミス、つまりは“人災説”に落ちつきそうだというのが、各紙いずれもがとっている帰結です。

なんといってもジェット機は現代の象徴の一つですし、一度事故が起きれば、犠牲者の数が多いだけではなく、ニュース価値も高

い。とうぜん事故原因の徹底的な追求がされるのは、望ましいことですが、たんに事故の発生確率だけから見るなら、もっと高い危険度の予想される宇宙船の事故発生率は最近までゼロ。数字の上だけから見れば、ジェット機は地上を走る自動車より、はるかに安全度の高い乗物だ、ということになるようです。

これはたんに、数字の上からだけの帰納ではありません。宇宙船コントロールのメカニズムはよくわかりませんが、ジェット旅客機を例にとれば、パイロットの“人間的問題”は別として、航空スケジュールあり、地上からの電波コントロールあり、機体そのものの中にも、二重、三重、いやそれどころか、人間の考えうるほとんどすべての制御装置が付いています。

複雑な条件は抜きにしても、少なくとも機外と機内両方にコントロールの眼がある。そしてこれは、高速を要求され、幸いにこれもいまのところ無事故を誇っている日本の東海道新幹線についてもいえることで、このばあいも、運転士の眼と同時に、東京駅の中央コントロールタワーという、もう一つのコントロールの眼をもっています。

ところが、われわれ市民がこのごろではほとんど毎日のご厄介になる路上のタク

シーとなると、説明も数字も要らない。スケジュールも制御も危険防止も、まさに運転手その人ひとりに一任されています。

もちろんアクセルペダルから右足が離れれば、停車はするはずですが、その状態におけるハンドル操作の問題もあり、他車との車間距離もある、生身の人間には何が起きるか、脳卒中も、この頃増加の傾向にある心筋梗塞の発作もあり得るのですから、この事実だけでもノイローゼになる人がいていいはずですが、こんな単純な、あり得る“人災”について、あまり話題にのぼったことがないのは、不思議な事実です。

人間——この非合理的なるもの——

この底流には二つの問題があるようです。一つは、人間の造った自動車という人造物の構造と機能に対する信頼でしょう。

もちろん速度——機能の一形態——にもよりますが、時速70kmを越えれば、パンク一つしても、車軸のビス1本抜けても、ハンドルが折れても、車体の安全はもちろん、乗っている人間の生命に対する危険が発生し得ることは、常識で判断できる事実です。

しかし、自動車の構造と機能は、点検が比較的容易ですし、結局は経験というものでしょうが、自動車というものが地上を走るようになってから、充分の時間が経っています。数も多いし、走った距離も長い。その経験と実用価値、さらに加えれば人間の共有する好み、自動車に対する信頼感（不可欠とする）と親和感を育てたものなのでしょう。

この中に——本来は客観的であるはずの判断の中に——じつは人間の偏向とでもいうべき、感情的な要素が混入していることは見逃せません。

人造のものは、功罪両面を併せもつ。葉なら、効果と副作用でしようし、自動車なら、利便と危害でしよう。そして、速度は利便の一要素に過ぎないのは、客観的には事実です

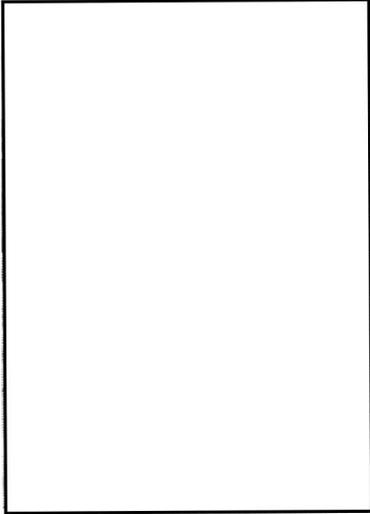
が、“人間的判断”は高速度に偏向しやすく、だいたいは速度と危害は比例するといっている。人間が非合理的な存在であることを示す、実例の一つといってもいいようです。

しかし、どこまでいっても、これは問題の一部分に過ぎません。やはり過半は人間の問題です。

たとえば電子頭脳は当代の英知を集めて改良されて行く。ところが、どんな電子頭脳にも、最初は人間の指令が必要です。

電子頭脳が機構（このばあいはプログラマーもその一部といっているでしょう）と機能を充実させて行く一方では、最初の指示を決めるオペレーターは、新しいコンビネーションを求めて——それは創造的な発明や画家、作曲家の仕事にも通じるものでしょう——滝に打たれたり、座禅を組んだり、新しがったところでは“インスタント禅”と呼ばれるLSDでも飲むようになるのではないかということです。

自動車は、今日となってみれば、単純な機械です。SF流に考えれば、将来は運転手はもちろん、オーナードライブにしても、運転操作さえいらなくなるかも知れません。速度は交通の密度が決め、接触を電子工学を応用



叫び ムンク 1893<オスロ国立美術館>
橋の上の男は突如立ちどまった、彼の背後の
群衆の暗黙の注視にあって……、恐怖・驚き
が全身をゆさぶる。<交通戦争・災害・人間疎
外下に生きる現代人の心象>

したフィード・バックで避ける自動ハンドルも夢物語とはいいきれません。

しかし、一つだけのこの問題がある。やはり指令者です。最初に誰かが「どこに行きたい」、あるいは少なくとも「動きたい」という意志を持ち指令を与えなければ自動車は作業を開始できない。所定のコースを回る運転手のいないバスを造るとしてもそのコースに入れるには、やはり人間の意志が必要です。

最後のボタンを押すもの

自動車もジェット機も、じつは現代の機構の内にひそむ、利害の両面を考える素材にしか過ぎません。

エンジンが強化されるように、その一端はたえず拡大強化されて行く。しかもその一端はやはり血と肉、心身両面をそなえた生身の人間に密着せざるを得ないのです。

別な実例を見ましよう。地上最大最強の機構の一つ、アメリカ戦略空軍の常時の核パトロールは別として、その本来の機能——このばあいは核爆撃——の

発動を与えるものは、その最高指揮官^{ゴールデンレフオン}に対する、米合衆国大統領のいわゆる『金電話』直接の意志表示、つまり命令ということになっており、逆にいうならこの電話が、この“機械”全体に対する最強の制御装置ということになっています。

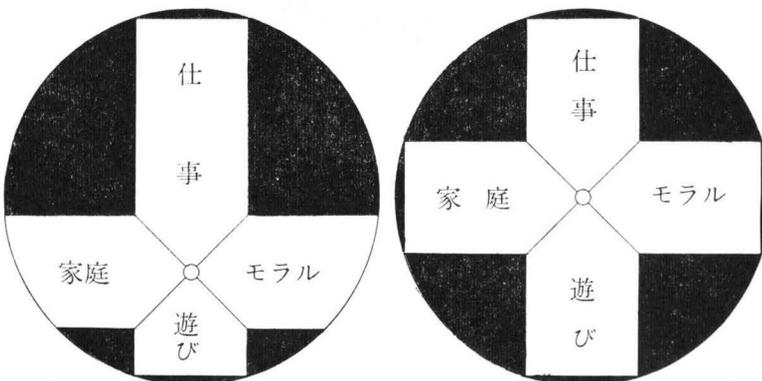
この制御装置が狂ったらどうなるか。つまり、合衆国大統領が正常な判断力を失ったらどうなるだろうかということテーマにした一種のSF小説を読んだことがあります。全日空機の事故も、タクシーの運転手の急病も、大統領の精神錯乱とでは、影響力の点ではケタ違いのものがあありますが、機構の制御力がどこかで人間に依存し、もしそこに破綻が生じれば、そのまま奈落到墮ちる——つまり、人災の可能性という点から見れば共通のものがあります。

この小説の中の大統領は、巨大な機構そのものの圧力、具体的には核力の占有している天文学的なエネルギーの圧力の与えるストレスによって、正常な人間の判断ができなくなり、政治的失策を繰り返すことになるのですが、ストレスの生理が示しているように、ストレスを動かすものは種類を問いません。

この大統領は核アレルギーによって、スト

レス状態となりますが自動車の運転手のばあいは、朝の夫婦喧嘩がストレスを誘発するかも知れない。たむしに苦しんだためにナポレオンが、ウォーター

災害十字



左が歪みの例・仕事の重圧が他の条件を圧倒して過重のストレスとして働き、正常な判断を阻害して、災害の発生の要素ともなる。右の図が正常

ルーの作戦を誤ったという伝説がありますが、ストレス現象としてみれば、肯定はできないまでも、笑殺しきれないものがあるようです。

“人間は感情の動物”とは、古くからいい伝えられてきましたが、神経生理学が、人間

の知・情の両面を、知は大脳新皮質のはたらき、情は古皮質のはたらきであり、その中心はストレスの影響を受けやすい自律神経中枢の間脳にあるということを、示説するようになる、この古いいい伝えが改めて見直されてきます。

知は、一面は論理ですが、一面は形態に通じます。

論理は文字になるし、形態の変化はチェックしやすい。大脳の新皮質と形態だけが人間性を代表するものなら、またパイロットの例に戻りますが、年2回行なわれるパイロットの定期検診で、心身両面の人間性の異常はチェックできるはず。人災に対してハイライトの一つえらべば、やはりこのチェック外になる古皮質の支配している部分、つまり感情の生理を見直すことになるようです。

人間は機構にどこまで耐えうるか

ストレスの研究が進んで、計測の困難だった人間の感情の生理現象が、ある程度はわかってくると、昔から医学・生理学上の難問題だった疲労の現象が、ある程度は生理的に捉えられてきました。結論は意外に簡明で、人間は感情の動物であるとともに、環境への適応障害、ことに「気づかれ」が疲労の最大要因になるということです。

最初に、適応障害について考えてみましょう。

警視庁の交通事故白書は、事故の4分の3は同一の人間によって反復されていることを報告しています。犯罪者に累犯が多く、また医学統計は同じ人間は同じ病気にかかりやす

いことを示している事実と併せて考えて、人間の教育、訓練、注意といったものにもある限界のあることを示唆していると同時に、ある職能、ある環境には不向きな人間のタイプのあることが考えられます。

現代は専門化の時代ですが、これはあるばあい専門禍にも通じる。時代・環境の要求するものと、個人の間人性が妥協点を見出さなれば、適応障害が生まれ、淘汰現象が出てきます。

事後の規制、つまり結果による判断と対策

は比較的容易です。それがその人間の生活にどう関連するかは別な問題として、どう考えても不向きな自動車の運転者からは免許証を取り上げるといった考え方です。

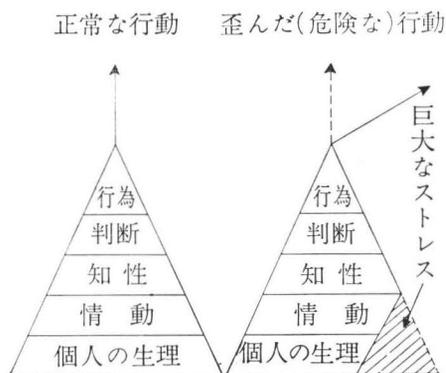
しかし、人災の防止という立場からは、事前の対策こそが望ましい。そしてそこには、別なもう

一つの眼が必要になってきます。

残念ながら今のところでは、人災の過半の要因になる感情処理や疲労度、現在の生理学でいうならストレス対応度を、数字で捉える客観的な方法はできておらず、本人の主観(自覚的判断)を資料の一つに採用しないわけにはいかないのです。

有名なメーヨクリニックの『疲労十字』にならった、『災害十字』をお目にかけましょう。この十字の中心が円の中心にあると自認できれば、自然環境や人為の環境はもちろんのこと、偶発的な事故もふくめて、各種のストレスに対応する、生活感情の基盤は健全と考えていい。つまり、人災の確率は低いと思っていいいのです。

この方法は、臨床医の仕事にも組み入れられています。平均して医師を訪う人の3分の



2を占めているといわれる感情のこじれや、疲労を見抜くために、医学が採用しはじめている方法も同じように、本人の自覚的な愁訴を含めた、心身両面の現象を、総合された一つの症状群として捉え、その背後にストレスの動きを探ろうとする態度です。

両者に共通なものとして見られるものは、個々の現象よりは、事故にせよ病気にせよ、その人間自身が、耐え対処し判断を誤らない、つまり適応できる状態にあるかどうかという、全体の状態を重視することです。

時間も重視されているものの一つです。マンモス化した組織や、建物の与える無形のストレスは、計量こそできませんが想像はできる。また、大統領やパイロットの背負う、職能の与えるストレス量も、たいがいのメーターなら針を振りきるものだろう、という類推はできます。

その職に幾年耐えるか、その座に一日幾時間座り続けうるものか、そしてこういう見方は、社会の安全と福祉のために、実は社会各層にわたって、改めて採用され、検討しなおされる時期がきているのではないのでしょうか。

災害の背後にあるもの

競走馬は、足を1本折っても薬殺されることがある。馬の皮膚は床ずれに弱く、足の骨折が治るまでもたない。——それを防止するためには、たいへんな手間がかかるからです。

しかし、人間は、手がなくても足がなくても、ときには、人間の仕事の70%以上のウェイトを占めているといわれる眼を失ってさえも、立派に人間らしく生きて行く人もある——これは、人間の強靱な面の現われです。

しかし、人間には、脆弱な面もまた多い。

見方にもよりますが、少なくとも連合国側から見れば、ナチ治下のドイツ国民は集団発狂状態にあったと考えられているし、事故の全日空機パイロットがその状態にあったかどうかは調べようもありませんが、記録の明らかな大きな事故——大は戦争から、小は自動車事故や医療事故、犯罪までふくめて——の中心には魔の潜む瞬間がある。

あるばあいは、一個人の、瞬間の放心であり、意識の真空であり、それによる蹉跌であり、判断の齟齬です。報告を真空とすれば、故ケネディ大統領暗殺とその解明をめぐって、どれほど多くの、放心と真空と蹉跌と齟齬が繰り返されたことでしょうか。

いずれにせよ、人間には強弱の二面がありその振幅は想像を越えて大きいようです。

眼高手低という、古い言葉がありますが、臨床医はその仕事の特質として、個人を通じて、人間のこういう二面性を近くから見る事が多く、見つづけるうちにはその目も肥えてきます。

まさに眼高ですが、その手もまた低い。

手形と債鬼に追われる小心な零細企業者に、いったいどんな薬を与えたらよいのか。しかし、これはこの小文の意図とはあまり関係がありませんから、もう一度タクシーの運転手の例にもどりましょう。

私には、いわゆる神風タクシーの運転手の粗暴な運転ふりと口きえ聞きたがらない無愛想に対しても、ある事情にくだしい人の語った「あれは、ノルマに追われる運転手の、やり場のない、憤懣の表現だよ。神風タクシーは、憤怒が走っていると思えばいい」という言葉にも、一面の真実があると思います。しかしやはり眼高手低。理解はできても、われわれに自由になるのは、せいぜい薬と注射器ぐらゐのものです。

<ふじい なおはる 精神身体学>

霧の実態

—その事故と災害—

鯉沼寛一

1. はじめに

霧は静かな農村などでは、むしろ風物に趣きをそえるものとして受け取られ、昔はしばしば俳句や和歌の対象ともなった。したがって、そういう時代には霧が災害の原因になるなどということは、だれも考えおよばなかったにちがいない。しかし、時代が移るとともに、学問や技術の発達から社会の環境も変わり、霧のようなものも大きな障害となるような条件が、つぎつぎに現われるようになった。その第1は、いうまでもなく交通機関としての船舶であろう。

航海が風力や人力にたよっていた時代には、時化（しけ）による海難はしばしば起こったであろうが、霧による事故は、おそらく問題にするにたりなかったであろう。

けれども、蒸気船が発明され、そうとうの速度で大洋を自由に航行することができるようになると、濃霧は航行船舶にとって大きな障害となってきた。そして、数多くの経験から各種の対策がたてられはしたが、濃霧による事故は、けっして減らなかつたらしい。

ついで現われた交通機関としての航空機は、速度の大きいという点では船舶以上に霧が障害になった。そして、測器の発達により計器飛行が可能なのはすなわち、大小の事故は現在もな

お、しばしば起こっている。いっぽう、汽車・電車となると一定の軌道を走るという点では、船や航空機よりもはるかに安全のようにみえるが、交通機関としては、やはり霧は大きな障害であるらしい。

けれども、霧による障害は視界の悪化だけではない。農作物の生長生育期である夏期に、海上からガスとよばれる濃霧が農地へ侵入してくると、日ざしが遮断されて凶作や不作の原因となる。さらにまた、塵埃（じんあい）で汚染された送電線碍子（がいし）は、濃霧につつまれると絶縁が悪くなり、しばしば停電事故を起こす。

ところで、近年の日本は工業化が進み、工場は都市ばかりでなく、農村地帯にも急速に進出しつつある。そのために大気は煙やガスによって、しだいに汚染されつつあるが、こういう場所に霧が発生すると、いわゆるスモッグ現象を起こして昼なお薄暗く、たんに交通障害を起こすばかりでなく、一般住民の保健・衛生に大きな影響を与える。

このように見えてくると、霧による障害や事故は、一般に想像されるよりもはるかに大きく、そして深いと考えてよい。

2. 霧の発生原因とその種類

霧は、いわば、地面または海面に接して発生

した雲ともいふべきもので、多くのばあい、5～20ミクロン(0.005～0.020mm) くらいの直径をもった小さな水滴が、空气中に浮遊している状態をいうのであるが、厳寒の候には小さな氷の結晶が浮いているばあいもある。いったい、なぜこのような水滴や氷の結晶が空气中に発生するのだろうか。

空気中には少量の水蒸気が含まれているが、その量はいろいろの原因で常に変動している。しかし、変動はしていても、その最大量には温度によってきまった限度があり、この限度に達したときに、空気は水蒸気で飽和したという。そして、その限度は温度の低いほど低い。この限度を圧力の単位であらわしたものを飽和蒸気圧、あるいは飽和水蒸気張力ともいう。

空気中の水蒸気が増加して飽和蒸気圧になる方法は二つある。一つは、水面からの蒸発や上空から降ってくる雨粒などの蒸発によって、空気中の水蒸気がしだいに増すばあいで、このときには空気はしだいに飽和状態に近づき、飽和に達してしまえば、蒸発は止んでしまう。

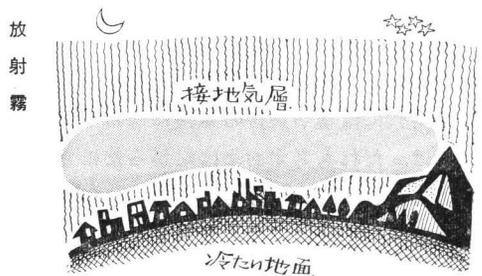
もう一つは、空気の温度が下がるばあいである。というのは、温度が低ければ飽和蒸気圧も低いので、現在のままの蒸気圧でも、もっと低い温度の飽和蒸気圧になれるからである。たとえば、20°Cの空気中の蒸気圧が17.04mb(ミリバール)だとすると、この温度の飽和蒸気圧は23.37mbだから、飽和までには6.33mbだけ不足である。しかし、温度のほうを15°Cまで下げると、17.04mbでちょうど飽和蒸気圧になる。

つぎに、温度がさらに10°Cまで下がったとすると、この温度に対する飽和蒸気圧は12.27mbだから水蒸気は最大限度よりも4.77mbだけ余分になる。このばあいに、温度が静かに下がると蒸気圧は飽和以上になることもある。これを過飽和状態という。しかし、じっさいのばあいには、空気は、イオン・塵埃・塩類の結晶などの小粒子を含んでおり、飽和以上の水蒸気はこれら小粒子を核として凝結を起こし、小水滴が形成されてそのまま空中に浮遊する。これが上空で起これば雲となり、地面や海面近くで

起これば霧となるわけである。

つぎに問題となるのは、水蒸気を含んだ空気の温度はどのような理由で下がるかという点で、これによって霧の種類は、つぎの五つに大別できる。

(i) 放射霧 夜になると日ざしがないため、地面も大気も冷却されるが、地面は比熱が小さいから冷却はとくに激しい。したがって、大気の冷却は下層ほど激しいのがふつうで、このために水蒸気が凝結して生ずるのが、主として暖候期の露と、寒候期の霜である。しかし、ある厚さの接地気層の水蒸気が多かたり、また煙や塵埃(じんあい)などの微粒子を多量に含んでいて自らの冷却が激しいばあい、あるいは微風などによる上下の混合で、下層の地面冷却が急速に接地気層に広がるばあいなどにおいては、接地気層の中で凝結が起こり、霧を発生さ



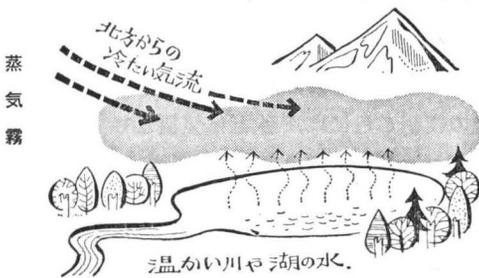
せる。これを放射霧という。

(ii) 移流霧 海上で、北上中の暖かい南寄りの気流が冷たい海面に接するとき、とくに親潮のような寒流海域上に来たときとか、あるいは日中暖められた空気が地面冷却の激しい地域に流れていったときなどには、暖かい気流は下面から冷却され、しかも流れている気流の中では上下の混合も起こりやすいので、接地気層全体が冷却され、その中に霧の発生をうながす。これは空気の移流に起因するので移流霧という。北日本の太平洋岸には移流による濃霧が多い。

(iii) 蒸気霧 湯を器(うつわ)に入れておけば湯気が立ちのぼる。湯の温度が、これに接する空気の温度より高いということは、湯の分子の持つエネルギーは空気やその中の水蒸気の方

子の持つエネルギーよりも大きいことを意味する。そのために湯はどんどん空気中に蒸発していく。しかし、空気中にはいるとすぐに冷却されるので、たちまち水滴と化して目に見える湯気となる。目に見える湯気のたつのは、湯と空気の温度の差が、だいたい $7\sim 8^{\circ}\text{C}$ 以上のときである。

ところで、水は比熱が大きく、冷えにくいから、河水や湖水は秋になると地面より温度が高い。そこへ北方の冷たい気流が流れて来ると、



水温と気温との差が $7\sim 8^{\circ}\text{C}$ 以上になり、そこに湯気が立つのとおなじ現象がおこる。これが蒸気霧で、秋から冬にかけて多くおこる。

(iv) 混合霧 これは暖かい空気と冷たい空気とが混合したときにおこる霧である。このばあい、暖かい空気のほうは冷却されるからその中の空気は凝結しても当然だが、冷たいほうの空気は暖まるのだから水蒸気の含有量は増してもさしつかえない。したがって、このばあいには、あまり濃い霧は発生しない。事実、水蒸気で飽和した冷暖両気流が、同量ずつ混合したとして計算してみると、両気流の温度の差が 10°C 以上あっても、凝結できる水蒸気は、ごくわずかである。

(v) 滑昇霧 これは、水蒸気を含んだ空気が山地斜面を吹き上がったたり、あるいは不連続面にそって暖かい空気がのぼって行くときに生ずる霧である。一般に空気は高いところに行くとき気圧が減じて膨張をする。膨張をするためにはエネルギーを消費するので、みずからは冷却するわけであり、そのために水蒸気は飽和に達し、さらに冷却すると凝結を起こす。このような現象は、じつは大気中ではひんぱんに起こ

っているものであって、それは主として雲の発生をうながし、雨や雪の原因と考えられているのである。

以上は、発生の原因から分けた霧の種類である。じっさいにおこる霧のうちには、これらそのままの霧もなくはないが、多くのばあいは、いくつかの原因が重なっていると考えられる。

3. 形態からみた霧の種類

じっさいの霧は、発生の原因が必ずしも一つに限らないので、原因別の霧の分類は必ずしも実態をあらわさないことも多いらしい。また、霧はどこにでも、どの季節にも発生するけれども、発生がひんぱんで濃霧も多いという場所は、だいたいきまっているばかりでなく、季節的にもきまっている。たとえば、瀬戸内の濃霧は、ほとんど5月に集中するし、大都市の濃霧は冬期に多い。したがって、場所の条件によって霧を分類し、原因その他の性格を分析しておくことは、実用的には重要であろう。つぎにこのような立場で霧を分類して見よう。

(a) 海霧またはガス 北太平洋北西部は海霧の名所であって、夏期に北太平洋大圏航路を通る船舶は、いずれも濃霧になやまされる。北海道の東部・南部沿岸、三陸沿岸地方でガスとよばれている暖候期の濃霧は、北太平洋上から侵入してきたものである。

この海域では親潮寒流が南下していて、夏期になっても水温は低い。いっぽう、夏期には小笠原高気圧が発達して、日本近海から北太平洋にわたって、南～南西の暖かい風がもっともひんぱんに吹く。したがって北太平洋の濃霧は、暖かい気流が冷たい海面に移流していったものであると考えられてきた。そして、7～8月には日本近海から北太平洋北西部にかけて南～南西の暖風が吹いているので、移流霧という解釈はだいたい正しい。しかし、この海域の海霧はすでに5月ごろから始まっている。

梅田三郎氏の調査によると、北海道南東海上の霧の起こるのは、南寄りの風のときと北東～

東のときとに分かれる。そして前者は上にのべたように移流霧であるが、後者は風向から見てわかるように、オホーツク海高気圧からの風に対応していて、5～6月に多い。これについての詳しい調査は少ないようであるが、筆者はこれをオホーツク海高気圧の縁辺にできる前線霧（後述）ではないかと思っている。

瀬戸内は濃霧の多いところであるが、そのほとんどは5月に集中し、6月には影をひそめる。これも多分このころにできる前線に帰因するもので、6月の梅雨期にはいって西日本一帯がオホーツク海高気圧内にはいってしまうと、もう起こらなくなるのだろうと考えられる。

このように解釈すると、日本近海の高気圧には2種類あって、5～6月に起こるのは前線性のものであり、7～8月のものは移流性のものである。そして、瀬戸内では、前者が終わると濃霧を起こす気象条件はなくなるが、北日本の太平洋岸では、前者につづいて、さらに濃い移流霧の起こる気象条件があらわれる。

もちろん、以上はこれらの地方にひんぱんに起こりがちの濃霧についてであって、他の季節にはぜんぜん霧が発生しないわけではなく、また、他の原因による霧がないといっているのもないことはいうまでもない。

(b) 川霧 北日本では9～10月、西日本では10～11月になると、ゆるやかに流れる川の表面や湖面などに、早朝に霧が立ちこめる。このころは、昼間は日ざしが少なく、夜間は放熱が多くなって冷却が進むが、水は比熱が大きいので冷却がおくれ、土地は比熱が小さいので早く冷却し、それに接する空気も冷却して重くなり、傾斜地をじょじょに流れ下る。こういう冷たい空気が川面などに流れて行くと、前節で説明したような蒸気霧の現象が起こる。これが川霧である。東海道線で琵琶湖沿岸を通ると、秋の早朝にはこの種の湖霧がみられる。

(c) 盆地霧 ふつうには陸霧とよばれているが、日本は地形が複雑で、山に囲まれた盆地に霧が発生する。この種の霧は統計的にみると、ひん度の最大は、どの盆地でも10月であ

る。とくに多い土地といえば豊岡・飯田・旭川などであろう。

秋は放射が増大するときで、この季節の秋の霧はいずれも放射霧と考えられてきたようである。しかし、関東平野などのばあいなら確かに放射霧といえようが、盆地は少し事情が異なる。盆地では、ほとんど例外なく川が流れており、秋は水温が気温より高い。しかも、盆地の霧はまず川沿いに発生するらしい。そうしてみると、このばあいにも、蒸気霧が主役をなすことは確かであろう。もちろん、放射冷却もかなりの影響を与えているにちがいない。

かつて豊岡で霧の研究が行なわれたが、9月末の夜明けころには、水温は気温より8～9°Cも高かったし、霧は丸山川の上流から現われはじめたのだった。

(d) 都市霧 ロンドンといえば、かつては、黒い霧の都として知られていた。地形からみると、テムズ川沿いの盆地だから、盆地霧の一種であろうが、大工業都市であるがために、空中には凝結核になる微粒子が多く、また、できた霧滴は、ばい煙でよごれてしまう。日本では大阪がこれに対比されていた。大阪には淀川が流れているが、霧の発生を助けるのは多くの掘割りの水であろう。近年は、東京とその周辺も大工業地帯と化し、濃霧の発生は年ごとに増加している。

以上のように考えれば、都市霧は、やはり蒸気霧が主役になっているようにみえるが、川霧や盆地霧と異なり、冬に多いようにみえる。これはおそらく、大都市上空に停滞している汚染された空気のため、夜間の放熱がさえぎられ、田園地帯よりも冷却がおくれがちだからと考えられよう。じじつ、大都市の冬の温度は、わずかつづではあるが上昇の傾向にある。

なお、都市霧について重要なことは、工場から排出される各種の微粒子やガスなどのため、風の強い日、あるいは雨の日以外は、ほとんどつねに煙霧が停滞しているので、濃霧が発生すると煙霧と混じって、いわゆるスモッグ現象を引き起こし、日中でも照明を必要とするほどの

状態になってしまう。

(e) **前線霧** 前線霧は冷暖両気団の接した前線沿いに発生する霧で、だいたいは春秋に多いというものの、夏でも冬でも発生するし、また前線の通るところならどこでも発生するから、特定の季節や場所に限られはしない。

前線霧ということばは、霧に関する一般用語ではなく気象用語で、むしろ霧の原因別分類の名称としてもよい。す

なわち、前線というものが存在するために、そこで水蒸気の凝結が起り、霧が発生すると考えるのである。しかし、前線霧を分析してみれば、冷暖両気団の混合による混合霧と、前線ぞいに上昇して生ずる滑昇霧とに分けられよう。

さて、前線というのは、低気圧とおなじく、日本近海を通過し、通過するときに突風を起したり、雨を降らしたりするもので、そのときの条件が霧の発生に適していれば霧も発生させる。したがって、前線霧は、(a)~(d)までの霧とは、多少、発生事情が異なるわけである。

(f) **山霧** ことばの上では海霧や川霧に対比されるようにみえるが、海霧や川霧のように特定の場所や特定の季節に限定されていない。すでにのべたように、霧と雲とのちがいは、地面や海面に接しているか、上空に浮かんでいるかというだけである。山霧は山地に接しているという点で、山に働く人や登山する人にとっては視界をさえぎる霧であるが、山麓の人からみれば雲と異なるところはない。

このように、山霧はどこの山でも季節を問わず発生するもので、発生の原因も雲とおなじく、気流が上昇して冷却する結果であるが、その上昇には、だいたい二つのばあい考えられる。一つは、山の斜面沿いに気流が吹き上がることで、朝晴れていた山頂が午後には雲で包まれるのは、この種の気流のためで、これは前節でのべた滑昇霧にあたる。もう一つは、前線が



スモッグ東京—シルエットで浮かびだす霞が関ビル、谷底に沈む新橋、銀座

山地を通過するときで、前線霧をとまなう。しかし、山肌に接した雲が山霧とすれば、低気圧が通っても山霧は発生する。つまり山の荒れるときは、山麓からみれば山地は雲につつまれ、山地へ行ってみれば濃霧につつまれている。

4. 濃霧と高速度機関

霧は視界をさえぎるから、もっとも障害をうけやすいのは、船舶・航空機・そのほかの高速度交通機関であることはいうまでもない。

(1) 航海と濃霧

船による海上航行は古代から行なわれていたが、はじめにも述べたように、航行が風力や人力にたよっていた時代には、無理に濃霧中を航行する必要もなく、濃霧はそれほど障害ではなかったであろう。16世紀の前半、マゼランが南米南端でマゼラン海峡を通ったときは、38日にわたって濃霧中をうろついたというが、それでも無事に太平洋へ出ることができた。

しかし、蒸気船が発明され、航行速度が増してくると、霧は航海者を盲にする致命的障害となり、衝突・座礁などの海難はうなぎ登りに増加した。霧笛を鳴らし、速度を落とし、全身を耳にして航行しても、人間の感覚による注意には限度がある。燈台の光も見えなければ、どんな場所を通っているかもわからず、いつ座礁するかも知れない。

気象条件による海難事故でもっとも多いのは、いうまでもなく時化(しけ)によるものであるが、それにつぐのが濃霧によるものである。ただし、ここに海上の濃霧といっても、かならずしも前節にのべた海霧だけとは限らない。前線霧もあれば、ときによれば蒸気霧のようなものもある。

戦後、船用レーダーが現われたことは、視程障害に大きな福音をもたらしたことは事実である。しかし、レーダーとても万能ではないから注意して用いなければならない。たとえば、昭和30年における紫雲丸の衝突事故は、レーダーに頼りすぎて霧中を平常速度で航行したために起こったもので、百数十名にのぼる犠牲者を出した。しかし、レーダー、ラジオビーコンなど、しだいに近代的測器の整備によって、霧による海難事故も減少の傾向にある。

(2) 航空と濃霧

航空機が発明されてからまだ60余年にすぎないが、その発達はずつにめざましい。しかし、その運行は大きく気象条件に左右され、とくに、速度が大きいために霧による視界の障害は運航を不可能にさえする。昭和年代にはいると日本でも民間航空が発足したが、そのころは視界不良のため山と衝突したり、空中分解を起こしたりの例はあまりに多かった。その中でも昭和6年だったかの、北九州における白鳩号墜落事故は、前線を横断したためのもので、おそらく視界不良に大きく左右されたのであろう。

戦後の民間航空にはアメリカ人パイロットが起用されていたが、昭和27年には木星号が大島で山に衝突し全員死亡、おそらく視界が悪かったためである。近年は計器飛行が進んできたので、大型旅客機が空中で事故にあうことは少ないが、離着陸時における事故はどうにもならないようで、その主たる原因は視界不良にある。昭和41年3月4日、カナダ航空の旅客機が濃霧中に羽田で着陸しようとして、乗客・乗員の全員が死亡したことは、いまなお記憶に新しい。

(3) 汽車・電車と濃霧

軌道による交通機関は、路線がきまっている

ので、あまり視界に影響されないようにみえるし、じつまた霧による事故ということは少ないので、濃霧がどの程度の障害になるかは、あまり知られていない。しかし、濃霧ともなれば信号機は見えなくなるし、踏切の見通しもきかない。霧による事故の少ないのは、多数の乗客をのせているので徐行が行なわれるためらしい。そして、視界のよいときにかえって大事故が起きるのは皮肉である。

(4) 市内交通とスモッグ

大都市は工業化によって年々濃霧が増し、工場排気物で煙霧が増し、両者が混じって、冬期はしばしばスモッグ現象を起こしている。そういうときには日中でも夕暮れのようにになってしまうため、ただでさえ混雑をきわめている交通は途絶に近い状況になってしまうことがある。

(5) 高速道路と濃霧

近年、高速道路が全国的に拡大発展しつつある。高速道路の目的とするところは、車を休みなくスムーズに流すことによってばく大な交通量をさばくことにある。ところが、長い高速道路のばあい、その一部が濃霧の発生によって除行を余儀なくされると、ただちに全体に影響してしまう。まして、高速道路が濃霧ひん発地帯を通過しているようなときには、おなじような事態がひんばんにおこる。そうかといって、無理に走れば、たちまち衝突その他の事故は免れない。名神高速道路については、桂川・宇治川・木津川の合流する山崎付近は濃霧の多発地帯で、すでに大きな事故も起こったことがあるという。

5. 農業とガス

すでにのべたように、北海道東部・南部沿岸および三陸海岸は北太平洋の海霧、すなわちガスが陸地に侵入する地帯で、それがもっともはげしいのは北海道の根室・十勝・日高の各支庁管内である。そして、その最盛期は7月であるが、北海道では冬が長く、農作物の播種は5月になるので、7月は農作物のもっとも成長する

月に当たり、この月の気象条件で豊凶がきまるといっても過言ではない。したがって、日ざしをしゃ断するガス発生の多少は、これら3支庁管内の農業を大きく左右する。しかし、交通機関などのばあいと異なり、濃霧発生の予報などは、たとえそれが正確であっても、農作物にたいしては利用しようもない。

現在、これら支庁の海岸には、ところどころに防霧林と称する林が保護されて残っているが、これはガスの侵入を防ぐのが目的である。もちろん、ガスは森林の上をこえて侵入はするのであるが、霧滴は地上高くつきでている森林の梢や枝葉に捕捉されてこれをぬらし、そのためにガスはさうとう程度うすめられるという。

6. 送電と濃霧

送電が濃霧とどのように関係するかは、一般にはあまり知られていないであろう。昭和10～13年ころのことだったと思うが、大阪で秋の末や春のはじめころの濃霧で、送電線の碍子(がいし)が破壊され、大きな停電事故を起こしたことが何回かあった。

最初は、なぜ濃霧で碍子が破壊されるのか不明だったが、いろいろ調べた結果、塵埃で汚染された碍子の裏側が濃霧で湿り、絶縁が悪くなるためらしいということになった。雨はいくら降っても上を流れ落ちるのでさしつかえないのである。このようなことから、大阪の気象台では電力気象の一環として、秋から春先にかけて霧の予報を行なったことがあった。

現在は碍子の研究が進んだのか知らないが、この種の事故について聞かない。しかし、類似のことはいまでも起こっている。激しい豪雨をともしない、雨台風などといわれる台風が襲来しても、送電線はなんともないのに、雨のほうは申しわけ程度で暴風のみ激しく、風台風とよばれる台風が襲来すると、碍子の絶縁が悪くなって送電ができない。これは、暴風で少しの雨を碍子の裏側へ吹きつけ、濃霧とおなじ作用をしたのであろう。



都内をおおう濃霧。自動車はノロノロ運転

7. むすび

以上、霧について一応の解説と、それにもとづく事故を説明した。日本は台風や集中豪雨などで、あまりに大きい気象災害をみせつけられているので、濃霧のことなどつい忘れられがちである。しかし、数えたててみると、濃霧に起因する災害や事故はいろいろある。そして、それは日本の工業化とともに、悪質化するおそれもないではない。というのは、アメリカでは1948年(昭和23年)10月26日、ドノラという小さな町に濃霧が停滞し、人口の半数約6000人が倒れ、20人が死亡し、ドノラ事件とよばれる大事故が起こった。また、1952年(昭和27年)12月4日にはロンドン・エピソードといわれる同種の事件が起こった。

さいわい、日本は気象変化が激しいから、ドノラ事件やロンドン・エピソードのようなことはまずあるまいとは思いますが、絶対ないといいたくはない。そう考えると、霧のこともゆるがせにはできないのである。

(筆者：気象協会理事長)

気象と事故

高橋浩一郎

事故とは

事故という言葉は、自動車事故とか、炭鉱事故というように、交通機関とか工鉱業関係でよく用いられており、仕事が不測の原因で中断されるこれをさしている。辞書を引いてみると、事件、出来ごと、支障というのと、事柄の理由、事のゆえ、わけがら、しさいという2種があるが、ここで問題とするのは前者である。

事故によく似た言葉に災害がある。災害にもいろいろな種類があり、ふつう自然災害と人為災害とにわけられる。この人為災害が事故とよく似た内容を持っており、見かたによれば、事故とは人為災害といってもよいのではなかろうか。たとえば工場災害を考えてみよう。被害を受けたものの立場からみれば災害であるが、工場の操業をつづけているものの立場からみれば事故である。そして、災害と事故の違いの一つは、被害高の大小にあるように思われる。たとえば自動車などでも、タイヤのパンクで出勤におくれるくらいのことは事故であるが、衝突をうけ車が使えなくなるのは災害である。このように多少の違いはあるが、広義に見れば、事故も災害も同じ、とみてよいように思われる。

ところで、事故や災害の起こる機構を考察してみると、それほど簡単ではない。元来、事故とか災害というものは望ましくないものであり、われわれは日常から事故とか災害が起こらないように相当の対策をしている。事故とか災害が起こるのは、多くはたいてい原因が偶然に重なったばあいであり、事故や災害を減少させ

る方法はあまり簡単ではない。2段、3段と手をうっておく必要がある。そして、事故防止の対策を検討するためには、事故や災害の起こる機構をもう少し分析しておく必要がある。

このような機構、構造をどのように見るかは人によって多少違うであろうが、一つのモデルを示すと図1のとおりである。すなわち、被害が起こるためには被害の対象が必要である。被害対象がなければ誘因があっても災害ではない。たとえば、ものが燃えても、家屋とか森林のように、われわれの生活に必要な、燃えては

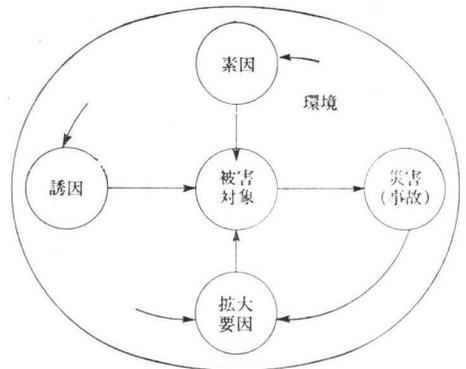


図1 災害(事故)の構造

ぐあいのわるいものでなければ火災ではない。

そして、災害が起こるためには原因が必要であり、直接の原因が誘因である。たとえば、失火をするから火災が起こるのであり、失火がなければ被害対象はあっても火災は起きない。

つぎに、災害が起こると、これがつぎの原因となって被害を拡大することがある。火災のさい飛火が原因となって拡大するというなどがこれである。これが拡大要因である。

さらに重要なのは、被害対象の災害に対する抵抗力である。抵抗力が強ければはいは多少の誘因があっても災害にはならないし、反対に抵抗力が弱いと、わずかの誘因でも災害となる。たとえば、家屋が木造であると火災の危険は大きいし、コンクリート造であると、火災の危険は、ひじょうに少ない。これが素因である。

ところで、このような誘因、素因、拡大要因は一定というわけではない。環境が変わると変化する。たとえば、火災のばあい、気温がさがれば火を扱う機会がますので、誘因が多くなる。空気が乾燥してくれば木材が乾燥するので発火しやすくなり、素因が変化してくる。風が強くなれば火の子が遠くまで飛ぶので拡大要因が多くなる。この意味で、事故や災害を考えるばあい、環境というものを考えに入れておく必要がある。

群衆事故と気象

自然災害のばあいには、環境の変化そのものが誘因となることが多いが、人為災害のばあい——換言すれば事故のばあいには——気象環境が誘因としての人間に影響し、誘因を変え、事故に効くことがある。この道筋があることは確かであり、工場災害のばあい、温度がますと災害もます傾向があることなどが知られている。しかし、一般にこの影響を分析することは簡単ではない。そこで、ここでは群衆による騒動と気象状況との変化を調べ、この道筋をさぐる一つの手がかりとしよう。

ところで、これを調べる方法としては、いわゆるキイ・デイ解析(かぎの日解析)を用いる。すなわち、群衆によるはげしい騒動があった日をいくつかとり出す。この日をかぎの日とし、この日およびその前後の各日の気象状況を調べてみる。もし、気象状況と群衆による騒動のあいだには特別な関連がないとすると、かぎの日およびその前後の日の気象状況はいろいろのばあいがあるので、それを平均すれば、すべての日が平年の状態になるはずである。もし、かぎの日は、たとえば平年より気温が高いとすれ

ば、気温が高いということが群衆による騒動が起こりやすいと見てよいであろう。

そこで、かぎの日として昭和26年5月1日の皇居前広場で乱闘の起きた、いわゆるメーデー事件とか、山谷や釜ヶ崎などで群衆による騒ぎが起きた日とか、昭和42年10月8日の羽田の学生デモなど18例をとる。これをかぎの日とし、その前後の毎日の気圧、気温の平年差、風速、降水量の平均値を求めてみると、表1のようになる。これをみるとわかるように、当日は気圧がさがり、そのあとは急昇している。気温は前

表1 群衆騒動と気象要素との間のキイ・デイ解析

気象要素	3日前	2日前	前日	当日	翌日	翌々日
気圧偏差 mℓ	-1.6	0.8	0.2	-1.2	0.6	1.3
気温偏差 °C	-0.1	0.0	0.5	0.8	0.2	0.2
風速 m/sec	3.3	3.2	3.3	3.1	3.2	3.4
降水量 mm/day	0.7	2.6	2.6	1.1	3.8	5.5

日あたりより上昇し、当日は高く、あとはさがっている。風速は数値的にはあまり違いはないが、当日は弱く、降水量は少なくなっている。

これは平均的のことであるから、いつでもこうなるとはいえないが、個々のばあいに当たってみても、この傾向があるのがわかる。そして、これは常識的にも想像がつく。群衆が集まるためには天気の良い日のほうがよい。前線が

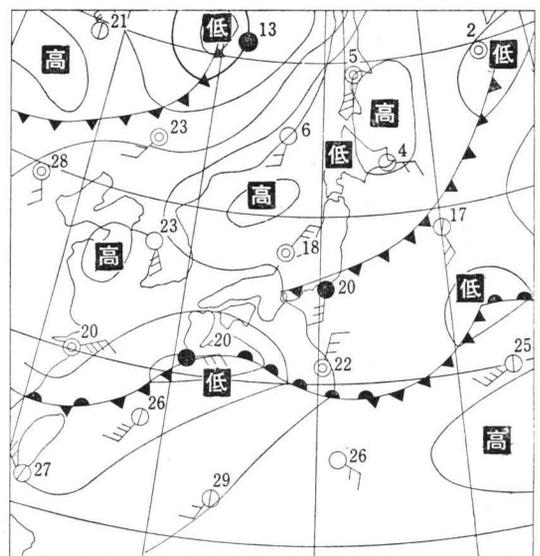


図2 昭和35年6月15日21時天気図(安保デモ)

通過するばあいにはよく気象病も発生し、気象状況の急変が人間の身体に変調を起こさせる。このような時は気がいらだち、騒動が起りやすいであろう。気温が高い日に暴動が起りやすいことはインドなどでも知られている。

つぎに具体的の例として、昭和35年6月15日の、安保反対デモの時の気象状況を調べてみよう。当時の天気図は図2のとおりであり、気圧配置は梅雨型に近く、寒冷前線が通過している。気圧は前日より降下しており、気温は前日から上昇し、当日は日前にくらべると2.4°Cも上昇しており、風は当日は弱くなっている。このような例からみて、決定的の因子でないことは確かであろうが、群衆による騒動の起りやすいふん囲気になったばあい、気象状況の変化が人体に影響をし、騒動を起こすことは察するに難くないのである。

交通事故と気象

つぎの例として交通事故と気象との関係を調べてみよう。交通事故にもいろいろの種類があるが、最近、問題となっている自動車事故について考えてみる。まずはじめに、統計的に解析した結果を示そう。

自動車事故は、もし雨が降った時には、スリッしやすいので起りやすいといわれている。そこで、日降水量別に東京において生じた自動車事故による死者の数の平均を求めてみると表2のようになる。

表2 日降水量別自動車事故による日平均死者数

(東京、1958年4月～59年3月)

季節	日降水量			
	なし	0～1.0	1.1～9.9	10.0mm以上
冬	2.9	2.7	3.8	5.0
春	2.2	1.6	1.8	2.1
夏	2.2	2.5	2.5	1.0
秋	2.8	2.7	2.1	2.0

これをみると、冬と春とでは、降水量がますますしたが死者が増加する傾向が見えるが、降水がまったくない時にも少します傾向がみえる。夏と秋では、むしろ降水量がますますと死者は減る傾向がみえる。これはふつういわれている

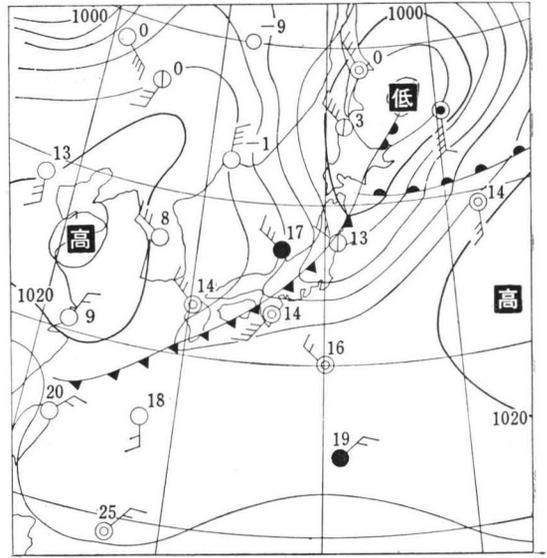


図3 昭和38年4月1日21時天気図
(自動車事故の多かった日)

ことと違っており不思議であるが、つぎのような事情によるものであろう。すなわち、降水のない日は外出する人が多く、自動車の運転台数が増加し、したがって事故の数はそれに応じて増加するはずである。これに対し、天気が悪い時は運転する台数が減るので、事故を起こす確率が変わらなければ事故数も減るはずである。そこで、この補正をしなければ、ほんとうのところはわからないわけである。これだけの資料では定量的にはいえないが、定性的には降水量が増加するとともに事故がますますとわかる。

つぎに、気圧配置と事故との関係を調べてみると、経験的には気圧の谷が通過する前の日あたりに、大きな事故が起きている。たとえば、昭和38年の4月1～2日は全国的に事故が多く、死者も多かった。そこで、4月1日21時の天気図を眺めてみると、図3のようになっている。すなわち、日本海に低気圧があり、その中心から前線が南西にのび、本州は南風が卓越し、気温が平年より5°Cくらい高くなっていた。このような日には略血をする人なども増加することが知られており、群衆の騒動なども起りやすいことは前節でみたところである。

このことをもう少し客観的にみるため、天気

表 3 気圧の谷の通過と自動車事故による死者数 (1961年)

時 間	2日前	前 日	当 日	翌 日	翌々日
死者数	1.7	2.2	1.7	1.5	2.1

図上で気圧の谷が通過した日をかぎの日とし、東京の自動車事故による死者数のキイ・デイ解析してみると、表3のようになる。これを見ると、現在の例の示すように、気圧の谷の通過前日に増加する傾向があるのがわかるであろう。

このような結果は、気象状況の変化が運転者に影響をし、事故を起こしやすくするものと解釈できる。すなわち、自動車事故の原因を少し分析してみると、自動車の性能、道路の良し悪しがあるが、基本的には運転者の不注意であり、速度の選定の誤りである。速度が大きいと障害物を認めてブレーキをかけ、止るまでに相当の距離を動くので、事故となりやすい。簡単なモデルについて思考実験を行なってみると、ごく大ざっぱには速度が10%増すと、事故の起こる確率は倍近く増す。そこで、運転者が気象状況の変化の影響を受け、わずかであっても判断の能力が落ち、適正な速度より大きくとりすぎると、いちじるしく事故を起こしやすくなる。飲酒が自動車の運転を危険にするのと同様に考えてよいのではなかろうか。

炭鉱事故と気象

つぎには別の例として炭鉱と気象との関係を調べてみよう。その方法としては、いままでとって来たようなキイ・デイ解析の方法をとってもよいが、ここでは、合成天気図法ともいうべき別の方法をとってみる。すなわち、図4のようなモデル的な気圧配置を考え、大きな炭鉱事故が起きた日の天気図を眺め、この気圧配置のどこに当たるところで起きているかを記入してみる。もし気象状況と炭鉱事故とのあいだに連関がないならば、特定のところにまとまることはないはずである。

ところで、ひとくちに炭鉱事故といっても、いろいろの種類があるの

で、ここでは炭じんガス爆発、ガス爆発、坑内火災、坑内出水の4種類にわけ、それぞれ黒丸、白丸、火、三本の波型で図に記入してみる。例数が必ずしもじゅうぶん多いとはいえないので、確定的なことはいえないが、これを見ると炭じん・ガス爆発、坑内出水は低気圧の北東象限に多く、ガス爆発や火災は、寒冷前線の後面で多く起きているのがわかるであろう。このことは、たしかに気圧配置と炭鉱事故とは関連があることを物語っており、少なくとも上に示したガス爆発や火災と気圧配置との関係は常識的にもうなずける。すなわち、寒冷前線の後面では大陸気団にはいり、空気が乾燥し、発火しやすくなるからである。また、坑内出水は雨が降った時に多いであろうから、雨の降りやすい低気

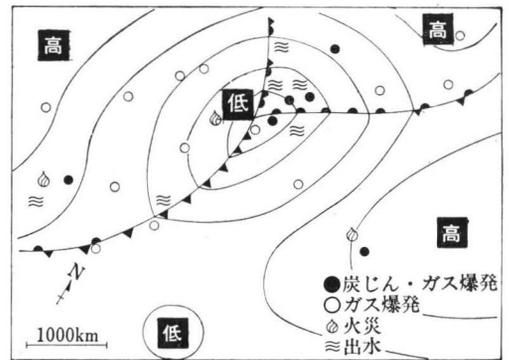


図 4 炭鉱事故と気圧配置

圧の北東象限で起こりやすいのも当然である。

実例を一つあげてみよう。昭和38年11月9日15時10分、三井の三池炭鉱で炭じんの大爆発があり、死者じつに458名を出した。これは主要ベルト斜坑で炭車が逸走し、炭じんを発生し、それに着火して起きた爆発とみられている。当時の気圧配置を調べてみると、ほぼ西高東低の各型となっており、9日には寒冷前線が通過し、気温、湿度ともにいちじるしく下がっているの

表 4 昭和38年11月熊本における気象状況の変化

日 付	5	6	7	8	9(当日)	10	11日
気 圧 mℓ	1024.7	1021.8	1017.4	1017.5	1021.4	1023.6	1023.0
気 温 °C	13.5	16.5	19.0	16.2	10.5	11.1	11.5
最低湿度 %	35	43	62	51	40	34	66
露 点 °C	7.7	9.4	15.6	10.2	3.9	4.7	8.8

がわかる。表4は当時の熊本気象台における気象状況である。これをみればわかるように、9日は気圧が急昇し、気温、露点温度が急降して寒冷前線の通過を物語っている。また、注意すべきは前日および前々日は気圧がさがり、気温、露点温度が急昇していることである。すなわち、温暖前線の通過を物語っている。

このような気象状況から考えると、当日ひじょうに乾燥し、ちょっとした誘因で発火しやすくなっていたことが原因の一つと思われるが、同時に、作業員にミスを起こさせやすい状況になっていたということもあったかもしれない。

む す び

以上、われわれは気象がいろいろの種類の事故に影響していることをみてきた。もちろん、一般的にいてその影響は小さく、事故防止という点では二義的のものであるかもしれない。しかし、火災などではその影響が大きく、防災対策として気象に基づく火災警報が重要なことはよく知られている。

火災のばあいは、主として気象が素因を通じて災害に影響するものであるが、このほか、気象状況の変化が人間に影響し、これが事故につながるものもある。交通事故などにはこの種のものがあると思われるが、その証明はなかなかむずかしい。しかし、大きな事故は、い

ろいろな原因が重なりあって事故を大きくするほうにそろった時に起こるものであり、人間を通じての道筋も無視はできないように思われる。とくに事故は前線の通過にともなうことが多く、このような時には人間の身体にもよく変調が起こるものである。

蛇足かもしれないが、これを裏書きするような最近の例の一つあげよう。1月18日17時15分、大阪で私鉄の衝突事故があり、245名の負傷者を出し、うち23名は重傷であった。これは、運転手が信号を見誤ったために起きた事故のようであり、原因は運転手にあるといってよい。しかし、気象状況は事故の起こりやすい状態にあった。気圧配置は西高東低であったが、全国的に暖かく、春の陽気であり、大阪では晴れ、最高気温は11.4°Cで2.6°C高く、最低気温は7.4°Cで6.9°Cも高かった。電車は競馬の客で満員であり、運転手はぼかぼかして暖かく、うつらうつらするような気分になっていた。信号を見誤ったのであろう。春先き、精神病者がまし、家出入もますことが知られているが、同じようなことなのであろう。

このように見てくると、火災警報と同様、気象状況から事故警報を出すことが可能かもしれない。

(筆者：気象研究所・予報研究部長)

《豆知識》 天気図の記号

〔日本式天気記号〕

一般向きとして、国内的にきめられた記号で、新聞・テレビなどで、ふつう用いられている。

- | | |
|--------|--------|
| ○ 快晴 | ● 雨強し |
| ① 晴 | ⊙ みぞれ |
| ⊙ 曇 | ⊗ 雪 |
| ● 霧 | △ あられ |
| ☁ 煙霧 | ▲ ひょう |
| ● 霧雨 | ⊕ 地ふぶき |
| ● 雨 | ⊖ 雷雨 |
| ● にわか雨 | ⊕ 風じん |

〔風力記号〕

矢羽根の羽根の数が風の強さを、羽根の向きが風向（北に向いていると北からの風一北風）をあらわす。

- | | |
|--------------|---------|
| 風力 0
記号なし | 風力 1 |
| 風力 7 | 風力 12以上 |

風力1から6までは、右側に羽根が1本づつ、風力7からは左側に1本づつ加わる。羽根の数は12本どまりで、それは風力12以上をあらわす。

〔等圧線〕 同気圧の地点を結んだ曲線で、中心に、**高**、**低**の別が記されている。**高気圧**は、その成因により、寒冷、温暖の2種がある。**低気圧**は、熱帯性、温帯性の2種があり、天気が悪く、かならず前線をともなう。

〔前線の記号〕 前線を境にして、風向・気温・湿度などが急変するので、**不連続線**ともよばれる。

- | | |
|--|---|
| | 温暖前線 暖気団が、寒気団側へと進むばあいのもの(突起の出た方へ進む) |
| | 寒冷前線 寒気団が、暖気団側へと進むばあいのもの。乱雲が生じ雨が降る |
| | 閉そく前線 温暖前線に寒冷前線が追いつき、かさなった部分。温暖型と寒冷型とがある |
| | 停滞前線 移動せず一か所に停滞する前線。梅雨前線はその一種 |

進展する火山対策

—組織的な観測体制の整備—

日本は、世界有数の“火山国”——。
科学技術の進歩にともなって、火山対策も
発展してきたが、その現状を紹介しよう。

諏訪 彰

3 火山噴火対策の必要性

日本には、現に施政権のある地域だけでも、新生代第四紀(過去約100万年間)の噴火活動で形成された火山が約200ある。そのうち、こんども、噴火や地震群発・噴気活発化などの火山性異常現象が発生する恐れのある火山だけでも約60を数えており、本年、小笠原諸島が返還されれば、さらに硫黄島(火山列島)などの5山が加わることになる。このように活動的な火山の世界総数は約800であり、また、日本の国土(約37万km²)は地球上の陸地総面積のわずか400分の1にしかあたらない。さらに、より広い地質時代にわたる火山性ないし火成岩や、凝灰岩などの火山性堆積物は、国土の大部分をおおっている。しかも、その狭い国土の上に、1億余もの国民がひしめきあって生活している。

このため、わが国では、火山は利害ともに、国民生活ととくに深い関係がある。各種の鉱産資源なども、多くは広義の火山活動の賜物であるが、山紫水明の風光や豊富な温泉も、ほとんど火山が生み出したものである。たとえば前記の活動的な火山の約4分の3にあたる44山は国立・国定公園に指定されており、さらに3山がその候補地になっている。また、全国には1300余の温泉場があり、利用中の源泉数は約12000

を数え、その総湧出量は年間約6億tに達するが、その大部分は新旧の火山ないし火成岩地帯にある。温泉・噴気の熱エネルギーの多角的な利用は、年とともにさかんになり、地熱発電なども、ようやく各地で企業化されつつある。すでに、昭和41年には岩手県松川で約2万KW、翌42年には大分県大岳で1万KW余の地熱発電に成功した。

しかし、その反面、各種の火山災害、とくに噴火による災害もあなどりがたい。たまたま、近年、日本の火山活動は概してやや低調であるが、それでも毎年、7火山前後が噴火し、他の4火山前後でも火山性異常現象が発生して、災害をひき起こしたり、社会不安をかもし出したりしている。しかも、火山地域の開発は、戦後、急速に進み、噴火のさいには死傷者を出す恐れのある区域にも、登山観光客や定住者が激増している。諸火山が、このままの平穏状態をこんどもずっと続けるとは考えられないように、社会的条件が一変しているのに、小爆発でも大災害を生じやすくなっている。

たとえば、桜島大噴火の危険区域には、約30万人の住民がいる。また、草津白根山は、昭和40年、志賀・草津高原ルートの開通で、観光客が急増し、活動火口群まで4万人余の老若男女が来遊する日もあり、西の阿蘇山とならぶ噴火口見物の名所となった。こうして、全国の国立

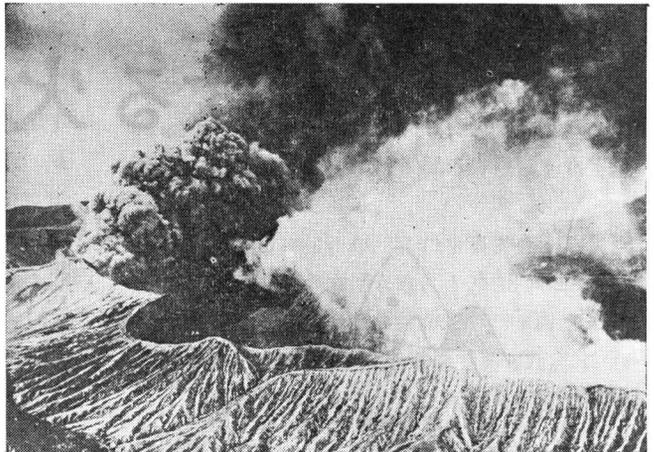
国定公園利用者数は、ことし（昭和43年）には、じつに年間延べ4億人に達するものと推算される。

さいわい、火山研究、ことに噴火予知の研究は、戦後、めざましく進歩し、その実現への明るい見通しがついてきた。噴火予知にじっさいに役立つ前兆現象としては、火山性震動（地震・微動）をはじめ、地形変化（測量や地盤の傾斜・伸縮の観測による）、地磁気・地温・噴気・湧泉の異常変化などがあげられるが、それらの測器類も、電子工学の進歩などで、飛躍的に改良された。もっとも、このような火山研究の成果を活用するためには、諸火山で、これらの精密な観測をたえず続け、刻々、その資料を解析していかなければならない。結局、気象庁や諸大学による、従来程度の火山観測ではまにあわず、組織的な観測体制の早急な整備が国家の急務となり、そして、そのための投資は、有効でみどり多いものになってきたのである。

§ 実現し始めた火山観測整備計画

昭和37年、気象庁は、ここにはじめて、全国諸火山をおおう観測事業の責任を負うことを自認した立場で、総合的組織的な整備計画を実行し始めた。その具体的構想は次のとおりである。

まず、各火山の活動性（噴火のひん度・様式・規模・地点など）と、噴火が発生したばあいの社会的影響（推定危険区域内の人命財産）を総合評価する。そして、このような火山活動監視の社会的必要度の大小によって、日本の活動的な全火山を、順次、A級（浅間山など）、B級（三宅島など）およびC級（新潟焼山など）に分類する。火山の活動性が、そんなに急変することはまずないが、付近の開発が進めば、その火山は昇級される。そして、A級火山には精密火山観測（いわば「病院」に相当）、B級火山には普通火山観測（同「診療所」）を整備し、これ



しきりに爆発をくりかえす阿蘇山中岳の火口

らの常時火山観測体制の不備を補うために、全国を対象とする火山機動観測班（同「移動病院」）3班を本庁に整備する。この機動班は、おもに、B、C級火山の緊急調査と、計画的な巡回精密調査を行なう。また、従来、気象官署による常時火山観測は貧弱な震動観測・遠望観測・現地観測であったが、この整備計画の主軸をなす観測種目は、①震動観測（遠隔記録の電磁式地震計）、②現地観測と火山噴出物調査、③特殊観測（地温・地盤変動・地磁気などの遠隔記録）とした。

しかし、この種の事業の予算や要員の獲得はなかなかむずかしく、そのうえ、観測方法や測器類の開発も、専門の科学技術者の養成も、気象庁は、ほとんど自力だけでやっていかなければならない。火山学者は、いわば火山の医学者で、とくに火山観測者は臨床医にあたるが、ふつうの医学部は諸大学にあるのに、火山の医者の養成については、専門の学科も研究所もまったくないのが、火山国日本の現実なのである。しかも、当時は、気象庁の本庁にも、火山担当者は3名しかいなかった。それで、この整備は着実に段階的にすすめることとし、その第1次整備を、5か年がかりで、昨昭和42年春までによく達成した。

第1次整備では、A級4火山全部とB級11火山の常時観測と、火山機動観測全班が新規整備された。ただし、その種目は、①震動観測、②

現地観測と火山噴出物調査、にしばられたうえに、①はA級火山で各3観測点、B級火山では各1観測点だけであり、②の施設整備もようやく緒についた程度である。それでも、これで、わたくしたち当事者が多年宿願としてきた火山国日本にふさわしい、全国火山観測体制確立への橋頭保は築かれた。個々の学者の火山研究も、それなりに有意義ではあるが、とかく“賽(さい)の河原”の石積みになりがちである。各火山の実態を究明し、たえずその動静を的確に監視し、見通していくためには、連続的・恒久的な組織的観測がぜひ必要であるが、その骨組みはできたのである。

この間、常時連続観測用の有線(7山)・無線(8山、FM-FM)による遠隔記録の火山用電磁式地震計が開発され、とくに樽前山では、諸条件に恵まれない北海道の火山であるが、観測・送信点の電源として、太陽電池の利用に成功した。つまり、今回の整備は、技術的にも、世界ではじめて開発されたことが多い。なお、常時観測体制が整備された火山名(担当気象官署名)は次のとおりで、*印は無線方式、その他は有線方式の隔測の震動観測であるが、諸火山で、通常、地震計の倍率は2000~5000倍程度で行なわれている。また、各火山観測担当官署は、在来の各種の機械式地震計を補助測器として併置している。

【A級4火山】

- * 桜島 (鹿児島地方気象台桜島火山観測所)
- 阿蘇山 (阿蘇山測候所)
- 伊豆大島 (大島測候所)
- 浅間山 (軽井沢測候所を中軽井沢から追分分室へ移転)

【B級11火山】

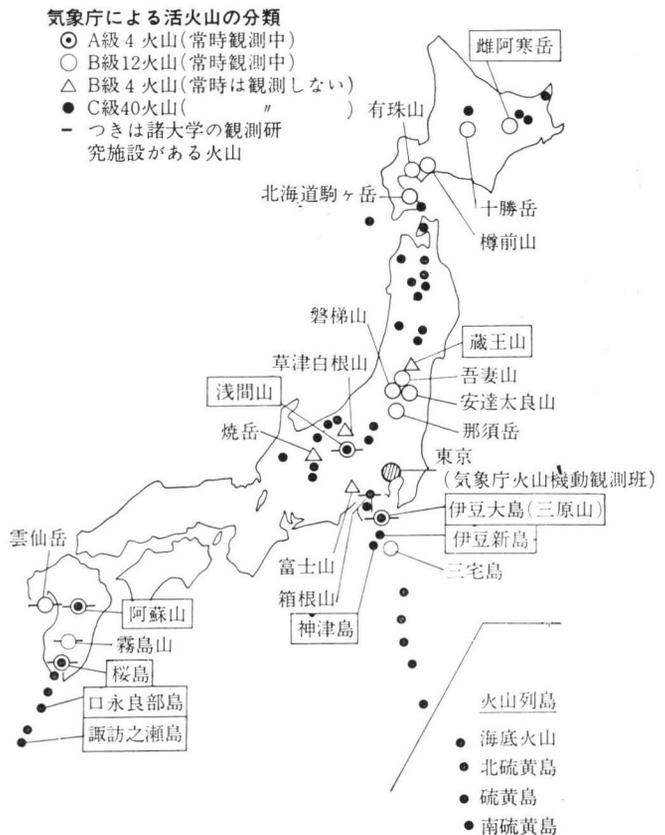
- 霧島山 (鹿児島地方気象台霧島火山観測所を霧島町に新設)
- 雲仙岳 (温泉岳測候所)

三宅島 (三宅島測候所)

- * 那須岳 (宇都宮地方気象台那須火山観測所を黒磯町に新設)
- * 磐梯山 (若松測候所が新規に火山観測開始)
- * 安達太良山 } (福島地方気象台が新規に火山観測開始)
- * 吾妻山 }
- * 北海道駒ヶ岳 (森測候所)
- * 有珠山 (室蘭地方気象台)
- * 樽前山 (苫小牧測候所)
- 十勝岳 (旭川地方気象台十勝岳火山観測所を美瑛町に新設)

§ 第1次火山観測整備の効果

上述のような施設整備とともに、観測要員の増加・待遇改善・技術研修などもじょじょに行



* このほか、北緯20°56′、東経134°45′(台湾とマリアナ諸島の中間)に海底火山
 ** カッコ内の火山は、昭和42年に、噴火か、火山性異常現象が認められた火山(10山)
 日本の活動的な火山

なわれ、まだ種々の面で不備未熟の点が多いとはいえ、とにかく、火山観測は、ようやく国家事業の名に値する実を備えはじめた。少なくとも、活動的な火山の総数の4分の1にあたる15火山では、いわば“無医村状態”が解消された（このほか、雌阿寒岳については、種々の事情で、釧路地方气象台が従来の火山観測を行なっている）。また、全国諸火山の異変に対する緊急調査も、従来に比し、かなり能率的・効果的に行なえるようになった。その結果、第1次整備は、対社会的に、次のような効果を生み出した。

1) 火山情報の正規業務化

昭和40年1月から、“火山情報”をA級火山担当気象官署では毎月定期的に、また、必要に応じて随時に発表すること、第1次整備が軌道にのったB級火山でも、必要に応じて随時発表することが定められ、そのうえ、気象庁(本庁)や管区气象台などからの発表も正規業務化された。“火山情報”は実況報告で、“予報”ではないが、その将来の実現をめざす1段階といえよう。また、気象庁(本庁)では、月例および随時に、全国火山活動状況や、広く普及させたい火山知識について、報道関係者などへの説明会を開いている(“火山情報”発表総回数は年間100回前後)。

元来、火山活動は一般に持続性があり、また、現実には、火山活動の見通しをも多少加味した“火山情報”が出されるばあいも多いので、現在の“火山情報”でも、防災上、空襲に対する警戒警報・空襲警報の発令・解除以上の効用がある。噴火に対する防災措置は、まず、登山者などの比較的限定された危険区域への立入禁止などにはじまり、居住区域での規制措置は次の段階になるのが普通であるので、この種の情報発表でも、一般に、害より益のほうがはるかに大きい。とにかく、全国諸火山、とくに、常時観測が行なわれているA・B級火山については、随時、その動静が公表されているため、“寝耳に水”の噴火は激減してきた。この全国にわたる“火山情報”の正規業務化は、世

界の火山観測研究史上でも、空前のことである。

2) 火山活動についての情報の一元化

噴火や火山性異常現象が発生中の非常時に、それらについての情報や見解が、多元的に、勝手ばらばらに発表され、報道されてゆけば、とかく、人心を混迷させ、社会不安を助長することになりかねないが、日本における従来の実状はまさにそのとおりであった。そのような諸事情は拙著“火を噴く日本列島—日本の火山を診断する—”(講談社ブルーバックス)に詳述したが、昭和37年の三宅島噴火をめぐる混乱については本誌52号(昭和38年1月号)所載の拙著“三宅島噴火始末記”でも報告した。この噴火当時は、第1次整備の初年も度がはじまったばかりで、気象庁は、現地官署本庁もその異変に対応する適切な処置がとれず、また、周囲の理解・協力も得られていなかったのである。

しかし、この第1次整備の進展にともない、学界をはじめ、広く官民の気象庁火山観測事業に対する認識が改まり信頼感が高まって、前記のような悪習はしだいにただされ、火山活動についての情報の発表は気象庁の任務であることを自他ともに認めるようになり、一元化がすすんでいる。さらに、そうした非常時の緊急調査の実施についても、地学関係諸機関や地学者たちが、われがちに競合するのではなく、気象庁を主軸にして積極的に連携してことに当たろうという気運が、しだいに高まってきた。これらのことは大局の見地から好ましいことである。

3) 噴火などについてのデマの激減

気象庁の火山観測に対する一般国民の認識・



太陽電池を電源とする、樽前山の無線遠隔記録方式の火山性震動観測装置の観測・送信点(苫小牧観測所で受信)

信頼度が改善されるにつれて、噴火や火山性異常現象の発現中におけるデマの発生は激減し、さらに、速やかにばく滅されるようになった。また、諸火山の平穏時には、従来はよく見られた、噴火発生へのデマはほとんどなくなった。

“火山情報”が正規業務化された昭和40年以降にこの種のデマが流布されたのは、常時観測が行なわれていない2、3のC級火山だけである。さらに、気象官署に対する、火山異変についての官民の通報が積極的になり、その早期発見や判定に役立っている。これらのことは、防災上のためばかりでなく、人心の安定による生産の維持・向上にも寄与している。

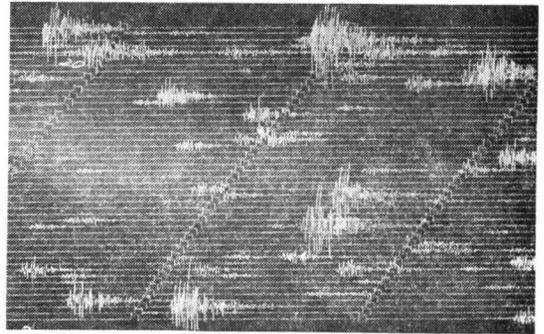
4) 火山の合理的開発・防災思想の普及

このような気象庁火山観測事業の発展にともなう、広く官民の火山活動についての正しい関心や防災思想も高揚され、火山地域の開発、とくに観光開発についても、火山活動についての正しい知識をとり入れた合理的な計画をたて、安全の確保、災害の予防をはかろうとする気運がしだいにকাশ出されてきた。

なお、率直に言って、従来、気象庁には、火山観測についての学識経験者はごくわずかであったが、以上のような状況から、関係職員の志気もあがり、学識技術は急速に向上し、意欲的に職務に精励する者が年々増加してきたことは、いうまでもない。

§ こんごの整備構想とその効果

第1次整備は、一応の成果をあげつつあるが、元来、全体計画の一環として、その足がかりを築くために実施したものである。つまり、現状の気象庁火山観測体制はいわば未完成品であり、引き続いて、残余の全計画を完遂してこそ、画期的にその機能を発揮し、火山観測体制整備への国家の投資に対するじゅうぶんな効果が期待できる。全国諸火山にわたる“火山情報”の正規業務化は、世界に先がけて実現されたが、その内容の精度や確実さ、発表の時期などについては、改善すべき点が多く、また、そ



火山性地震の記録（浅間山・軽井沢測候所）

の対象火山をさらに拡大する必要がある。

こんごの整備目標はほぼ次のとおりであるが、第1次整備の実績からみて、各5か年の第2次、第3次整備にわけて、順次、着実に実施してゆくのが適当と考えている。

1) **A級火山** 観測種目に、22頁に記してある③の特殊観測を導入するとともに、②の火山噴出物調査を再整備し、①の震動観測も2点増設して、5点観測に拡充する（震源決定などがより確実になる）。

2) **B級火山** ②の火山噴出物調査を再整備し、①の震動観測点も増設して、複数にする（よりの確に火山性震動をとらえ、そして、検出できる）。また、まだ“無医村状態”にある草津白根山、蔵王山などでも、同様な常時観測体制を新規整備する。

3) **火山機動観測班**（本庁） A級火山に準じて観測種目を拡充し、さらになお、観測解析用車両を整備して、その機動性と観測資料処理の敏捷性をたかめる（火山の“精密健康診断”用）。

4) **B級につぐC級10数火山** 各火山に長期巻き火山用地震計などの無人連続観測装置を設け、各管区気象台からの定期巡回現地見回り（火山の簡単な“定期健康診断”）を併用して、準常時火山監視体制をしく。

このような全計画が達成されれば、全国の活動的な火山のほとんどについて、各火山の活動の特性と活動監視の社会的必要度に相応して、火山の動きを常に監視し、各火山の平穏・不穏の別やその程度を的確につかみ、適時適切に、有効な“火山情報”を発表できるようになるで

あろう。こうして、人命財産に直接に相当な危害を加える恐れのある噴火が、“寝耳に水”の状態で突発することは、全国的にほとんどなくなり、ことに貴重な生命の損失は極度に予防されよう。また、火山活動に関連する人心の動揺、生産の停止もよく防止され、さらに、火山の合理的開発の促進にもおおいに役立てられ、わたくしたち国民は火山国日本に生きるしあわせをじゅうぶんに享受できるようになるであろう。また、このように精密で組織的な観測が全国諸火山で連続的・恒久的に行なわれてこそ、近い将来に、厳密な意味での“噴火の予知・予報”を実現させるための研究資料が豊富に作り出されていくばかりでなく、火山や地球についてのより広範な基本的諸問題を究明する手がかりをも生み出し、地震予知などへの一つの突破口を開くことにもなるであろう。

このような全国火山観測体制の確立は、当事者としての多年の懸案であり、それに寄せられている各方面からの期待を裏切らないためにも、こんど、いっそう、その実現に微力をつくしていきたい。そして、その達成には、各種の観測施設の整備、その要員の量・質・待遇の改善だけでなく、事業を円滑に運営・管理し、その機能をじゅうぶんに発揮させるための機構・組織の画期的な強化も必要不可欠と考える。先にも述べたように、わが国は、これほどの火山国でありながら、どこかの大学にも火山専門の学科や研究所はないが、さらに、火山調査専門の政府機関はもとより、どこかの調査研究機関にも火山専門の部課さえまったくないのは、従来の種々のゆきがかかりがあるとはいえ、大きな矛盾といわなければならない。当面の全国火山観測体制の確立を達成するためだけでなく、火山についての各種の観測・調査・研究を、こんど、いっそう発展させるためにも、このさい、抜本的な措置がなされるべきであろう。現状では、日本のどこにも、相当数の優秀

戦後における日本の火山活動（昭和20～42年）

火山名	級別	昭和年度									
		20	25	30	35	40	41	42			
歌訪瀬島	C		○	○	○	○	○	○	○	○	○
中永良部	C	○									
桜霧島	A		●	○	○	△	○	○	○	○	●
雲仙山	B				△	△	△	△	△	△	△
阿蘇山	A	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○
箱根山	C			△	△	△	△	△	△	△	△
焼岳	B							●	○		
新草津	C		○					○	○		
浅間山	B					△					
日光山	A	○	○	●	○	○	○	○	○	○	△
那須岳	C				△						
吾妻山	B			○	△						△
栗駒山	B							△	△	△	△
秋田駒ヶ岳	C							△			
伊豆大島	A		△	●	●	○	○	○	○	○	○
伊豆新島	C										
伊豆島	C										
三宅島	B				△	△	△	●	△		
ベヨネーズ列岩	C										
伊豆鳥島	B		△		△	△	△	△	△	△	△
有珠山	B	●									
十勝岳	B			○	○						
阿寒岳	B			△	△	△	△	△	△	△	△
硫黄島		△					○				
新硫黄島					△	△					

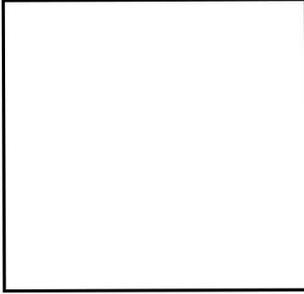
● 相当な災害をともなった噴火
 ○ 被害のわずかな噴火
 △ 火山性異常現象（地震群発、噴気活発化など）
 (注) 上表中の級別は、各火山の活動監視の社会的必要度の大小によって、全国の活動的な火山を順次A、B、Cの3級に分類したものである

な火山専門家を養成・確保し得る機関はまったくない。

また、火山観測は、それを整備して、すぐ近視眼的に即効を期待するのは誤りであり、火山の開発が進展してから観測施設をつくるのではなく、開発前に、まず、火山観測施設を作り、あらかじめ調査をすすめてゆくべきである。現状では、乱雑な開発のために、火山観測の適地がさがしがたく、そして、既存の観測施設さえ、その機能を発揮しがたくなっている火山が多い。さらに、“火山情報”などが広く社会に活用され、人びとの生活の向上に役立てられるためには、平素から正しい火山知識が普及されていることが必要である。こうしたあらゆる点について、広く官民の火山対策への理解・協力を得たいものである。

(筆者：気象庁火山調査官)

高圧治療室の事故



まえがき

世のなかはずべての面でむかしよりもずっと暮らしよくなってきた。人類の生存をおびやかす恐ろしい猛獣や有害こん虫も姿を消し、貧富を問わず多くの人命を奪った伝染病も影をひそめ、空腹の心配もほとんど解消した。そして豊富な燃料と優秀な衣料は寒さを追放し、安価な電力の供給と照明器具の発展は暗黒の恐怖からも開放してくれた。むかしは水さかずきで旅立ったほど危険をともなった旅行も、大型客船、特急列車、ジェット旅客機、自動車の発達で、世界のどこへでも快適で安全に出かけることが可能となった。

このように暮らしがよくなった原因は、人類がむかしから長い時間苦労を重ねて努力してきた結果である。しかも、その陰には多くの犠牲者をともなう代償が払われてきたが、明治以来つねに西欧諸国の科学技術を導入してきたわが国は、後進国であったため、幸いにも先進国の流した尊い犠牲の繰り返しを避けることができるのである。このことは一般によく理解されていないようなので、さいきん発生した事故を例に、新しい科学技術と事故との関係にふれてみたいと思う。

高圧治療室の火災

人間が生きるためには、空気中の酸素が必要である。ことに呼吸の弱まった病人には、酸素吸入や酸素テントを利用し、空気よりも酸素濃

度の高い環境気の吸入が必要である。月たらずで生まれた未熟児は、むかしは育てることがむずかしかったが、現在では保育箱といって一定の温度に調節された酸素濃度の高い環境気内で安全に育てることができるようになった。さらにこんにちでは、死にかかった患者を高圧タンクに入れ、タンク内の圧力を正常の大気の数倍に高め、治療を行なう療法が注目をあびてきた。

この高圧治療を行なう高圧タンクを高圧治療室と呼んでおり、図1のようなものから、数個のタンクが連結された大型のものや運搬可能な軽量1人用のものまで製作されている。患者は室内に収容され、高い酸素分圧下で治療や手術を行なうもので、一酸化炭素中毒、やけど、凍傷、外傷後のショックなどの治療にめざましい効果をあげているし、困難な心臓手術などにも大きな期待が寄せられている。

高圧治療室の加圧は、大型のばあいには、一般に空気圧縮機による高圧空気が利用される。患者は酸素呼吸器から高圧酸素を吸入し、はいた酸素は室内に放出されるので、室内の換気が不適切であると酸素濃度は高くなる。このため特殊な酸素呼吸器が開発され、患者がはいた酸素を室外に放出し、室内の酸素濃度を高めない対策も実用化されている。

1人用の小型の治療室は構造が簡単なうえに内部に発火源となる恐れのある医療用器具も持ち込まれないので、高圧酸素容器から直接酸素加圧されることが多い。この方式では不便な場所に移動して使用するさい、電源や空気圧縮機

が省略できるので便利である。ただし、室内は大気圧空気に酸素が混入されるので、酸素濃度はいちじるしく高くなる。

このような装置は国外でもあまり数は多くない。わが国では主要な大学に、手術ができる比較的大型の高圧治療室がつぎつぎに新設されている。名古屋の東海交通災害コントロールセンターには、高圧治療室を組み込んだ救急車が配置されている。また、1人用の小型のものは一酸化炭素中毒治療用として炭鉱近くの病院に備え付けられ、事故発生のさい使用される。昭和42年9月28日、三井三池三川鉱の坑内火災のうちに現地に送られたことが、新聞などで報ぜられていた。

ところで、このような高気圧下では、大気中より酸素の量が多いので、可燃物が発火すると早く燃えてしまう。昭和40年アカデミー最優秀長編記録映画賞を受賞した仏伊合作「太陽のどかぬ世界」で描かれた海面下10mの基地では、たばこは地上の2倍の速さで燃えていた。海面下10mの基地に水がはいらないよう、内部は約1気圧に加圧され、酸素濃度は20%でも地上の2倍の量の酸素が存在しているためである。

同じように酸素濃度が高い環境気中では、窒息性の窒素が少ないため、相対的に酸素の天然性が高まり、可燃物が発火するとたいへん激しく燃焼する。いま、50%酸素を含む環境気(残

りは窒素)中を仮定してみると、人間の着用している衣服は線香の火でも発火し、しかも瞬間に炎に包まれ焼死するだろう。もしも助かったとしても、ひじょうに重い火傷を負ってしまう。また、不燃性の溶剤もマッチの火を近づければ燃えるし、焦げないフライパンに使われている、火に強い不燃性のフッ素樹脂も炎を出して燃えてしまう。鉄を吹管で切るのにも、わざわざ酸素を使わなくても環境気を圧縮したものでじゅうぶん切断できるほどである。

したがって高圧治療室内は、火災予防や消火設備など安全面に対し嚴重な注意が払われ製作されている。ところが、昭和42年10月、高圧治療室で治療中の患者が焼死する事故が、岐阜の病院で発生した。この装置は1人用の小型で、内部には発火源となる恐れのあるものは設置されていない。とうぜん火災の恐れはないので酸素により加圧する方式がとられていた。患者は大気圧下の空気の環境気中で、室内に収容され、高圧酸素容器から酸素加圧が行なわれていた。発火した時の圧力計は0.8 kg/cm²であるので、大気圧空気プラス0.8 kg/cm²の酸素組成の環境気であった。したがって、酸素と空気が完全に混合したと考えれば、酸素濃度は56%である。高圧治療室が設けられている室の戸には大きく火気厳禁と表示され、加圧操作を行なう者や患者にも火気の注意が知らされていたが、不幸にもカイロが持ち込まれていたため、

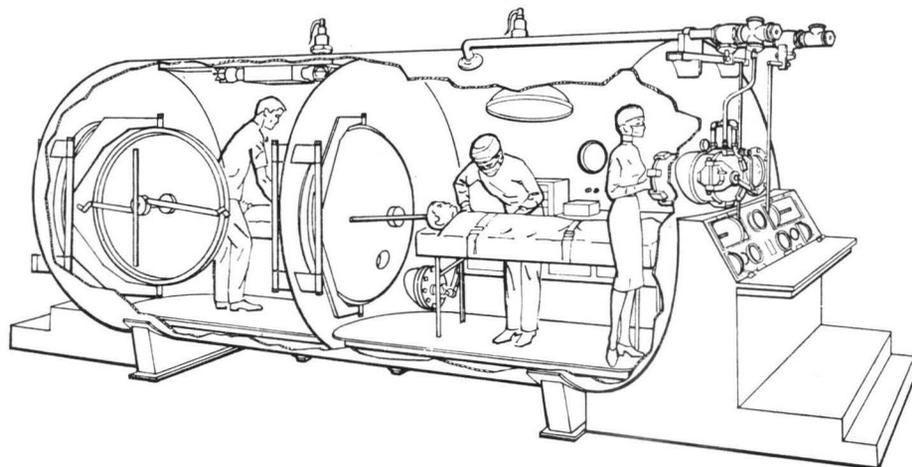
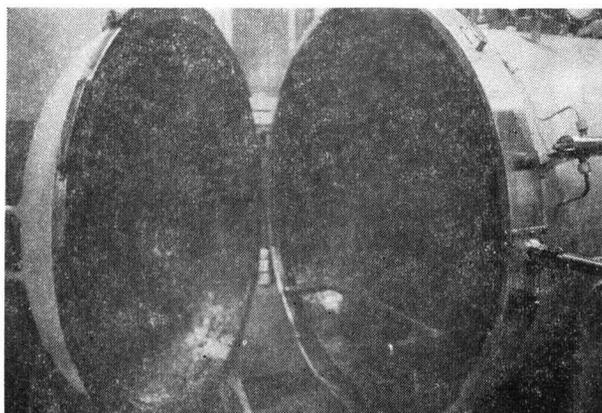


図1 高圧治療室



燃えた高圧治療室

高気圧環境医学上世界で初めての事故を生じてしまったのである。発火の原因となったカイロがなぜ高圧治療室にはいったのか、その真相は明らかではない。しかし、高圧治療室の設備面の失敗ではなく、人間の誤りが存在していたことは事実である。新しく開発される技術では、神さまでない人間が誤りを100%防ぐことは大変困難なことである。しかし、人類はつねに失敗の教訓を生かし、より安全なものへ発展させてきたのである。こんど、高圧治療室ではこの失敗を生かし、患者と接触するすべての人に対し、火気に対するじゅうぶんな教育と、持ち込まれる可能性のあるすべての火気や発火源について厳重な点検基準が作られることであろう。そして、これから高圧治療を始めたり、いままで無事故であった世界の高圧治療関係者に情報が伝えられ、事故の再発は防止されることであろう。

もしも、この事故のため高圧治療法が危険視されるようなことがあってはならない。高圧治療室と同じような火災危険の存在する酸素テントの歴史がそれを示している。酸素テントは欧米諸国で発達したもので、火災のため患者が焼死する事故を起こしているのである。この失敗を繰り返さないよう、アメリカには酸素テントに関する防火規則が公表されている。その要旨は、「テント材料は難燃性物質を選ぶ。酸素調整系統に禁油の表示をする。テント内に裸火などの発火源を持ち込まない。また、テント内でア

ルールを使用しない。電気毛布、ベル、電気コカミソリなどは使用できない。湯タンポは使用してもよい。この他火気厳禁の表示例」。幸いにもわが国で酸素テントが使用されるようになったのは比較的新しいことで、尊い犠牲によって作られた外国の規則により、事故を未然に防いでいるのである。

事故と報道

高圧治療室の火災は新聞やテレビに大きく取り上げられたが、大気圧下の高濃度酸素中で焼死する事故は、工場などで毎年10件前後発生している。たとえばタンク内容接中煙が立ちこめたので酸素を吹き込んだり、酸素タンク内を点検中などに衣服が発火し、事故を起こしている。しかし、今回のように大きく取り扱われることはなかった。この10年間に約100名もの悲惨な死をみても、死んだ場所やその人のためか、ニュースバリューが認められなかったのである。

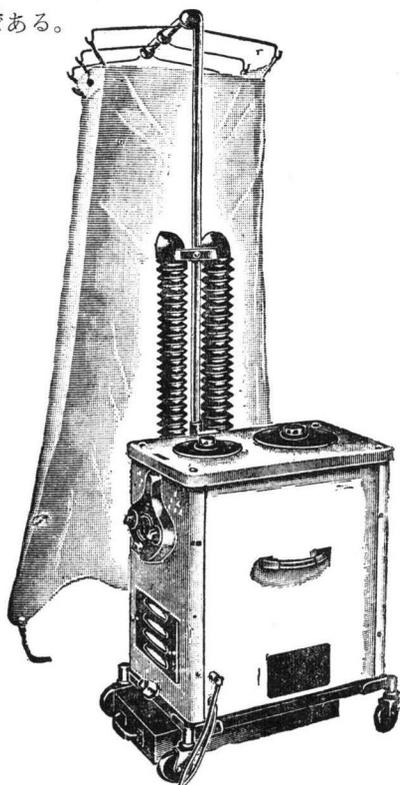


図2 病人用酸素テント

つぎの要訳は古くて恐縮だが、イギリスのノーザンエコ紙の12月12日に「衣服はたちまち火の玉となり、液化酸素の存在、死をもたらす」と題し、大きく高濃度酸素中の焼死事故を取り上げた例である。

「1956年11月25日グラングダウン酸素工場の掘割でピーパー氏が煙草に火をつけようとマッチをすったところ、衣服が火の玉となり、12月1日病院で死亡した。工場では、ちょうど新しい酸素工場が試運転が行なわれ、不用になった液化酸素が外へ棄てられていた。その地点にはロープが張られ、禁煙の表示が出ていたが、ピーパー氏はそこから50mも離れ安全と思われていたところで事故にあった」

そして私もそこでならばこをすただろうという製造部長談と、検死官のこの事故に対する結論、および液化酸素の危険性に対するこまかい注意事項が書かれていた。

このような記事を読めば、酸素の危険性をじゅうぶん理解できる。そして危険性に対する知識を持つことが事故防止にいちばん必要な条件

である。

これも古い例だが、昭和31年に東大教授がペニシリン・ショックで死亡した事故があった。日本医師会は昭和29年にこの問題をとりあげていたが、東京地検ではペニシリン・ショック死はほとんどわかっていなかった事情から、医師の刑事責任は不問にされたのである。しかし、事故以前にペニシリンの副作用で生命を失った人は、およそ数人程度いたのであるが、無名人のペニシリン・ショック死は新聞種にならず、やっと大学教授の死で日のめを見たのであった。この記事をきっかけにペニシリンの使用に対し大きな関心が集まり、医師も患者もペニシリンの乱用を避けるようになったのである。

この例のように事故の報道は、同じような事故の再発防止にたいへん有効である。毎日数多い事故のすべてを取り上げることが不可能だが、事故の再発防止に役立つものを選択してくわしく扱ってもらえたらと思う。

(筆者：労働省産業安全研究所)

ブックガイド

興味そそる教養書

崎川 範行

「やさしい火の科学」

とにかく、おもしろい本である。火の性質を、これほどやさしく、しかも深くほりさげて解説した本は、いままで類をみないのではなかろうか。形式的には、中高校生や主婦向けに書かれているようであるが、内容的には、たいへんに高いものを含んでいる。読みはじめたら、最後まで手放せないほどの興味をわかせてくれる。

本の構成としては、まず最初に、石器時代の遺跡や、ギリシア神話に出てくる有名なプロメテウスの盗火物語など、人類がはじめて火を使いはじめた歴史から説きおこし、大自然の火や宇宙の火にもふれながら、

多様に变化する火の性質まで話をすすめ、後半の部分にはいと、こんどはやや趣向を変えて、花火による火の芸術や、気象と火災などについて、エピソードを巧みにまじえながら物語っている。つまり、最初、神話の世界の火にはじまって、いつしか読者を火の科学の世界に案内していくといった、じょうずな手法が用いられている。また図解や写真も豊富に織り込まれており、本来はむずかしいはずの話の部分も、じつに平易に、明快に語られていて、そこに著者の「手腕」のなみなみならぬものが感じられる。

わたくしのように、長年、消火業

務にたずさわわり、火と関連の深い作業をおこなってきた者にとっても、この本を読んで、参考になることが多かった。すぐれた理論をやさしく解説することがたいせつなのであるが、これはなかなか困難なことである。しかしこの本では、著者はみごとにその困難を突破されている。

著者は、現在、東京工業大学で合成化学の講座を担当しておられるが、同時に、自治省消防庁の消防審議会委員や東京消防庁火災予防対策委員などとして、多方面で活躍されている。

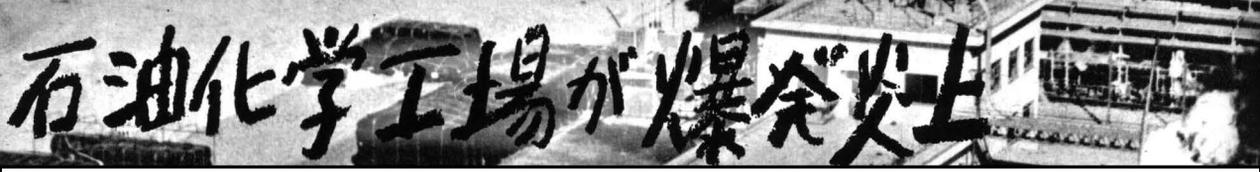
さいごに、出版社ではない、日本損害保険協会といった団体から、このような良書が企画発行されたことに敬意をあらわしたい。

(新書判 210ページ 300円)

《総合防災研究所 塚本孝一》

陸空山から消火陣

1月23日は異常乾燥注意報が出されて10日目、湿度は26%まで下がりカラカラ天気。朝9時、東京都荒川区の千住製紙構内の野外古紙置場にあった再生用ダンボールから出火。正午までに2500トンが全焼。消防庁は第二出場を指令、消防車25台、ヘリコプター1機、消防艇3隻が出動して消火に全力をそそいだ。 読売新聞提供



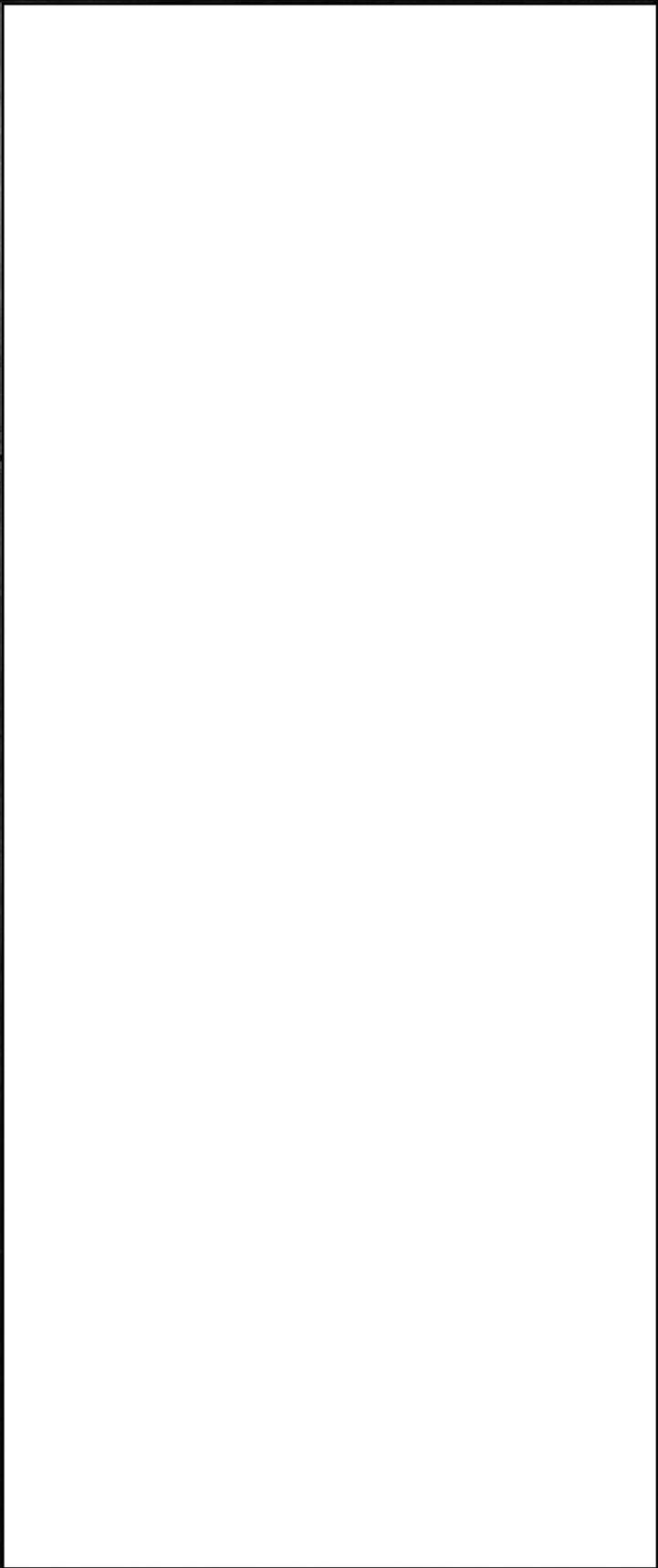
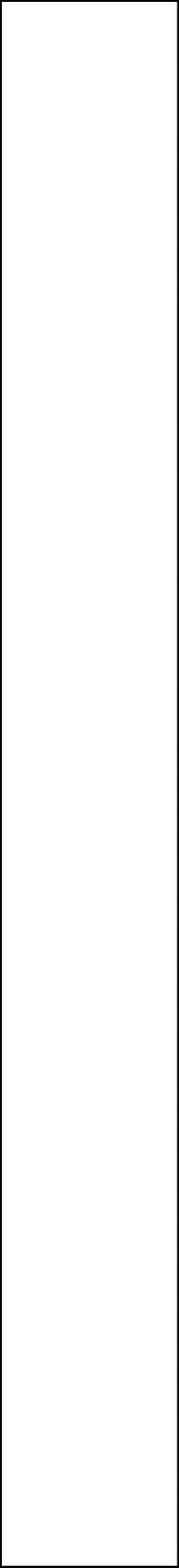
石油化学工場が爆発炎上

1月24日午前11時30分ごろ、千葉県市原市千種海岸の三井石油化学構内、三井ポリケミカル千葉工場が爆発、高さ8メートル、約1000平方メートルの鉄骨スレートぶきの屋根が吹き飛び、上空は黒煙でおおわれた。約1キロはなれた同市今津朝山、青柳両地区の障子戸や窓ガラ

スも割れるという被害もでた。

現場は、京葉臨海工業地帯にある石油コンビナート群の五井青柳地区の一角で、石油タンクがずらりと並んでいる危険地帯であり、コンビナート地帯の災害対策、救急医療のあり方に改めて重要な問題を提起した。

朝日新聞提供



暴走あいつぐ南海電鉄

1月18日夕方、大阪市西成区の南海電鉄本線天下茶屋駅構内で難波行き臨時急行電車が引き込み線に突っ込み、停車中の回送電車と正面衝突し、臨時急行車は2両目まで脱線して大破した。この事故で245人の重軽傷が出たと発表されているが、原因は運転士の信号の見まちがい

か無視によるものと推定されている。同電鉄では、昨年4月に踏切を舞台に列車とトラックとの衝突、そして同7月には急行電車と貨物列車との衝突事故など、惨事があいついでいる。

海岸災害

有賀世治

わが国はアジア大陸の東方海中に浮かぶ人口1億の島国であるが、山地が60%も占め、平地が少なく資源も貧弱な狭い国土である。しかしながら、高水準の生産を保ち、過密の人口を養っている。これはなぜであろうか。この問題をとくかぎのひとつとして、わたくしは日本の海岸を考えてよいと思う。したがってまた、そこに発生する災害について、真剣に考え、対処して行かねばならないと思うのである。

日本の海岸

日本列島は、大陸の周辺部に起こった大きな地殻の歪みの結果あらわれた褶曲(しゅうきよく)山脈を尾根とする孤状の列島で、過去において、いくたの地盤変動(隆起, 沈降, 断裂)や海進, 海退をくりかえして形成された海岸によって縁どられている。周知のように沈降海岸たる三陸沿岸, 瀬戸内海沿岸, 長崎県沿岸, 隆起海岸たる各所の太平洋沿岸, その他デルタや沖積層の堆積による海岸平野部などがある。総体的に日本の海岸は深海に面し, 良港に富み, 波浪荒く, 海潮流の影響を大きく受けている。歴史的にみると, 日本の海岸はまず漁業の場, 農業の場として使われ, やがて村落の発達とともに沿岸交通の場となり, 耕地の拡張にともなって, 農地と居住のための干拓が進み, ついで遠洋漁業および海外貿易のための港と港町の発達が見られた。工業の近代化と加工貿易の拡張によって, 臨海工業地帯が造成され, さいきんでは既設工業地域のほかに背後地関係から新産業都市としての堀込港湾などを抱える工業都市の計画的造成が行なわれるようになった。いまや海

岸地域で鉄鋼, 造船, 石油, 化学など, 国の重要な工業生産が港に直結して行なわれ, また都市の大部分が陸上交通路によっても密に結ばれ, 商業の相当部分が営まれているといつてよい。こんごはこの傾向がますます強まり, 沿岸部への都市人口の集中と臨海工業地域の飛躍的拡張, 重要産業施設, 全面的集結に拍車かけられることとなろう。このように考えてくると, 沿岸開発とうらはらの関係にある海岸保全が, わが国にとってまことに重大な問題であることがわかる。

日本の海岸線の総延長は26460kmに及ぶ。このうちには小島嶼3340個, 延長9890kmが含まれるから, これを除いても約17000kmあることになり, 国土面積を36万km²として, 海岸に沿った背後地の平均幅は約20kmということになる。関係都府県は1都, 1道, 2府, 34県となるが, このうち海岸線の最長な県は長崎県の3780kmであり, 北海道がこれに次ぎ, 最

表1 利用面からみたわが国の海岸

項目	数量
沿部人口	約5300万, 直接被害のおよび得る人口約1400万
都市(人口5万以上)	145(内訳: 200万人以上2, 100万人以上4, 50万人以上2, 20万人以上28, 10万人以上33, 5万人以上76)
港湾	865(内訳: 特定重要港湾17, 重要港湾78, 避難港35, 地方港湾770)
漁港	2778(内訳: 第1種2202, 第2種408, 第3種94, 第4種74)
工業地域造成干拓事業	132工業区(年間埋立面積, 1500万m ²) 75箇所(国営27, 府県営36, 代行12)

短は大阪府の77kmである。わが国の海岸の現況を利用面からみると, 表1に示すようなもの

となり、湾港、漁港の多いことに驚かされる。つぎに保全面からみると、法律としては周知のような海岸法（昭和31年制定）を中心として、港湾法、漁港法、土地改良法、森林法、河川法、公有水面埋立法その他が整備され、それぞれ各省所管の事業が行なわれているが、海岸法関係で省別の要指定延長、指定済延長、防護施設区域延長を表記すると表2のようになる。

表2 海岸保全区域延長 [km]

所管省別	海岸保全区域に指定を要する延長	同指定済延長	保全施設のある区域の延長	備考
建設省	4 948	4 189	1 767	
運輸省	2 918	1 534	1 277	港湾区域
農林省	農地局関係	1 785	1 361	土地改良(干拓)事業および保安林地区
	水産庁関係	2 856	1 567	漁港区域
計	12 507	8 651	5 416	

ここにいう防護施設とは海岸保全の目的で築造された堤防、護岸、突堤、離岸堤、水門、ひ門および保安林などをいうのである。

海岸災害とは

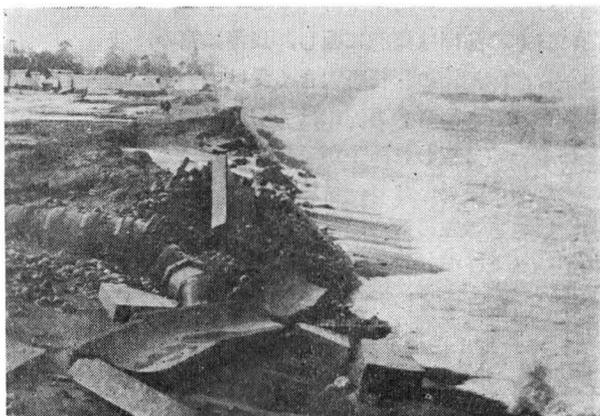
さて、本論にはいろいろ。海岸の災害というばあい、普通沿岸部の土地または開発・保全施設、家屋、資産などの災害をさすのであるが、海上の船舶あるいは水産資源の被害まで含めてさすばあいがある。ここでは前者の立場をとっておく。海岸災害は、統計のうえでよく水害の一部に加えられているが、豪雨による水害とは原因を異にしており、発現の頻度（ひんど）や、あらわれかたが異なるのである。周知のように海岸災害は平時の潮汐、風浪による被害、異常気象時の高潮、高波による災害、地震時の津波による災害、にわけられるが、忘れてはならないものに慢性的災害たる海岸浸食がある。

海岸災害の苛烈さは、たとえば明治29年の三陸大津波（死者21 800人）、昭和9年の室戸台風災害（死者2 300人）、昭和34年の伊勢湾台風災害（死者4 900人）によって象徴される。将来海岸地域にさらに人口が増

大し重要産業施設が集中し、加えて後述するように地盤沈下が進行すれば、そのこうむる被害は、はかり知れないものとなり得る。以下、各種の海岸災害について略述して見よう。

1) 潮汐、風浪、漂砂による平時の被害

異常な現象によるものではないから災害といえないかも知れないが、実害は大きいものである。まず潮汐について1日に2回または1回海面の昇降する現象であるが、この潮差は太平洋岸で大きく、東京湾、伊勢湾、大阪湾で大潮差が2m程度、瀬戸内海域では3 mにおよぶところがあり、有名な有明海では5 mに達する。潮汐によって潮流が生ずる。無限回におよぶこの運動に加えて、風（季節的に、また時刻的に主風向を変えるところが多い）がさまざまな方向から吹き、波を生じ、沿岸漂砂を動かす。また干満差がひどければ背後地の内水排除だけでなく、河川の排水も滞滞する。有明海の小河川では潮の逆流によって、へどろが、川とかひ門とかの周辺に堆積する。また漂砂は湾内のあるいは灘に沿って移動し、場所的に浸食または埋没をもたらす。港湾や漁港に漂砂が堆積し、船舶の出入に支障を与え、あるいは河口を閉そくして、河口港の機能を停止させ、また河川の疎通を妨げる。さいきんの港湾は超大型船舶の出入を確保しなければならないので従来より深い水深を確実に保持させねばならない。したがって埋没の害は大きいものとなる。浸食は海岸構造物の脚部を掘り、破壊に導く。突堤などの人工の影響



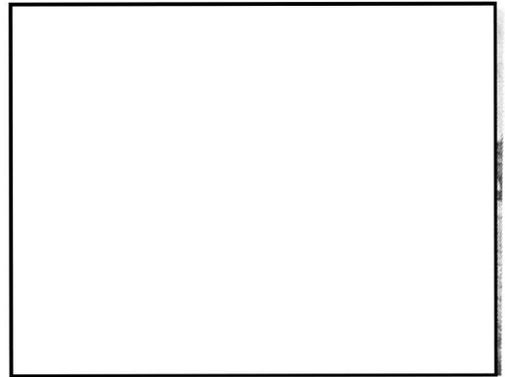
富山湾沿岸浸食の一例（昭和33年ごろ）

もきいてくるので、計画上漂砂の調査はゆるがせにできない。

つぎに、海岸では飛砂や、塩風による被害がある。海岸防砂林、保安林を作るのはこのためであり農作物とくに水稲などは被害が大きく、また塩水沫による電気系統の被害も無視できない。このほか自然災害とはいえないが、海岸の汚濁害がある。河川などから排出される汚染質が海へ出て沖へ拡散せず沿岸を停滞して、水産資源などに被害を与える。化学工業区域では重大な問題であり、これの最たるものに原子力発電廃液による放射性物質の排出の問題がある。さいごに普通人の目に止まりがたいが、海水による海岸施設の腐食、風化、磨耗、欠損などは間断ない作用だけに、実害は大きいものと考えられる。貝による害もばかにならない。

2) 海岸浸食

台風とか、強い低気圧の通過とか、地震とかによって、急に異常に海岸の欠壊をきたすことがある。もちろん、このような一時的な欠壊を含むことにはなるが、汀線に沿って数十kmにわたる長い延長が、全面的に何十年という長期にわたりめだつて欠壊し、落ち込み、海岸線の後退を示す現象が海岸浸食とよばれる。いわば慢性的災害である。この災害の特徴は人の死傷はまずないこと、しかし、永遠に貴重な国土が失われ転居を要すること、海岸付近の地形が、陸上、海底とも変化して不都合を生ずることなどである。有史いらい日本の面積はふえたのか、減ったのかというクイズばりの議論がなされる。古文献から大づかみに判断すると、どうも海岸浸食で失われた量は人が海岸に造成した量を越しているのではないかと思われる。浸食を起している海岸は、ほとんど全国にわたっており、北海道、日本海沿岸（とくに秋田、新潟、富山、石川、島根）太平洋沿岸のうち青森、福島、神奈川、静岡、瀬戸内東部、四国南岸、九州東岸におよんでいる。古来、有名な所は新潟、富山などで、徳川時代にくらべ1~2km海岸線が後退しているといわれ、現在、対策事業が行なわれていても浸食は進行している。浸食



防潮堤を越えて道路にあふれる高潮
(昭和36年9月 大阪) 朝日新聞

によって、田畑、道路が失われ、漁港施設などが機能を失って行く。相模湾や、駿河湾でも浸食が起っていることは注目すべきことである。

海岸浸食の原因はなんであろうか。現在の海岸工学では将来の浸食量の予測ができるほどきちんとした説明がいまだつかないが、直接には継続的な波浪または沿岸法の作用に基づくものであり、大局的には海岸漂砂の供給と流亡との平衡の破たんに戻せられるものである。波は岸に近づき砕けて前浜を遡上し、または強く後浜にぶちあたり、そして流れとして押し上がり、また返る。この過程で向岸流と離岸流、また、岸に沿った流れを生じ、漂砂を運び、長期間の代差として浸食が認められる。波浪がある程度大きく、そして、来襲頻度が多くなければ浸食はめだたない。日本海沿岸は、冬期の北方からの強い季節風による風浪、日本海低気圧の移動により発生したうねりによって浸食が起っている。太平洋岸では、砕波水深の大きい沿岸に波浪が高まることによる。瀬戸内海の泉大津や東幡海岸での浸食は早い潮流・影響によると思われる。

第2に漂砂の平衡についてであるが、沿岸漂砂の供給源は大部分河川であり、沿岸台地や崖がこれにつぐ。河川といっても洪水時の流出量が大きいのであるが、河川の上流に大きなダムや、砂防工事や、大規模な砂利採集などが行なわれると、年間流出土砂量が減少し、汀線付近の底質は海の深所か、岸に沿ってよその地域に

移動し、浸食を起こすことがある。また漂砂の移動経路を突堤などで断ると、下方側に浸食を起こすことになる。河川より適量の土砂を供給することは海岸線の維持のためには必要なことである。

さいきん浸食対策としての護岸、突堤、離岸堤などの工事が各所で行なわれていることは喜ばしいが、漂砂の供給についても計画が進められることを望みたい。

3) 高潮災害

毎年、わが国を襲う6~7個の台風のうち、1~2個は太平洋沿岸のどこかに高潮災害をもたらす。また強い低気圧が移動することによっても発生する。高潮とは各地点で定まっている天体潮(予定潮位)より高くなる潮という意味であるが、通常、風浪をとまなう。高潮災害の要因はふたつあって、ひとつは潮位の異常の高まり、これは低気圧による海面の上昇(1ミリバルについて約1cm)、岸への風の吹き寄せによる海岸付近潮面上昇(風速の二乗にほぼ比例する)と湾などの副振動による高まりの合計値であるが、これによって海岸堤防、護岸を海水が乗り越える。あるいは河川の水位に影響し

て、河川の溢流をひき起こさせるということ。ひとつは強風が広大な海面を長時間吹き続けることによって風浪が発達し、沖波から浅海波に変形し碎波し、あるいは直接護岸に乗り上げて衝突する。そして堤防や突堤などの施設を破壊し、また越流や越波をして、背後地に浸水することである。

さて、高潮災害は台風が通っただけではそんなにひどくはならない。東京湾、伊勢湾、大阪

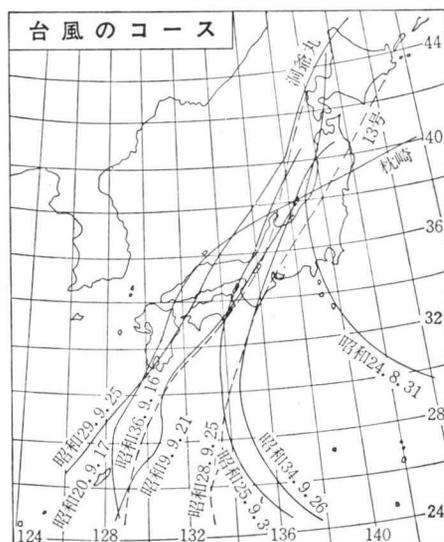


表 3 昭和年代主要高潮災害表ならびに村図(右図)

起時・台風名	上陸時の台風			潮位等			被害						
	上陸点	示度	速度	最大風速	潮位偏差	満潮時差	波浪高	主な地域	死者・行方不明	傷者	流失家屋	浸水面積	船舶流失
昭和.年.月.日	長崎	mb	km/h	m/s	m	時間	m	西九州	人	人	約 戸	千町歩	隻
2. 9. 13	長崎	973	30	東南34 長崎	30 有明海	—	—	西九州	439	211	1 800	—	—
9. 9. 21 室戸台風	室戸岬	912	60	西45 室戸	3.1 大阪	4	3~ 3.0	関西	3 036	14 994	4 3000	103	14 400
20. 9. 17 枕崎台風	枕崎	916	36	東南東40 枕崎	2.5 鹿児島	2	3.0 鹿児島	南九州 中	3 130	2 205	2 700	75	2 000
24. 8. 31 キティー台風	小田原	960	56	南36 宮崎	1.4 東京	0	2.0	関東 東	160	479	3 700	247	2 900
25. 9. 3 ジェーン台風	室戸岬	955	55	西43 室戸	2.4 大阪	5	2.5 大阪	関西	539	26 062	19 100	142	1 500
26. 10. 14 ルース台風	串木野	927	70	南43 枕崎	1.15 神戸	—	—	中国以西	1 045	6 052	23 400	190	5 700
28. 9. 25 13号台風	尾鷲	930	40	北37 州本	1.0 名古屋	1	1.0 伊勢湾	中部以西	478	2 559	8 600	319	2 100
29. 9. 25 洞爺丸台風	大隅	965	70	南西40 宇和島	1.25 名古屋	—	—	西日本 北海道	1 761	1 601	8 400	35	1 700
34. 9. 26 伊勢湾台風	潮岬	930	65	南45 伊良湖	3.55 名古屋	2.5	3.0 伊勢湾	中部	101	38 917	40 900	157	2 400
36. 9. 16 第2室戸台風	室戸岬	931	50	南南西67 室戸	2.45 大阪	3	2.0 大阪	関西	202	4 972	15 200	83	1 600

備考

1. 潮位偏差は予定潮位と実際潮位との差の最大値をとった。
2. 被害について高潮災害のみを抽出したが、一部の台風しか区分がないので雨害をも含む全数値をあげた。



図 1-a 東京地盤高概況図 (東京都調べ) 昭和41年2月現在：
基準面A.P (A. P = T. P + 1.134m) 単位m

湾、有明海など、高潮災害で有名なところは地形が南西向きの湾であって、台風の進行が南西からであり、風の吹きよせ、波の収れんなどの悪影響が確実に出てくる地形をなしているからである。また台風が南方はるかに隔たっているにもかかわらず、大きなうねりが深海をエネルギー損失の少ない状態で伝わってきて、ついで台風が近づけば広大な対岸距離をもつ洋上で長時間吹き続けることによってじゅうぶん発達した波が引きつづきたたみ込むように押し寄せるためである。裏日本や北海道では台風による高潮災害が微弱であるのは台風の勢力が弱まるせいだ

- T. P...東京湾中等潮位をいう。同湾の霊岸島で明治6年6月から同12年12月までの6年6か月にわたって測定した潮水位の平均値
- A. P...東京・荒川の基準水位をいう。T. Pより約1m13低い
- O. P...大阪港の基準水位をいう。T. Pより約1m低い

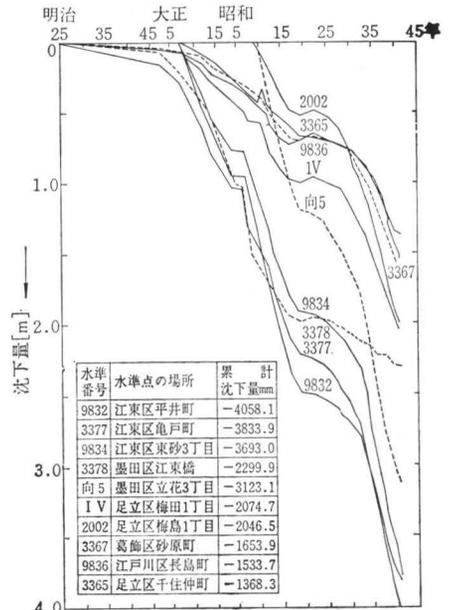


図 1-b 東京における地盤沈下の経年変化図 (東京都調べ)

けでなく、方向性がものをいっているのである。なお、注意すべきは雨の災害と違って、その地の満潮と重なるかどうかの時刻の条件が大

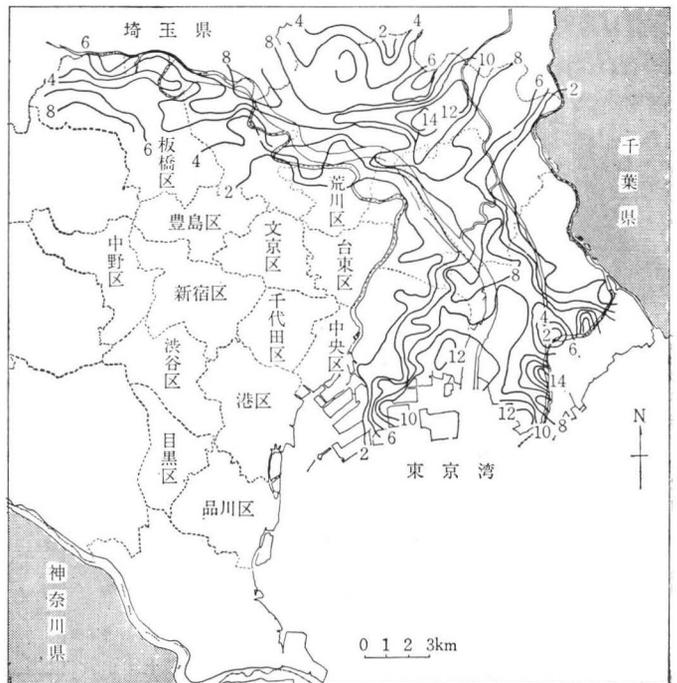


図 1-c 東京における地盤高変動量分布ならびに等変動量曲線図 (昭和40-41年) 単位 cm (東京都調べ)

いにきいてくる。上陸が干潮に重なれば被害は少ない(ただし、これは潮差の大きい地域についていえることである)。

以上述べたことで、台風による高潮災害の程度は必ずしも台風の勢力(中心示度、影響半径)だけによるのではなく、コース、上陸時刻、進行速度などで相当な差が出てくるのが理解されよう。昭和年代で大きな高潮災害をおこした例を表3に掲げる。このような災害への防止策としては台風の予知、進路の予測、早期準備体制の確立もさることながら、溢流を防ぎ、波浪に耐える強固な海岸堤防、護岸を完全に築造することがぜったい必要である。海岸の利用上から、ばか高い堤防が邪魔である区域は、波浪に対して、消波施設を設け、護岸へ衝突する波高を減じ、また越波を許す構造であれば、それによって背後地に実害のない設備をしなくてはならない。

ここで、わたくしは高潮危険地域である東京

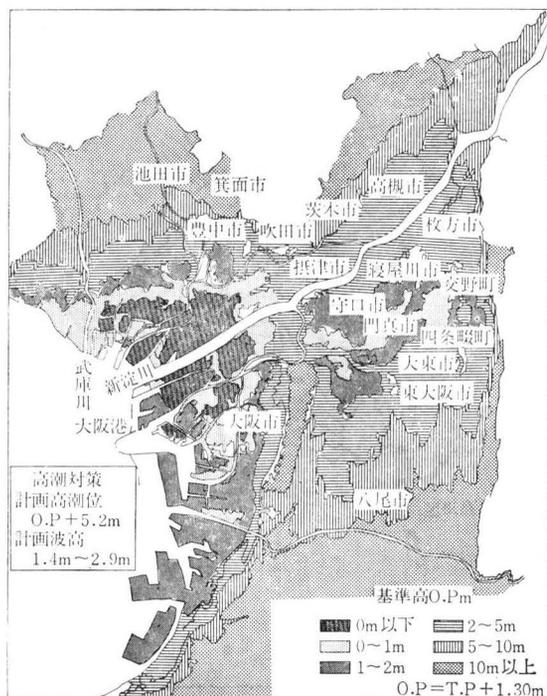


図 2-a 大阪地盤高図(大阪府調べ)昭和41年6月現在

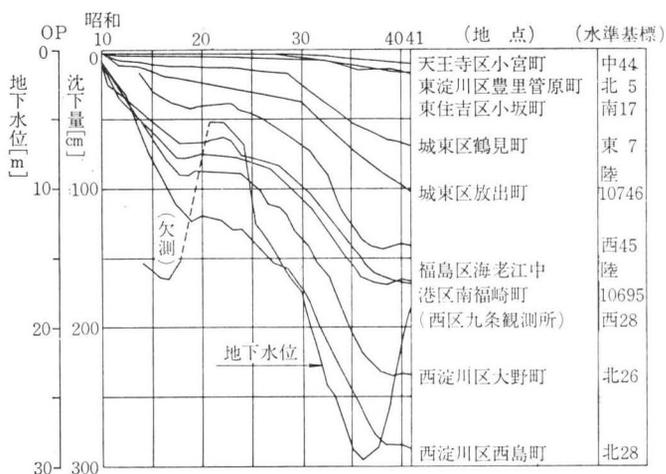


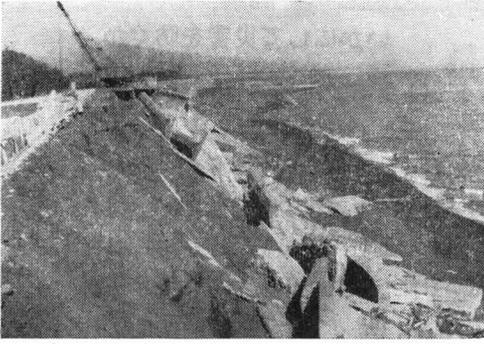
図 2-b 大阪における地盤沈下および地下水位の経年変化図

湾、大阪湾、伊勢湾、有明湾各湾奥部などが地下水規制が行なわれてきているにもかかわらず、いぜん地盤沈下はじょじょに進行しており、規制地域外に飛び出していることを図示したい。図2、図1を参照されたい。

東京ではT.P.ゼロm地域が広がって来、川口市のほうに沈下範囲が伸びている。東京湾の高潮堤防事業は計画潮位 A.P.+5.1m 波浪高(波頂高) 1.2m を計画対称としている。図1-aに



図 2-c 大阪における地盤沈下等量線図(大阪府調べ)昭和40—41年まで



富士海岸の災害（昭和41年9月25日）

よると、もし海岸堤防に破たんがあれば落差6.3 m以上で海水が三角地帯に溢入することになる。

大阪のばあいには、汀線地域の沈下はかなり鈍ったが、東大阪のほうへ新たな沈下が始まっている。大阪府の高潮堤防事業は計画潮位O.P +5.2m、波浪高（波頂高）1.4~2.9m、を計画対称としている。図2-aによると堤防が欠壊すれば落差6.6mで溢入することとなる。九州の有明平野の一部でも、地盤沈下が始まっている。これらのことは災害ポテンシャルの増大を来すことであって、まことに憂うべきことであり、災害対策上、強い手を打つ必要がある。さらに福井地震や新潟地震で示された地震時の堤防の沈降、破壊による海水浸入を考えると、耐震的にも強固な防護施設を作ってもらわなければならない。

さいごに波浪が主体である災害についてちょっと触れた。昭和41年9月25日駿河湾を襲った台風26号は湾奥一带に14m以上と見積られる波浪をもたらし、波は海面上13mの堤防を越流して、背後の防砂林および民地に流れ込み約70人の死傷者を出した。洗堀によって一部の堤防は破壊したが大部分の堤防自体は被害はなかった。このような異常に高い波が発生するにはそ

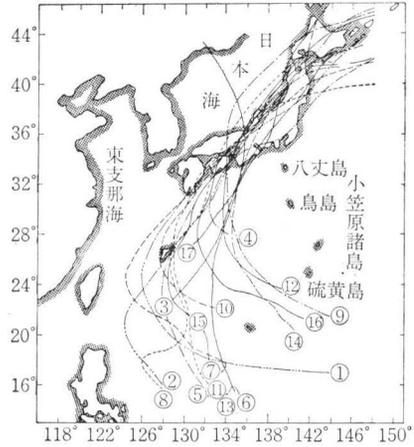


図3 大阪湾に高潮を起こした台風の経路図

れだけの諸条件がそろった（深海部を高速台風が強風をともなっは入り込んだ湾に突込んだ）わけであるが、程度の差こそあれ、他の地域でも起こり得るわけで、注目したい事項であると思う。

4) 津波

津波は、近海地震または海底火山の爆発によって起こるのであるが、発生頻度は少ないが、ひどい被害をもたらすものであり、また大きなものになると、施設などで防ぐというよりも、早期に完全な避難を要するものであることに特徴がある。津波は海底の変動が素因で起こされ

表4 明治以後の津波

西 暦	日本暦	震 源	規 模
1868	明治1	チリ 西海岸沖	中
77	" 10	" "	小
93	" 26	色丹島 沖	中
94	" 27	北海道 東部沖	小
96	" 29	三 陸 沖	小
97	" 30	陸 前 沖	小
"	"	三 陸 沖	中
1901	" 34	八 戸 近海	小
06	" 39	チリ 西海岸沖	小
15	大正4	川 島 沖	小
18	" 7	ウルップ島 太平洋沖合	大
"	"	エトロフ島沖	小
22	" 11	チリ 沖	小
33	昭和8	三 陸 沖	大
38	" 13	岩 城 沖	中
43	" 18	北海道 東部沖	中
44	" 19	東 海 道 沖	中
47	" 22	紀 伊 半島 沖	中
52	" 27	十 勝 沖	小
"	"	カムチャッカ沖	小
53	" 28	房 総 沖	小
58	" 33	エトロフ島沖	小
60	" 35	チリ 沖	中
64	" 39	粟 島 沖	小

表5 津波の波高 [m]

		明29	昭8	昭21	昭35	昭39
三 陸	田老	14.5	10.0	—	—	—
	姉古	18.8	20.0	—	—	—
	宮石	4.5	4.0	—	4.3	—
	釜名	6.3	4.2	—	3.9	—
	小名	16.3	11.8	—	—	—
	八名	—	2.1	—	3.6	—
	吉名	24.0	16.3	—	—	—
	白名	21.7	28.7	—	—	—
	大船	3.4	3.4	—	5.3	—
	石渡	0.6	2.1	—	2.2	—
備 考	釧路	—	—	—	6.1	—
	新潟	—	—	—	—	1.8
	酒田	—	—	—	—	3.0
	東京	—	—	—	約1.0	—
	和歌山	—	—	2.0	—	—
徳島	—	—	1.5	—	—	
白浜	—	—	6.5	—	—	
高知	—	—	3.2	3.0	—	
備 考	1.	明治29年は6月15日三陸沖地震				
	2.	昭和8年は3月3日三陸沖地震				
	3.	昭和21年は12月21日南海道沖地震				
	4.	昭和35年は5月22日チリ沖地震				
	5.	昭和39年は6月16日新潟地震をいう				

た波長のばかでかい（水深1000mのところでは発生すれば周15期分として約90km）、周期のおそい（10～40分）長波であって、昭和35年5月のチリ地震の時のように、太平洋の最遠対岸からも到達して被害をもたらす。津波は地震後しばらくして岸へ到達するが、引きと押しとがあって、引きのばあいは海水が浜からびっくりするほど引いて、やがてついたてのような高さにもり上がった海水塊が襲ってくる。押しのばあいは、海水がまず高まり、やがて引いてから押し寄せる。そして最大波は第2～3波といわれている。直線状の海岸では、大した波高にならないが、入り込んだV字型湾では、津波が勢力をまして波の高さが70m以上にもなるばあいがある。表4に明治以降の津波の表、表5に津波による危険地域である三陸沿岸はじめ各地の地震時の津波の高さを示す。震源の位置、水深、伝達方向、湾形などでいろいろな値が出る。なお関東大震災のときの相模灘、東京湾、南海道地震のときの紀伊沿岸、新潟地震のときの新潟海岸など、いずれも数mに達する津波を記録しており、危険な場所は三陸地方のみでないことを知るべきである。防波堤や海岸堤防を乗り越え多量の海水が陸岸にはいあがってくるさまは、まったくすさまじい。戦後になって、かなり、津波対策事業が進んできているようであるが、海岸に工場敷地などを埋め立て造成するばあい、じゅうぶん過去の災害の状況をしらべて対処することが肝要であろう。

以上で、ひとわり海岸災害の内容について概述したのであるが、災害防止、軽減の方策についていくらか触れてみよう。



チリ地震津波で流失した岩手県山田町の海岸道路

いかにして災害を防ぐか

研究と対策事業にわけて考えてみよう。

i) 研究

海岸は気圏、水圏、陸圏の相接するところであって複雑な現象が生起している。気象海象その相関など研究テーマはたいへん多い。とくに風から波へ、波から流れ、流れから漂砂へ、構造物へとエネルギーの伝達が行なわれているが、これらの力学的機構について未知のことがらが多に多い。これは早急に究明を要する。それは高潮の予知につながり、波の見積もりにつながり、浸食機構の解明につながっていく。いっぽう、海岸開発や保全のために築造した構造物のうける外力、安定性、構造物が逆に付近の流れや漂砂に与える影響などについての研究も必要である。執ような現地観測と大型模型実験との対比を根気よく進めることによって進展がみられよう。防災センターでも平塚沖に関係各省の共用研究施設として、波浪など観測塔を設け、多数の計測器を設置し、その連続記録を陸上へ送り、敏速に解析し研究する観測システムを開発した。これは海洋および海岸研究促進の一助になるものと確信している。

ii) 対策事業

臨海工業地域の造成および拡張、大規模港湾の建設・沿岸交通動脈の拡充など開発関係の事業は威勢よく行なわれて行くことであろうが、海岸保全事業がこのかげにかくれることなく、一定計画のもとに強力に遂行される必要のある東京、名古屋、大阪、神戸など超重要地域はもとより、開発されて行く沿岸都市地域は急速に海岸堤防、護岸、突堤などの整備を進めなくてはならない。また海岸浸食を起こしている地域に対しては、重要度に応じてじゅうぶんな防護事業を遂行する必要がある。

さいごに、わたくしは地盤沈下の進行区域の拡大防止と沈下の停止の緊急性を強調したい。また新潟地震の例に徴して、海岸堤防などの耐震性の向上についての努力を期待したい。（筆者：科学技術庁国立防災科学技術センター第1研究部長）

地震と近代建築

久田俊彦

さいきん、わが国の大都市の建物の様相が大きく変化したことは、だれしも認めるところであろう。

まず気をつくことは、外面が、ガラスと金属板でつくられた、いわゆるカーテンウォールでおおわれていることであり、このような外観は、以前の建物ではみられなかったことである。そしてまた、金属板のかわりに、アルミの鋳物やコンクリートの枠を用いたものも現われてきている。

つぎに、建物の高さが高くなったことで、その代表的なものが東京虎の門の霞が関ビルである。この建物は、地上36階、高さ147mで、従来は予想もされなかったような高さである。

さて、このような、従来の丸ビル型の建物とは、まったく様式のちがった建物は、地震に対して大丈夫であろうか？

過去の地震と建物の耐震性

歴史をふりかえってみると、わが国に鉄骨構造と鉄筋コンクリート構造が外国から導入されたのが19世紀の終りから20世紀の初めにかけてであり、これらの構造によってつくられた建物が経験した大地震としては、1923年（大正12年）の関東地震と1948年（昭和23年）の福井地震が代表的なものといつてよいであろう（なお1964年の新潟地震の被害は主として砂地盤の流動化によるものであるから、ここではふれないこととする）。

われわれは関東地震によって、耐震工学上、数多くの貴重な経験を得たが、鉄筋コンクリート構造や鉄骨鉄筋コンクリート造の骨組が、耐

震上すぐれた構造であることが証明され、以来、都市不燃建築の主流となった。そして注目すべきことは、鉄筋コンクリートの壁がたいへん有効であり、単位床面積あたりの壁量が多いほど、被害程度が少ないことが見いだされたことである。すなわち、8階程度までのビルであれば、耐震壁を入れて剛強につくったほうがよいということであり、このような結果は、その後の福井地震の被害を調べた結果にもあらわれている。そして、わが国では一般に、5階までのビルは通常の鉄筋コンクリート造、6階以上のものは鉄骨鉄筋コンクリート造を用いるようになってきている。これは、後者のほうがより大きい靱性（粘り）をもっているからであるが、適切な構造計画をとれば、これにとらわれることなく、そうとう高いものでも、鉄骨のはいらぬ鉄筋コンクリート造でつくることができると考えてよい。

さて、近代様式の建物は、その外観からも推察されるように、旧様式の建物に比べて壁の量が少なくなってきたおり、この点、前の二つの大地震の結果からみて耐震安全性が劣っていることになる。しかし、わが国の近代様式の建物は大地震の経験をうけていないから、これが確かかどうか明言することはできない。ただこの問題は、わが国だけでなく、世界の地震国において論議されているものであることをつけ加えておきたい。

ここで耐震設計の考えかたについてのべてみたい。100年あるいは200年に一度というような、きわめてまれな大地震に対して、建物をぜ

んぜん損傷がないように設計することは理想的ではあるがきわめて不経済である。それで、このような大地震に対しては、建物の構造主体は大きな損傷をうけないようにし、居住者が生命を失ったり、けがをしないような程度に設計する。そして、かなり頻度（ひんど）の多い中くらい程度の地震に対しては、構造主体はもちろん、仕上げ材や間仕切り壁なども損傷をうけないようにするというのが、世界の地震国でとられている耐震設計の共通的な考えかたである。

海外の震害経験

さて、それでは、外国における近代式の建物の震害経験の結果はどうであろうか。

メキシコ地震 まず1957年7月のメキシコ市の地震経験がある。ただしこの都市は、厚い軟弱層の上に建設されており、また地震の強さもさほど大きくなかった（最大加速度0.05~0.1g）こと、建物の多くは小さい震度（0.025程度）で設計されていたことに注意しなければならない。構造は鉄骨構造に鉄筋コンクリートの床をもつもの、鉄筋コンクリート構造のもの、鉄筋コンクリートの骨組に、レンガまたはブロックの帳壁をもつものであった。被害の概況は、5階以上の高い建物、とくに10~16階のものが多く被害をうけており、そのおもな特徴としてあげられることは、a) 骨組に緊結されていないカーテンウォールの破損、脱落、b) ガラス窓の破壊、c) 内部しっくい壁のひびわれ、d) 隣接建物との衝突、であり、構造主体に関するものとしては、鉄骨柱の坐屈、コンクリート骨組のハンチ部のひびわれがあり、また、コンクリート支持杭以外の基礎工法を用いたものが、多くの被害をうけたことが注目される。

この地震からの教訓の一つは、軟弱層が厚い地盤で

あるためその卓越周期が長く（1.5~2.5秒程度と考えられる）、したがって固有周期^{**}の長い高層建物が共振的作用をうけて多く被害をうけたことである。また43階建てのラティノ・アメリカーナビル（1次固有周期3.7秒）が被害をうけなかったことはひじょうに注目され、また有名になった。このビルは動的解析結果を考慮して設計震度をきめたほか、間仕切り壁を主体骨組から分離し、窓ガラス、耐火被覆などについても細心の注意をはらって設計が行なわれていたからであるとされている。

また、カーテンウォールが骨組から分離脱落しないように留めつけるべきこと、隣接した建物との衝突を考えるべきことも、この地震から得られた教訓である。

なお、メキシコ市は、この震災の経験を取り入れて、従来の設計震度をました近代的な耐震法規を作成した。

スコピエ地震 1963年7月、ユーゴスラビアのスコピエ市は強震をうけた。この都市の地盤は、岩盤上に厚さ数mないし10m程度の砂まじり礫（れき）層が堆積（たいせき）した堅硬な地盤である。地震はきわめて衝撃的な性質のもので、短周期のシャープな1波（0.2~0.3gと考えられる）が卓越したと考えられる。

このような地震の特性とあいまって、この都市内の多くのレンガ造建物（5階以下）が崩壊した（写真1）が、鉄筋コンクリート造の近代



写真1 スコピエ地震におけるレンガ造建物の崩壊

的高層建物は、一般に被害が少なかった。当時、市内には、かなりの数の10階建てアパート、14階建ての事務所建築1棟、14階アパート3棟があったが、アパートの一棟の隅柱の柱頭、柱脚が大被害をうけたほかは、たいした被害がなかった。これらの建物の大部分は風力に対して設計され、耐震の考慮ははらわれたものはわずかで、その構造も満足なものではなかったが、地震の性質と鉄筋コンクリート構造の靱性のために、少被害にとどまったと考えられる。

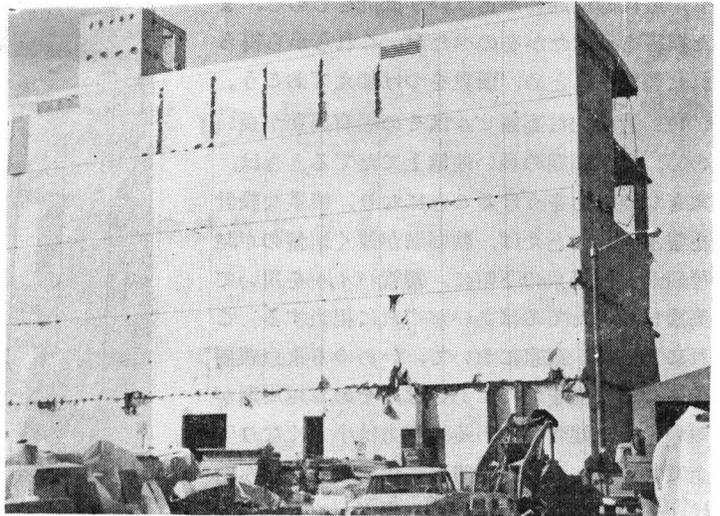


写真 2 アラスカ地震における5階建鉄筋コンクリート造建物（プレハブコンクリートパネル帳壁付き）の被害

アラスカ地震 スコピエの震災と対照的なものは、1964年3月に起こったアラスカ地震によるアンカレッジ市の震害である。同市の地盤は地表から数mないし10数mは堅い砂礫（されき）層で、その下は厚い軟弱な粘土層となっており、その卓越周期はかなり長く、1秒ちかいのではないかと考えられる。この地震（最大加速度0.15~0.2gと考えられる）においては、長周期の高層建物（10~14階）は中程度または大きな被害をうけたが、倒壊したものはない。14階建のほとんどおなじ構造をもつ二つのアパート（周期0.9、1.3秒）の外壁（柱なし）は、ほぼ全面にわたって、おなじようなせん断き裂をうけたが、これは設計の不備によるものであった。

4~9階の近代的建物も多数あったが、そのうち四つが大きな被害をうけた。それらのなかには、6階建の鉄筋コンクリート・リフトスラブ構造のアパートと、5階建の鉄筋コンクリート造の建物（プレハブコンクリートパネル帳壁付き）がある。前者は、二つのコア間の連結がなく、また、スラブとコアとの結合が不十分であったため、完全に倒壊した。後者は、耐震壁の配置がいちじるしく偏心となっており、振りのために大破した（写真2）。また、6階建の鉄骨構造の隅柱が、偏心にもとづく振り力を受けて坐屈している。

またプレカストコンクリートの壁とT型柱・梁部材、およびT型屋根部材で構成された建物があったが、接合部の破壊（接合鉄具のアンカーの脱け出し、溶接部の破壊）により大破したので注目された。

アラスカ地震におけるプレハブ構造は成績が悪かったが、これは接合部の設計、ならびに全体の構造設計が不良であったためであり、プレハブ構造の耐震安全性が低いということではない。アラスカ地震における建物の破壊は、いずれも構造的欠陥にもとづいて起こるべくして起こったものであり、この地震はアメリカの耐震工学界に大きな刺激を与えた。

カラカス地震 1967年7月、ベネズエラの首都カラカス市が地震にみまわれ、10~12階のビル4棟が完全に倒壊した。その原因についてはいまだ明らかにされていないが、地盤の卓越周期との関係、ならびに小さい震度で設計された構造上の不備が原因ではないかと推察される。

教訓と所見

以上、近年、外国に起こった大地震に対し

* 地震のとき、地盤は、いろいろな周期のゆれかたをするが、そのさい、もっとも多くあらわれる周期のことをいう。たとえば、東京の山の手では、0.3秒、下町では0.7秒がそれである。

** 建物は、これを押してはなすと、その各部の重さと剛さによってその建物特有のゆれかたとするが、そのばあいの周期をいう。

て、近代的な建物がどういふ抵抗をしめし、また損害をうけたかをのべたが、これらから得られた教訓をまとめ、所見をつけ加えておこう。

1) 近代的な高層ビルはその固有周期が長いので、卓越周期の長い地盤上にてたるときは、大きな地震力をうけることになり、慎重な設計を要する。たとえば、軟弱層が厚く地盤の卓越周期が長い東京の下町に、鋼管パイルを用いて高層ビルをたてるばあいこれがこれに相当する。これに対して、東京において、いわゆる東京礫層上にその基礎をおくばあいは、その卓越周期が短いので、建物に加わる地震力は小さくなり安全である。しかし、骨組が鉄骨構造のばあいは、各階の床のあいだの相対変形がそうとう大きくなるから、これを考慮して、外壁、間仕切り壁、窓サッシュなどが損傷をうけないように設計する必要がある。

2) 構造計画が重要であり、とくに偏心によるねじりになるべく少ないようにすることが肝要である。過去の震害において、隅柱の破壊が多く見うけられたことは注目に値する。隅柱の設計に大きい安全度を考えることも必要であろう。

3) いわゆる中央コア方式をとるばあいは、これが大きな地震力を負担することになるから、慎重な設計が必要である。コアがいったん破壊すれば、地震力に抵抗する構造要素がないから、大被害をうけることになる。

4) 新しい型式の構造を用いるときは、とくに慎重な設計が必要である。とくにその靱性と強度が、じゅうぶん発揮できるような構造でなければならない。写真3は、さいきん建設省建築研究所内日本住宅公団実大構造実験施設で行なわれた、鉄筋コンクリートパネルによる5階建のプレハブアパート(10戸分)の実大実験の状況であって、この実験により、この構造のもつ強度と靱性がじゅうぶんあることが確認された。

5) プレハブ構造のばあいには、各構造要素をつなぐ接合部がキポイントで、単純な平面内の力だけでなく、じっさいの地震時に加わる

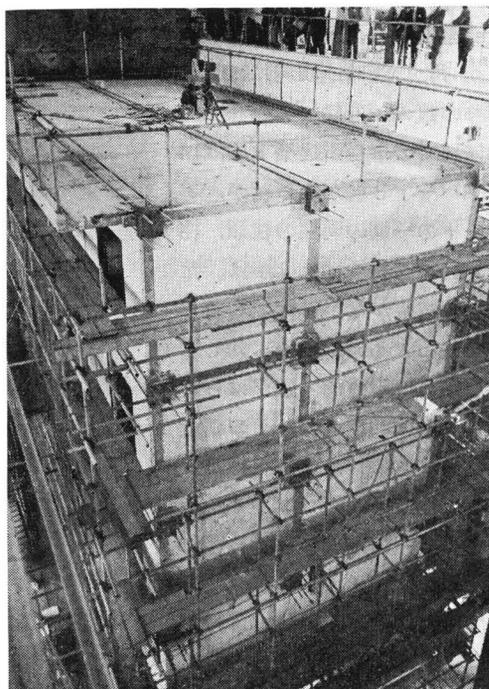


写真3 5階建プレハブアパートの実大構造実験
(日本住宅公団の実験施設)

複雑な各種の力に対して、じゅうぶんの強度と靱性をもつような細部設計とすることがたいせつである。

6) 各種のカーテンウォールは、骨組の変形を考慮して設計するとともに、直角方向の地震力に対しても脱落やガラスの破壊がおこらないように注意することが肝要である。

7) 隣接して建物をたてるばあいは、地震時の衝突による破損についても考えるべきである。日本ではこの事例がまだないが注意すべきことであろう。

8) 現在わが国につくられている近代建築は、大地震にあっても倒壊あるいは構造的な大被害をうけることはないと考えられる。とくに、20階をこえるような超高層ビルの構造は、じゅうぶん安全につくられている。ただし、カーテンウォールまたは窓ガラスの破損は一部にみられるかもしれない。また、屋上の広告板そのほかの付属物の破損も考えられるから、歩行者は落下物に対して注意を必要としよう。このばあい、歩道にいるよりもビルの内部に避難するほうが安全であろう。(筆者:建設省建築研究所長)

火災損害の足あと

— 東京23区の統計にみる —



河野 正

◆ ま え が き ◆

火気の取扱いと、火気に対する認識が適正に行なわれることによって、火災を未然に防止することができるのであるが、地域的にも、全国的にも、火災の発生件数は、いぜんとして上昇の一途をたどっている。この現実はおおいに憂慮すべきところである。火災の増加にともなって、その損害もまた年々増しているが、これらの損害が、社会経済状況とどのような関連をもっているか、東京23区内の火災損害について、その足あとをたどって見よう。

◆ 東京23区における

「3.3」 m^2 当たりの火災損害 ◆

昭和35年から同41年までの過去7年間における東京23区内の「3.3」 m^2 当たりの“収容物”ならびに“建物”の火災損害額は、次の表に示すとおりである。

表1 収容物損害額

(東京23区 3.3 m^2 当たり)

年次	火災損害額
昭和35年	70 250 ^円
36	97 373
37	117 549
38	128 123
39	130 116
40	136 059
41	149 543

表2 建物損害額

(東京23区 3.3 m^2 当たり)

年次	火災損害額
昭和35年	25 007 ^円
36	29 687
37	36 181
38	38 165
39	46 002
40	50 474
41	55 410

この損害額のかげに、わが国の経済政策やその他の事象が大きく存在することは否定できない。

◆ わが国の経済政策 ◆

昭和35年から同41年までの7年間における経済政策は、次の表に示すとおりである。

表3 おもな経済政策

年 月	経 済 政 策
昭和35～40年	所得倍増、経済の高度成長政策に基づく設備投資の拡大
36年	国際収支悪化
(7月)	1厘公定歩合引上げ
(9月)	1厘公定歩合再引上げ
37年	秋ごろから経済好転
(9月)	1厘公定歩合引下げ
(11月)	1厘公定歩合再引下げ
38年	国際収支好転、経済的安定
39年	経済が悪化に向かう
(3月)	2厘公定歩合引上げ
(5月)	1厘公定歩合引下げ
40年	国際収支の好転
(1,4,6月)	3回にわたり各1厘公定歩合引下げ
41年	年のはじめごろ、公債を発行、貿易の拡大をはかる

◆ 社会経済における

収容物損害のいきさつ ◆

東京23区内の収容物火災損害(3.3 m^2 当たり)は、すでに表1に示したとおりであるが、この変化をそのまま受け入れることはできない。年の経過にともなって、貨幣の価値が異なるから、ある時点(年)における貨幣価値に引き戻し

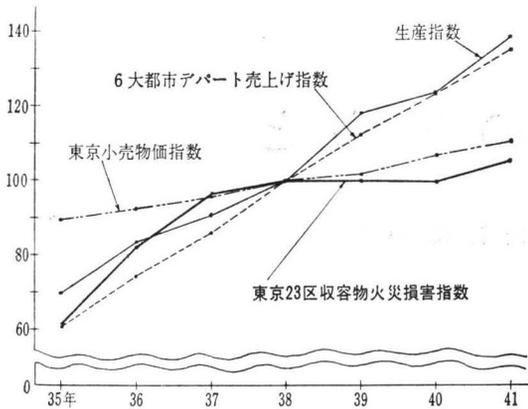


図1 東京23区3.3m²当たり収容物損害指数と各種指数
てから対比しなければならない。

そこで経済変化の一応おちついた時点である昭和38年を基準にして、いくつかの指数を作成し、これらの指数の相関関係を調べ、その中でどのように収容物の損害がしるされているかを見てみよう。

(1) 生産指数

昭和38年を100とした全国の製造業の指数(生産指数)は、表4に示すとおりである(図1参照)。

表4 生産指数の推移

年次	生産指数
昭和35年	69.9
36	83.8
37	92.8
38	100.0
39	118.1
40	123.8
41	138.6

図1のグラフを見てもわかるように、生産性の向上は、必然的に消費を高め、ほぼ同じ伸びを示している。こうした変化の中に、所得倍増計画、金融引締め、平和ムード、オリ

ンピックムード、消費ブームなど、日本経済はこの7年間に、まるで猫の目のように移り変わっている。

(2) 6大都市のデパート売上げ指数

6大都市のデパートの売上げを、どうして取り上げたかという点、デパートの取り扱い商品は衣食住にわたり、その種目も多く、一般消費者を対象とした売上げは、社会における消費のバロメーターとなるものと考えられるからである。

したがって、6大都市のデパートの売上げ

額を、昭和38年基準にして指数化すると、表5のようになる(図1, 2参照)。

このように消費は、約32度の直線に近い伸びを見せており、中でもオリンピックは、一般消費を刺激して好景気をうみ出しているように思われる。

表5 6大都市のデパートの売上げ額

年次	6大都市デパート売上げ指数	昭和38年の貨幣価値から見た売上げ指数
昭和35年	60.2	67.1
36	74.2	80.4
37	85.9	90.3
38	100.0	100.0
39	112.1	110.2
40	123.2	115.2
41	135.0	122.5

(3) 物価指数

東京23区における小売物価指数(昭和35年基準)を、昭和38年に基準換えしてみると、表6のとおりとなる(図1参照)。

表6 東京23区の小売物価指数

年次	小売物価指数
昭和35年	89.6
36	92.2
37	95.1
38	100.0
39	101.7
40	106.9
41	110.2

表7 火災損害指数

年次	3.3m ² 当たり収容物損害指数
昭和35年	61.1
36	82.4
37	96.4
38	100.0
39	99.8
40	99.3
41	105.9

(4) 収容物の火災損害指数

この収容物について、東京23区内の火災損害額は、すでに表1に示したとおり、大きなカーブによってその変化をあらわしている。

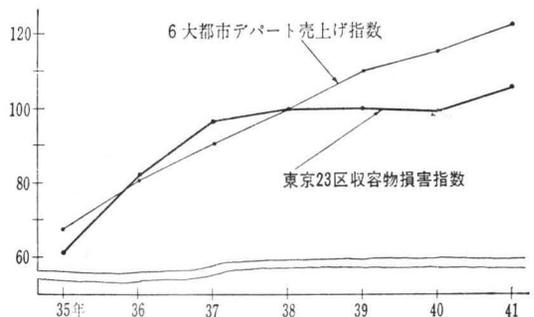


図2 昭和38年の貨幣価値に引き戻した6大都市デパート売上げ指数と東京23区収容物火災損害指数

しかし、これをそのまま見比べることはできない。したがって、前述のように社会経済がいちばん安定していたころの昭和38年を基準にして、物価の変動を勘案し、貨幣の価値を同じくして指数化すると、表7のようになる(図1参照)。

火災そのものについても、年によって倉庫や商店などの火災が比較的多い年、あるいは逆にこれらの火災が少ない年などによって、収容物の損害も単位面積、すなわち「3.3m²」当たり若干の差異が生じてくるが、その傾向をつかむ上には大きな支障はない。

まず図1について考えてみると、昭和35年から同37年にかけて、耐久消費材としての家具調度品を一般消費者が購入し、昭和38年に至っては、どこの家庭でも家庭用電気製品をはじめ、その他の家具装備品、衣類にいたるまで、一応そろった感じがする。この消費材がいわば飽和状態ともいえる現状から、収容物の火災損害も横ばいを示しているものと考えられる。

こうした条件のもとにあって、なお大都市のデパートの売上げ指数はリズムカルな上昇を続けている。これは小売物価指数の上昇と、家具装備品などの買換えなどが主原因となっているものと思われる。

◆ 経済変化にともなう

建物損害のいきさつ ◆

建物の火災損害を「3.3」m² 当たりについてみると、表2に示すとおり、じょじょにゆるやかな上昇をしている。

しかし、収容物の損害のところでも述べたように、建物の損害額(表2参照)をそのまま比較することはできない。すなわち貨幣価値を一律にして比べなければならない。そこで建物についても、いちばん経済的に安定していた時点として、昭和38年に貨幣価値を引き戻し、この年を基準にして指数化してみると、表8に示すとおりである。

指数の変化から見た建物損害状況について考

えられることは、昭和24年9月26日の伊勢湾台風、昭和39年10月の東京オリンピックなどの影響もあって建

表8 建物の損害指数および損害額

年次	損害指数	損害額
昭和35年	95.2	36 347
36	92.8	35 426
37	100.7	38 449
38	100.0	38 165
39	110.6	42 247
40	120.6	46 052
41	126.0	48 098

物の価格も高騰している。さらに住宅政策は大きな旋風となって、建物は急激に増加しているものと思われる。

建物損害のいきさつを見て、戦後20余年のこんにち、戦前終戦直後に建てた粗雑な建物は昭和35、6年に至って老朽し建てなおし、また土地をめぐる物件のせちがらさは建物を高層化するなど、結果的に見てここ7、8年前と比較して、こんにちにおける建物は、大きくその程度を異にしたりっぱな建物にといつの間にか生まれかわっている。こうしたところに貨幣価値を同じくした損害額(表7)の変化が見られるのである。建物でも非木造の建物、すなわち耐火構造の建物火災には「ぼや」が多く、延焼したとしても構造部まで被害を受けるものが少ないため、内部仕上げなどの損害となる。したがって木造建物を主として、その損害査定の原因をなしている木造建築指数について、その動きをみると次のとおりである。

表9 木造建築の指数

年次	昭和13年基準指数	昭和38年基準指数
昭和35年	462.0	68.8
36	562.5	83.8
37	632.0	94.1
38	671.0	100.0
39	716.5	106.7
40	735.5	109.6
41	773.5	115.2

建物火災損害についても、その内容とするところは必ずしも同じではない。工場、作業場および倉庫など比較的「3.3」m² 当たりの単価の安い建物が多い年、これとは逆に住宅、共同住宅、店舗など単価の高い建物の延

焼火災が多い年といったぐあいに、年によって若干の差はあるが、以上に説明したとおり、さいきんの建物の質が良くなっていることが考えられる。

◆ む す び ◆

むすびに当たって申し述べると、いうまでもなく火災というものは、人の意図に反し、あるいは放火による燃焼現象であるが、この火災からおきる損害は、前にも説明したように、社会経済と深い関係をもっていることがわかる。

したがって、損害額の算定についても、これらの社会経済の指標および傾向を無視しては存在し得ないのである。

なお、ここに取り上げた火災損害は、いわば直接的な損害であって、このかげには休業による収入減とか、復旧に関する経費の支出などを

めぐる間接的な損害が、大きく存在することを見逃してはならない。

この間接的な損害が、直接的な火災の損害に対して、いかなる割合を占めるものであるか、あるいは、この間接的損害を明確に金銭に見積もるようなことは、きわめて至難なことである。各個における産業の内容、事業所の規模、さらには、事業体の経済力などについてみても千差万別であり、割合をもって、これらをいちように律することはできない。

まして、事業体の経済力を調査すること自体、内情深く立ち入る関係もあって、個々のプライバシーの面を侵しかねない。そこでこれらの危険を侵さない範囲で、こうした分野を少しでも開拓して行くことが、こんごにおける大きな課題の一つでもあると感ずる。

(筆者：東京消防庁警防部調査課)

防災スポット

2 月に多発した放火事件

その傾向や動機について

ことしの2月、東京都内に放火があいついで発生した。同月24日現在で、62件を数え、4人が火災の犠牲となって死亡した。つまり、1日あたり約3件の割合で放火事件が続いたわけであるが、犯人はいついかにつかまらず、検挙されたのは、わずか10件10人であった。

とくに放火の多かったのは板橋、練馬、城東、台東などの10署管内で、消防署はいうにおよばず、警視庁でも機動隊員を動員するなどして、夜間の警戒にあたった。とくに、放火の多く発生した同月中旬以降は、たとえば台東では18署の外勤非番の約600人の警官が連日午後11時から午前5時までパトロールをおこなった。しかし、その後も放火はいついかに減りそうにもなかった。

一連の放火事件の特徴は、(1)家人が寝静まった午前1時すぎから明けがたまでに多く発生している、(2)道路に面した軒先で、ごみ箱や新聞紙、板きれなどに点火されている、(3)かぎのかかっていない物置がねらわれやすいこと、などであった。

放火の動機は、犯人があまりつかまっていないので

はっきりしないが、世田谷区で検挙された犯人の大学生のばあいは、卒業を目前にひかえて就職口がきまらないため、むしゃくしゃして放火した、と自供している。しかもこの学生は自分で放火しておきながら、バケツで水を運んだりして消火を手伝っていたというから驚く。

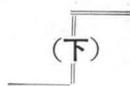
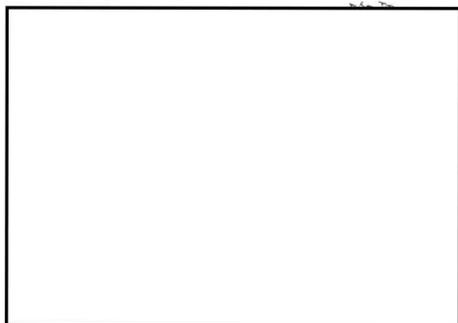
また、豊島区で検挙された連続放火犯人の表具師のばあいは、窃盗が動機だった。

昭和41年度の東京消防庁の統計によると都内の放火は、39年が593件、40年576件、41年553件と年を追って漸減しているが、どうやらことしは、これらの数字を上回りそうである。残念なことである。

ところで、前記3年間を通じて、放火の多発地区は荒川、足立、葛飾、江戸川のいわゆる下町地区で、全体の約20%を前後している。下町と放火とは、なにかの因縁があるのだろうか。また、月別では、多いのは3年間を通じて1月の220件、2月204件、そして3月の207件と、年間のはほぼ半分がこの期間に生じている。さらに時間別では、夜間の午前1～3時ごろが圧倒的に多く、もっとも少ないのは、昼間の午前11～12時ごろである。つまり、夜の12時と昼の12時を両極点にして、まったく対照的な姿を描いているわけである。

最後に、犯罪動機では、精神異状によるものが群を抜いて多く、つぎが腹いせである。脅迫とか窃盗、痴情などの一般犯罪が意外に少ないのが特徴である。

都市ガス火災と消火実験

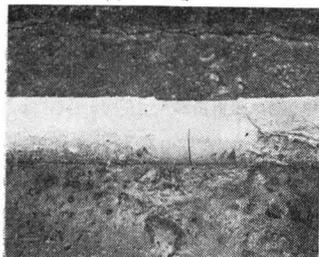


5. 都市ガス火災消火実験概要

昭和37年10月、東京消防庁で「都市ガスの拡散と消火効果」についての大きかりな実験が試みられた。この実験前までは、都市ガスの火災について、過去の災害事例や実験室での実験結果などから類推して、(1)燃焼中は消火不能、(2)積極的な消火が必要、(3)消火のさい発生する生ガスの拡散で2次の災害が発生するおそれがある、などの考えがあったが、それらの考えに、この実験はいろいろな答えをあたえてくれた。このような規模の実験は、現在(昭和42年12月)までのところ、まだ全国を通じて実施されていないので、そうした意味でも貴重な資料となっている。

(1) 実験の目的

折損した導管から漏れたガスの広がる範囲、および着火したときの消火方法を測定して、事故対策の資料とする(図1参照)。



堀坑内の折損ガス管(口径6インチ)



水取器立管の折損状態を想定した噴出口

(2) 実験場所

東京都練馬区原町2丁目1387番地 東京ガス株式会社練馬整圧所構内

(3) ガス噴出口の形状

現実に起こり得る事故を想定して、つぎの5種類にわけておこなった。

i 折損 堀坑内に径6インチ(150mm)の露出配管をし、ひび割れ、または折損し、ガス漏れしたばあい

ii 地中折損 ガス管(径6インチ)のひび割れ、または折損が地中で起こり、ガス漏れしたばあい

iii 開放 完全に折損開放した状態(管径は低圧管は4インチ(100mm)、および12インチ(300mm)。中圧管は3インチ(75mm))

iv 水取器立管の折損 1インチ(25mm)ガス

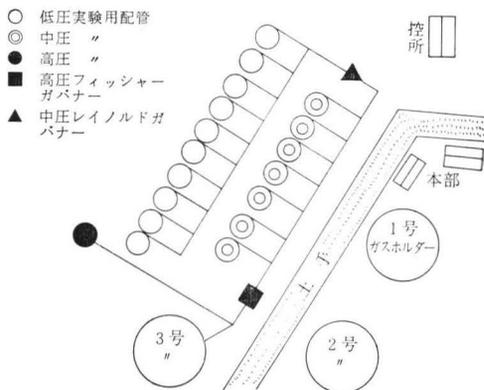


図1 実験用配管図



点火の状況

管を垂直に立て、水取器立管の折損状態を調べる
 ▼ 帯状火災 漏れたガスが地中に拡散し、路面のコンクリート、アスファルトの継ぎ目などから噴出した状態（細部にわたる噴出口の形状は省略）

(4) 放射熱の測定

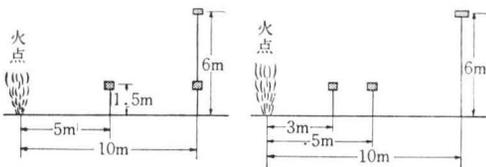
低圧および中圧水取器立管でおこなったもので、ふく射計3基（いずれも5mmボルト）。なお、計器性能は、つぎのとおりである。

測定方法

(a) 低圧水取器立管 図2-(a)のように、低圧水取器立管から5mの位置に高さ1.5m、また10mの位置に高さ1.5mと6mの鉄柱を立て、それぞれの上端にふく射計を火点に向けて固定させ、ビニール線によって風横の位置で測定した（ビニール線の抵抗は、実測の結果、0.3オーム/10mで、使用した3個のミリボルト計の最小内部抵抗が1087オームなので、約0.0276%になり、無視し得る抵抗と考えられる）。

実験は、ガスに点火し、ガス圧が設定目標圧（130mmAq=Aqは圧力を水柱で示す単位）になってから、10秒ごとにミリボルト計の読みを記録し、1分間継続測定した。3回にわたり実験し、1回目は進行中の不備のため30秒で中止した。また、ふく射計を高さ1.5mとしたのは、人体の背丈を念頭においたものであり、6mは木造2

図2 放射熱の測定配置図



(a) 低圧水取器立管の測定 (b) 中圧水取器立管の測定

階の建物への延焼を想定しての高さである。

(b) 中圧水取器立管 図2-(b)のように、3m、5mのふたつの位置に高さ1.5mの鉄柱を立て、また10mの位置に高さ6mの鉄柱を立て、おのおのにふく射計1個ずつを火点に向けて固定した。図2と違って、新たに3mの位置に鉄柱を設けたのは、5mのばあいとの受熱量の相異を調べるためである。

考察

一般に普通木材の着火は、1時間あたり、1m²について7000~10000Kcalといわれているが、今回の実験では最大受熱量は、中圧水取器立管のばあいには火点からの距離3m・高さ1.5mの位置で645Kcalであった。また、火点から10m・高さ1.5mの位置では低圧のばあいには3~8Kcal、中圧では26Kcalであって、いずれも燃焼の危険はほとんどないものと考えられる。

しかし、以上は、いずれも開放地のばあいであって、都心部のような条件では通風熱の対流および建物状況などによって相当の相異が生じるものとみられ、放射熱の影響も起こるものと想定される。

(5) ガス濃度の分布状況

この測定は、漏れ口から噴出した都市ガスがどのように拡散するかを調べたもので、測定要領はつぎのとおりである。

測定方法

図3のような形状で中圧6インチ（150mm）管の3mm噴出口からのガス噴出を測定した。

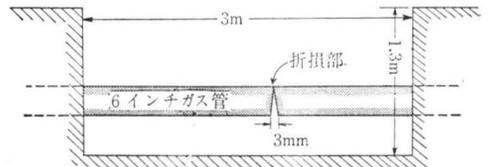


図3 ガス管折損図

ガス採取器9個、ガス測定器3個などを使用、採取員を図4の○印のように配置し、さらに可燃性ガス測定器2個をM₁およびM₂の位置で、1mの高さに固定するとともに、他の測定器1個をM₃のように携行移動させた。

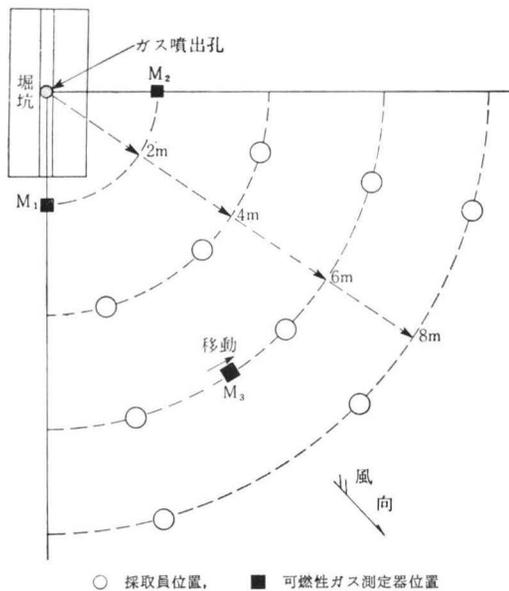


図4 ガス濃度の分布状況測定位置図

ガスのバルブを全開(圧力 1kg/cm^2)し、1分後にそれぞれ採取員が採取した。一酸化炭素量の測定および鳴動開始の時期とその時間を記録した。実験回数は3回。なお、ガスのバルブの開放開始から全開まで各回とも約10秒。気象条件は北北西 0.8m/秒 、気温 16°C 、湿度 79% 、気圧 1021 ミリバール、小雨。

測定結果

可燃性ガス測定器で測定したところ、(ア)噴出口から 2m 範囲に測定器を固定してみたばあいは、ガスのバルブを開放してから5秒で鳴動、(イ)噴出口から約 6m の範囲に移動したときは、 $20\sim 25$ 秒で鳴動しはじめた。

また、一酸化炭素のほうは、測定器でガス 1% が検知されたばあい、一酸化炭素の含有量は 0.05% となる。一酸化炭素は噴出口から離れば離れるほど減少の傾向をみせるが、こんどの実験結果では、一酸化炭素の濃度は予想したほどに大きくなく、屋外では距離の遠くなるにつれて比較的是やく拡散することがうらづけられた。3回にわたる測定では、最高濃度は 0.043 であり、最低は 0.01 であった。

(6) 消火実験

a) 実験結果



堀坑内低圧の高圧スレート注水による消火後の状況

消火実験は、さまざまな条件を設定しておこなったわけであるが、消火効果の概要は、表1に示すとおりである。

b) 考察

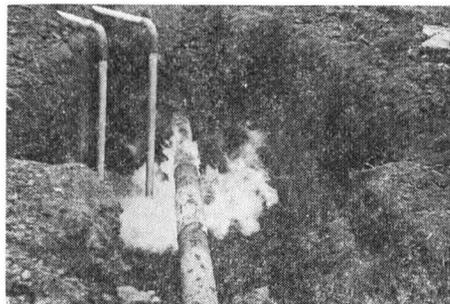
東京消防庁では、油脂火災にたいして、大量注水、粉末消火剤・起ほう剤などによる強力な消防力をもっているが、都市ガス火災のばあいは、実験結果で明らかのように、これらを使用しても消火効果があまり期待できない。

こんどの実験で、明らかになった点はずぎのとおりである。

⑦高圧本管のように、ガス放出が大量のばあいははっきりしないが、ガスの拡散による危険性と放射熱による防火の困難性についていえば、その方法いかんによっては予想したよりも危険が大きくなかった。

⑧この実験では、呼吸保護器を使用せずに消火活動をおこなったばあいが多く、一酸化炭素の濃度からみて必ず呼吸保護器を着装するか、または風上で消火活動をおこなう必要がある。

⑨ドライケミカルは、大きな消火効果を示した。ガスの噴出を併行して順次放射すれ



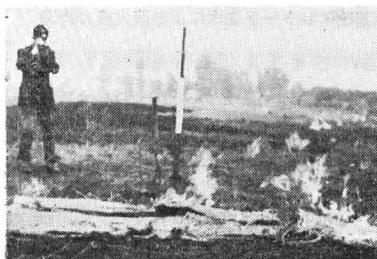
窒素ガス(40kgボンベ2本)による消火

表 1 ガス火災における消火効果一覧表

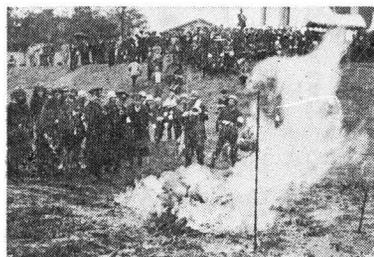
実験項目	配管 掘坑	折損 状況	ガス流量 (m ³ /h)	炎の高さ (m)	消火器材	数 量	可否
低圧 6インチ 地中折損	地 中	1.2m 折損幅 3mm	190	0.5	1. めれむしろ 2. ドライケミカル 3. ほうまつ消火剤	10枚 9kg×3本=27kg ノズル圧 7kg/cm ² 2口, 原液 113ℓ 混合液 1890ℓ	否 可 否
"	地 中	1m 折損幅 4mm	115	0.6	1. 噴霧注水 2. 高圧ストレート	ノズル圧 8kg/cm ² 2口, 2580ℓ ノズル圧 5.3kg/cm ² 2口, 493ℓ	否 否
低圧 6インチ 掘坑内折損	掘坑幅	1.6m " 深さ 1.5 " 長さ 3.3 折損幅 6mm	250	1.5	1. N ₂ ガス 2. ドライケミカル 3. ほうまつ消火剤	40ℓ×2 9kg×3=27kg ノズル圧 7kg/cm ² 2口, 原液 113ℓ 混合物 1890ℓ	否 可 否
低圧 4インチ 掘坑内開放	掘坑幅	1.6m " 深さ 1.5m " 長さ 4.3m	730	3.5	1. ドライケミカル 2. 噴霧注水 3. 高圧ストレート	9kg×4本=36kg ノズル圧 8kg/cm ² 2口, 2580ℓ ノズル圧 5.7kg/cm ² 2口, 3080ℓ	可 否 可
低圧 12インチ 掘坑内開放	掘坑幅	1.3m " 深さ 1.6m " 長さ 4.3m	1070	4.5	1. ドライケミカル 2. 噴霧注水 3. 高圧ストレート	9kg×3本=27kg ノズル圧 7kg/cm ² 2口, 2880ℓ ノズル圧 6.6kg/cm ² 2口, 110ℓ	否 否 可
低圧地中 折損, 帯 状放出	パイプに3mm の穴を10cm間隔 で36個あけた 長さ8mに放出 深さ25cm		47	0.5	1. めれむしろ 2. ドライケミカル 3. 噴霧注水	10枚 9kg×1本=9kg ノズル圧 7kg/cm ² 2口, 216ℓ	否 可 可
"	パイプに3mm の穴を10cm間隔 で36個あけた 長さ8mに放出 深さ25cm		47	0.5	1. ほうまつ消火剤 2. 高圧ストレート	ノズル圧 6.8kg/cm ² 2口, 原液 47ℓ 混合液 789ℓ ノズル圧 5.5kg/cm ² 372ℓ	可 可
中圧 6インチ 地中折損	地 中	1.0m 折損幅 5mm	1680	2.2	1. めれむしろ 2. ドライケミカル 3. ほうまつ消火剤	12枚 9kg×3本=27kg ノズル圧10kg/cm ² 2口, 原液 213ℓ 混合液 3550ℓ	否 否 否
"	地 中	1.0m 折損幅 3mm	1330	2.0	1. 噴霧注水 2. 高圧ストレート	ノズル圧 7kg/cm ² 4口, 5520ℓ ノズル圧 5.6kg/cm ² 4口, 9240ℓ	否 否
中圧 6インチ 掘坑内折損	掘坑幅	1.5m " 深さ 1.3 " 長さ 3.0	1020	4.0	1. 噴霧注水 2. 高圧ストレート	ノズル圧 7kg/cm ² 4口, 5760ℓ ノズル圧	否



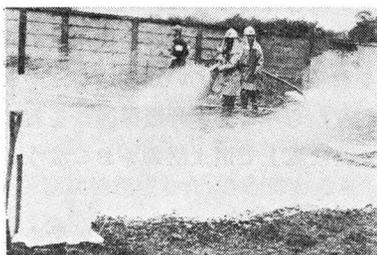
低圧水取器立管の切損燃焼状態



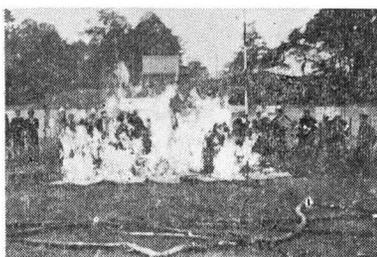
帯状火災のむしろによる消火
(むしろの間から燃え消火不能)



掘坑内を水で満たしたが消火不能

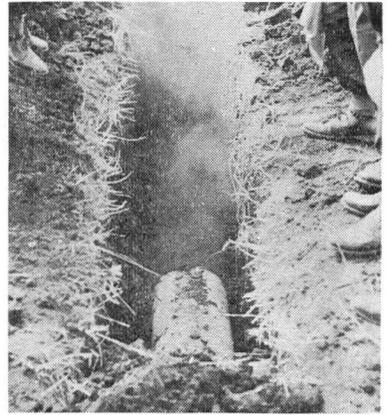


低圧地中折損のあわ消火
(あわのうえにガスが燃え消火不能)

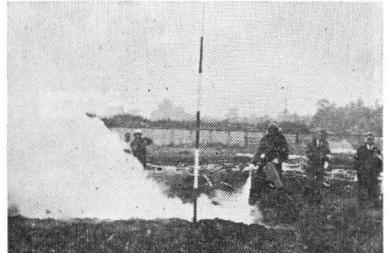


中圧地中折損のばあいの燃焼状況

損	折損幅 3mm			5.6kg/cm ² 4口, 9240ℓ	否
"	掘坑幅 1.6m " 深さ 1.6 " 長さ 2.2 折損幅 4mm	1080	1. ドライケミカル	9kg×4=36kg	可
中圧 3インチ 掘坑内開放	掘坑幅 1.7m " 深さ 1.6m " 長さ 4.1m	不明	7.0.1. ドライケミカル 2. 噴霧注水 3. 高圧ストレート	9kg×5=45kg ノズル圧 7kg/cm ² 4口, 6240ℓ ノズル圧 5kg/cm ² 4口, 9240ℓ	否 否 否
中圧 1インチ 水取立管	地表面露出 (圧力0.7kg/cm ²)	500	2.3.1. ぬれむしろ 2. ドライケミカル	1枚 9kg×1本=9kg	否 可
"	地表面露出 (圧力 0.7kg/cm ²)	440	2.3.1. 噴霧注水 2. 高圧ストレート	ノズル圧 7kg/cm ² 1口, 153ℓ ノズル圧 5.6kg/cm ² 1口, 13ℓ	可 可
高圧 1インチ 水取立管	(圧力 5kg/cm ²) (圧力 7kg/cm ²)		着火せず 自然鎮火 自然鎮火		



中圧管（6インチ）からのガス放出状況



中圧水取器立管の折損（ドラケミカルでは一撃のもとに消火できた）

第2回実験（第1回実験で消えなかったものに対しての実験）

低圧 12インチ 掘坑内開放	掘坑幅 1.3m " 長さ 4.3m " 深さ 1.6m	約 2000	4.5. ドライケミカル 高圧ストレート 併用	9kg×6本=54kg ノズル圧 4kg/cm ² 4口	可
中圧 6インチ 地中折損	地中 1.0m 折損幅 5mm	約 2000	2.2.1. 高圧ストレート 2. ドライケミカル 3. ドライケミカル 噴霧併用 4. ドライケミカル ストレート併用	ノズル圧 4kg/cm ² 4口 9kg×8=72kg 9kg×4=36kg ノズル圧 7kg/cm ² 4口 9kg×4=36kg ノズル圧 4kg/cm ² 4口	否 可 否 否
中圧 6インチ 掘坑内折損	掘坑幅 1.5m " 深さ 1.6m " 長さ 3m 折損幅 3mm	約 2000	4.0.1. ドライケミカル 高圧ストレート 併用 2. ドライケミカル 噴霧注水併用	9kg×4本=36kg ノズル圧 5kg/cm ² 4口 9kg×4本=36kg ノズル圧 7kg/cm ² 4口	可 可
中圧 3インチ 掘坑内開放	掘坑幅 1.7m " 長さ 4.1m " 深さ 1.0m	約 2000	7.0. ドライケミカル 高圧ストレート 併用	9kg×8本=72kg ノズル圧 4kg/cm ² 4口	否

(注) 可は消火できたもの、否は消火不能なものを示す

ば、中圧以下の消火は可能である。なお、大量のドライケミカルが用意されているばあいは、消火技術を必要とするが、高圧でも対抗できるものと考えられる。

⑤注水により消火をおこなうばあいは、火

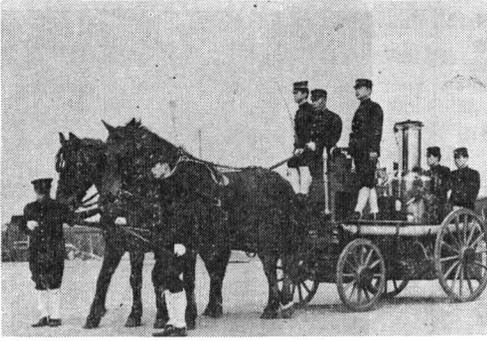
勢にたいし（ガス噴出圧力および噴出孔より）絶対優勢でなければ消火は困難である。しかし、水取器立管のばあいは、小口径の高圧ストレート注水により消火ができる。

⑥起ほう剤による消火は、いずれのばあいも効果がない。

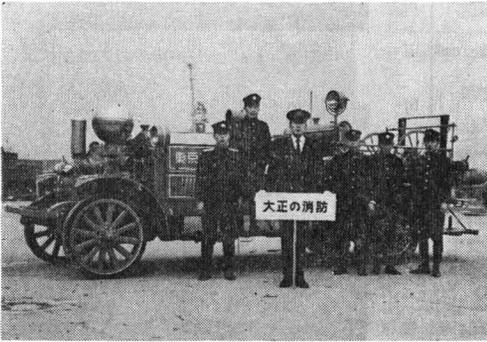
⑦地中折損で地表面への噴出圧力が弱いばあいは、強力な噴霧注水やストレート注水が効果的である。ただし、ガスの拡散範囲が大きくなることが多いので、燃焼させておいたほうが安全である。

⑧消火の可否は、その地域の状況によるので指揮者の判断が必要であり、努めて関係者と協議して決定されることが要望されよう。

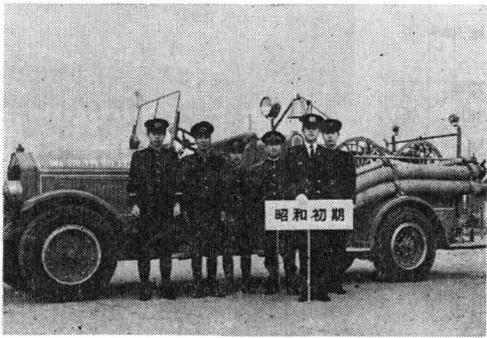
(筆者：東京消防庁警防部長)



明治初期：蒸気ピストンの力でポンプを作動



大正時代：自動車のエンジンでポンプ注水



昭和初期：火災現場への到着時間も短縮



自治体発足当時：水槽付き消防車が登場



江戸時代の町火消：大工や左官など建築に関係の深い人たちが組織が構成されていた

消防の変遷

— 東京消防庁の出初式から —

ことは、いわゆる“明治百年”にあたる。文明開化の波に洗われて、歴史の舞台が大きく江戸時代から明治時代に移り変わってから、ちょうど一世紀たつわけである。そして、この間、消防の世界もいくつかの変遷を経過した。

*

わが国にはじめて消防組織が生まれたのは、徳川三代将軍家光の時代で、寛永6年、江戸城が焼けたのを契機につくられた「奉書火消」であるが、それいらい、消防組織がしだいに発展し、万治元年に幕府旗本による「定火消」、正徳2年に大名15家の「方角火消」、享保4年には「町火消いろは48組」が、それぞれうぶ声をあげた。そして、明治3年に、イ



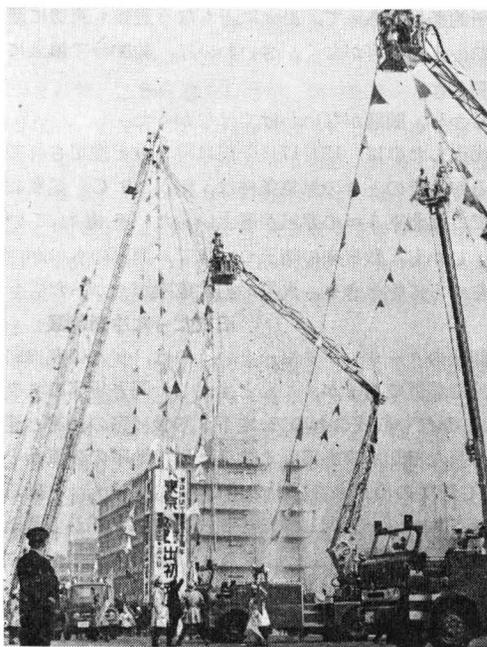
幕府旗本による「定火消」の衣装

ギリスから蒸気ポンプや馬引ポンプ車などが輸入されるにおよび、今日の近代消防の第一歩が踏みだされたのである。

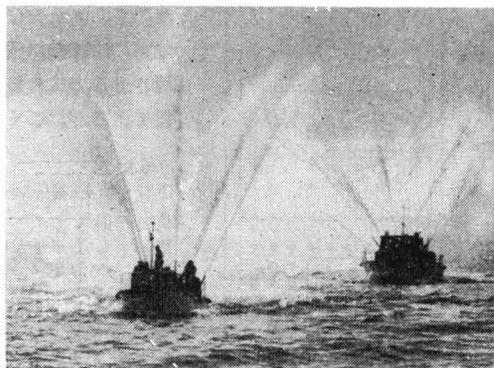
*

写真は、さる1月6日、東京・皇居前広場でくりひろげられた、東京消防庁の恒例の出初式の風景であるが、さまざまな趣向をこらした衣装に、明治百年をしのばせた。いなせな“江戸っ子”たちが、江戸時代の破壊消防を実演したかと思えば、大型化学車や排煙車をはじめ、空中作業車や照明車など、現在科学の粋を集めた近代消防車が、あとからあとから登場、会場の人びとの目をうばった。

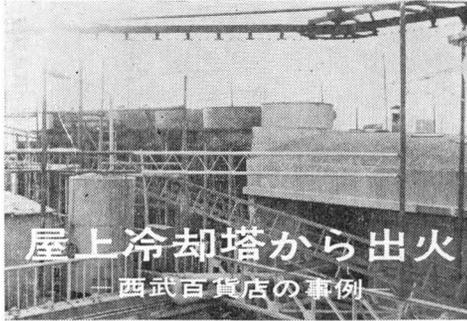
(写真は東京消防庁広報課提供)



近代消防の精鋭「空中作業車」



船舶火災や沿岸火災などに出勤する消防艇



出火したクーリングタワー

昨年暮れ、都内池袋の西武百貨店屋上のクーリングタワーから出火し、同タワー4基が焼損した。同百貨店では、さる38年8月にも出火した経験があり、また、こんどの出火場所はお客の比較的にすくない屋上という場所的条件もあって、出火にともなう避難も適切に運ばれ、人的損害がなく、さいわいに、約30分で鎮火に成功した。

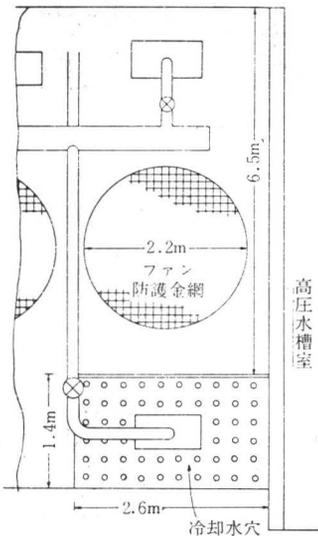
しかし、問題がないわけではなかった。

出火したのは、12月17日午前11時2分と推定されているが、そのときの気象条件は、気温が9°C、湿度42%で、北北東5mの寒風が屋上といったいを流れていた。しかも、数日來の晴天つづきで、周囲のものが、からからに乾ききり、火災の拡大危険が強かった。

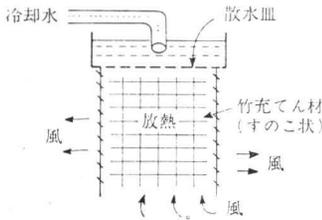
旧式だった冷却装置

問題のクーリングタワーというのは、ビルの室内向け冷却装置であるが、こんど出火した同百貨店のタワーは、かなり旧式のもので、地下3階機械室の装置と連結された冷却塔である。この装置は、地下の装置から35°C程度の冷却水を屋上の冷却塔まで揚げ、自動車のラジエーターと同じ原理を使って、塔上部から降雨

させ、塔中央に取りつけられたファン（扇風機）で水の熱を奪い、5°C程度まで冷却させたのち、ふたたび地下の冷凍機に循環させる方式の装置であるが、ごく



西武百貨店の屋上冷却塔・平面図



断面図

さいきんの近代ビルでは、この方式よりも進んだ装置が普及してきているといわれる。

出火の原因はどこにあったか

こんどの出火原因は、この旧式ともいえる装置を新しい方式のものに取りかえるため、下請工事人をやとって、屋上の一隅に設けられていた8基の冷却塔を酸素溶断器で解体中に、鉄の溶融片が冷却塔から地下まで貫く竹製の防護金網にひっかり、発火したものであった。

解体作業中には、出火を防ぐために、工事人たちは、バケツ2、3杯の水を準備し、溶断器を操作するかたわら、この水を溶融片にかけて工事をすすめていたといわれるが、ここに第1の問題点がひそんでいる。というのは、竹の網は、連日の乾いた空気でもどく乾燥しており、もし着火すれば、たちまち延焼する危険をはらんでいたし、そしてまた、その竹の網は、地上8階、地下3階の各階にはりめぐらされ、合計数10万本にのぼる竹の棒で構成されていたというから、数杯の水ぐらいでは、いったん出火すれば手におえないおそれが最初からあった。

第2に指摘しなければならないのは、工事の発注のしかたである。ふつう、この程度の工事は、中小企業者に向けておこなわれるが、こんどのばあいには、発注を受けた業者が、自分自身で直接に工事にあたらず、自分の下請けである零細業者にその仕事をまわしてやったという。そのため、作業の管理に欠陥が生じたとみられる。ここに、こんどの教訓とすべき問題点がある。つまり、ビルの管理者側は、火気を使っての工事をおこなわせるときには、もっと防火管理に心を配ることが必要であろう。

さいわいに、出火時が開店まもない時刻で、屋上の客数もわずか300人たらずであり、一時は、冷却塔から吹き出るもうもうたる煙のため、人心に動揺をあたえたことであろうが、保安係員の適切な誘導もあり、隣接の丸物百貨店の屋上と連絡した避難橋をつたって避難が円滑にすすまれたし、店内のお客にたいしても通報が適切で、混乱の生じなかったことは、よろこばしいことであった。ところで、こんどの出火にさき

だつて所轄の豊島消防署では、工事にあたっては、(1)消火の準備、(2)可燃物への配慮、(3)監視員の配置、などを百貨店側に要望しておいたという。この注意事項が順守されていれば、あるいは出火はくいとめられたのではなからうか。

いずれにしても、近代的な高層ビルにも、思わぬところに防火上の盲点がある。

はしご車で窓から進入しての救出作業



公団アパートの火災

濃煙をくぐって 幼児を救出

その日、東京は連日の晴天つづきで、空気が乾ききり、朝から火災の発生を予感させた。さる1月27日午後零時10分すぎ——。はたして、品川消防署のはしご車に特命出動命令がくだった。出火場所は、港区海岸町3丁目2番15号の日本住宅公団汐路橋アパートの6階だった。港区といえば所轄は芝消防署であるが、東京消防庁から応援に出動せよとの指令が飛んできたのである。

武井志郎消防士長を小隊長に、菊島幹雄消防士が運転する品川消防署のはしご車が、ただちに現場に急行した。当時刻の気象条件は、湿度21%、北北西の風8.5mで、東京消防庁では火災警報を発令していた。

完全な救助の布陣がしかかれたが

現場は、高速1号線といっしょに走る海岸通りのすぐ北側の道路に面している。第2出場指令をうけて現場には、空中作業車やポンプ車など数台がつけかけ、出火建物に向かって、左側には芝消防署のスノーケル車、左側には京橋消防署のはしご車が配置についた。そして、武井さんたちの品川消防署のはしご車は、建物の中腹の濃煙の吹き出る出火場所に、長くはしごを伸ばし、完全な消防態勢と救助の布陣をした。

ところが、残念なことには、出火元のAさん方は留守で、ドアにはかぎがかかっており、消防隊が容易に部屋には入れない。煙は遠慮なく窓から流れ出している。さいわいに、居住者たちは、消防隊の誘導でエレベーターや非常階段を伝って避難し、現場の混乱は、しだいにおさまっていった。

このときだった。武井さんの大きな声が飛んだのは……。「逃げおくれた人はいませんか!」。高層ビル火災でいちばん恐ろしいのは煙による災害である。念には念を入れなくてはならない。武井さんはそう思ったのである。

取り残されていたふたりの赤ちゃん

大声をかけてみたが、どうやら反応からみて避難は

無事に完了したようである。しかし、武井さんはまだ安心していなかった。火災にあうと人びとは異常心理におちいりがちだ。返答のなかったのも、そうした状況のためかもしれない。そこで、すぐに居住者からの“聞き込み”にはいった。やっぱり、取り残されていたのだ。「なに! 赤ちゃんが残されているって」。聞けば、7階と10階にそれぞれひとりずつ、あわせてふたりの赤ちゃんが取り残されていたのだ。

つぎの瞬間、武井さんは、無意識にはしごに足をかけていた。そのあとに上野渡、菱沼三郎の両消防士がつづく。無事に生きていてくれよと祈りながら……。めざす場所は、小川靖則ちゃん(生後9か月)のいる、出火場所のすぐうえの階の部屋であった。

煙の壁をおしのけながら

防煙マスクをかぶった3人の身体が、すぐに黒煙につまれた。窓から進入したが、煙で部屋のなかが見通せない。透光器の光の輪が伸びる。ところが部屋の中央部にカーテンがたれさがっており、赤ちゃんの姿をとらえることができない。泣き声だけは、3人の耳にとどいてくる。“煙の壁”を突き破りながらカーテンをはらいのけた。カーテンのかげのベビーサークルのうえに赤ちゃんがいたのだ。赤ちゃんの顔には、毛布がかぶさっていた。

あいかわらず、濃煙が窓から進入してくる。武井さんの大きな胸のなかに赤ちゃんが抱きかかえられた。そのとき、一瞬、武井さんたちはためらった。さて、どこから逃げだしたらよいだろうか。赤ちゃんは防煙マスクをかけていない。窓に向かえば、煙にやられてしまう。部屋のドアから逃げだす以外にない。3人はドアに向かった。そしてかぎをはずし、廊下に出た。煙の部屋から出たせいか、廊下の空気は透明にさえみえた。

中廊下を通過して、武井さんは東側の避難階段をめざしてかけた。せいっぱい走るのだが、もどかしさを感じた。階段のところには、高輪港南救急隊員の山本消防士が待機していて、赤ちゃんは、武井さんの手から山本消防士の手へ……。

やがて、救急車の走る高いサイレンの音があたりに響いた。10階のもうひとりの赤ちゃん、山本明美ちゃんの救助作業も終わったのであった。

こんどの救助作業について、武井さんに感想を問うてみた。すると、つぎの返事がかえてきた。「人命はなによりもたいせつですからね」。この短い言葉のなかに、消防隊員がもたねばならぬ勇敢さと冷静な判断と、そして誇りがこめられているように思われた。めがね越しの武井さんの柔和な表情が印象的だった。

保育器の恐怖

カイロがもとで乳児が焼死

節分の晩、ある病院の保育器内で、生後2か月の赤ちゃんの衣類が燃え、焼死する事故が起きた。

この保育器はインキュベーターともいわれ、主として、早産児や未熟児に使用されるもので、このほか乳幼児にも用いられこともある。器内は温度・湿度が調節でき、環境気は、酸素を加え、任意の濃度の酸素を呼吸することができるようになっているが、早産児は、つぎのような理由から、酸素濃度は40%以下に保たれている。

酸素濃度と失明

それはテレビのメデイックで、《意外な敵》と題し、かつて紹介されたものである。1940年代のアメリカでは、保育器に入れられた月足らずの未熟児が“めくら”になる病気が続出した。この病気は、奇妙なことに、都会の設備のよい病院に多く発生し、田舎の設備が不じゅうぶんな病院には少ないことであった。しかも、患者はその後も増加していたにもかかわらず、原因は不明で、多くの親たちを震えあがらせたのである。

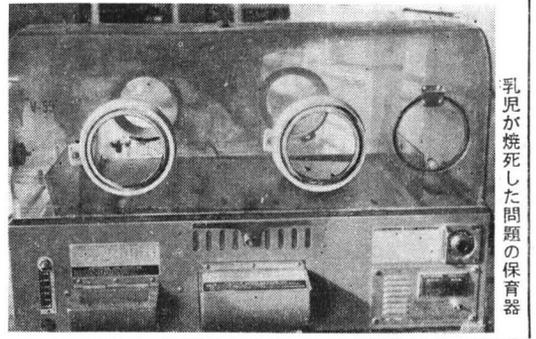
しかし、この奇病も、ついに1953年、保育器内の高濃度酸素(40%以上)による、後水晶体繊維形成が原因、ということがつきとめられ、それから酸素濃度が制限され、失明率は大幅に低下するようになったのである。

カイロも火気の一つ

今回の事故は、母親が、赤ちゃんが寒かろうとカイロを入れたため、高濃度酸素環境気中で布類が発火したもので、このような環境気中では、布の燃える速度がきわめてはやく、しかも火災の温度が高いため焼死したものである。

本号に紹介されている高圧治療室の火災もカイロが原因であったが、このような事故を防ぐには、たんに保育器や高圧治療室に火気厳禁と表示し、つきそい者に火気を用いるなど注意しただけでは不じゅうぶんである。

重い病人を少しでも暖めてやりたいのは、肉親や夫婦ではごく自然の気持で、その気持を、“火気厳禁”で



乳児が焼死した問題の保育器

おさえつけようとしても無理である。やはり患者とその関係者の立場にたって、「暖めてやりたいときには、かならず温タンポを用い、カイロは危険だから用いてはならない」という説明が必要であろう。

また、火気厳禁という表示は、ガソリンスタンドなどで多くの人がよくみるものであるが、そのような火気とは、通常マッチの炎や、ライターの炎などとして考えられているのではなからうか。したがって、重病人のつきそい者が、カイロを火気と思わなかったことをせめるわけにはゆかないのである。

しかも、今回の事故の新聞記事をもても、多くの思い違いが記載されており、危険の実態を正しく見抜くことは、一般に容易でないことがわかる。

酸素が燃えるのではない

それは、“酸素に引火して爆発”、“酸素が小爆発して全身やけど”、“ベンジンカイロが、酸素濃度が高かったため爆発”などと表現されていたことである。ところが中学生でも、酸素は支燃性ガスで引火したり、爆発したりはしないことを知っている。酸素は物の燃えるのを激しく助けるだけで、爆発したり、引火したりする可燃性のガスではないのである。また、ベンジンカイロが爆発し、その火災でやけどを負ったものでもなく、はじめに書いたように、衣類が高濃度酸素中で急に燃え、その火災でやけどを負ったものなのである。

各新聞社には科学部があり、専門家も活躍しているので、このような間違いは今回だけのことと思ふかもしれない。しかし、昨年のアポロ宇宙船の事故でも、支燃性の酸素が発火したり、爆発したりしたと表現されていた。酸素による火災事故、爆発事故では、しばしばこの誤りが繰り返されている。

酸素に限定しても、その危険な性質を、正しく理解してもらおうということが容易でないことを、今回の事故が教えている。

ご質問へのお答え

—爆発事故の死傷者数について—

「予防時報」の別冊中「産業の災害」昭和電工の酸化プロピレン爆発事故の死者数が疋田教授論文「産業と爆発」には17名、筆者「戦後の大きな爆発事故」では18名とあり、読者がその差について疑問をもたれましたのでお答えしたいと思います。

まず爆薬、火工品工場を除く一般工場の爆発事故による死亡の多くは、やけどが原因です。やけどは事故当日元気で、その後、悪化する例も珍しくありません（最近では高圧治療室が、火傷の治療にたいへん有効です）。ことに粉じん爆発や可燃性液体やガス爆発事故では、事故当日の死亡数と後日とでは大きな差が生じます。たとえば「予防時報」69号「災害の記録」にも粉じん爆発が死亡12名でしたが、その後の記録を調べたところ18名となっています。同じように列車火災も188名が191名と日がたつにつれ増加いたしました。この機会を利用し、調査ふじゅうぶんをおわびすると同時に訂正させていただきます。

つきに筆者論文の死亡数は労働省へ報告されたものを使っております。これは、やけど治療が長びき、たとえば半年後にやけどが原因で死亡されたときには、その数もはいつてきます。以上のような理由から、死亡数が違うことが多くの事故によく見られます。

<労働省産業安全研究所 駒宮功頌>

「産業の災害」興味深く拝見

「予防時報」別冊（産業の災害）をお送りいただきましてありがとうございます。とくに表紙に使われている溶解アセチレン工業の爆発事故現場の写真については、当協会のガスに関する専門家ウォール氏が、とくに興味を示しました。同氏は、爆発ボンベに充てんされていた物質について研究を深めたいので、もっと詳細に内容を知りたいと申してお

ります。

ところで、残念なことには、わたくしたちの協会には、日本語に堪能な者がいませんし、もし、あの爆発事故が学究的な価値のあるものでしたら、お手数ですがぜひ翻訳していただけたらと存じます。今回のご好意に感謝します。

<アメリカ防火協会=NFPA
ダニエル・ピングリー>

任意保険の拡充を

—「交通問題」特集を希望—

毎号ご恵送いただき厚くお礼申し上げます。投書なぞかつて一度も経験がありませんが、最近の新聞記事から思いつくまま記してみます。

その一つは“日本一の孝行息子をかえして！”というひとり息子を交通事故で奪われた名古屋の老夫婦の記事です。史上最高、名判決とさわがれた1200万円も、加害者は行くえ不明とか。

つづいてこれまた“史上空前”といわれた、東京地裁がこの2月8日にくだした1590万円の判決も、加害者の会社は倒産、社長は死亡。カラ手形に終わってしまいました。

いったいこれではなんのための裁判だろうか、と私どもの職場でも一日中その話でもちきりでしたが、交通事故にあったばあい、だれでもが保護救済を受けられる自動車損害賠償法にもとづく『強制保険』については、職場で知っている人が半分もない、という意外な事実でした。

大蔵省ではこの4月から任意の自動車保険制度の新設の方針を決めました。保険料率の問題で損害保険会社は必ずしも乗り気でない、ということを知っています。しかし事態は加害者にも被害者にも深刻です。政府も損保会社も“強制・任意保険”のPRとその拡充に全力を挙げてくださいたいことです。

また貴誌でも「交通問題」特集の企画をお考えいただけたらと希望しております。

<京都・渋谷善夫>

“石油”への防火態勢は

—石油時代の不安と絶望—

千葉の三井石油化学工場の爆発にはおどろいたが、やはりくるべきものが来た、という感がないでもない。いま日本で使われている全エネルギーの63%までが石油である。この危険な石油は、やがては20万トン、50万トンのタンカーで人口過密な日本の沿岸地帯へはこぼれる。表日本の海岸線が、石油工場かその貯蔵所で占められるのは最早目前だ。

昭和40年5月の室蘭港火災は5万6千トンのタンカーが接岸に失敗、流出した原油に引火したものだが、これが陸上タンクへ延焼爆発したばあいを考えてみると、それは想像を超えたものとなる。

町には身動きならぬ自動車、ガソリンスタンド、家庭にはガスストーブ……。さながら石油の洪水下に生きる現代、これに対処する防火態勢ははたして確立しているのだろうか。

<川崎・小林久三>

母と子で「茶の間」の話題に

—婦人会も利用したい予防時報—

予防時報72号で一番興味深く拝見したのは河角広先生の「いま関東地震が起こったら」でした。文章もたいへんわかりやすく、こんど予想されるものが、関東大震災とは比較にならない被害が理解できました。

一日中台所で働く主婦にとりまして、プロパン、石油ストーブ、電気製品、薬品等々……危険物は家庭、身の廻りにいっぱいです。そして残念なことには、私どもはこれらに対する基礎的な知識がたいへん低いことです。予防時報では、主婦、中高生向きにも思いきってやさしい啓蒙的な記事をふやしていただければ、家庭や婦人会の話題にも採り上げられるのではないのでしょうか。

「災害の切手」は、中学二年の子どもが夢中で読んでおりました。

家中でよんでためになる雑誌にしてくださいと存じます。

<岡山県・佐藤直子>

協会だより

■富山市で防火講演会

4月3日午後1時から、富山市主催・当協会後援で「都市防火と富山市の防火診断」と題する講演会を開催します。講師は、東北工業大学教授・藤田金一郎博士です。多数のご来聴を希望します。

■日本損害保険協会では、各地で「防火講演会」および「防火研究会」を主催、あるいは共催・後援していますが、さる2月から3月にかけて行なわれたものは、つぎのとおりです。

- ▶ 2月1日 名古屋市
「LPガス」防火研究会
【講師】理学博士 崎川範行
【共催】名古屋市消防局
- ▶ 3月1日 兵庫県西脇市
【講演】「都市防火と西脇市の防火診断」
工学博士 堀内三郎
【主催】西脇市
- ▶ 4日 広島市
「高層建物」防火研究会
【講師】工学博士 浜田 稔
【協賛】広島市消防局・自治省消防庁
- ▶ 8日 広島市
【講演】「都市防火と広島市の防火診断」

工学博士 藤田金一郎

【主催】広島市

- ▶ 18日 新潟市
「中高層ビル」防火研究会
【講師】工学博士 森脇哲男
【協賛】新潟市消防本部・自治省消防庁
- ▶ 25日 静岡市
「中高層ビル」防火研究会
【講師】工学博士 森脇哲男
【協賛】静岡市消防本部・自治省消防庁

■消防車の寄贈

わが国の損害保険業界では、災害予防事業の一環として、全国の自治体に、日本損害保険協会を通じて、消防自動車や消防設備の寄贈を行なっております。3月の消防自動車の寄贈は、つぎのとおりです。

- ▶ 3月11日 広島県尾道市へ
水槽付消防自動車
- ▶ “ 広島県呉市へ
化学消防自動車
- ▶ 28日 徳島県阿南市へ
普通型消防自動車
(以上、各1台)

▶ 予防時報のお申し込みについて

本誌は、わが国の損害保険業界が、18年前から発行している季刊誌です。災害予防事業の一環として無料で贈呈いたしております。ご希望のかたは、年間郵送料180円を添えてお申し込みください。

表紙によせて

外堀にかけられた橋を渡ると大手門にぶつかる。門をくぐり切ると曲輪(くるわ)とよばれる升型の区画に入る。その右側に立つのが「やぐら門」である。この門はその昔城を守る要所の一つであった。

時代は大きく旋回して、いま、このやぐらのすぐまえを大小さまざまな自動車がひっきりなしに往来し、しかも背後には地上36階、高さ147mの超高層ビルが、やぐらを低く見おろしている。新旧二つの奇妙な共存がそこにみられる。

再言すると、城とは、「武装された住居」であり、やぐらはその前線基地であった。それはまた忠誠と克己、名譽と礼節などといった武士道の精神が惜しげなく発揮される舞台でもあった。だが、いまは昔の物語である。激しい歴史の移り変わりを、この門はどのように眺めてきたのだろうか。

(写真は、皇居辰巳やぐらと霞が関ビル)

編集後記

▶ ことしの冬も、火災が多く、東京都内では1日あたり70件を越える日が出てまいりました。また、放火のめだったのも特徴のひとつです。この背景には、「ゆがんだ世相」があるようにみうけられます。学生アルバイトを雇って夜警団を組織する町が出たくらいです。さらに、産業の爆発事故もあいつぎました。なんとか防止したいものです。

▶ 「時の話題」欄の新設やグラビアのページ、目次の体裁などの変更を試みてみました。最近、読者のみなさんから、内容をもっとやさしくとの声が多く編集部も大いに努力するつもりです。

創刊1950年(昭和25年)

予 防 時 報 第 73 号

Accident Prevention Journal No. 73

昭和43年4月1日発行

【非売品・送料年180円】

東京都千代田区神田淡路町9-2
日本損害保険協会
電話：東京(255)1211

発 行

印 刷

凸版印刷株式会社

燃
た
不
燃
地
下
鉄

1月27日昼すぎ、「絶対に燃えない」といわれていた地下鉄（日比谷線）が火災となり、全焼した。たまたま回送電車であったため、乗客への被害はなかったが、もし、これが普通車であつたら大惨事になったところ。出火原因は、電気回路の故障による過熱という。

朝日新聞提供



1月28日朝、東京渋谷区で水道本管が破裂、3万トン以上の水が鉄砲水のように流れ出し、床上床下浸水151むね、という洪水なみの被害、この時ならぬ人工洪水で5万戸が断水。“寝耳に水とはこのこと”と住民は災害ニッポンの“人災”をなげくことしきり。

東京新聞提供

刊行物 映画 スライドの ご案内

》書籍《	どんな消火器がよいか	5円	スーパーマーケットの防火指針	40円
	火災報知装置	10円	プラスチック加工工場の防火指針	60円
	プロパンガスを安全に使うために	5円	LPガスの防火指針	40円
	駐車場の防火指針	30円	危険物要覧	40円
	高層建物の防火指針	50円	やさしい火の科学	300円
	生活と危険物	5円	ビルの防火について	25円
	地下街の防火指針	50円		

「LPガスの防火指針」および「危険物要覧」は、20 000部発行されましたので、今回価格を改定いたしました。

》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	
	各篇とも1部5円	一般事務所(木造)／公衆浴場／ガソリンスタンド／病院・診療所／理髪店・美容院

—上記の各種刊行物は 実費配布・送料不要 少数数の申しこみには 無償で提供することがあります—

》映 画《	一秒の価値	21分	赤い信号	カラー 27分
	タッチャン一家	カラー 40分	みんなで考える工場の防火	カラー 25分
	燃え上がる炎	カラー 30分	あぶない!! あなたの子が	カラー 27分
	日本の民家	カラー 60分	—母と子の交通教室—	
	みんなで考える家庭の防火	カラー 20分	みんなで考える火災と避難	カラー 24分

》スライド《	消火器(その選び方と使い方)	16分	国宝の防火設備(日光東照宮)	21分
	電気火災のお話	14分	危険物火災とたたかう	24分
	プロパンガスの安全ABC	13分	(ある査察員の日記)	
	石油ストーブの安全な使い方	16分	石油コンロ火災とその予防	14分
	火災にそなえて(職場の防火対策)	20分	消火装置	22分

季刊 予防時報 第73号

昭和43年4月1日発行

発行所 社団法人 日本損害保険協会
東京都千代田区神田淡路町2の9
電話・東京 255-1211 (大代表)