

予防時報

1963

54



1番の生産と品質!

検定合格 〔 国家消防本部
運輸省
損害保険料率算定会 〕

製品リスト

- | | |
|--------------|----------------|
| ドライエミカール消火器 | ローヤルCB消火器 |
| ケミカルフオグ消火器 | ローヤル四塩化消火器 |
| 二重瓶式酸アルカリ消火器 | 水槽付手押ポンプ |
| 泡沫消火器 | ゼネレータ(連続泡沫発生機) |
| 車輪付大型消火器 | 船舶用泡沫消火器 |
| 各種消火薬剤 | |



株式会社 初田製作所

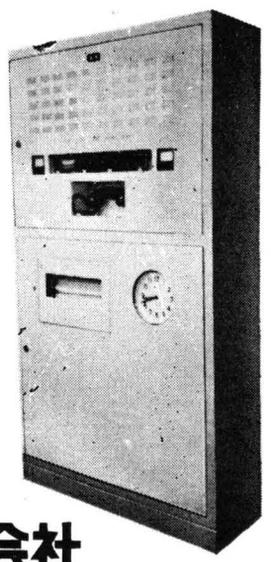
- 本社 大阪市北区神明町7
 営業所 東京都港区芝中門前2の5
 九州出張所 福岡市上洲崎町24
 北九州出張所 北九州市小倉区西本町2
 広島出張所 広島市袋町57
 名古屋出張所 名古屋市中区南大津通り6の2
 新潟出張所 柏崎市田町436
 仙台出張所 仙台市立町通5
 北海道出張所 札幌市南四条西2の7

ニッタン[®]の火災報知機

◆ 自治省消防庁消防研究所検定合格品 ◆

◆ 営業品目 ◆

- 自動火災感知機・発信機・受信機・各種警報機及びこれに附属する機器の製造販売
- 自動火災報知機に関する設計、工事及び保守。
- 各種標示器、呼出信号装置の製造販売。
- 凍霜害警報機・各種室内温度監視装置及び温度自動制御装置・医療電気機器の製作販売。



日本火災探知器株式会社

本社工場 東京都杉並区和泉町307
 電話東京(322)1111(代表)(328)7081
 保守部 東京都新宿区市ヶ谷田町1の4(市ヶ谷ビル)
 電話東京(331)5679-8033-8618(332)4746(301)4351-9番(交換)
 東京都渋谷区山下町65(441)8740-8742
 札幌営業所 札幌市北2条西2-26(特定局会館内)(3)8243-8347
 仙台営業所 仙台市土樋町193(5)0312-1093
 横浜営業所 横浜市神奈川区鶴屋町1の8(第二型和ビル)M44054

名古屋営業所 名古屋市中区門前町7-4 (32)4704-6304
 大阪営業所 大阪市西区阿波座南通2-14 (531)6928
 (大阪食糧ビル) (541)9435
 岡山営業所 岡山市小橋町中屋敷91-1 (2)7972
 鳥取営業所 鳥取市丹後片原町76 電話鳥取6423
 福岡営業所 福岡市新雁林町27 (74)5808
 京都工場 京都市下京区河原町四条下ル (35)7414

黒煙！ 天を突く

燃える中目黒小学校

無法, あの世へ三人

地が飲む 2,000 本

大宮で乗用車が正面衝突.
無茶な追いこしが原因.

桑名から清酒を万載してきたトラックが
山腹に激突. ブレーキが不良だった.

目 次

よろめき台風に苦勞する	鯉 沼 寛 一	2
二百十日と二百三十日	岸 要 子	5
雷 雨	野 口 敏 正	7
悲しい運命	伏 見 順 一	13
気候表という本	平 塚 和 夫	15
漫画の消防	森 比 呂 志	19
空から見たマラソン	戸 川 喜 久 二	20
日暮里の火災と航空事故の写真		25
うまの心理	坂 本 正	29
集中豪雨の話	石 原 健 二	32
薬品類の混合危険	金 坂 武 雄	40
高潮と防災	宮 本 正 明	46
中目黒の火災と交通事故	口 絵	

よろめき台風に苦勞する

鯉 沼 寛 一

昭和34年に発生した6番目の台風、つまり、6号台風は8月6日に九州の西方海上をゆっくり北上していました。この台風はあまり勢力の強いものではなく、被害などはほとんど起こりませんでしたので、もうご記憶の方は少ないと思いますが、予報や警報を担当した予報官はその動きについての適確な判断ができず、キリキリ舞いをさせられました。

と申しますのは、この台風はその動きから見ると、九州西方海上を北上しながらしだいに北東へ向きをかえ、対馬海峡を通過して日本海へ出るものと予想していたのですが、6日夜に入ると五島列島の沖まで来てほとんど動かなくなりました。その付近の測候所や気象台からつぎつぎに送られてくる電報は暴風を報じているので、分裂したり、衰弱したりしたわけでもなさそうだし、どうしたのだろうと思っていますと、翌日の天気図では、もっと南に、もう一つ別の中心ができたようにも疑えます。それを聞いて新聞は二つ目台風など書いてしまいました。けれども、福岡気象台のレーダーをまわして見ると、中心は二つあるようには見えません。そのうちに、南の中心らしく見えた部分が、だんだんほんとうの中心らしくなり、それがしだいに南東のほうへゆっくり動いて、8日早朝には九州の南部に上陸したのです。そして、陸上で弱りながら日向灘へと去ってしまいました。結局、丸一日半ほどの間、九州の西方でわけのわからない動きをしたのですが、あとからよく考えて見ると、九州の西方を北上するうちにしだいに速度がおそくなり、ゆっくり方向転換をして東から南東に動いたように判断されるので

す。

この台風の勢力は弱いものだ、ということは初めからわかっていましたし、事実、九州に上陸しても被害らしい被害は何もありませんでした。しかし、台風であることは間違いないので、地形の影響などでどんな豪雨が起るかも知れませんから、当番に当たった予報官としては、台風の進路が正確に予測できないと気が気ではありません。しかも、その台風の実態はまことにとらえどころがなく、いわば、よろめき台風とでも言うような台風で、1日半にわたって、予報の担当者はまったく神経をすり減らす思いをしたのでした。

× × × × ×

こういう進路のきまらない、よっぱらいのように、あっちへ寄ったり、こっちへ寄ったりするよろめき台風は、どうも8月の前半に現われやすいようです。そのうちでも特に著しかった例をあげて見ましょう。

昭和7年の8月9日に、沖縄列島の東側を北上してきた台風がありました。速度は実にゆっくりしたもので、翌日も翌々日も同じ動きをしているのですが、なかなか日本本土に達しませんでした。しかし、北上しているのは事実なのですから、たとえ時間はかかるにしても、結局は九州と四国間の豊後水道を通過して広島県あたりに上陸し日本海へ抜けて行くらしく見えました。だから、この予想された経路ぞいの地方には、どこにも暴風警報が出され、万全の警戒態勢に入ったのです。

ところが、この台風は8月12日になって、やっと宮崎沖に達し、同県は暴風圏内に入りまし

た。ここまではだいたい予想どおりだったので、ここで台風の動きはまったくとまってしまったらしく、同県より北では暴風は一向に吹き始めません。当時は、台風がきて、つぎの天気図は6時間後でないといけませんから、予報の担当者は事情がわからず、気が気ではありません。やっとなつぎの天気図ができあがったのを見ると、台風はどうやら逆の動きをして、少し南下しているのです。そのころは台風がきて、臨時観測をする制度がなかったし、もちろんレーダーもありませんでしたから、台風の位置を刻々に決めることは不可能でした。しかし、台風は種ヶ島の東の海上で、あっちへ寄ったり、こっちへ寄ったりするだけで、大きな動きはほとんどなくなってしまったらしいのです。

台風の接近によって、九州や四国の天気は悪くなりはじめたのですが、台風の北上がとまると、いったんは悪くなりはじめた天気も、台風にもっとも近い宮崎県付近を除いては回復しはじめたのです。しかし、台風はまだ近くにあって、現に宮崎では暴風雨になっていますし、台風が動き出せば他の地方でも直ぐ暴風になるので、たとえ天気は回復し始めても、いったん出した暴風警報を引込めるわけにはいきません。

一方、宮崎以外の地方の人々は、暴風警報が出たので万々にそなえて待期して待っていると、天気はしだいに回復しはじめたので、きつねにつままれた感じを持った人もありましょうし、暴風警報がはずれたと思った人もあったにちがいがありません。なかには、天気はよくなっているが台風はどちらへ動いているのだと問い合わせてくる人もありますが、以上のような事情なので、台風についての詳しい見とおしが答えられないのです。こういう状態が丸三日もつづいたのですから、予報担当者の心労はなみたいていではなかったのです。

ところが、丸三日をすぎて15日になると、いままでうろうろした台風は、急に思い出したように北東に向かって動きはじめ、こんどはかなりの速度で四国沖を通過し、あっという間に表日本ぞいに進行して、北太平洋上へと去ってしまったのです。

この台風は、あまり勢力の大きいものではなかったし、中心は結局上陸せずにおわったのですが、これほど予報担当者をなやました台風はありませんでした。

× × × × ×

少し古い話になりますが、大正13年8月には沖繩台風と名付けられた台風が東支那海に出現しましたが、これもまた、まことにしまつに困る台風だったようです。当時はまだ海上を航行する船舶からの気象電報も少なかったのですが、この台風がどこで発生して、どう動いてきたかは、正確にはわからなかったのですが、8月8日には沖繩の東に現われたのです。そして、9日には沖繩島の北をまわって東支那海に入りました。普通ならばこのあたりで北東か東北東に向かって九州をみざすはずなので、そう思っていますと、いっこうに九州のほうには向わず、丸三日の間は西南西の方向にゆっくりと動いていて、台湾の北部に近づいています。どうやら、この台風はもう日本へは来ず、中国の福建省あたりへ上陸してしまうらしいと判断していますと、12日にはまわれ右をして再び東進しはじめたらしいのです。

当時はまだ海上の気象電報が少なかったから、東支那海の南部にある台風の位置を正確に決めかねる状態でしたけれども、前よりもおそい足取りで東進していることは事実です。そして、15日には沖繩の上を通過してさらに東に向い、太平洋に出てしまいました。ところが、16日の夜になると三たび方向をかえて北西に向いはじめ、また東支那海に入りましたが、速度はやはり速くなりません。いったい、この台風はいつまでうろうろしているだろうと思っていますと、19日になって北々東に動きはじめたときにやっと正常な動きをするようになり、対馬海峡を通過して日本海に去りました。この間、通算しますと、東支那海をうろうろしていること10日間にも及んだのです。

この台風は中程度の規模のもので、海上をうろうろしていたのでしたから、沖繩島を除いては、陸上の被害はほとんどありませんでした。

海上の船舶はどうだったかといいますと、当時はまだ、神戸の海洋気象台が船に対する気象放送を開始してから1年余のことで、中央気象台ではまだ気象放送はやっておりませんし、ラジオ放送のはじまったのは大正14年でしたからラジオ気象放送もありません。こんな時代だったから、台風のことでもまだほとんどわかっていなかったのです。ですから、台風がこんなふうろろしても、それが台風本来の性質なのか、特殊の例なのかの判断がつきません。船舶側でも、神戸の気象放送を利用しはじめてから日も浅く、これだけに頼っていたわけでもなかったと思います。ですから、台風に巻きこまれて難航した船は、相当に多かったようです。

当時の台風に関する知識といえば、熱帯の海上に発生する激しい暴風雨だというくらいのもので、その性質や動きについては何もわかっていなかったのです。そのころの海上の気象観測報告は、神戸の海洋気象台に集められることになっていました。そして、沖繩台風の中に巻きこまれた船が非常に多かったので、この台風に関するたくさんの気象観測が海洋気象台に報告されてきたのですが、同気象台の堀口博士は、この報告を基にして、はじめて台風の本格的な研究に着手されました。そして、それまではいかにもわからなかった台風の研究に新記元が画されたのでした。

× × × × ×

台風は毎年日本に大きな災害をもたらしています。台風の研究も以前に比べると相当の進歩はしたことは事実ですし、その予報や警報も進歩しています。けれども、予報や警報は進歩しても、それは警戒を促し、応急対策に役立ただけでしょう。真の対策には相当の日時が必要ですから、その時々々の予報や警報だけでは災害をなくすわけにはいきません。

けれども、台風は災害を伴うものだからこそ、一般の人々は台風のことを詳しく知りたがり、予報や警報や情報に対する要求は強くなるばかりで、最近の台風情報は、ニュースとしてはトップに扱われる場合が多くなってきました。こうなってくると、台風情報を作成する予報官の

苦心も並たいていではなくなったのです。そして、もっとも苦勞するのが、わけのわからない動きをするよろめき台風の場合なのです。

いままで経験的に知られているところでは、よろめき台風は一般に勢力の弱いもので、それほど大きな災害を伴った例はほとんどありません。こういう意味では、よろめき台風の予報は気が楽なはずなのですが、事實は決してそうではありません。と申しますのは、台風ということとその大小を問わず、世間の人はすぐに災害と結びつけて考えがちです。したがって、それに関する予報なり、情報なりがもたもたしていると、いろいろの非難も起こります。ところが、よろめき台風のときには、どうしても歯切れのよい予報や情報が出しかねるのです。そして、台風についての詳しいことを教えてほしいという電話などがかかってくると、まったく気がめいってしまうのです。

台風でもっともおそろしいのは、いうまでもなく、伊勢湾台風のような大勢力を持った大型台風が本土に向ってくるときでしょう。しかし、幸いなることには、こんな大型台風は、早い速度でまっすぐに進んでくる場合が大部分なので、予報や情報は割合に歯切れよく出せるのです。伊勢湾台風にしても、第2室戸台風にしても、他の台風の場合よりも予報や情報がうまく行なわれたことは、ご記憶の方も多と思います。ところが、よろめき台風となるとまったく手を焼いてしまうのです。

× × × × ×

台風予報という立場に立つと、よろめき台風というのはまったくしまつに困るのですが、台風の進路が定まらないというのは、どういうわけなのでしょう。

もともと、台風は大気中にできたくず巻きなので、たどる進路は大気全般の流れに流されます。したがって、台風の進路を予報するということは、大気全般の現在の流れを正確に知り、その変化を正しく予測することにほかなりません。

大気全般の流れというのは季節によってちが

い、夏はおそくなり、秋には早くなるのが普通ですが、もちろん、個々の場合で相当の差があることはいうまでもありません。一般に、夏の台風は動きがおそく、秋の台風は動きが速いのですが、個々の台風の動きについてはいろいろ差があるというのは、以上のような事情によるわけなのです。

ところで、よろめき台風のほとんどは上に説明したように、8月の前半に現われることが多いというのは、どういうわけなのでしょう。まず、8月の台風は概して速度の、のろいもので、実にゆっくりしたものが多いたのですが、それは、台風を動かす大気の流れが弱いからにはかなりません。それについては、大規模な台風でも、中小規模の台風でも変わりありません。それなら第2に、よろめき台風のような進路の定まらない台風はなぜ起こるのでしょうか。これについて注意されることは、大規模の台風のうちには、いわゆるよろめき台風で、進路の定

めかねるようなものはないことです。よろめき台風になるようなものを見ると、いずれも中型か小型の台風なのです。こういう事実から判断すると、大気的全般的流れが弱く、しかもそれが決った流れでなく、変動しやすい状態になっているときに、たまたま中型か小型くらいの台風が現われると、それは大気の流れに支配されて、あっちへ流されたり、こっちへ流されたりするものなのでしょう。しかし、大型台風の場合はそれほど流れの変動に支配されず、むしろ平均的の動きをするものと思われま

す。そうは言っても、これは単なる常識的の考え方にすぎないので、よろめき台風の動きについては、ほんとうの理由はまだわかっていません。今後、研究が進めば、いつの日にかそれは解明されるでしょうが、それまでは、よろめき台風の子報についての苦勞はつづくものと思われま

(筆者 気象庁気象研究所長)

二百十日と二百三十日

二百十日は立春から数えて210日目の日という事で、むかしから荒れ日だと言われてきました。伝えられるところによると、江戸時代前期の貞享年間に、幕府の天文方だった安井春海が漁夫の話をきき、その後自分でも注意して見て、なるほどそうだというので、曆に加えたのだそうです。

しかし、これはどうもおかしいのです。210日前後の時化は、いうまでもなく台風に原因するわけですが、このころに、日本に接近したり、上陸したりする台風は、それほど多くないのです。ちょうどこの日に上陸する台風は5~10年

に一度ぐらいなのです。二百十日に東京に台風が襲来したのは、昭和24年のことで、その前は昭和13年のことでした。

台風研究で名高かった故堀口由己博士によりますと、二百十日ころは早生種の稲の開花期に当たるので、こういう特別の日をもうけて、暴風を警戒したものらしいとのことです。日本のいろいろの習慣には、稲作農業に関するものが実に多いのですが、二百十日もその一つだろうというのです。そういえば、北陸地方などには、いまでも、風祭といって二百十日の前夜に、村の鎮守で豊年の祈願をする習慣が残っている所

があるそうです。

ところが、近年は種の栽培技術も進んで、台風襲来以前に開花をおわせるための早期栽培が行なわれるようになりました。そうなってくると、二百十日はただ暦にのっているというだけで、あまり意味のないものになってしまったのかも知れません。しかし、習慣は根強いもので、いまでも、二百十日という言葉は、農業関係者ばかりでなく、都会の人にも、深い関心が持たれているようです。

けれども、二百十日は種の開花期ということとを離れても、無意味というわけではありません。日本に接近したり、上陸したりする台風を調べて見ますと、8月と9月にそれぞれ3分の1ずつで、それ以前と以後とを合わせて残りの3分の1くらいです。しかし、多少の例外をのぞけば、日本にくるほとんどの台風は7～10月の4カ月に包含されるのです。そして、二百十日はこの4カ月のまんなかころに当たるのですが、これを境として台風の性格は夏型から秋型へと変化するように見えます。

台風が日本のはるか南方洋上で発生する時には、もちろん、夏型とか秋型とかの区別はないはずですが。それが日本近海まで接近してくると、夏型と秋型の区別の生ずるのは、日本付近まで北上すると、夏と秋の気象条件がまったく変わるからなのでしょう。

それなら、夏の台風と秋の台風はどう違うのでしょうか。夏の台風は一般に動きがにぶく、のろのろしていて、時には豪雨を起こしたりは

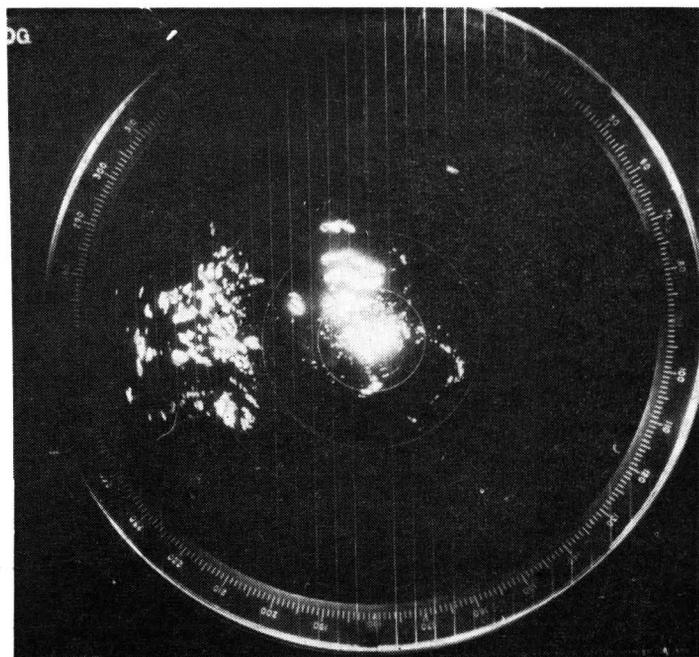
しますが、暴風はそれほどではありません。台風であるからには、時に被害は起こしますけれども、大災害を伴うことは比較的少ないのです。これに反して、秋の台風は動きは早く、暴風、豪雨ともに激しいのです。しかも、伊勢湾台風とか枕崎台風とか、室戸台風のような超大型台風は、皆秋型台風なのですから、秋型台風はおそろしいのです。

秋型台風のうちにはほとんどの大型台風を含むのですが、それは、いつころ日本に襲来する可能性が多いのでしょうか。昭和9年の室戸台風は9月21日に大阪に襲来しましたし、これと同規模といわれた昭和20年の枕崎台風は9月17日に九州に襲来しました。そのほか、カスリン台風は9月15日に利根川をはらんさせました。ところが、昭和28年の13号台風、29年の洞爺丸台風、33年の狩野川台風、34年の伊勢湾台風の四つは、いずれも9月26日に襲来しているのです。この七つの大型台風の来襲日を平均して見ますと9月23日くらいになり、立春から数えれば232日目くらいになります。

こうして見ると、二百十日は夏型台風から秋型台風に移る境としての意味はあるとしても、農業との関係がうすくなった今日、災害に対する警戒的の意味はなくなったと言えましょう。これに代わって警戒すべきは二百三十日ころといえるのではないのでしょうか。

(岸 要子)

雷



雨

写真 1 前線による雷のレーダーエコー

野 口 敏 正

昔 の 雷

“昔の雷”とあらためていっても、なにも今の雷と中味はすこしも変わったものではない。ただそれが大気中の電気現象であるということがわからなかった時代で、地震と火事と雷とが一応代表的な災害と考えられていたころのことである。当時は雷は一つのさけられない天災、あるいはこれを天の怒りとして恐れていたわけである。たしかに、一天にわかにかきくもって大音響とともに火柱が落ちてくれば、その原因がわからないだけに驚異だったにちがいない。

不幸にして落雷にあった者は天のさばきを受けた罪人とされて野原で無残にも焼き殺されたというような伝説もうなづけないことではない。それが電気であると知らなければ、われわれでさえ野中一本杉の下に雨宿りをしたくなる。現在でも田圃で仕事中の農夫が感電死したり、自転車に乗っていて落雷にあったという報道を耳にすることがあるから、いくら人口密度の小さな当時でも雷による人的被害はあったに違いない。まして、近ごろのように自動車事故

や飛行機事故のような派手な演出がなかった時代には、雷は大きな天災であったことに間違いはない。

絹のハンカチを使って凧を作り、フランクリンが雷は電気と関係ある現象であるということを見つけたのが1750年であるから、まだ200年ほど前のことである。ただし、この実験はきわめて危険なものである。幸いにしてライデンびんの箔が開いて成功したからよいが一歩間違えば決死的な実験である。事実、当時ロシアの医師でリッチマンという人が同じような実験をして落雷死したという記録もある。わが国でも、戦前にまだラジオゾンデがなくて、高層の気象観測を凧によって行っていたところ、たまたま観測中に雷雲が接近して凧に落雷し、これをあげていたピアノ線が一瞬にして煙となって消えてしまったという話も聞いたこともある。

このようにして電気現象であると証明された事実も、はたして雲の中でどうして正と負の電気が分離し、どのように分解しているかという研究はかなりあとになってからである。

雷雲内の電気

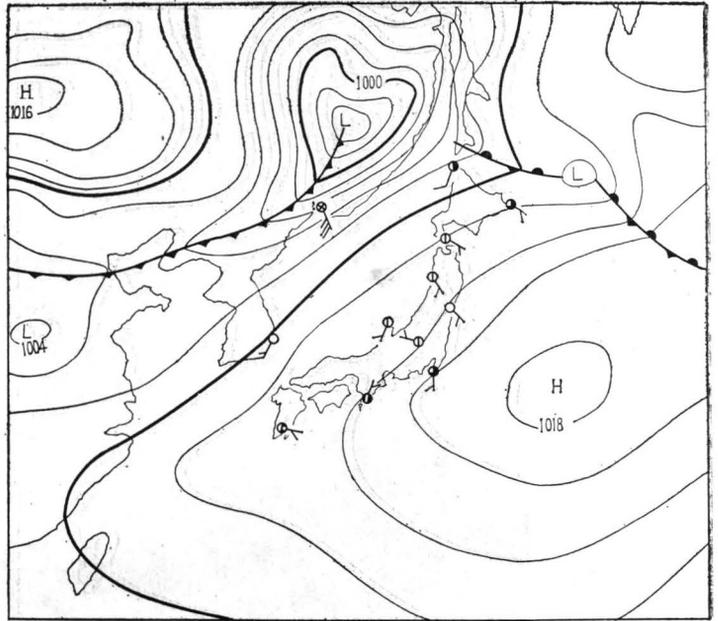
雷雲の中の電気についての本格的な研究は20世紀に入ってからである。そのトップを飾ったのがイギリスのウィルソンとシンプソンの両氏による有名な論争である。この二人はそれぞれの根拠から雷雲内の電気の分離を説明しようとしたが、結果においてまったく正反対の結論が出て激しい論争となったわけである。すなわち、一方は雷雲の上の部分が負で、下のほうに正の電荷が集まっているとしたのに対し片方は上方が正で、下方が負であるという説を主張したからである。これは雲の中の水滴の分裂、あるいは水滴が落下するときの状態から正負の電荷の分裂を説明した。

その後、近年になって雲の中の氷の粒の摩擦とか、分裂のために起こる分離、または水滴が凍る場合に水液の部分と氷の部分の間にかかる電位差などによって内部の説明が試みられている。ただし、このような多くの説も雷雲内の一部の説明ができたという程度で、定性的に雲の中の全部の状態を解決するまでにはまだまだ今後の研究が必要であるというところである。

ただ、内部の電気の分布の詳細な説明はとにかく、これだけの電気を起こすには -20°C 以下の高度まで氷の粒が運ばれること、すなわち強い上昇気流の存在が必要条件であるという点ではみな一致した結論となっている。

雷 雨

-20°C の気温は7、8月ごろでは8,000mから9,000mぐらいの高度である。雨でも雪でも雲でもいづれにしろ天気現象と上昇気流は密接な関係にある。夏空の光景の一部である入道雲もその高さは10,000mあるいはそれ以上に高



第1図 熱雷の発生しやすい気圧配置(昭和37年8月14日9時)

いものがある。その場所ではそれだけの強い上昇気流があって空気が持ちあげられている証拠である。つまり上昇気流によって雲ができて、それが強ければ強いほど雷雲が発達し、内部の電気も多く分離して、はげしい雷雨になる。

したがって、雷雨の予報はこの上昇気流の程度と場所、時刻を予想すればよい。雷と関係ある上昇気流はだいたいつぎの三つの場合であり、その成因によって熱雷と界雷と、その中間型にわけられる。

熱雷 一般に雷は夏のものと相場はきまっている。そして、それもむし暑い日の昼すぎから夕刻にかけてその発生数をもっとも多い。ということは強い日射による地表面近くの温度の上昇によって気層の不安定度が増大して、上下の空気の転倒するとき上昇気流ができて雷雲が発生する。したがって熱雷の条件としては強い日射と高い湿度、そして風のあまり強くないことが必要である。空気が乾燥してはできかけた雲も途中で消えてしまう。また風が強すぎると雲が流されてしまって発達しにくい。このような条件を満足させる気圧配置が第1図に示す型である。この型はふつう夏型の気圧配置といわれて、本邦は太平洋高気圧におおわれて

弱い南風が吹きむし暑い。とくに山沿いの地方では強い日射と、局地的な気流の収束ができて上昇気流が起きやすい。夏型の気圧配置といっても太平洋の高気圧の位置と雷の発生とはかなり関係がある。この高気圧が日本の真上にまで張り出してしまうと、かえって雷は少なくなる。高気圧の中心付近の下降気流がきいてくるため気温はかなり上昇するが雲はできにくくなるからである。もっとも条件のよいのはこの高気圧の周辺にあるときである。

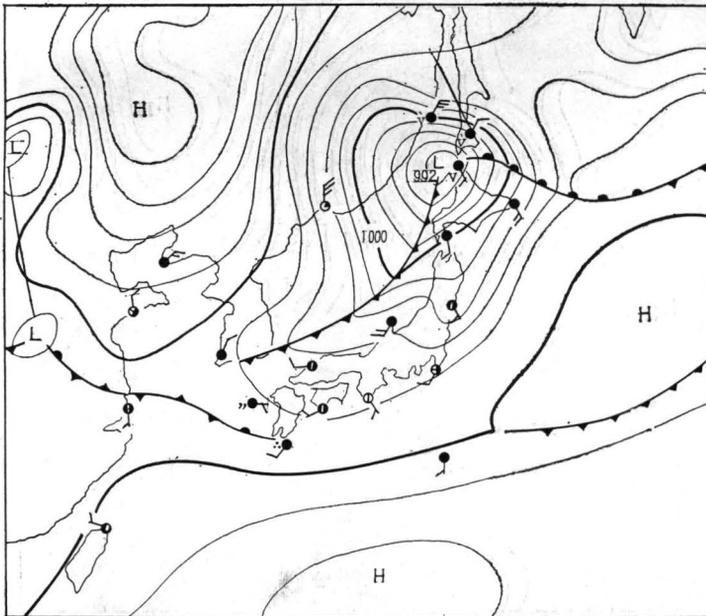
この種の原因による雷はそれほど大規模な範囲に発生することは少ない。午後から夕刻にかけてところどころ雷雨になるという程度である。ただし、下層の空気があたためられなくても上層に冷たい空気が流れ込んでその結果、相対的に不安定度が大きくなって発生する場合があるが、このときは広い範囲に発雷することもある。

界雷 これは前線付近の上昇気流によって起こる雷である。あたたかい空気と冷たい空気をならべておいた場合、ちょっと考えるとこの二つの性質の違った空気は簡単に混合してしまうように思われる。そして、その境界線はいつのまにかなくなってしまおうと考えられるが地球

上での状態は実際にはなかなかそうではない高緯度の寒気と南方の暖気の間はかなりはっきりした境界線を作って持続している。これが寒冷前線、温暖前線あるいはときに梅雨前線などよばれているもので、雷雨ともっとも関係の深いのは寒冷前線である。寒冷前線は暖気の下に急速に冷たい空気が入りこむので、他の前線にくらべて上昇気流がはげしくなる。したがって界雷は前線に沿って発生し、その前線の移動とともに雷雨も動いて行く。**第2図**に示した天気図が、この雷の発生する型である。熱雷にくらべると発生する範囲も広く、強いものが多い。また、時間的にも真夜中でも朝方でも発生する。ただ界雷は前線が通過してしまえば雷も終わってしまう。

界雷の予報は前線の通過を予想すればよいわけであるが、前線があればつねに雷になるとはかぎらない。その強弱は前線を境として二つの空気塊の性質の差が大きければ大きいほど強い雷雨となるから、この違いと進行速度がきめ手となる。また、5、6月ごろの界雷はひょうを伴って農作物などに多くの被害を与えることもある。

中間型 これは熱雷と界雷の両者の性質を



第2図 界雷の発生する気圧配置 (昭和36年6月18日9時)

もっているもので正しくは熱的界雷とか線雷などと呼ばれるものである。動物でも植物でも雑種のほうが純粋種より強力なものが多いがこの中間型もかなり強い場合が多く、大きな被害を与えることがある。災害という点からみると両者の悪い点をみんな持って生れたような雷で、関東地方全域に強い雷を起こし、それも夜中まで連続することもたびたびである。そのうえ都合の悪いことにこの中間型は予報の面でもむづかしい場合が多い。顕著な前線もなく、たんに熱雷で終わる

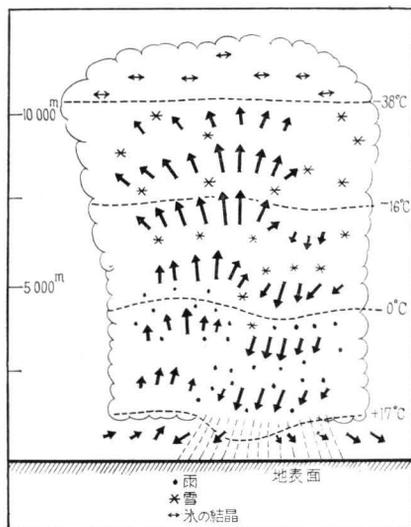
か広い区域に発雷するかつねに高層の状態の変化に注意している必要がある。

このほかに低気圧や台風の中心付近の上昇気流にともなった渦雷などがあるが、これらはたまたま発生する程度で、もっともひん度の多いのは上にのべた三つの種類である。

雷雲 雷雲の中の電気の研究については前にのべたが、雷雲の中の気流・温度などの分布の研究でおもなものはつぎの二つがあげられる。

一つは昭和14年から19年にかけて群馬県・埼玉県を中心にして観測されたものである。この観測は数十平方キロに約30カ所ほどの細かい観測点を置いて実施したもので、当時として世界でも画期的なものであった。この結果、積乱雲の内部では大部分が上昇気流であるが、その一部に下降気流も存在する。また、積乱雲の進む方向はかならずしも上層の風の流れと同じ方向ではなく、不安定度の大きい場所へ移って行くなどの多くのことが明らかになった。

その後、戦争が終わって1946年から47年にかけてアメリカでも行なわれた。この観測はか



第2図 成年期の雷雲の構造

なり大規模で、レーダーやラジオゾンデのほか戦争中われわれとなじみの深かったP51というような戦闘機を雲の中に飛ばして実施した。

その結果は、雷雲はいくつかの細胞 (cell) があつまっていて、その細胞は上昇気流・下降気

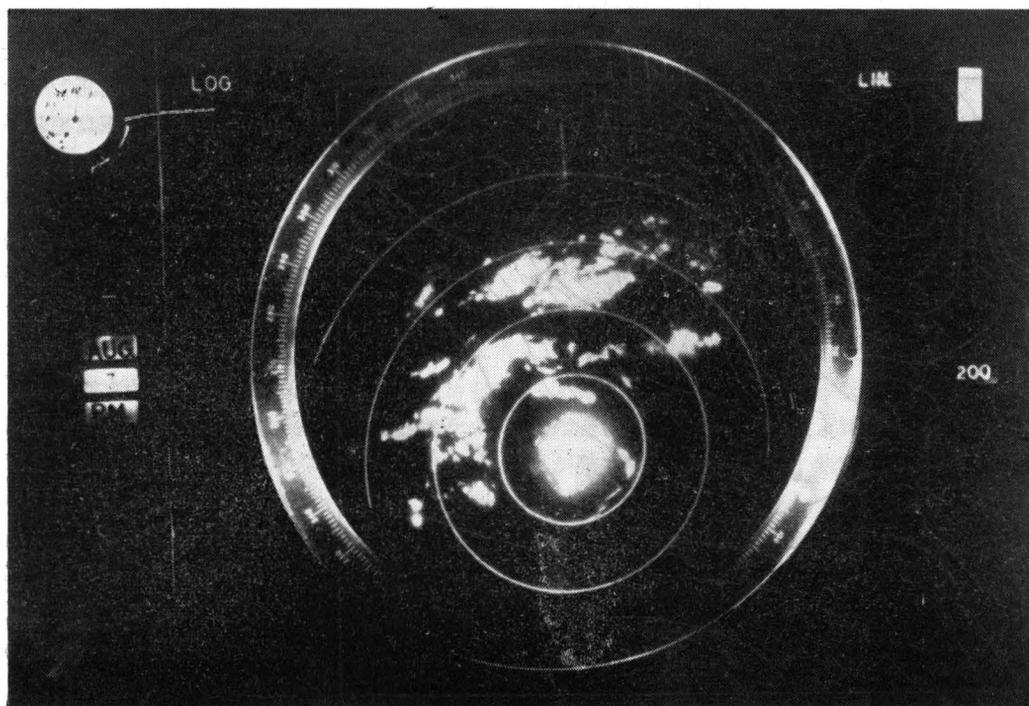


写真2 熱雷のレーダーエコー (左側と中心付近のものは、地形・地物のエコー)

流をもった一つの対流系であり、大きさは5 km から 10km 程度である。そして、これらの細胞は同時に活動するものではなくて交互に発達して時間的には30分から3時間ぐらいつづく。

また、雷雲の発達から衰弱までをわけると幼年期、成年期、老年期の三つの段階になっていて、それぞれの段階で内部の上昇・下降の気流状態がちがっている。上昇気流のもっともはげしい時期には毎秒30mに達することもある。第3図に示したものが最盛期における雷雲内の温度・上昇気流などの分布である。

雷による災害

台風や大雨による災害は文化が進むにつれて形がかわり、その程度も以前より大きくなってきている。これと同じように雷による災害もだいたい変わってきている。その昔、雷による被害といえば家や樹木の火災、人や家畜の死傷などがその大部分であったわけであるが、ちかごろのように社会が複雑になるといろいろな方面にわたっている。これらのうちでもっとも影響を受けやすいのは電力であり、それを利用している機関である。もともと雷と電力は同じ電気でもっとも近い親類のはずであるが、電力事業の雷雨による被害はかなり大きな値を示している。

いま、気象現象を原因として電力施設（配電線をのぞく発電・送電・変電系統）に発生した事故の数を昭和37年の東京電力の統計から見ると334件で、発電に利用できなかった溢水電力量は1,179,657 kWA になっている。この気象に関係した事故は全事故の33%で、この値は全国的に他の地区でもだいたい同じようなものである。この被害の原因を気象現象別にみると雷によるものが86%、風雨によるものが11%、塩風害、雪害が、それぞれ1%となっている。この割合は年によって多少の変動はあるが、とにかく雷雨が電力事業におよぼす影響がいかに多いかがわかる。それも季節的に見ると盛夏の7月、8月のわずかな期間、そして時間的には午後の数時間の現象によるものとしてはかなり高いひん度を示している。

一般に事故や災害は事前に状況を予想して対策を考えておけば復旧は早い。予報によって状況を知り、雷雨による被害を最少限度にとどめたいという電力関係者の要望で気象関係者との間に電力気象連絡会という組織が作られている。はじめてこの組織が作られたのは昭和4年であるから、すでにかんりの歴史がある。

この組織が作られた当時の記録によると、そのころは夏の停電はたびたびで、その時間も1回の停電が30分から1時間程度であったというから夏の夜は映画館も芝居も一般家庭もずいぶん不愉快であったと思われる。歌舞伎で最高潮の見せ場で停電が起きたことなどもあって、そのたびに電力会社は苦情を申しこまれ係の人でも苦しい答弁をしなければならなかった。“この停電は落雷によるものです”と説明しても“こんなに東京がよい天気なのに落雷などあるはずがないだろう”などと一般の人にはなかなか納得しなかったこともあったということである。たしかに発電所からの送電線は数十 km あるいは数百 km もつづいているから両端での天気はかなり違うことは多い。まして雷雨のような局地性をもっているものは数 km はなれても極端にちがうことがある。そのうえ送電線は裸のまま延々と地表面を横たわっているので、その途中でも雷雨にぶつかる確率は大きい。晴れているのに落雷のための停電かと不思議に思われても仕方がない点である。最近ではこの方面の対策が進んでいるので数十分という長い停電は少なくなったが数年前にもこれと似たような事故が起きたことがあった。

そろそろ雷の季節が始まるという5月の半ばである。夜に入って突然東京地方が広範囲に停電した。電力会社に聞くと落雷事故であるという。天気図を見ても関東地方では雷雲の出ているところはない。前線もなければわか雨もないし晴の所が多い。事故発生場所を確かめて詳細な資料を解析してみた、それが福島県の日岳部であることがわかった。それもきわめて小範囲の雷で観測所と観測所の間にもぐってしまう程度のものであった。200kmも離れた山岳部の雷によって大都市で数十分の停電を起こした

わけである。

このような小さな規模の現象を取り扱うには細かな観測網が必要になる。気象台や測候所は一つの県に多いところでも数カ所であるから、この不足を補って資料を集め、予報精度を向上させて利用しようという点から両者が協力して実施しているのが電力気象連絡会である。この組織は雷のほかにも雨や雪やその他の、電力に影響のある気象現象の面でも実施されている。

発電所・変電所などで観測した状況を気象台に集め、この資料と気象の状況によって判断された結果を電力機関に通報して利用される。雷雨の場合、あらかじめ発生の有無、そして落雷の危険性が予想されるときは、その時刻と進行などを通報する。電力機関ではその情報によって発電・送電などの対策がたてられるわけである。なお電化された交通機関などでは運行計画などにも利用される。

電力において利用される気象情報の目的は大別してつぎの三つにわけられる。① 災害の防止、② 水力資源の確保、③ 需給調整など、があげられる。雷雨予報や台風予報は①項で、雨量予報は②項に関係し、気温や天気などの予想は③項に利用されているわけである。

雷雨予報

雷雨の予報は最近かなり精度があがっているが、なお一般の天気予報と同じように100%適中させることは困難である。まだまだむつかしい問題が残っている。

前にも述べたように雷雲が発生するかどうかは上昇気流が起こるか起きないか、またその強弱できまる。そのきめ手は安定度解析である。安定度を知るためには現在のところはラジオゾンデによる高層観測がぜひとも必要である。大気の鉛直方向の気温・湿度の分布が知られるようになったことは天気予報の面でかなり進歩し

た。ただし、ここで問題となるのは高層観測をする観測所は数百kmの間隔であり、時間的には12時間ごとの観測である。一方、雷雲の構造は数kmの現象であり、時間的には数十分から数時間のものである。この点が雷雨予報のような小さなじょう乱系の予報の一つの問題点となっているところである。

つぎの点は雷雨現象は非常にはっきり二つに分かれていることである。すなわち雷鳴電光があたりに響きわたるか、あるいはまったく何もないか、予報はこの二つのいずれかであり、つねにそのうちの一つの答えをしいられることである。ふつうの天気のように晴・曇それから雨という連続した関係ではない。気層の状態が安定か不安定かどちらか一方にはっきりしている場合は予報は楽である。むつかしいのはこの中間である。発達してきた雷雲が発雷するか、ただにわか雨だけで終わってしまうかの境界にある場合の予報にはもっとも悩まされる。レーダーによる観測では雲の高さが8,000mから10,000mの高さに発達すると雷雨になるし、それより低いものにはわか雨だけに終わっている。雲の発達程度で2,000m前後のわずかな差が雷になるか、ならないかのわかれ目となっている。

つぎは雷雨が小規模な現象であって、積乱雲の下では猛烈な雨と落雷に悩まされるが、やや離れた所では雄大な雷雲を眺めながらも何も無いことになる。この雷雨がどの辺まで影響してくるかがむつかしい点となる。とくに雷雨が進行している場合、大きな都市上空まで流れてくるか、その手前で終わってしまうかの判断はまったく頭が痛いことがある。

“雷雨はありません”と予報した日の午後、各所で積乱雲がぞくぞく発達してくるときなどは夏の暑い日に冷汗をかいている。予報官という仕事はまったく因果な職業である。

(筆者 気象庁予報官)

悲しい運命

伏見 順一

昭和38年3月15日の各新聞夕刊はいずれも社会面のトップにとりあげて大々的に報ぜられた「悲惨な姉弟4人の焼死」の記事は忘れることができない。

足立区千住仲町の自転車修理販売業鈴木さん方から深い眠りに入った午前3時過ぎに火災が発生し、瞬時のうちに店舗併用住宅（2階建）2棟延164m²を全焼し、その他住宅（2階建）1棟を半焼、4棟に若干の損害をあたえた。さらに4名、鈴木方の長女T子（16才）長男S男（14才）次男H男（10才）3男M男（7才）の焼死者を出した。

この姉弟4名は布団の上に仰向になってほとんど一しょに焼死体となって発見されたが、長女T子さんだけは白の靴下に香港ズボンをはき、セーターを着ているが、他の3名は寝巻を着ていた。このように焼死者のたて火災現場はなれている調査員といえど胸にせまるものがある。調査員は常に仏様に対して合掌し、黙禱して冥福を祈り、調査をはじめるのである。

出火した建物は間口3.6m、奥行8.2mの木造2階建てで、建築面積30m²、延面積50m²、屋



根はトタン葺、外壁は波形トタン張り内壁ベニヤ板張りのバラック造りであった。階下は店舗作業場や炊事場などで、2階は居室が2室、天井は無く屋根裏のあらわれたままであった。

この火災は階下の炊事場で使った石油こんろを点火したままにしたことが原因でおきたのであるが、そこには実に悲運な鈴木さん方の生活があった。

本年1月3日に次長K子さん（1年11カ月）が病死し、主人Tさんはこのショックで血圧が高くなり、医者に通院しながら自転車の修理販売業を営み、そのかたわら亀田小学校の警備員として午後3時から翌前9時ま

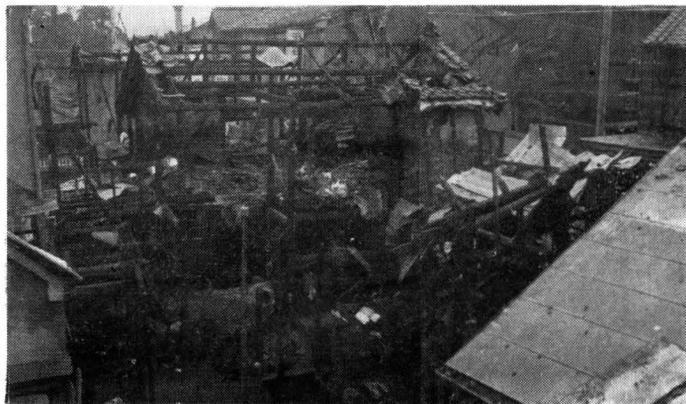


写真1 焼死者4名を出した悲惨な焼け跡

で勤めていた。主人不在中は妻Y子さんが店を手伝っていた。2月17日午後4時30分ごろTさんが付近の公衆浴場に行き、脳溢血で倒れ、救急車で民衆病院に収容されて以来、Y子さんは看護に付添い、家は子供たちのみとなった。

長女T子さんは中学校を卒業するとすぐに三河島のK電機会社に勤め、父が入院後は勤めのかたわら、弟たちのめんどうを見ながら両親のいない家を守ってきた。3月14日（火災の前日）午後7時ごろ帰宅したT子さんは夕食の仕たくをして姉弟4名で楽しい夕飯をすませ、後片付をして病院付添いの母親の食事を持ち、弟のS男さんと2人で民衆病院に行った。病院につ



写真 2 炊事場の状況（復原）

①石油こんろ ②ガスこんろ ③タライ

いたのが午後8時ごろであった。母に食事を渡し、母からももらったパン1食分を2人で分けて食べながらいろいろと話し合い、8時20分ご

ろ病院を出た。…よもやこれが親子の別れになるとは神のみが知るところであった…病院から自宅までは歩いて約10分ぐらいの距離で、帰宅したのは8時30分ごろとみられる。帰宅した時、弟2人はすでに就寝していたかは明らかでないが、寝るのは2階の7帖間で、弟を先にねかしつけた。そしてT子さんは洗たくをするお湯を沸すため、いつも使っている炊事場の石油こんろにニューム製の釜に水を入れて点火しタライに水を汲んで準備し、湯が沸くまで一寸休むつもりで2階に上り、弟たちの寝ているふとんの中に入ったが、疲れていたのであろういつの間にか眠ってしまった。

現場より発掘された石油こんろの芯は一杯にあがっておりこれにニュームの溶解したものが付着していた。こんろの近くにはタライの底板だけが焼けずに残っておりそのわきに下着類が床板に密着した形でだいぶ残っていた。こんろ付近はたいへんよく焼けていた。

長女T子さんは、昼は会社に勤め帰宅すれば父の病状を気にしながら弟たちの世話をなし、考えざる不注意によってこのような事故をおこしてしまった。

瞬時にして家を失い子供4名を同時に失い病の主人の看護を続けるY子さんはお気の毒である。1日も早く全快されるようそして4名のご冥福を心から祈る次第である。

（筆者 東京消防庁調査課）

×

×

×

気 候 表

と
い
う
本

平
塚
和
夫

気候表というものがあります。

毎日のように変わる天気も、きのうときょうとで数℃もちがったりする気温も、長年にわたって平均してみると、一つの規則性のようなものがあります。大ざっぱな話をすれば、冬は寒くて夏は暑い、というたぐいです。

気候表には、そのことがいろいろの気象要素について、こまかく記されており、利用するとずいぶん役に立つものですが、残念ながらまだまだ十分に活用されているとは言えないようです。

気候表を使うと便利なことは、大きく分けて二つあります。一つは、自分の土地の1年間の天気の平均的な移り変わりがわかることです。もう一つは、自分の土地とよその土地との比較ができることです。

たとえば、気候表をめくってみると東京の5月下旬の雨量は48.4mmで6月上旬は41.4mmということがわかります。5月といえば五月晴れの連想があり、6月といえば梅雨を思いおこしますが、実際は5月下旬のほうが少しばかり天気がわるいわけです。同じようにして鹿児島を調べてみると、5月下旬は86.8mm、6月上

旬は104.7mmとなっています。東京とは逆の傾向で、しかも雨量がけたちがいが多いことがわかります。

災害の現われかたをみるにも、工場を建てるにも、商品を輸送するのにも、旅行するのにも、相手の土地の気候をいながらにして調べるには気候表はもってこいの道具です。

気候表はどこにあるか

では、この便利な気候表はどこに行けばあるかと言いますと、気象官署には備えてありますから、関らんすることができます。また普通の本屋さんには売っていませんが、気象協会に行けば買うこともできます。

気候表はつぎの種類に分かれています。

日本気候表の1	月別平年値	(250円)
〃 〃 の2	地点別月別平年値	(750円)
〃 〃 の3	旬別平滑平年値	(180円)
〃 〃 の4	半月別平滑平年値	(380円)
〃 〃 の5	月日別平滑平年値	(600円)
〃 〃 の6	最近30年間の極値 および順位	(900円)
〃 〃 の7	観測開始以来の極 値および順位	(1,000円)

ねだんがたいへんに高いので少々おどろいてしまうのですが、これは今後10年間 はたっぷり使える本です。というのは、これらの気候表は1931~1960年の30年間の平均をとったもので、つぎに新しく気候表を作りなおす時には今度は1941~1970年の平均をとることになっているからです。気候表をこのように作るのは、世界気象機関(国連の下部機関)の定めに準じたもので、外国でもだいたいこのような作りかたをするはずですから、貿易や外国旅行などのために外地の気候表をめくる時にもぐあいがよいことになります。

ところで、これらの気候表には何が書いてあるのでしょうか。それぞれの本のはじめに説明がついているので、それを読んでいただければわかるのですが、ざっと申し上げるとつぎのとおりです。

月別平年値

1月から12月までの毎月の平均値がのっています。またそれらを全部平均した1年間の平均値ものっています。大局的に気候状態をつかむのに役だつ本です。

平年値というのは、気候を知るために標準にする平均値という意味のもので、さきほど申し上げたように国際的に30年間の平均をとることになっています。

ある年のある月の気温や雨量が異常なのか異常でないのか、異常だとしたらどのくらい異常なのか、というようなことはこの気候表に出ている数字と比べてみればわかることです。

気圧、平均気温(昼夜をとおした平均の気温)最高気温、最低気温、湿度、降水量、日照時間、日照率(毎日カラカラに晴れつづけたと仮定した場合と比べてみて、どのくらい日が照るものかを%で表わしたもの。昼間の晴天率のようなもの)などがのっています。

地点別月別平年値

各地点ごとに月別平年値を並べたものです。

前の本に出ている数字もっていますが、それよりは要素が多くなっています。

たとえば、この本には気温の階級別日数がのっています。最低25°C以上の日数がどの月には何日あるか、最高30°C以上の日数は何日あるか、最高25°C以上は、最低0°C未満は、最高が0°C未満の日数は……というぐあいです。土地による暑さ寒さの程度のちがいがたいへんよくわかる表です。

また、降水量0.1mm以上、1.0mm以上、10mm以上、30mmの日数も月別に計算されています。積雪についても同じです。やはり雨や雪の降りぐあいがよくわかります。

霧日数、雷日数、快晴日数、曇天日数などもあるし、どの月にはどの風向が多いかという一覧表もあり、総合的に月別の気候をつかむことができるようになっていきます。

初雪はいつごろで、初霜はいつごろ、さいごに雪が降り霜のおりるのはいつごろかもこの本

を見ればわかります。

旬別平滑平年値

平滑というのは統計操作上の専門語です。この言葉にこだわらずに利用していただいて結構です。

いままでは月ごとの平均でした。しかしそれでは、もっとこまかく計画をたてたり、気候を知りたいという時には不十分です。それで1カ月を三つにわけ、上旬、中旬、下旬のそれぞれの平均値をはじき出して並べたのがこの本です。

たとえば、札幌の4月の最低気温の月別平年値は0.7°Cですが、旬別平年値を調べると4月上旬のうちはまだ-0.8°Cで、氷点下になるのが普通である、ということがわかります。同じようにして、東京の9月と10月の降水量はそれぞれ220mmですが、それがいちばん多く降りやすいのは9月下旬から10月上旬にかけてであること、9月上旬と10月下旬とはたいして降らないことなどがわかります。

半月別平滑平年値

旬別の気候表で1カ月の中での変動がわかったわけですが、さらにこまかな変動を知りたい場合にはこの本を使います。半月とは旬の半分、つまり5日間ということです。5日間ごとの平均値が記されています。

月日別平滑平年値

半月でかなりこまかなところまでわかりましたが、では毎日の状態はどうなのか、1年365日の毎日の平均値をはじめてずらりと並べたのがこの本です。2月29日の分もちゃんとのっています。

新聞やテレビ・ラジオのニュースには「きょうは平年より何度高かった」とか「低かった」とひんばんに出てきますが、あれのもとになっているのがこの本です。

“地点別月別平年値”とこの本の2冊があれば、かなり十分な気候調べができます。

夏に向かうおりから、最高気温が30°C以上

になる日をこの本で拾ってみますと、那覇6月26日、鹿児島7月7日、福岡7月14日、高知7月18日、広島7月23日、大阪7月8日、名古屋7月10日、松本7月22日、新潟7月27日、東京7月22日、仙台は平年で30°Cになる日はない……というようになっています。

極値および順位

いつも平年値とよく似た天気ばかりならば、たいして災害もひどくはならないでしょうし、おだやかな陽気にも恵まれます。しかし平年値からずれるのはしょっちゅうのことです。少しのずれならよいのですが、ずれかたが大きいくらいほど産業や生活への影響も大きく、災害の規模も大きいと考えられます。といて、突拍子もなくべらぼうなずれかたは、そうめったに現われるものでもありません。

今まで長年の間に、この突拍子もない値がどのようにして起こったかを調べるのは、防災をはじめあらゆる場合に必要です。そこでその極端な値、つまり極端値を並べたのがこの本です。いちばん極端な値を一つだけ並べたのでは、それがどのくらいの程度のものなのか見当をつけにくいので、ひどいものから順に1位から5位まで並べてあります。気圧、気温（暑さ、寒さ）最小湿度、最大風速、降水量、積雪の深さ等々が各月ごとに整理されています。

平年値として30年間の平均をとったので、この30年間に極値がどう現われたかを知る場合には“日本気候表の6”を使えばよく、30年間だけではない、今までの観測史全体の中で極値がどう現われているか（いわゆる「開設以来の……」というもの）を知りたいという場合には“日本気候表の7”を使えばよいようになっています。

記録（レコード）というものは、いつかはまた新記録が現われてやぶられるものであることは、スポーツも天気も同じです。しかしその新記録が出るまでは、現在わかっている範囲での異常さの限界として極値を利用することができます。もちろん、いつかはやぶられるかも知れないのですから、「これ以上強い風は絶対に吹

かない」とか「これよりひどい雨はとうてい降り得ない」などときめつけるのは避けなくてはなりません。

理科年表

以上が日本の気候表のあらましですが、もう一つ便利な本があります。「理科年表」という本です。毎年、暮れになると丸善から発行されます（1963年版は定価430円）。これには、月別平年値、気温・降水量・風速・積雪の極値、雪・霜の初終日、年間の寒暖日数、天気日数、動植物の季節などがのっています。もしこの範囲で目的にかなうならば、この本を買ったほうが安上がりです。

安上がりだけでなく、大きなおまけもついています。それは外国の気候表がのっていることです。北半球、南半球あわせて約450地点の月別の平均気温、降水量、平均湿度の表がありますから、各国各都市の気候を日本各地とかんとんに比較することができます。

この本は毎年新しく発行されますが、変わるのはおもに暦や潮の干満、日食、月食のところだけです。気候表に関する部分はほとんど変わりませんから、毎年新しく買いかえる必要はなく、1冊持っていればそれで十分です。

理科年表には、その名の示すとおり、物理常数をはじめとして非常に多くのことがのっています。気候表は全体の厚さの5分の1ぐらいで、あと5分の4はそういうものでぎっしり埋められていますから、利用価値のたいへんに高いものです。防災活動家必携と言ってもよいでしょう。

文庫版で持ちはこびも手軽なので、旅行の車内で「オビ川の長さは何メートルで、利根川の何倍あるか」とか「エベレスト初登頂はいつだったか」「東京とワシントンの人口はどれくらいちがうか」などというお楽しみにも使えます。

気候表はまだある

気候表はこれだけではありません。

気象庁では「観測技術資料」というシリーズものを出しています。もう20冊ぐらいできて

おり、いろいろな観点から統計したものが集録されています。上に述べた気候表をどのようにひねってもよくわからない場合などは、気象官署に行って「観測技術資料」と指名してお調べになると、あるいは目的を達することのできる場合があるかも知れません。

シリーズのうちには気象協会で販売しているものもありますから、協会に問い合わせるのも一つの手です。

強い雨の降りかたを調べたもの、河川上流地帯の降水量をまとめたもの、風速を強さ別に分類して統計したもの、冷暖房の基礎となる統計をしたもの、山岳の気候をまとめたもの、等々があります。

このシリーズの中に“主として農業のための気候表”(80円)というのがあります。これは理科年表とともに1冊手もとにおくとよい本です。内容はつぎのとおりです。

まず、気温、日照、降水量の旬別平均があります。理科年表で月別平均がわかるわけですから、これを使ってその1カ月の中での変動をつかむことができます。

つぎに1日の平均気温が5°C以上の日数、10°C以上の日数、15°C以上の日数が旬別に統計されています。冬の間休眠状態にあった植物も日平均気温5°C以上になると生成育を始めるようになるので、5°Cというのは植物にとってたいせつな限界温度となっているものです。イネをはじめ夏作物は日平均10°Cが生育限界だとされています。夏作物のうちでも特に高温を好むもの、たとえばサツマイモ、ラッカセイなどは日平均15°Cとなるころから生育がさかんになります。夏野菜の植付けもこの温度になったからです。

多くの農作物や園芸植物が地面すれすれに生育しています。地面付近の気温がどのくらい低くなるかは大問題ですが、それについてもこの本にあります。

日本気候表にのっているお天気の詳細は、昼夜ぶっとおしの24時間について行なったものです。昼間あかるうちの天気だけをとり出し

てみるとどのようになるかは、ばく然としています。そこで「晴れ」「雲が多い」「晴れかくもり、ただし雨あり」「雨か雪が多い」「ほとんど雨か雪」の五つに昼間の天気を分類して統計してみた結果がこの“主として農業のための気候表”にはのっています。何も農業にかぎらず、あらゆる産業、スポーツ、行楽に利用できる表です。

さいごに「昼間屋外労働可能時間」が旬別に示されています。これは雨や風のために昼間の天気がどのくらい悪くされているかを整理したもので、やはり前の昼間の天気統計と同じに活用できます。

こんなに安くて便利なパンフレットがあるのですから、もっと使っていただきたいと思い、ながながと内容をお伝えしたわけです。

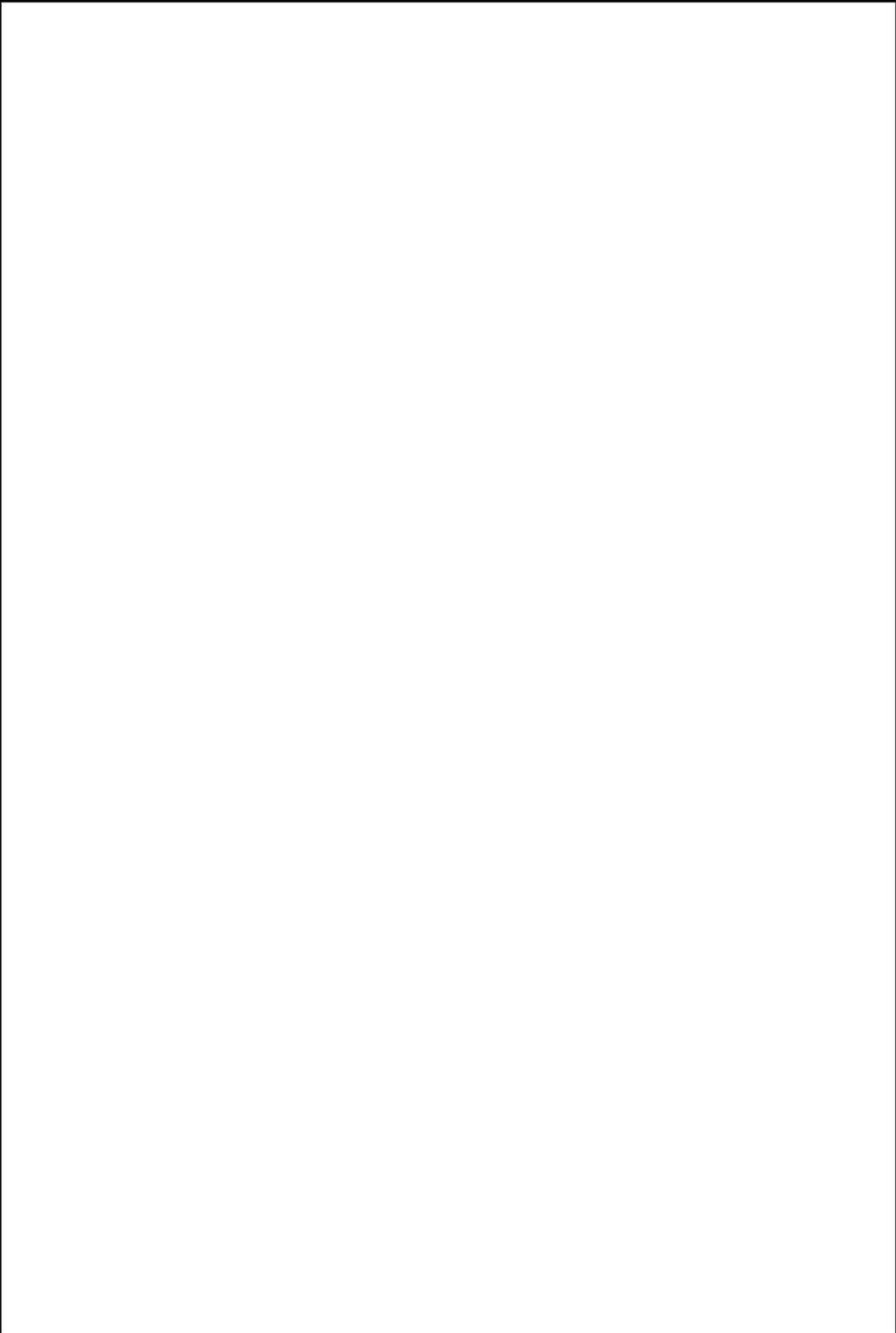
最近になって「観測技術資料」シリーズの一つとして新しく「昼夜別天気表」という本が出ました(定価120円)。いま述べた農業用気候表にのっているのは昼間の天気だけですが、これには夜の天気の統計ものっています。夜間のぶっとおし工事の計画をたてたりするような場合には役立つと思います。今のところはまだ中部地方の分だけしか発行されていませんが、これからおいおいと各地方の分が印刷発行される予定になっております。

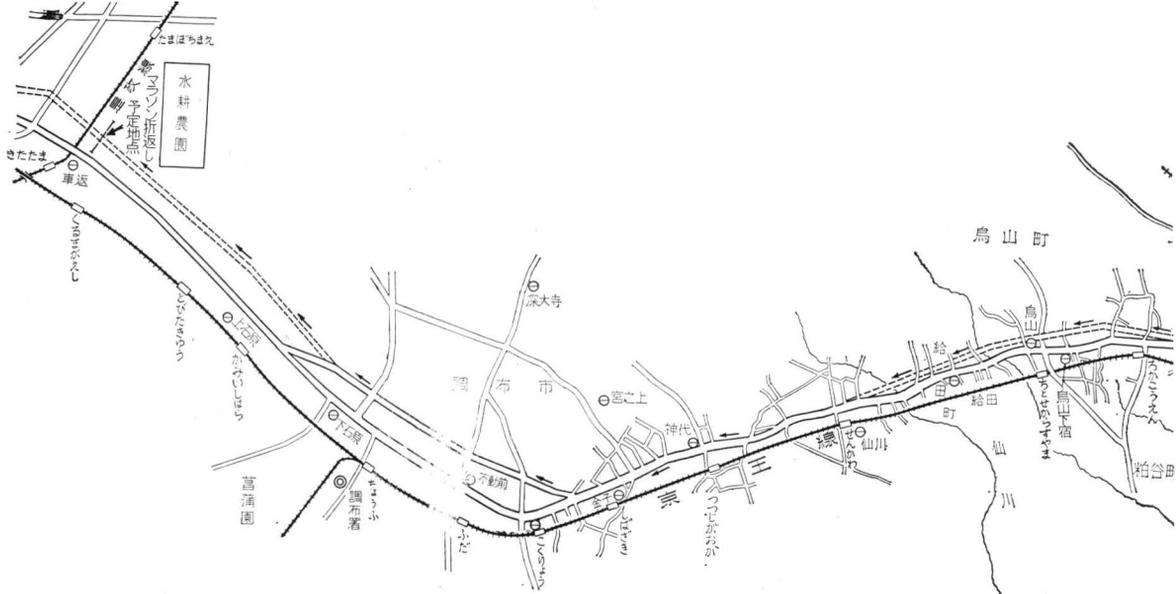
む す び

実際手にとってみると数字ばかりが並んでいて無味乾燥に思えるのが気候表です。しかし数字が並んでいるからめんどうくさいではありません。スポーツ新聞の野球の打率表や投手成績表だって、数字のら列です。野球に全然関心のない人には無味乾燥ですが、そうでない人にとっては何ともいえない楽しいものです。

気候表もそれと同じだと思います。天気をうまく利用しよう、天気のかせを知ろう、などのいろいろな目的を持った目で見ただけで、気候表は単なる数字表ではなく、あなたの有力な武器の一つとなることでしょう。

(筆者 気象庁予報課予報官)





空から見たマラソン

戸川喜久二

1. その日まで

陽春5月のことである。

昼休みに同僚と将棋をさしているところへ電話が鳴った。受話機をとると、それは新聞社からで、5月12日のマラソン大会を、上空から見てもらった上、わたくしの卒直な感想を記事にしたいというのである。沿道の群衆の雑踏問題だけなら、引受けてもよいと思ったが、注文はそれだけではない。甲州街道閉鎖によって生ずる自動車の混雑も取り上げてほしいという。そうなると幾らかわたくしの専門からはずれるので、わたくしは辞退した。ところが新聞社はなかなかあきらめない。他の専門家との共同もヘリコプターの都合でむずかしい。押問答が、いつの間にかどうどうめぐりとなり、どうやらわたくしは敗けた。そして将棋のほうも、それから三番立てつづけに負けた。なにしろ問題の12日は、この日から2日の後のことである。資料集めも予備調査も、使える時間は20時間も

ないのである。

2. 飛行場で

5月12日は曇天だった。

朝、8時20分に社旗をひるがえしてビュックが、武蔵野市のわたくしの家に迎えに来た。二子玉川までは40分かかった。その河原のひとすみに飛行場はあったが、思ったより狭い敷地で、お隣の自動車教習所のほうが、かえって広く見えた。格納庫には、グライダーが2機あったが、ヘリコプターはない。

村役場のような事務所で一休みする。

事務室の中央テーブルで、カメラマンが、大砲のような望遠レンズを組み立てていた。別のひとは、機上テレフォンを調整していた。そういう中で、だれも見えていないテレビが、のんびりした西部劇をやっていた。

あとから中年の背広のひとがはいってきたが、この人は飛行服を着る。この人はわたくしに、ヘリコプターの墜落事件を、盛んに話して



くれたが、どういう心底からなのだろう。

蜂の羽音に似ているが、それより強く鋭い音が、時をり耳につく。窓外の広い河原では、少年の一团が、模型飛行機を飛ばしているのだった。模型機が空に上ると、まるでホンモノに見えるが、叢に機首を突っこむと、プスンと爆音が断たれる。少年が駆け出して拾うのを見ると、翼長はどの模型機も1mから1.5mはあった。

事務所の前のポールに、赤白の吹き流しが上がる。無風なので、赤の尾は垂れたままである。

遠望の二子橋の上を、トラックや乗用車が間断なく流れる。その多くは、対岸を府中方向に向かって走っていくようだった。

3. ヘリコプター

爆音が近づいた。それが驚くほど大きな音になったら、やはりヘリコプターがこの構内に下りできたのである。

事務室に現われた若い操縦士は、わたくしに名刺を出したので、わたくしも名刺を出し、よろしくと頼む。

10時27分、ヘリコプターに乗りこむ。

わたくしはまん中、操縦士は左、記者は右。シートのクッションは上等だが、メーターユニットがわたくしの膝の間にあるので、余り楽ではない。爆音のため、会話は自然大声になる。墜落の話聞かせてくれた飛行服の人は、発着係りだったらしい。今は、真剣な顔で、操縦士

とサインを交わしている。

安全バンドを締めると、爆音が一段と強くなり、周囲10mくらいの土手の草が、一斉になびいた。すると機体が、クレーンにでもつり上げられたように、フワリと土から離れる。そして、河原も土手も勢いよく後へ後へと流れ、人も家もたちまち縮った景色に変わる。

シートを包むゴンドラは、透明球に近いので、飛行機とちがって、足の下にも景色がある。操縦士の見ている地図は、そこらの本屋で売っている色刷りの小型のものだが、方向を決めるだけの用途のものらしかった。

4. 甲州街道

10時38分、京王線の上空にかかる。4両連結の電車が屋根の蔭にすべりこんで行ったが、そこは東府中の駅らしい。

目的の甲州街道は、真新しいゴム製の1本のベルトのように見えた。1本の白線が中央をどこまでも貫き、ときおりゼブラの横断模様加わる。

自動車はまだ走っていたが、下りが多く、上りは少ない。ちょうど、制限時間となったらしく、数人の警官が木柵を運び、上り側にならべている。その間も下りの半分を多くの自動車を通った。

折返し点は、すでに人だかりしていたが、その多くは警官であった。

警官の帽子の日覆いが白いので、白い基石をバラまいたように目につく。

鳥山付近で、道幅が急にせまくなり、高井戸でまた広くなる。机上の模型を見ているようである。ことに白線が何本かにふえ、その間にキッチンとした数字記入までであると、よけいにそんな錯覚にとらわれる。

地名のない模型地図なので、どこを飛んでいるのか、ときどきわからなくなる。

淀橋浄水場が見え、タンクの上を飛んで、やっとコースのおわりに近いことがわかる。タンクを上から見ると、銀色のハゲ頭である。ここまでくれば、下界はもう馴染の世界で、案内なしでもわかる。

さて、沿道には、ほとんどレースの観衆は集まっていなかった。

5. 機上メモ

1052. (10時52分) 御苑上空。行楽の人の円陣、花のごとし。大小14組。

1055. 競技場。場内座席ほとんどから。一部分のみ、観衆集中。場外コース警官多し。

1057. 池袋駅、デパート屋上色はなやか、環状5号、信号待ち1回

1101. 建築研究所上空。

1104. 青梅街道添い、立体交差あり。

1106. 三宝池上空。駅あり電車走る。

1109. グリンパーク団地。

1112. 境浄水場上空。桜堤団地。

1113. 武蔵野日赤上空。

1115. 神代公園。つつじ花壇美しい。

1116. 調布警察。屋上27名警官。

1120. 再び新宿上空。

1125. 御苑上空。行楽の人増加す。

1127. 渋谷上空。新宿よりも人多し。

1129. 慶応大学。第1京浜と第2京浜の混雑度を比べる。第2のほうが混む。

1130. 東京タワーの脇を飛ぶ。ヘリコプターの高度は、タワーの半分くらい。

1131. 日比谷。祝田の自動車ラッシュ。信号待ちの台数、約80台。たいしたことなし。産経のヘリコプターに会う。低空して屋上に通信

筒を投下した。

1134. 皇居上空。新皇居石膏模型のごとし。新緑の森林美し。鳥が飛び立つ見ゆ。

1135. 新宿御苑。人出増加。

1137. 淀橋浄水場、新宿駅上空。山手線の黄色い電車8両連結160m。中央線のオレンジ色の電車7両連結140m。モノサシが走っているよなもので、目測に好都合。新宿駅南口の群衆、三列に重なり160m。約1,000名といったように。

1142. 代々木ロータリー、人多からず。御苑。円陣ふえる。そのうちの2組、スクエアダンスをやっている。

1144. 明治神宮上空。池の水、かれている。

1145. また御苑。伊勢丹上空。

1146. 甲州街道添いに飛ぶ。沿道の人出は思ったほどではないが、駅勢力に比例していることは確かである。代田橋、明大前の人出は推定どおり。記者、電話で通話する。

1201. 米軍基地に添う折返し点。人数を数える。72人確実。

1204. 畑地を飛ぶ。ゲンゲ田は桃色、菜は黄、麦は緑。突然おもちゃ箱のように多彩な建物の詰め合わせを見る。大映撮影所らし。

1206. 二子玉川。浄水場。お菓子屋のガラス箱のよう。6枚のガラス。バイパスの水路で釣人多し。

1208. 飛行場上空。旋回下降。大地が回りながら浮き上がってくる。事務所から、発着係りが駆け出してくる。吹き流しの赤い尾のほうから侵入する。

1209. 着陸。

6. 中休み

爆音から開放されて地上に下り立つと、身体から力が抜けているようである。歩くのも、話すのも、自分の身体のような気がしない。

事務所の大テーブルに、昼食が用意され、新聞紙が2枚かけてある。8人分のラーメン・中華丼の類で、そのうちのいくつかは、すでにカラになっていた。

テレビは、マラソンの実況を放送している。

5 km 地点、代々木警察のあたりを選手の一団が走っているところである。沿道の人垣は、空から見たときよりはるかに多い。画面を見ながら食事をする。

そのころから、にわかにながら外が明るくなり、日射しが強くなったが、テレビ放送も、それを伝えている。スタートのころの17度の気温が、27度にもなり、選手には苦しいレースになったという。

画面のマラソンは、6 km地点を過ぎ、7 km地点にはいる。1 km 3分くらいの速度である。沿道の人垣は、これから代田橋・明大前にかけて、多くなるはずで、小旗を振る数がしきりである。すると、画面は突然コマーシャルに変わった。そしてなかなか、マラソン放送に戻らない。

だれかがチャンネルをまわすと、二、三人が各自勝手なチャンネルを注文するので、とうとう一巡してもとのチャンネルに戻る。そのときのアナウンスで、中継再開は午後1時15分とわかる。

前面の河原の草地で、ホンモノのグライダーが上昇中である。子供の凧上げのように、自動車が走ってグライダーという凧を上げているのだ。高度50mくらいで、糸が切れ、糸だけヘナヘナと落ちてくる。凧は空に残る。単純だが、この繰り返しにはアキがこない。

エンジン付きの模型飛行機も、新手が加わり、なかなか盛んである。

7. 空から見るマラソン

われわれの乗るヘリコプターのまわりにも、見物人がおおぜいいる。エンジンの爆音が強くなると、遠巻きに退く。

離陸、12時56分。うす青い玉川の流れてそって、甲州街道に向う。

100. (午後1時)折返し点、約1,000人。コース上空の飛行は禁ぜられているので、高度をうんと上げる。街道に自動車・オートバイが小さく見える。選手の姿はさらに小さい。

110. コースを直角に横切る。もうマラソン走者の最後尾も通過したと思われる地点である。小さい寺と小さい墓が目についたがどこ

だかわからない。沿道には警官以外にだれもいない。折返してくる選手を待とうとはしない。

112. 新宿駅南口、約3,000。

114. 代々木ロータリー。列一重のみ。

120. 玉電、青山通りを三軒茶屋まで見る。

122. 三田、第1市浜、第2京浜を見る。プリンスホテルの庭園、人がおおぜいいる。近くの小学校は運動会。

125. 東京タワー、銀座の人出を見る。江東方面、ミルク状のスモッグ立ちこめる。

128. 皇居 後楽園

130. 護国寺、雑司ヶ谷墓地、池袋、これより環状5号を見る。

135. 青梅街道をたどる。諸車上り多し。

137. 水道々路をたどる。閑散。

四球体をならべた鳥山ガスタック。青リンゴのように新鮮である。

149. 千歳鳥山駅上空。マラソン通過直後であった。高度を下げ、旋回して、群衆四散のあとを追う。街道を横断するものはほとんどいない。街道に直交する通りに流れていく。駅にはいるものはごく少数。自転車に乗った一群は1 kmも先きを走る。小旗を手にした幼児が、ヘリコプターに旗をふる。街道より300くらいの地点。女性多し。立話するものも多し。

153. 蘆花公園駅上空。もう一度、群衆四散のあとを追ってみる。駅を中心に大きな円を描いて旋回。

157. 甲州街道上空を、蛇行しつつ新宿方向に、マラソンを追う。商店街のところどころに黒山の人だかり。すでにマラソン選手を見送った観衆が、その続きを店頭のテレビで見ているのだ。

観衆は最後のひとりの選手が走りすぎるまで、人垣をくづさないものである。救護車や乗用車が何台もつづくので、先頭と末尾はすぐわかるのである。マラソン選手は、あるいは集団となり、あるいは孤独となり連綿とつづく。代田橋、笹塚、幡ヶ谷と続く。

159. やっとトップの孤独の走者に追いつく。街道と環状6号と交差するあたりである。シャ断された環状6号の南側にも北側にも自動車が

100台ほどにたまっている。

眼下にヘリコプター1機が、トンボのように流れこんできた。こちらも高度を下げる。

見下ろしていると、選手の靴の白がチラチラするが、姿勢は少しも動かない。道路のほうが、観衆を乗せたまま、川のように流れている。

215. メインスタジアム

223. 新宿駅南口、人垣すでにくずれ、過半は駅にはいる。表通りのほうが混雑している。

237. もう甲州街道、全面解除、諸車相つぎ流れる。

243. 新宿駅、甲州街道、平静に戻る。

255. 二子玉川へ帰着。

8. 家に帰る

一休みののち、また飛び立つ。

東京西半分の道路を見るのが目的である。しかし、道路交通についてのわたくしの意見は、岡目八目を出ない。「都市交通の合理化に関する研究」というテーマを、多くの人と共同で行なったことがあるが、そのときもわたくしの引き受けたのは群衆関係だった。

3時27分出発。4時30分帰着。10本の放射路と、3本の環状路をたどる。平静に見えた。甲州街道は重要放射路かも知れぬが、代行放射路に、青梅街道と青山街道がある。問題となるのは、環状路のしゃ断だけであろう。そんなわかりきった意見しか出せなかった。

つかれて地上へ降りる。

二子玉川から、都心までの自動車の、なんと遅く感じたことか。また、都心から武蔵野のわが家まで、なんと遅かったことか。距離感、速度感が、一変したのである。

非凡な1日だが、平凡な1日と余り変わらない生活のつづきが、わが家にある。

夕食後、その日の夕刊を卓上に載せ、メモ帳の時間記録と照らし合わせて見る。そのうち、卓上に顔をのせ、寝込んでしまったのである。

9. まとめ

さて、当日の状況を総合すると、群衆についてつぎのようなことがわかった。

イ. 沿道群衆の数は、それに添う交通機関（京王線）の駅勢力に正比例する。

駅勢力とは1日の平均乗降客数で、新宿について、明大前（4.5万）下高井戸（2.2万）笹塚（2万）千歳鳥山（1.7万）の順。

ロ. 新宿駅南口の群衆の主勢力は、通勤通学群衆である。

ハ. 沿道群衆の主勢力は、沿道500m内の家庭人で、本来なら通勤群衆に加わるべき男性・女性も、家庭人として参加し、社交の場を現出している。

ニ. 最終走者を見るまで、群衆は列から離れない。

ホ. 走者の沿道往復に応じ、散会、再集合の傾向が顕著であった。ただし、折返し地点に近いほど、定着傾向を示した。

ヘ. 群衆密度は、駅に近いほど高く、それより遠去かるにしたがい低い。この減衰分布は計算により推定可能である。沿道をはさむ南北の群衆数は、背後の住宅密度に比例している。

ト. 群衆は解散時の都合を考えている。近距離に空いた見やすい場所があっても、そこへ移動しようとししないのは、それに原因しているようである。また、集団として見ることを楽しむ傾向も見受けられる。

以上であるが、一体にこの日は警備の周到だった割に、観衆は量においても少なく、質においても、憂うべき問題はない。選手を迎える波状の昂奮も、密度が低いために、境界線に圧力を生ずるようなことは、見受けられなかった。国内競技だったためであろう。

オリンピック競技のときには、群衆の量の増加はもとより、質においても変化する。まず、沿道群衆は近隣の他に、外来分子も多く加わる。

沿道群衆の定着性が強くなり、物売屋台なども出現し、付近一帯を乱雑化する。群衆密度の増加に伴い、近隣性がうすれ、外来異分子との摩擦を起しやすくなっていく。ゴミの問題、便所の問題など、群衆感情を荒くする諸因には、今から対策を持つべきであると思う。

（筆者 建設省建築研究所）

自衛隊機落ちる

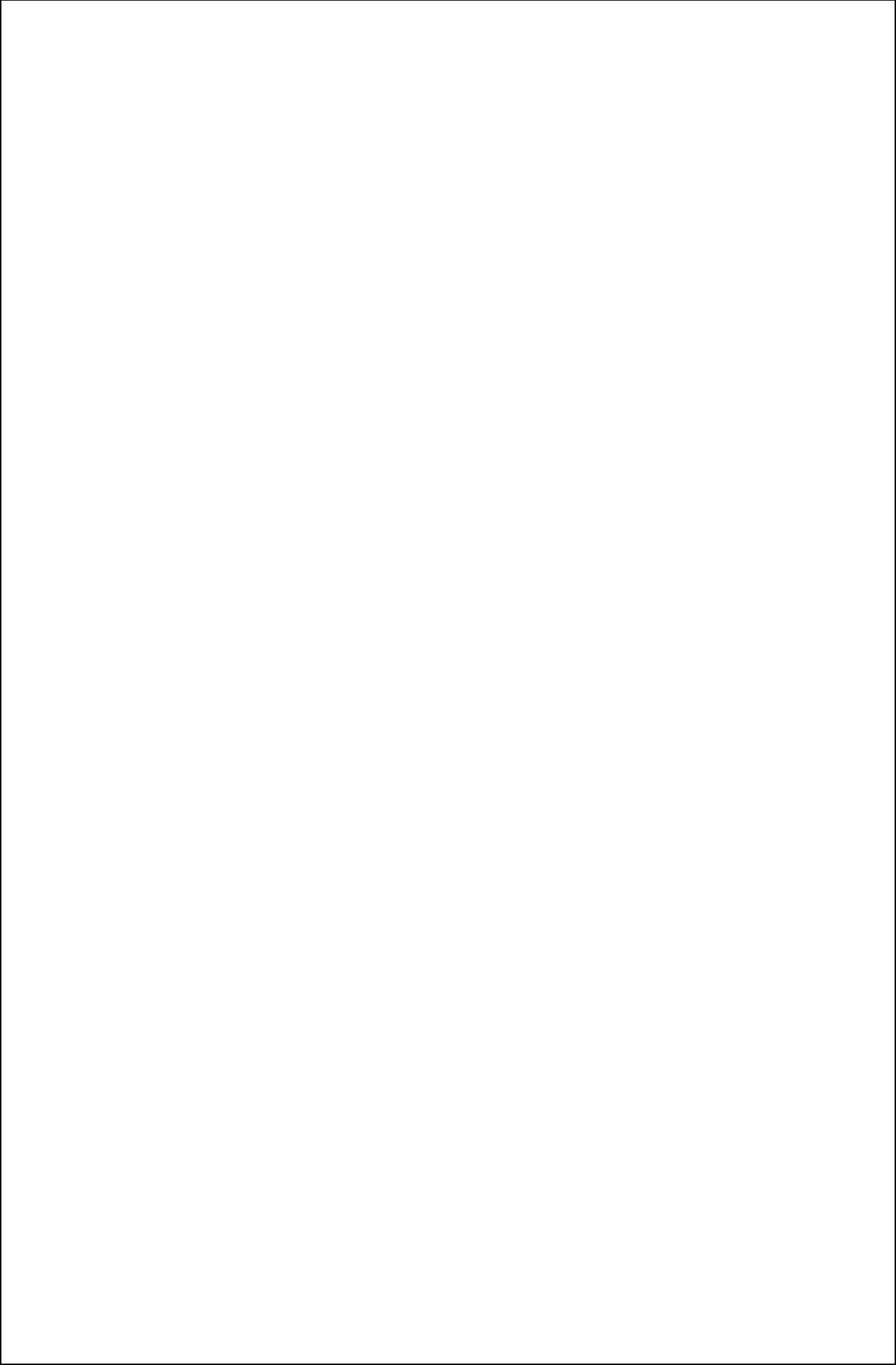
埼玉県入間川の民家に墜落。
たびかさなる事故に国会でも
議論の的。

あわや惨事

羽田で全日空機が胴体着陸。
幸い乗客の被害はなかった。

猛煙，日暮里をおおう

4月2日，マットレス工場から出た火は強風にあおられてつぎつぎに飛火，付近の人たちは黒煙の下を逃げまどった。一本のマッチの不始末が，り災者 326人，負傷者 215人，損害 2億5千万円を出した。



屋根から落ちないで！

火煙を見る子供らの肩もこわばって
る。火は7時間も燃えつづけた。

私の家はだいじょうぶ？

ふとんを持ち出す主婦、電柱にのぼ
る。オート三輪に荷物をくくりつけ
、主はどこまで行ったやら。

うまの心理

坂本 正

馬と言え、われわれはすぐに馬車馬や競馬場の馬を想起する。事実、日常何気なく使っている言葉の中には馬に関係した言葉が多い。試みにその二つ、三つをあげてみよう。竹馬、騎馬戦、あるいは自ら馬になってはい回ったことであろう。物を載せる時には「うま」を造るし、また天馬空を行くとも言う。なんでそうなったかわからないが、馬は「止」と言え、動き、「動」と言え、止まる。ほんとうに「馬鹿」なのかも知れない。大政治家の名演説も、宗教家の法話も馬の耳にはまさに念仏の価値もないのだ。

ところでわたくしは獣医でもなければ「うま」の心理学者でもないから、馬の病気や心の動きはさっぱりわからない、またわかったところで、それをここでうんぬんしようとは思わない。ここでとり上げようとするのは、同じ「うま」でも「尾っぽ」のない野次馬である。

物見高いは江戸者の常というが、東京だけが野次馬の産地ではない。人間の在るところ必ず存在しているしるものである。「あなたは馬だ」と言え、お怒りになるむきもあろうかと思われるが、しかしあなたはその要素がそろいさえすれば何時でも馬になりうるし、過去において自覚しない間に何回も「うま」になったことがあろうかと思われる。「いや、ぼくは、わたくしは、あの時はただ見物してただけで決して野次馬なんかじゃあない」とおっしゃるかもしれないが、確かにあなたは見物人であり、群衆の中の単なる一人に過ぎなかったかも知れない。しかし現場の直接の関係者に言わせれば、まごうかたなき野次馬ということになる。たとえば、ここでわめき合いながらぐり合いが始まったとする。やはりあなたは、ちょっと好奇心がわいて見物したくなるであろう。またここに救急

事故があれば、この先あのけが人はどうなるだろうと強い関心を示すに違いない。人間は一般に自分の知識の領域を越えた事態に直面すれば、多かれ少なかれそれに関心を示し、それを追求してゆこうとするものだ。しかし多少変わった形であってもその事態が何度も繰り返され、しかもそれが直接には自分に影響を及ぼさないことがわかってくると、野次馬という「うま」になりさがるのである。その「うま」も多勢になれば群衆というのだから、野次馬も群衆の一人には違いない。しかし「群衆の中の一人の野次馬」なんていう映画のタイトルもどきの「うま」はあまりいただけたものではない。群衆と野次馬は厳密には区別され、心理学者は群衆になる要素として集合人員の多小、場所の広狭、共通の心理、同一目的に対する行動などいろいろな要素をあげている。一人や二人では群衆とは言えないが、野次馬は一人でも野次馬であり、その個々人がただ漫然と蝟集するのである。この蝟集する野次馬は、最初のうちは目前に発生している事態の外に居るのだが、だいに精神のバランスがくずればじめてくる。ある学者先生は「野次馬は人間の火であって、その心理は酔いどれである」と評しているが、確かにそのとおりである。「おい、あれを見ろ！ 火事だ、消防がくるぞ、行ってみるか、よし行け、ああ消防は何をしいやがる、あんな遠くに停ってまごまごしていやがる。見ちゃあいらねえな」こうして酔いが回るのだ。酒飲みは理性が働いているうちは静かに飲んで居るが、体内にアルコールが蓄積されてくると、笑ったり怒ったり、泣きじょうごになったりする。それが宴会などで酒の量が多ければ多いほどその傾向が強くなる。同じように多勢の人の中にあれば、人間の知能は客観的なものに支

配されやすく、また低下するという法則的な秘密が潜んでいる。その知能の低下のおもな原因は感情のたかぶり、つまり一種の酔い心地の顕われであり、無責任言動のはじまりでもある。こうなってくると、ときには平常時の倫理観念をはるかに越えたものとなり、むき出しの一面が表われてくる。それに加えて強い刺激音や色彩があれば、野次馬になる条件は一応そろったことになる。人間は赤い色には注意心が強く働き刺激されるものだ。血の色を見ると狂気したように興奮する人もあるが、なんとと言っても大掛りなものは火災であろう。「どうだ、あの火の色は、すごいなあ！もうたまらねえ、ちょっと見物してくる」恋人とデートしていても、親の葬式でも放り出してくる者もあるのだ。自転車や電車で火事場へ行くのはまだ良いほうで、常連ともなればタクシーでおいでになる。また祭のときなどは提灯の行列を作って気分の高揚をするが、あれが懐中電灯であつたらおかしなものだ。こうしてみると炎は実に不思議な魔力を持っていると言える。

また興奮を助長するものとして耳からの刺激がある。サイレンの音、火の粉のはぜる音、怒号、火面の大きさからくる圧迫感等々、どれをみてもオーケストラやプラスバンドの比ではない。そのうえ人の動きが火災現場特有であるので、見物人は完全に酔い痴れてしまうのだ。

犯罪や救急事故は、一般に第三者が気付いたときには「結果」が先に出ており、それ以後の変化はきわめて少ないので、野次馬が介入する余地はなく、その結果の好奇心だけで自から渦中にはいろいろとはしない。これに反して火災は進行速度が速く、形も変化に富んでいるし範囲も広いので、正の誘発性がある。火災現場から遠い者は、その中間にある客観事象により、負の誘発性が働くので、その間に冷静さを取り戻すものである。しかしこれとても火災現場に近づけば元のもくあみとなってしまう。このような心理状態の人達は互いに、競って早く、火事を見物しようとするため、その力は強大となり、これを押えることはきわめて困難となる。「もしもどこかへいらっしゃるのですか？」現場

の整理員が野次馬を警戒線で阻止するのだが、興奮した「うま」は「燃えている家の隣の者だ」とくる。しかし名前を聞けばだいたいにしてオジャカである。それまでする必要はないのだが理性のブレーキが故障した「うま」だからやむを得まい。

ある先輩が野次馬を高等、中等、下等の三段階に分類しているが、それによると、下等野次馬の行動範囲は主として、火災現場の外周すなわちポンプの停車位置付近から現場の中間位までであつて、火災防衛行動の妨害になることが多い。野次馬はたいてい消防車の先になって走って行き、あるいは消火栓の上に乗って見物したりして流言飛語をするものだ。または火勢の進行状態や原因などはあくができないのに、概観や単なる想像だけで結論して、自分だけがその全貌を知っているがごとく放言する。そしてただ混乱の中で右往左往しているだけであるが、ホースを延長するために走ってくる消防士のために道を開けようとしなばかりか、邪魔物扱いにすることすらある。

中等の野次馬になると、下等野次馬よりも火災現場近くに陣取って専ら消防隊の防御を批判するのだからやっかいである。「消防おそいぞ、なんのために税金を食っているんだ」延焼火災の場合には必ずといってよいほど聞かれる罵声である。これは野次馬が目前の急迫した事態に追いつめられて、時間の推移に対する思考力がなくなり、ただ早く火災の終焉を望むあまりの放言である。その反対に小火の場合には「消防今日はいやに早いな。たいしたものだ。頼りにしているぞ」とおほめに預かる。この二つなどは野次馬の時間的観念を示す良い例であろう。ともかく野次馬は、火災による興奮のあまりに自分が消防官になったような錯覚に陥り、消防隊の行動を批判したがるものだ。「おいその筒先を持っているの、あそこへ水を掛ける、ホースをこっちへ回せ」火災に馴れない消防士だといふその言葉によって行動してしまう。こうなると誰が指揮者かわからなくなってしまふ。「消防あぶないぞ！白い筋の入ったの気を付けろ」こんな注意は毎度のことで「馬鹿野郎！隣

に燃え移るじゃねえか、畜生見ちゃあいられねえや」やはり思考力の低下からくる言葉であろう。もちろんこれらの言葉の真には親切心も感じられるのだが……

これに反して高等野次馬は、いわば野次馬の専門家であり常連でもある。暑くても寒くても火炎が見えさえすれば飛んでくる。サイレンの音を聞けばいても立ってもいられない手合いである。万難を排して駆けつける。彼らは要領を知っているからいつでも火災現場のもっとも近くにまで侵入してくる。素人ながら場数を踏んでいるから、現場の判断も割合に当を得ており、吸水処置、ホースカーの牽引、はしごの搬送等々なかなか機敏に手伝ってくれる。そのため時には新調の洋服までもだいなしにすることがあるが、それを義侠心と火事場における一種の優越感でカバーしているらしい。それはちょうど、社会的に虐げられた者が、多少の割損になっても人々に自分の存在を意識させるために、その行動を必要以上に誇示しようとするのと同じである。この傾向は格別野次馬だけに限ったことではなく、人間ならだれにでもあるものであるが、ただそれが野次馬に強く表われるだけである。

では消防隊員の現場での心理状態はどうであろうか、火災の延焼状況や立場の相違によって多少の差はあるが、ここでは一般的なものについて述べてみたい。消防隊員は出動ベルが鳴ったその時から高い緊張感に置かれ、それが消防自動車に乗っている間に段々と高められてゆき、現場に着いたときには最高潮に達する。ある程度の緊張感は消防活動上必要なことであるが、それが極度なものになると体の機能の低下をきたし、意志の統制と身体的動作が遊離しがちになる。消防行動は短時間に事を処理することを予定されているため、その予想と現実との状況が極度に違った場合には、ついトチッてしまう「何をまごまごしている」野次馬に冷笑かされるのはたいていこんなときで「おい消防あそこへ水を掛ける」と指図されて、筒先を移動

させてしまうことも同じことで、これは消防隊員の訓練の不足や迷いのために無意識のうちに野次馬と同じ心理になってしまったからである。これも訓練に加えて科学的な方法により、群衆にまどわされることなく、炎の色や音響にも常に負の誘発性を働かせ、混乱の中でも合理的な判断ができるようになる。

被災者は突然緊張した興奮状態に陥るので、危機場面に対して予定された行動はまったくと言ってよいほどみられない。

突然に自分の中心領域をかき回されるので、自然にその行動は自己中心となり、状況の正確な認知が困難となる。「あれ、あれを見ろさぶとんを抱いてきたぞ」こうして野次馬諸氏に笑われる仕儀となる。茫然自失したり、衣類をとりに戻って焼死するのは、いずれも正と負の誘発性が同時に働くからである。

火災現場での野次馬は消防隊にとって全部マイナスかといえばそうとは限らない。猛煙猛火をくぐって延焼を阻止すれば心からの拍手で迎えてくれる。そこには利害や感情を越えた人間関係だけがあり、その時にこそ消防官になった喜びにひたれるのだ。——だからと言って消防隊員は野次馬にほめてもらうために防御するのではない——緊張感が薄れるからかもしれないが残火鎮滅の段階になると、がっくりときてしまう。やはり下等な野次馬でもいてくれたほうが張り合いが出るものだ。変なものだ。一方消防のPRの面から考えてみると、財産と生命を賭けたこの一大スペクタクル映画？を見た野次馬達に警火心を促すことができるのである。防御行動の邪魔にさえならなければ、野次馬という「まごまご」もおおいに結構である。ぜひとも野次馬になっていただきたいものだ。消防行動と野次馬は一見相反発し合っているように見えるが、こうしてみると、よい防御行動をするためには、野次馬が必要であるらしい。どうも世の中には矛盾の中に合理性が、合理性の中に矛盾が多いようだ。

(筆者 東京消防庁消防科学研究所第1研究室長)

集中豪雨

の話

石原健二

1. ま え が き

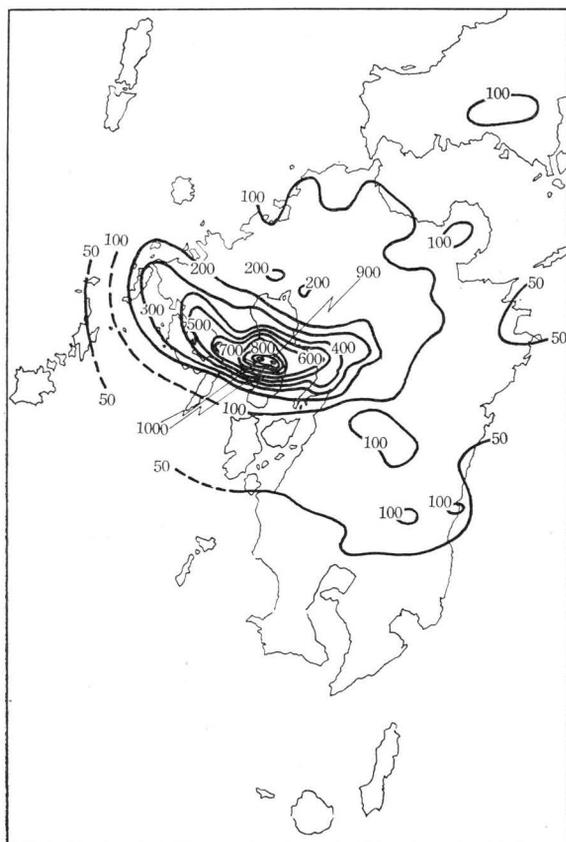
集中豪雨というような言葉が、いつのまにかよく使われるようになりました。集中豪雨という言葉は、純粋の気象専門用語ではなく、その発明者はジャーナリストであります。たしか、昭和33年の梅雨期に山陰の浜田ふきんで局地性の豪雨がありました時に、朝日新聞が集中豪雨という見出しを使用したのが最初であったように記憶しております。この言葉は、たいへん感じをよくあらわしたピンとくる言葉でありますので、一般の人々もよく使うし、気象庁でも気象放送用語のなかにとりあげるなどしてかなり使用しております。

集中豪雨というのは、きわめて短い時間に、せまい地域に、集中して降る豪雨のことです。集中というのは、時間的な意味と空間的な意味との二つがふくまれているのであります。

最近の例で、代表的な集中豪雨は、昭和32年7月25日の長崎県諫早市ふきんの豪雨でありましょう。この時には、本明川がはんらんして大水害をひきおこしました。

7月25日9時から26日9時までの間の雨量分布は、第1図に示すとおりで、豪雨の区域がきわめて局地的であったのを見ることができます。すなわち、200mm以上の豪雨域は東西150km 南北40km、400mm以上の豪雨域は東西100km、南北25kmというせまい区域であります。雨量もたいへんに多く、24時間雨量の最大は1,000mmをこえ、1時間雨量の最大は150mmちかくに達しました。この諫早の豪雨は代表的な集中豪雨であります。

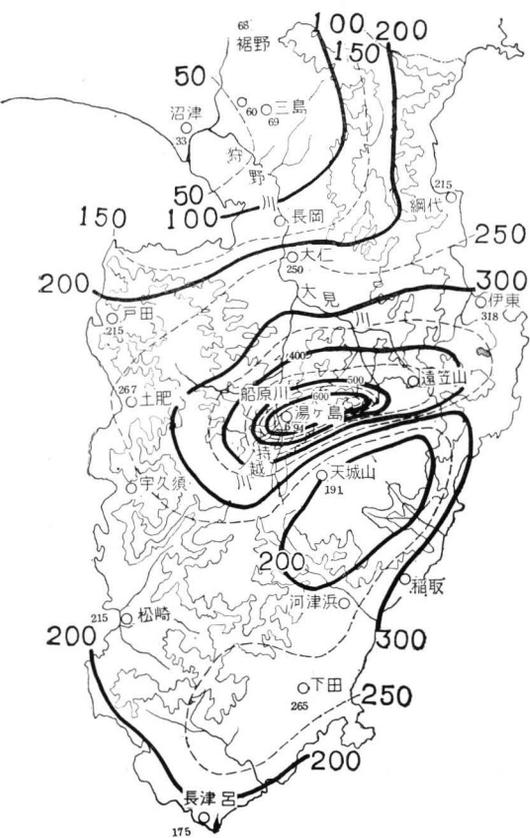
しかし、考えて見ますと、豪雨というものは多かれ少なかれ集中的な性質をもっているのが普通です。こういったことから、豪雨と集中豪雨とを学問的にはっきりと分類する定義を与えることは困難でありましょう。第2図は、昭和33年9月26日狩野川台風の時の雨量分布図であります。台風の襲来の時には、台風の進行方向に沿ってかなり広い地域に豪雨域のあらわれ



第1図 昭和32年7月25日9時~26日9時の雨量分布図

第1表 雨量の日本記録

降雨時間	雨量 (mm)	観測場所	観測年月日	世界記録の雨量 (mm)
10分	55.9	潮岬 (和歌山県)	昭和年月日 19.4.19	
20分	64.4	清水 (高知県)	19.10.17	206.0 (ルーマニア)
30分	87.9	清水 (高知県)	19.10.17	
1時間	157.0	清水 (高知県)	19.10.17	254.0 (アメリカ合衆国)
2時間	296.3	清水 (高知県)	19.10.17	
3時間	358.8	清水 (高知県)	19.10.17	406.0 (アメリカ合衆国)
4時間	467.0	西郷 (長崎県)	32.7.25	
10時間	844.5	西郷 (長崎県)	32.7.25 ~26	
12時間	923.0	長谷 (長崎県)	32.7.25	675.0 (フィリッピン)
13時間	1,004.5	西郷 (長崎県)	32.7.25 ~26	
24時間	1,109.2	西郷 (長崎県)	32.7.25 ~26	1,168.0 (フィリッピン)
36時間	1,228.6	大台ヶ原 (奈良県)	21.7.27 ~28	
1ヵ月	3,461.5	大台ヶ原 (奈良県)	13.8	9,300.0 (インド)
12ヵ月	10,216	屋久島 (鹿児島県)	25	26,461.0 (インド)



第2図 昭和33年9月26日 台風第5822号による伊豆地方の雨量分布図

るのが普通ですが、狩野川台風の時には、広い豪雨域のなかにも特に強い豪雨域が狩野川流域から京浜地区にかけて線状にあらわれているのを見ることができます。このような広い雨域のなかにあられる特に強い豪雨も集中豪雨でありましょう。

第1図、第2図を見てもわかりますように、集中豪雨といわれるような豪雨は、線状にあらわれることが多いのです。この線状の集中性が集中豪雨の特性であります。

2. 豪雨の記録

日本の豪雨の雨量はどれくらいな値なのでしょう？ 第1表に、各降雨量時間に対応する日本記録の雨量を示しておきました。また参考のために、世界記録の値もならべておきました。

第1表のうち、1ヵ月・12ヵ月の雨量は参考

のために記載したのですが、その他10分から36時間までの雨量記録は、いずれも台風や梅雨期の豪雨によるものです。

つぎに、日本全体として、豪雨が各月何日ぐらい降るかを調べて見ましょう。全国の測候所観測所1,700地点のどこかで100mm以上の日雨量を観測した日を豪雨の日として、その数を各月についてひろい出して見ます。そうしますと、最近数年間の平均として、第2表のようになります。6月から9月までの間に豪雨が集中しているのを見ることができます。これは、大部分、梅雨期の豪雨、夏の雷雨にともなう豪

第2表 月別の豪雨(100mm以上)日数

月	豪雨日数	月	豪雨日数	月	豪雨日数
1	2.3日	5	6.3	9	11.3
2	2.3	6	10.8	10	9.0
3	3.2	7	12.2	11	2.7
4	5.4	8	14.0	12	1.3

雨，台風にもなる豪雨によるものです。

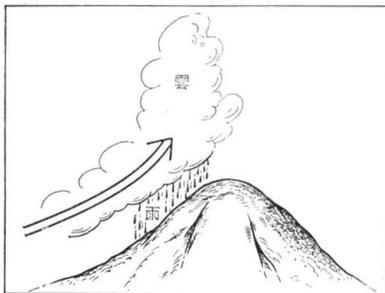
3. 集中豪雨の機構

雨は，上昇気流によって水蒸気をふくんだ空気が上空へ運ばれ，その水蒸気が凝結してできる雲から降ってきます。しかし，雲を作る水の粒はその半径が 10μ という非常に小さいものなので，豪雨が降るためには，雲の水の粒が大きな水の粒に発達することが必要です。普通，強雨といわれるような雨の雨粒の大きさは，半径が 0.1cm ぐらいです。このような問題は最近では気象用レーダーの発達とともに，しだいに解明されつつありますが，いずれにせよ，雨が降るためには，上昇気流の発生が必要でありますし，強い豪雨が降るためには，強い上昇気流の発生が必要であります。普通，上昇気流は水平方向の気流にくらべてその大きさは小さいのです。並雨の場合の上昇気流の大きさは， $0.01\sim 0.02\text{m/sec}$ の程度です。しかし，雷を伴うような強い豪雨では，局所的に 20m/sec 以上の上昇気流を伴っていることは珍しくないといわれております。

上昇気流の発生については，いろいろな場合がありますが，大別して，力学的なもの，熱的なもの，またそれらの組み合わせたものとに分けられます。

力学的なものとしては，大きく見てつぎの三つの場合があります。

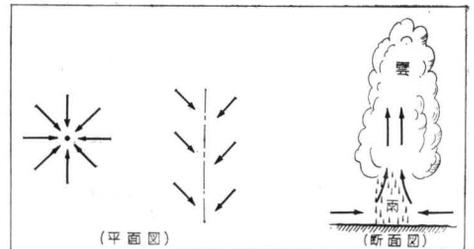
(1)地形による上昇気流 気流が山の斜面を吹きあがる時，その気流は地形によって強制的に上昇させられることとなります。この種の上昇気流による降雨を地形性降雨といっていま



第 3 図 地形性降雨

すが，日本のように地勢のけわしい国では，この地形性降雨がきわめてよく卓越いたします。

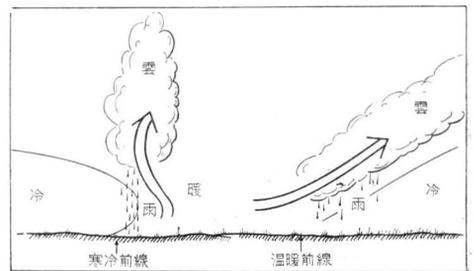
(2)前線による上昇気流 大規模なあたたかい空気とつめたい空気とがぶつかりますと，両方の空気はまざらずに不連続な面をその境界に形成します。この面が前線面で，前線面が地面とまじわって作る線が前線であります。前線面は地面に対して傾斜した面でありますので，前線面の上の気流に対しては，山の斜面とおなじような作用をすることになります。前線面には，寒冷前線面と温暖前線面とがあり，それぞれの前線を寒冷前線・温暖前線といっています



第 4 図 前線性降雨

が，いずれにせよ，前線面の移動によって押し上げられる空気，あるいは前線面の上をはいあがる空気は，上昇気流となります。この種の上昇気流による降雨を前線性降雨といっております。

(3)収束気流による上昇気流 気流が，一点，一つの線，あるいは一つの区域に吹きあつまると時，その気流を収束気流といっております。収束気流がありますと，吹きあつまった空気は行きどころがありませんので，上昇することになります。気圧の谷や低気圧の中心へ吹きあつまってくるような気流が収束気流であります。またそのような気圧配置の特徴がなくても収束



第 5 図 収束性降雨

気流のおこることもあります。収束気流の上昇気流によっておこる降雨を収束性降雨とっております。(第5図)

熱的なものとしては、つぎの二つの場合があります。

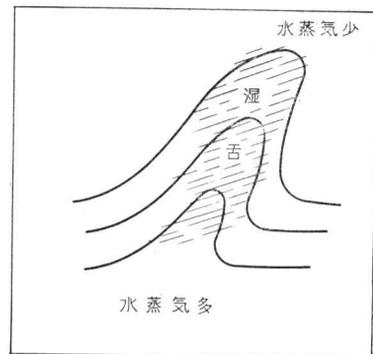
(1)地面の過熱による上昇気流 地面が日射を受けて熱せられますと、地面のすぐ上の空気もあたためられて軽くなり、上昇をおこすこととなります。しかし、この原因だけによる上昇気流はきわめて小規模なもので、他の原因による上昇気流が加わらないかぎりには、雷雨や降雨のような大きな上昇気流に発達することはほとんどありません。

(2)不安定気層による上昇気流 ある空気のかたまり(空気塊)の中の温度が、おなじ高度のその空気塊のまわりの空気の温度よりも高ければ、その空気塊はまわりの空気にくらべて軽いことになり、上昇をおこすこととなります。上昇して新しい高い高度に達しても、おなじように上昇空気塊の温度がまわりの空気の温度よりも高ければ、さらに上昇をつづけることとなります。上昇する空気塊は、上昇が速いためにまわりの空気とエネルギーのやりとりなしに上昇するといたしますと、湿っていない空気では100mにつき約 1°C 、湿っている空気では100mにつき約 0.5°C ずつ温度が下がりますので、まわりの空気の高度による温度の下がり方がそれよりも大きい場合が、以上のことに該当いたします。このような気層を不安定気層といいます。不安定気層が大気の厚い層に渡って存在しております時には、はげしい上昇気流が発生することとなります。大気の上層につめたい空気が侵入した場合とか、つめたい気層の下層があたためられる場合などは、不安定気層がしやすい例であります。この種の上昇気流による降雨を不安定性降雨とっております。

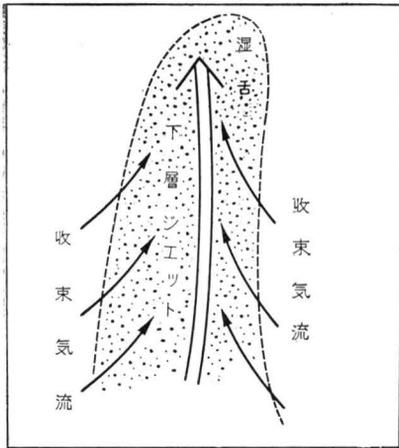
実際の豪雨の場合は、上記のうちの一つだけの上昇気流によっておこることはきわめてまれで二つあるいは二つ以上の原因による上昇気流によっておこるのが常態であります。たとえば、昭和28年6月の北九州の豪雨は、力学的な上昇気流のうちの前線・収束気流による上昇気流

に不安定気層による上昇気流が加わった場合であり、昭和28年7月の紀伊半島の豪雨は、力学的な上昇気流のうち地形による上昇気流に不安定気層による上昇気流が加わった場合であります。集中豪雨の場合には、ほとんどといってよいくらい不安定気層による上昇気流がきわめて大きいのです。

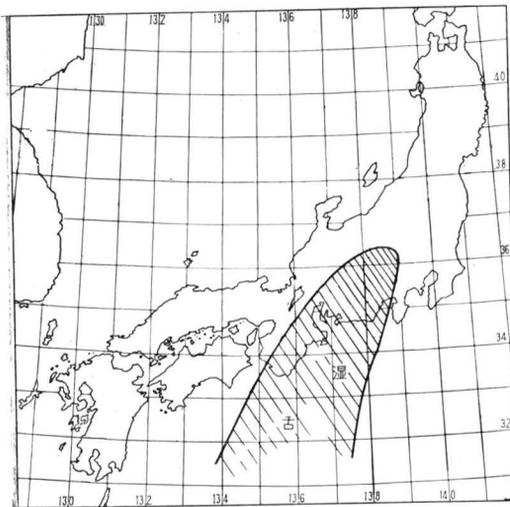
豪雨の発生については、強い上昇気流がおこるということが一つの条件であります。もう一つ重要な条件があります。それは多量の水蒸気の集中ということであります。雨は水蒸気の凝結したものでありますから、豪雨が降るためには、たくさんの水蒸気が集中しなければなりません。水蒸気の量は夏に多く、冬に少ないのです。このことは、豪雨が夏季に集中するということの根本的な理由であります。しかし、実際に豪雨が降る際には、豪雨の降る区域に第6図に示すように、たくさんの水蒸気が舌状に集中するのが普通です。これを湿舌とっておりますが、湿舌があらわれることは、豪雨の発生に対する重要な一つの目安であります。湿舌は線状な形となっていることが多いので、結果として豪雨は局地的にあらわれやすいということになります。湿舌がどうしてできるかは、豪雨の予報にとって重要な問題であります。要するに強い収束気流によって生ずると考えてよいと思います。大気の下層でまわりから気流が線状に収束しますと、第7図のように、収束線に沿って強風の帯がでやすいのです。これを下層ジェットとっております。大気の下層に南から北へ向う下層ジェットが発生しますと、そ



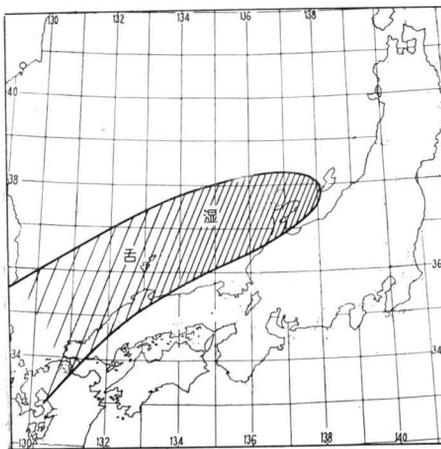
第6図 湿舌



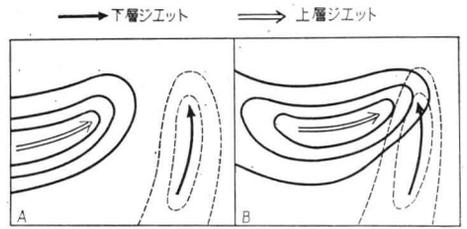
第 7 図 下層ジェット



第 8 図 太平洋側の豪雨の時の湿舌



第 9 図 日本海側の豪雨の時の湿舌



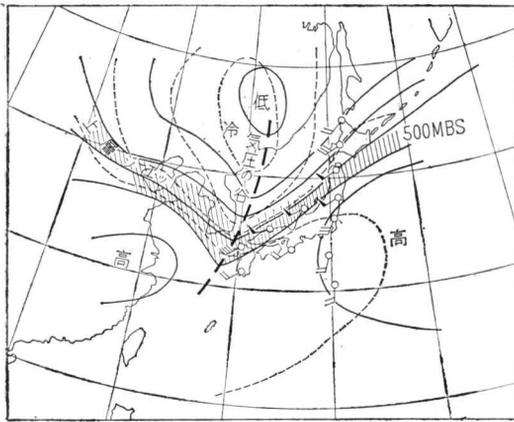
第 10 図 下層のジェット流と上層のジェット流の部分に水蒸気が集中して湿舌が発生することになります。

日本の太平洋側各地の豪雨は第 8 図に示すような南から北へ向う湿舌をとまることが多いのですが、日本海側各地の豪雨は第 9 図に示すように日本海の沿海を西南西から東北東へ向う湿舌をとまることが多いのです。

また、豪雨には、下層ジェットばかりでなく、上層のジェットが関係しているといわれております。上層ジェットは大気の非常に高い所 10,000m ぐらいの高度で西から東へ流れている強風の帯であります。この上層ジェットが南下して日本ふきんの上空へやっけてまいりますと、その上層ジェットの南下したふきんに豪雨が発生しやすいのです。特に第 10 図に示しますように、上層ジェットと下層ジェットとが交差するふきんでは、特にげいしい豪雨が発生しやすいといわれております。

4. 集中豪雨時の気圧配置の特徴

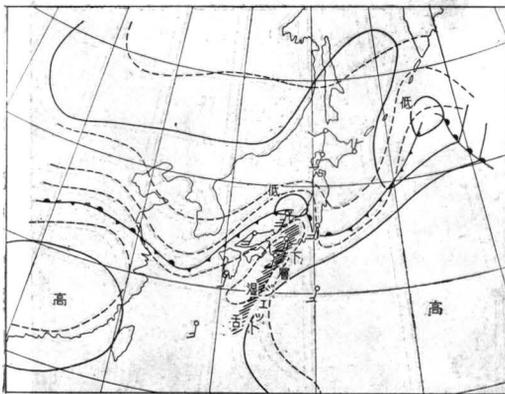
低気圧がやってくると雨が降り、台風が襲来すると豪雨が降るといような場合は、低気圧や台風の実体やその移動を天気図上でつかまえることができますので、割合に予報がやりやすいのです。しかし、梅雨期の集中豪雨になりますと、天気図上で低気圧や台風のような実体をつかまえることはなかなか困難であります。しかも、梅雨期にはきわめてしばしば集中豪雨が発生し大水害をおこしますので、昔から梅雨期の豪雨は予報官位かせの問題でありました。だいぶ長い間、梅雨期の集中豪雨の正体がわからなかったのですが、最近の進歩した気象解析によって、ようやく豪雨をおこす実体が明らかになってきたようです。



第 11 図 豪雨時の上層天気図 (500 mb) の特性

すなわち、梅雨期の集中豪雨は、豪雨をおこすいろいろな要因が組み合わさって発生するのですが、つぎにそれをモデル図をつかって説明いたしましょう。

第 11 図は、梅雨期の豪雨の時の大気の上層 5,500m ぐらいの高度における気圧配置の特徴です。日本の東のほうの太平洋上には優勢な高気圧があります。この高気圧は背の高い優勢な高気圧で、デンといすわって動きません。この高気圧のまわりの日本ふきんでは、この高気圧が動かないために、南から北上する気流は収束するようになります。日本の西のほう、日本海の西部には、はっきりとした気圧の谷があります。この気圧の谷は深いシャープな気圧の谷であって、またその気圧の谷に向って北のほうから冷たい空気が顕著にはいり込んでおります。



第 12 図 豪雨時の下層天気図 (850 mb) の特性

すなわち、この気圧の谷は深い冷たい気圧の谷なのです。この気圧の谷も、あまり動きません。ゆっくりと東進するか、時には西のほうへ逆行することもあります。この気圧の谷と太平洋の高気圧のために、日本ふきんでは南西の風が卓越いたします。また、この南西の風も日本ふきんで収束気流となります。上層の風の強い帯すなわち上層ジェットは、図のように蛇行して日本ふきんで南下しております。

つぎに、おなじ梅雨期の豪雨の時の大気下層 1,000m ぐらいの高度における気圧配置の特徴を述べることにしましょう。第 12 図に示しますように、太平洋の高気圧は、上層の気圧配置とおなじように、デンといすわって動きません。この高度では梅雨前線がはっきりと見られます。図に示すように梅雨前線が蛇行しながら東西にのびております。日本ふきんの風は南寄りの風で、特に梅雨前線が北のほうへまくれ上がっているふきんに強い南風の帯すなわち下層ジェットが見られます。そして下層ジェットのふきんには湿舌が見られます。豪雨の発生域は、下層ジェットや湿舌が日本にぶつかるころのせまい区域であります。

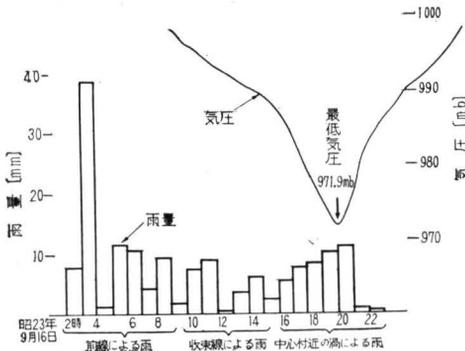
以上のような大気の上層・下層の気圧配置の特徴がくみあわさって、豪雨を発生させることとなります。そしてこのような時の大気の成層状態は、はげしい対流をおこしやすいきわめて不安定な状態となっております。

以上を要約いたしますと、豪雨時の気圧配置の特徴はつぎのようになります。

- (1) 日本の東の海上には優勢な背の高い高気圧があり、動かない。
- (2) 深いつめたい気圧の谷が日本海ふきんにあり、これもあまり動かない。
- (3) 上層ジェットは日本ふきんまで南下している。
- (4) 日本ふきんでは南寄りの風が収束している。
- (5) 下層ジェットと湿舌が大気下層にあらわれている。
- (6) 大気は強い対流をおこしやすいきわめて不安定な状態にある。

(7) 豪雨は下層ジェットや湿舌が日本にぶつかるところのせまい区域に発生しやすい。

つぎに、台風にもなる豪雨について述べましょう。台風にもなる豪雨には、台風前面の東風が山に乗りあげて降る地形性降雨、台風の北東前面に南からの気流が収束して降る収束性降雨、台風のうずまわりから気流が流入収束して降る渦動性降雨などがありますが、このうち台風の豪雨として特徴のありますのは渦動性降雨です。第13図は、台風が東京へきた時の



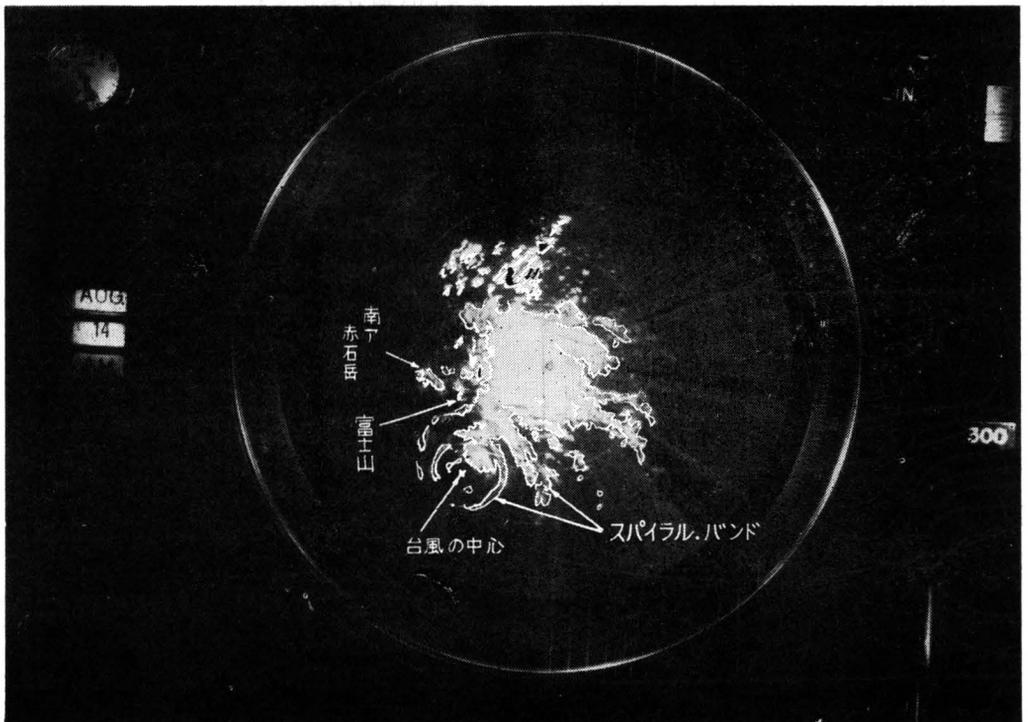
第13図 台風の雨(東京)

毎時の雨量の変化を示した図ですが、このように台風の中心の通過にもなっていない強い雨が集中しております。この渦動性降雨は、気象用レーダーで見ますと、第14図に示すようにらせん状に雨雲がまわりから台風中心へ向ってまき込んでいくという分布をしております。このような台風中心ふきんの雨雲の分布をスパイラル・バンドと呼んでおります。

5. 集中豪雨の予報

集中豪雨の予報は、たいへんむずかしい問題なのですが、最近は量的予報の方向に技術の開発が進んでおります。その一つのやり方を紹介しましょう。

豪雨に関係のある気象要因はいくつかあります。個々の気象要因と豪雨発生の有無との関係を過去の資料から統計的に求めておきますと、個々の気象要因一つ一つについて豪雨発生条件を、数値的に決定することができます。しかし、そのように個々の気象要因一つ一つについて豪雨発生条件をきめたといいたしましても、一つ一つについての適中率は60%ぐらいです。すべ



第14図 スパイラル・バンド

第3表 多気象要因の総合判断による豪雨の子報（関東地方）

年月日時	気圧の谷	上層ジェット	下層ジェット	地表じょう乱	水蒸気量	飽和度	安定度	対流不安定度	収束量	総合判断	雨量実況 (mm)			
											北部	平野部	南部	
36.6.20.9	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	—	—	
21.9	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	—	
21.21	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	—	
22.9	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	—	—	○	
22.21	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—	—	○	
23.9	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	10~30	10~20	10~50
23.21	○	○	×	×	×	○	×	×	×	×	×	10~30	10~20	10以下
24.9	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	20~30	10~20	10以下
24.21	○	×	×	○	×	○	×	×	×	×	×	20~30	10~20	10以下
25.9	○	○	×	○	×	×	×	×	○	×	×	10~20	10~20	10~20
25.21	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×	○	20~80	10~20	10~50
26.9	○	○	×	○	○	○	×	×	○	○	○	20~80	10~20	10~50
26.21	○	○	○	○	×	×	×	×	○	○	○	20~80	10~20	10~50
27.9	○	○	○	○	○	○	×	×	○	○	○	100	100	50
27.21	○	×	○	○	○	○	○	×	○	○	○	~300	~200	~100
28.9	○	○	○	○	×	×	○	○	×	○	○	30	50	100
28.21	○	×	○	○	○	×	○	○	○	○	○	~100	100	~300
29.9	○	○	○	○	○	○	×	×	○	○	○	20~80	10~20	10~20
29.21	○	×	×	○	×	×	×	×	○	○	×	20~80	10~20	10~20
30.9	○	×	×	○	×	×	×	×	○	○	×	20~50	10~20	10以下
30.21	○	○	×	○	×	×	×	○	○	○	○	20~50	10~20	10以下
7.1.9	○	○	×	○	×	×	×	×	○	○	×	5以下	5以下	5以下
7.1.21	○	×	×	×	×	×	○	○	○	○	×	5以下	5以下	5以下
2.9	×	×	×	○	×	×	×	×	×	×	×	5以下	○	—
2.21	○	×	×	○	○	×	×	×	×	×	×	5以下	○	—

ての気象要因を総合して判断しますと、その適中率はずっとよくなります。一例として、関東地方の豪雨についてそのような総合判断を適用した結果を示しましょう。

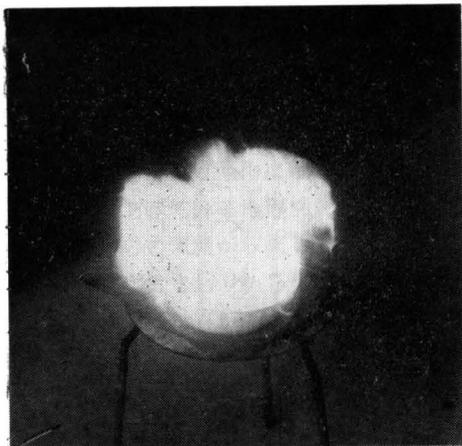
気象要因としては、気圧の谷の位置・上層ジェットの位置・下層ジェットの有無・地表じょう乱の状況・水蒸気量・飽和度・安定度・対流不安定度・収束量の九つをとります。これらの内容は、非常に専門的なものでありますので、その説明は省略いたしますが、九つの気象要因一つ一つについて豪雨との相関を調べた結果、豪雨発生条件が数値的に決定されております。九つの気象要因の値がすべて豪雨発生条件になっておれば、豪雨発生のチャンスは非常に大きいでしょう。九つのうち半数以上が豪雨発生条件に達しておれば、ある程度豪雨発生のチャンスがあるということになります。昭和36年6月の梅雨前線豪雨にこのやり方を適用した結果が第3表に示してあります。

第3表の気象要因は、大部分高層天気図から読みとる値でありますので、高層天気図が作成される9時と21時の2回について総合判断をおこなっております。気象要因が豪雨発生の条件になった場合を○印、そうでない場合を×印をつけて、全要因の半数以上が○印となった場合を総合判断で○印として豪雨発生を予報いたします。

雨量実況と比較いたしますと、総合判断の○印と、50mm以上の豪雨とがよく対応しているのを見ることができます。このような方法ですと、適中率が80%以上になるのが普通です。

個々の気象要因では適中率が60%であるのに、総合しますと80%以上になるということは、豪雨はいろいろな気象要因が組み合わさって発生するというを示しているのであります。

（筆者 気象庁防災気象官）



薬品類の混合危険

金 坂 武 雄

1. は し が き

薬品類の混合危険反応については、すでにいろいろの文献に危険な組み合わせが明らかにされているが、この危険な組み合わせはすこぶる多く、取り扱い中とか、貯蔵中とか、あるいは製造中とかに偶発的に成立してしまうことが多いので、危険を予知したり、排除したりすることのできないケースも往々生じ、思いがけない災害を起こすことが多い。

この稿では薬品類の混合危険についてのあらましを述べ、なお東京消防庁管内に発生した最近の事例を紹介しご参考に供したい。

2. 混合危険とは

一般に2種またはそれ以上の物質が混合または接触したために発火もしくは爆発の危険を生ずることを混合危険という。これら物質を混合危険の形態としてはだいたい三つに大別することができる。

(1) 酸化性物質と還元性物質の混合 酸化性物質としては硝酸塩、塩素酸塩、亜塩素酸塩、過塩素酸塩、過マンガン酸塩、重クロム酸塩、無水クロム酸、発煙硝酸、発煙硫酸、過酸化化物、液化酸素、液化塩素、臭素、酸素ガス、塩素ガスなどがあり、還元性物質としてアミン、炭素、アルコール、アンチモン、油脂、りん、アルミニウム、イオウなどがあげられる。

酸化剤である無水クロム酸が、還元剤である

カット プロム酸カリと可燃物混合物の燃焼状況

アルコールやシンナーに触れて発火し、液体酸素が油脂と強烈な反応を起こし、また、発煙硝酸がアニリンと混触してただちに燃焼を始めるなどはその例である。このほか、塩素酸塩に可燃物を混合した場合などちょっとした摩擦や衝撃により発火、爆発を起こすなども、この種の混合危険である。

しかし、このような危険な組み合わせによる反応を工業的に利用することもあり、たとえば

カーリット： 過塩素酸アンモン+珪素鉄+木炭+重油

黒色火薬： 硝石+イオウ+炭素

液体酸素爆発： 液体酸素+炭素

せん光剤： 硝石+アルミニウム粉、マグネシウム粉、などがある。

(2) 酸化性塩類と強酸の場合 塩素酸塩、過塩素酸塩、過マンガン酸塩などは硫酸などの強酸と接触するとそれぞれ不安定な遊離の塩素酸、過塩素酸、過マンガン酸を生ずるので、きわめて強い酸化性をあらわし、可燃物が存在すれば、これを着火させるし、それ自身でも自然分解を起こして爆発することがある。

(3) 鋭感物質の化成 物質が互いに接触して化学反応を起こしてきわめて敏感な爆発性物質を化成する場合で、たとえば、アンモニアが水銀と化合して爆発性の水銀アמידを生成したり、塩素、臭素などの遊離ハロゲンと化合して不安定なハロゲン化窒素を生成するなどこの例で、その他次のようなものがあげられる。

アンモニア+塩素酸カリウム→塩素酸アン

モン

ヒドラジン+亜硝酸ナトリウム→窒化ナトリウム

アセチレン+銅→アセチレン化銅

アセトアルデヒド+酸素→過醋酸

エチルベンゼン+酸素→過酸化安息香酸

アセチレンを取り扱うところでは、銅、しんちゅう製のものを使用することは危険で、しんちゅうなどはエッチングを受けると亜鉛がとけ、銅が浮き出して反応することもあるといわれている。また、液化塩素の製造にアンモニア冷凍機を用いて、直冷することは危険で、熱交換器の管の腐食により塩素とアンモニアが接触したりするようなことがあれば、不安定な塩化窒素を生じ、爆発危険をもたらすことになる。また、コークス炉ガスを液化窒素で洗浄して水素およびその他の成分ガスを分離精製する装置に水素ガス分離器があるが、これの爆発事故が多い。その原因として微量の二酸化窒素が分離器内に蓄積されて、エチレン、プロピレンなどの炭化水素とともに作る不安定な化合物に起因するのではないかと考えられている。このほか、身近かな例として、われわれの容易に入手しうるコードチンキとアンモニアが反応しても、爆発性の沃化窒素が生成するし、メッキの場合などにおいて、硝酸銀のアンモニア溶液にアルカリが作用すると、時間の経過とともに窒化銀が結晶として晶出するようなことになる。

以上申し上げた混合危険の形態のうち、もっとも多発性のあるのは火災事例でも明らかなように、酸化性物質と還元性物質の混合に基づくものであろう。

3. 火災事例

それでは、どのような事故が発生しているか最近の事例を紹介しよう。

3.1 無水クロム酸+アセトン、シンナー

(イ) 危険物置場で工員が無水クロム酸を小出しにした際、少量が床上にこぼれたのをそのままにしておき、しばらくして同一箇所ですり鉢びんにアセトンを小出ししているうち、あふれたため、こぼれていた無水クロム酸と接触

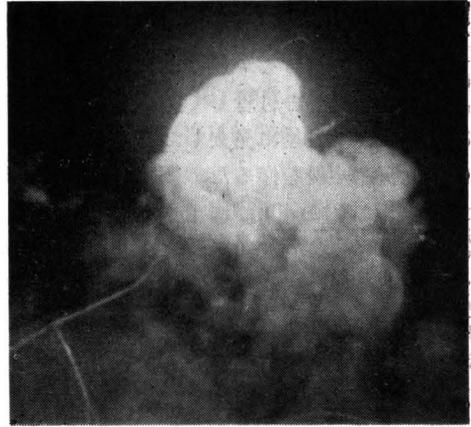


写真1 有機発泡剤(DPT)と塩酸の反応

して発火した。

(ロ) 石油こんろ受皿をラッカーシンナーで塗装する際、無水クロム酸のはいた5ガロン缶を台にしていたため、開いていたふたの部分よりシンナーがはいり反応して発火した。

無水クロム酸は融点以上に加熱すると酸素を発生するので、木炭、紙、のこぎりくずなどの可燃物と共存すれば加熱によりしばしば爆発し、特にアルコール類、エーテル類、ケトン類とは常温においても混触すれば急激に発火するから注意を要する。

3.2 強酸類+還元性物質

(イ) 実験室戸棚内にあった硫酸1本、過塩素酸ナトリウム1本、硝酸2本(各ボンドびん入り)をねずみが倒したため、びんがこわれ、木製戸棚を焼損した。

(ロ) 駅の荷物取扱所に置いてあった500cc入り発煙硝酸のびん(周囲に木毛を入れ、さらにわらで包み木箱に収納したもの)が破損し、内液が流れ出し可燃物に触れ、これを黒焦した。

(ハ) 印刷工場の階段の横に作られている棚が振動でくぎが抜けたために落下、薬品びんが破損し混合発火した。棚口にあったものは硝酸、硫酸、塩酸、重クロム酸ナトリウム、硝酸アンモン、アンモニア水、メタノール、ベンゾール、テレピン油等各ボンドびんである。

3.3 クロム酸鉛+油類

(イ) 塗料製造工程中、工員が配合を誤り、黄鉛(クロム酸鉛)5kgを魚油2kgの中に入

れたが間もなく誤りに気づき、クロム酸鉛の油のしみていない部分をかきとり袋に入れておいたところ、まだ油の付着している部分があったため、発熱し3日後に発火した。

(ロ) 黄色塗料を作るため径 68 cm、高さ 45 cm の容器に黄鉛 40kg にボイル(アマニ油にマンガン、コバルト、鉛の酸化物を加えボイルしたもの) 16kg を加え約 20 分かくはんしたが終業時間がきたのでそのまま帰宅したところ、翌朝、容器内より発火した。

3.4 硝酸塩+有機物

(イ) 重油バーナーで老化した鉄製焼戻し炉を強熱したため、ポットの底に穴があき、焼き戻し剤(硝石 30%、チリ硝石 40%、亜硝酸ナトリウム 30%、液温 400°C) が炉内に流れ込み、ポットの底に付着していたカーボンと接触し、発火し、さらに炉のまわりにこぼれていた重油にも着火した。

(ロ) ナフタリンを気相酸化して無水フタル酸を製造するコンバーターに伝熱媒体として使用されていた硝酸塩を冷却して固化しないうちに底部のドレーンより抜きとる必要があり流通を良くするために、スリースパルプ付近をトーチランプで予熱しているうち、き裂を生じて劈開し、300°C の余熱を持った硝酸塩が流れて、地上に堆積していたナフタリンと接触して発火した。



写真 2 熱硝酸塩とタール物質が混融して大爆発した工場

(ハ) 無水フタル酸製造装置のコンバーターに伝熱媒体として使用されていた熱硝酸塩がコンバーターよりもれて熱交換器に流れ込み、そこに蓄積していたタール物質と反応して大爆発し工場 1 棟を損壊せしめた。

(ニ) 計測器の部品焼入れのため、焼入剤として硝石 250 g、青酸ナトリウム 250 g をなべに入れ、ガスコンロで加熱溶解中爆発し、木造家屋 1 棟を倒壊したほか、1 名が重傷、2 名が軽傷を負った。従来は硝石、チル硝石を等量ずつ溶解して、焼入剤として使用していたが、たまたま薬品店で青酸ナトリウムをよこしたため不測の災害を招いたものである。この場合青酸ナトリウムは還元性物質であるから硝石とは高温においてかなりの反応性を示す。

たとえば硝石 50% とチリ硝石 50% を混合したものの発火温度は 470°C 付近でかなり強烈な反応を示す。

3.5 ブロム酸カリ+チオグリコール酸塩(コールドパーマ剤)

(イ) 2 週間前に自動車で運搬し、店舗内に積み重ねておいた、コールドパーマ液(320 cc 入りびん 6 本がボール箱に収めてある) のはいたびんが破損し、びんの肩の部分においてあったポリエチレン袋入りのブロム酸カリと混触発火した。

(ロ) 化粧品製造工場の作業台でチオグリコ

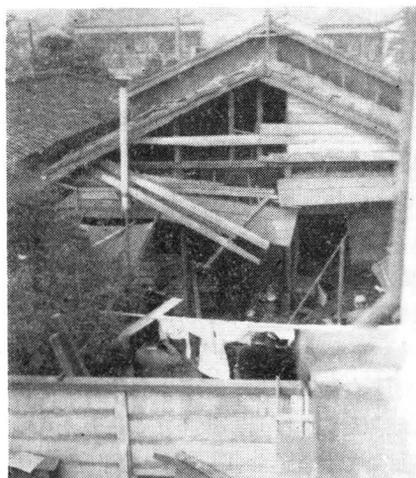


写真 3 硝石と青酸ソーダ混合物を加熱したため半壊した家屋

ール酸アンモンのびん詰作業をしているうち、液がこぼれ、作業台の下に置いてあったブrom酸カリのはいった缶にたれて発火した。

(ハ) 2週間前に入荷したコールドパーマ用剤 14 箱(6 本入)を3段に積んでおいたところ、中段の箱から出火した。これはコールドパーマ第1剤であるチオグリコール酸アンモンを主成分とする溶液が、びんのせんのゆるみによりもれ、びんの肩の上に載せてあったポリエチレン袋にはいったブrom酸カリにしんとうし発火したものであろう。ここでコールドパーマネント用剤についてくわしく説明すると第1剤と第2剤よりなっており、**第1剤**は毛髪イオウ結合を還元切断する作用を有し、**第2剤**は還元切断されたケラチンを酸化する作用を有している。第1剤はチオグリコール酸またはその塩類を主作用成分とし、これにアルカリ、乳化剤、しんとう剤、湿潤剤、着色剤、香料などを加えたものが用いられる。第2剤としてブrom酸カリが用いられる。従来、これらの包装方法は第1剤は300~400cc 容量のガラスびん詰めとし、第1剤のガラスびんをダンボール紙製箱に収めその肩の部分にブrom酸カリのをせ、ふたをし、木箱に入れる方式を取っていたが相次ぐ事故に第1剤と第2剤は別梱包とし混触の危険が生じないような安全が計られるようになった。

(ニ) ビニル加工工場でコールドパーマネント用第2剤、ブrom酸カリ入り塩化ビニル袋の口を高周波ウェルダで溶着作業中、ウェルダの上下電極間にスパークを生じたため、ブrom酸カリのはいった袋に着火し、さらに付近に積んであった完成品にも着火し、またたくうちに木造2階工場を全焼し2人の女子工員が逃げおこれて焼死した。この場合、ビニル袋の溶着部にブrom酸カリが共存したもので、ビニル、ブrom酸カリの単体ではスパークにより融解するのみで発火には至らない。

3.6 ブrom酸カリ+過硫酸アンモンなど

酵母醗酵促進剤ライトンの原料(過硫酸アンモン、含糖ペプシン、第1燐酸カルシウム、ブrom酸カリ、塩化アンモン、重炭酸カルシウム、硫酸カルシウム、小麦粉、麦芽)をコンクリー

ト床上で混ぜ合わせ、これを衝撃式粉砕機で120メッシュに微粉化し、粉砕機下部の木製受器に堆積したものの約300kgをそのままにしておいたところ、約11時間後に発火した。これなどは成分の過硫酸アンモンが吸湿して硫酸を生じブrom酸カリと反応して強酸化性のブromガスが生じたこと、および粉砕機の余熱の影響などがあって発火したものである。

3.7 有機発泡剤+有機酸

(イ) ゴムボール生地を作るために生ゴム15kgを20分ほどロールでねり、これに添加薬品を入れ、ロールが2,3回まわったとき、ロールの中央付近から黄色の炎を上げて出火した。添加剤としてイオウ、ステアリン酸、硫酸バリウム、炭酸バリウム、スピンドル、発泡剤としてジニトロンペンタメチレンテトラミン(D・P・T)発泡助剤として、サルチル酸が用いられた。

(ロ) ゴムねり機に生ゴム15kgを入れ、添加剤を加えてねり始めてから12分後に発火した。

添加剤として酸化カルシウム、チタン白、カーボン、白鉛華、イオウ、ワセリン、プロセスオイル、酸化亜鉛などが使用され、発泡剤としてD・P・T、発泡助剤としてステアリン酸が使用された。最近スポンジ、スチロホームなどには有機発泡剤が使用されるようになり、その場合、発泡助剤が併用されるので発火温度が低下し、危険を伴うことが多い。有機発泡剤としてはD・P・Tが多用されているが不安定で強酸には爆発的に燃焼する。D・P・Tの発泡助剤による発火温度を試験してみた結果は第1表のとおりである。

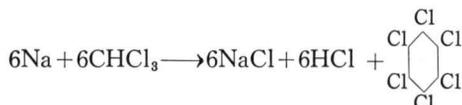
3.8 アジカバリウム+四塩化炭素

通信機、電化製品などに用いるパイロットランプの電極プレートに放電性を良くするため、塗布するアジ化バリウムを磁製乳針に茶さじいっぱい入れ、磁製乳棒で約20分こすって微粉化し、これに四塩化炭素を茶さじ2杯加えてこすっているうち、ごう然と爆発し、乳鉢は粉砕し、取り扱っていた工具は手および身体前面に爆傷を負い、その他照明設備、ガラス窓などを破壊した。

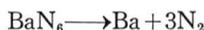
第1表 D・P・T に発泡助剤を混入した場合の発火点の変化

混入率 発泡助剤	1 %	2 %	4 %	6 %	8 %	10 %	20 %	50 %
サリチル酸 HOOC ₆ H ₄ CO ₂ H	145°C	142°C	73°C	72°C	70.5°C	70.5°C	70.5°C	70°C
蓚酸 (CO ₂ H) ₂	61°C	61°C	55.5°C	55°C	54°C	50°C		
ステアリン酸 CH ₃ (CH ₂) ₁₆ CO ₂ H	150°C	150°C	150°C	145°C	138°C	134°C	143°C	
無水フタル酸 C ₆ H ₄ (CO ₂ H) ₂	92.5°C	88°C	85°C	65°C	63°C	62°C	62°C	61.5°C

金属ナトリウムや金属カリウムがハロゲン化炭化水素と激しく反応することは従来より知られており、たとえば金属ナトリウムとクロロホルムの反応については、



のごとく表わされているが、アジ化バリウムと四塩化炭素およびその他の塩素炭化水素との混合物に機械的エネルギーを与えて生起される爆発反応もこれに類似したものと考えられる。すなわち、アジ化バリウムはつぎのごとく分解し、



この結果バリウムは塩素化炭化水素に作用して爆発的発熱反応を伴うものと考えられる。また、アジ化バリウムはクロロホルム、トリクレンなどと混合すればやはり衝撃により爆発する。したがって、金属ナトリウム、金属カリウム、金属バリウムの火災に四塩化炭素消火器、CB消火器などを使用することは望ましくない。

3.9 過塩素酸トロピニウム+有機物

製薬会社の研究室において過塩素酸トロピニウム製造のため、トロピルアセチルアセトン氷酢酸に溶解し、これに70%過塩素酸を加えて生成した約5gの白色沈澱物をガラスフィルターに集め、氷酢酸および無水エーテルで洗浄した後、この純品をスパーテルでガラス製シャーレに移しているうち、爆発し、取り扱っていた男子研究員は右手切断、左手指3本を吹きとばされ、近くにいた女子研究員2名が顔面に刺傷を負った。過塩素酸トロピニウム単体の事故にしては被害が大きすぎるので有機物との混合

危険が考えられる。

3.10 メチルエチルケトンパーオキサイド+ナフテン酸コバルト

(イ) 商品名ポリパロットと称するポリエステル樹脂に硬化触媒パーメック N を加えて食卓表面に刷毛塗りを行なっているうち、板張りの床上に置いてあった、パーメック N 80g 入りびんが爆発し、近くにおいてあったアセトンに引火した。

(ロ) 工業用薬品の卸売店において店員がパーメック N を大びんから小びんに詰替えていた時、小びんの中に工場から回収して来た、古いびんが混っていたため発煙した。この時はすぐ路上に投げ出したので大事に至らなかった。残りの薬びんもそれぞれ詰替え密栓して店頭においてところ約20分経過したところ、その中の1本が突然爆発し、傍の紙くずを燃焼した。

パーメック N はメチルエチルケトンパーオキサイド 60%、ジメチルフタレート 40%の混合物で、類似品としてリューブゾールDDMがある。

ポリエステル塗装の場合など重合促進剤としてナフテン酸コバルトが併用されるので上記の事故などパーメック N とナフテン酸コバルトが接触して反応したのではないかと推定される。

ちなみにパーメック N とナフテン酸コバルトが混合した場合の反応を調べてみると第2表のとおりである。

3.11 塩素酸カリウム+有機物

煙火店の火薬倉庫内に貯蔵してあった5寸玉黒柳三色煙竜が暑熱のため自然爆発したが誘爆は免れた。この玉の内容物の薬剤配合はつぎの

第2表

ナフテン酸コ パルト溶液使 用量 (g)	パーメックN に対する原液 の%	現 象
2.0	10	白煙を生じ強烈に分解
1.5	7.5	"
1.0	5.0	"
0.05	0.025	白煙を生じ分解
0.035	0.018	徐々に分解
0.017	0.009	"

とおりである。

黒柳煙竜 塩素酸カリウム 10, ナフタ
リン 5, アントラセン 2.5, 三硫
化アンチモン 2, 灰 10

緑煙竜 塩素酸カリウム 10, 三硫化
アンチモン 2.5, マラカイトグリーン
3

黄煙竜 塩素酸カリウム 10, オーラミ
ン 2.5, 三硫化アンチモン 2.5

赤煙竜 塩素酸カリウム 10, 三硫化ア
ンチモン 2.5, ローダミン 4.5

自然発火したものは黒柳煙竜で、これだけが
焼損しており、他のものは異常が認められな
かった点から、黒柳煙竜の配合成分の変化に基づ
く事故と推定された。

3.12 亜塩素酸ナトリウム+還元性物質有機酸

(イ) 自転車の荷台のかごに各種薬品を積ん
で運搬中、振動により、木材を漂白するネオシ
ロックス(亜塩素酸ナトリウムを主剤とする)
硫化砒素と混触し発火した。

(ロ) 薬品製造工場においてシルブライト
(亜塩素酸ナトリウムを主剤とする)を金篩でふる
っているうちに堆積していた、シルブライト
が燃え出した。この金篩を使用して午前中は蓚
酸をふるっているのでシルブライトと蓚酸が混
触して反応、発火に至ったのではないかと考え
られる。シルブライトと蓚酸を混合すると乾燥
状態では見かけ上は変化があまりない(ただし
北川式ガス検知管で二酸化塩素が容易に検知さ
れ、分解が行なわれていることが知られる)が
湿分を与えると常温でも急激な反応が生起す
ることが認められる。シルブライトは元来アルカ
リ性では比較的安定であるが、酸性液になると

不安定となり、爆発性の二酸化塩素を生成する。
またシルブライト(分解点 140~150°C)に蓚
酸 50%程度を混入したものは分解点が 109°C
程度まで下がり酸により活性化反応が行なわれ
ることは明らかである。

(ハ) シルブライトと珪酸の混合薬品を試験
管に 1.1g 秤取し、オイルバスで徐々に加熱し、
分解点を測定中、試験管が爆発し、オイルバス
の流動パラフィンが飛び散ったため、実験担当
者は顔面ならびに両手親指に第2度の火傷を負
った。調査の結果、珪酸と思ったのは脂肪酸で
レットルと内容物が異なっていたため、不測の
事故を生じたものである。

ネオシロックス、シルブライトなどは亜塩素
酸ナトリウムを主剤とする漂白もしくは殺菌の
目的のため使用される薬剤で近年これらの事故
が多くなっている。

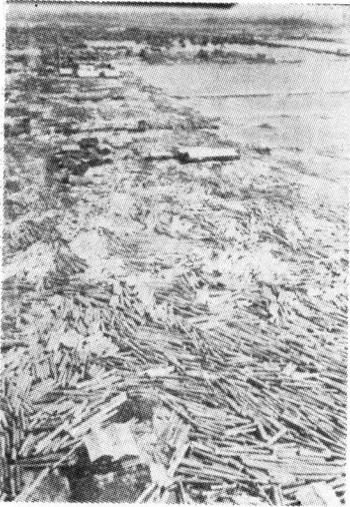
亜塩素酸ナトリウムは塩素酸ナトリウムより
加熱、摩擦、衝撃に対して分解もしくは発火、
爆発しやすく、特に還元性物質と混合したよう
な場合はさらに鋭敏となる。

4. む す び

混合危険のうちには案外な薬品の組み合わせ
によって災害を生ずることがある。

たとえば亜鉛末と硫黄粉の組み合わせなどで、
どちらも単体では、それほど危険性は感じら
れないが、等量ずつ混ぜて加熱すると、すさまじ
い勢いで燃焼する。これなど硫化亜鉛の生成熱
が大きいため起こる現象である。また除草剤
とか漂白剤、殺菌剤などは、いろいろの商品名
で市販されているが、これなど亜塩素酸塩を使
用したものが多く、水とか添加剤により稀釈さ
れていても、危険性は多分に残っているから、
ちょっとしたことで危険な組み合わせが成立し
てしまう可能性がある。このような例はかなり
多いと思われる。混合危険を避けるためには危
険な組み合わせをなるべく多く知り、また知ら
れている混合危険の組み合わせに類似した組み
合わせに注意を払うなどして対処することが必
要であろう。

(筆者 東京消防庁 消防科学研究所 第2研究室)



高潮と防災

宮本正明

高潮の記録

古い書籍から調べたところによるとわが国で

は古来から大きな高潮害が数多くある。そのもっとも古いものは天武天皇2年8月14日(新暦換算西暦674年9月22日)によると第1表のごとくなる。

兵庫県印南郡に大風、海溢を起こしたもの(印南郡誌による)で、ついで文武天皇大宝元年(西暦701年9月10日)に「播磨淡路紀伊三国害、大風潮漲田園損傷

第1表

年号	年月日	高潮発生地名	注	記
天武天皇	2 674 9 22	兵庫県印南郡	本邦最古の記事	
大宝	1 701 9 20	播磨、淡路、紀伊		
天平勝宝	5 753 10 5	摂津(大阪湾)	溺死 560 余	
弘仁	8 817 9 1	同上	溺死 220 余	
貞観	11 869 8 25	肥後	6 郡漂流、田園数百里陥して海となる	
寛治	6 1092 9 7	伊勢	民烟田畠多以成海 百姓死亡不可称計	
建仁	1 1021 9 9	下総	葛西郡海辺千余人漂流	
文明	7 1475 8 6	摂津	尼崎、難波 溺死数千人	
天文	3 1534 8 24	佐賀	1 万余人死	
寛文	10 1670 10 6	大阪湾	大阪、死2,143人 尼崎、兵庫、明石流家死人有	
延宝	8 1680 9 28	東京、三河	死3,000余 三河 死500余	
正徳	3 1713 9 1	久留米藩	死349 其他 九州死有	
寛保	1 1741 8 29	北海道	松前藩 溺死 1,467	
文政	11 1828 9 17	九州(有明海、博多湾、佐賀、長崎両県西海岸周防灘)	肥前(佐賀) 死10,283 内溺死2,266 人外に溺死2,000人余(九州、下の関) 記録上最大と推定される高潮害及風水害	
安政	3 1856 9 23	東京	被害甚多し	
	1871 7 5	大阪、兵庫	死700余	
	1884 8 25	九州、中国、近畿	死1,798, 流破家屋63,075	
大正	3 1914 8 25	九州、四国、中国	死500余	
	6 1917 10 1	東京、千葉	死1,324人	
	10 1921 9 25	近畿、東海、関東	死537人	
昭和	9 1934 9 21	大阪湾	死3,066 流破45,600戸	
	17 1942 8 27	瀬戸内海西部	死1,158 流破35,888戸	
	20 1945 9 17	九州、中国、近畿	死3,756 流破60,978戸	
◇	1945 10 11	鹿児島、兵庫、和歌山	死877 流破4,721戸	
	25 1950 9 3	大阪、兵庫	死534 流破19,131戸	
	26 1951 10 15	周防灘、鹿児島湾	死943 流破24,708	
	34 1959 9 24	伊勢湾	死5,098 流破40,838	

遣使巡監農桑存問百姓 続日本紀」

というのがあつた。季節から見て台風によるものであることが推察される。これに引続いて度々潮害が発生しているが、余り多いので特に著しいものだけを列記することにして、なお第1表のごとくなる。

また荒川秀俊氏の日本高潮史資料によると大宝元年(701年)から慶応元年(1865年)の1165年間に188回の高潮記録があり、特に出現回数が多い地域は次の第2表の通りである。

また明治以降現在(1868~

第2表

有明海	大阪湾	東京湾	伊勢湾	周防灘	播磨灘	安芸灘
36	21	21	20	15	12	10



第 1 図 高潮危険地帯と高潮常襲地帯に、高潮を起こす台風
の代表コース

斜線の所は特に激甚な被害を起こした高潮のあった沿海域
⑦などの数字は回数 (674~1961 年間の記録より)

関係海湾名	回数	高潮を起こす台風コースの代表例
東京湾	5	① 大正 6 年 10 月 1 日のもの
伊勢湾	4	② 昭和 34 年 9 月 24 日の伊勢湾台風
大阪湾	12	③ 昭和 9 年 9 月 21 日の室戸台風
周防灘	5	④ 昭和 20 年 9 月 17 日の枕崎台風
有明海	7	⑤ 1828 年 (文政 11 年) 9 月 17 日の台風

1692 年、95 カ年間) までのものは坂口氏の調査によると 73 回あり、明治以前のものに比べると発生の割合ははるかに多くなっている。その理由は、(1)記録の詳細になったことと、(2)海岸地域の利用と造成開拓が日増しに盛んになることである。(東京、大阪尼崎地区では地盤沈下による高潮発生の増加という特別な悪い事情が昭和に入り急に著しくなってきた。

(2)の原因にもとづく高潮害は今後増大する傾向を持つものだけに関係方面の深甚な注意を引いている。

高潮とは静穏な日に現われる海面の周期的昇降(1日2回の満潮と干潮が普通)が、台風や強い低気圧の通過のために中心通過地付近の海域で異常に盛り上がる現象をいいます。静穏な日

々の海面の昇降は主として月と太陽の地球に及ぼす引力によって生ずるもので、理論はめんどうなものでありますが前世紀以来多数の学者の研究から世界の主要港における日々の潮位*の予想は1カ年以上も前から計算で求められ印刷して広く一般に利用し得られるようになっていきます。日本でも気象庁と水路部とがそれぞれ翌年の日々の予想値(干満の時刻と潮位の高低の値)を主要港や高潮や津浪その他の学問的に必要だと考えられる地点に付いて印刷刊行しています。

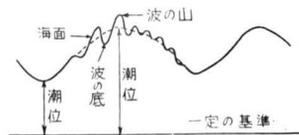
予想でありますから現実には観測されるものとは多少食違いますが、風の特に強くない場合には実用上ほとんど支障のないもので、日出日没時の予想について正確なものといえます。

ところが、この予想された潮位が大きく食違うことがあります。

- (1) 地震が海底に起こりますと津浪を生じ、それが波及して沿岸に異常な潮位が現われます。大地震の場合には昭和 36 年 5 月 24 日のチリ地震による津浪が太平洋を波及してきて北海道や東北地方の沿岸(太平洋側)

に大災害を引き起こしたようなことさえあります。また明治 29 年 6 月 15 日の三陸沖の海底地震に伴った津浪は高さ 25 m の津浪が打ち寄せた港もあり、岩手、宮城、青森の 3 県下で 2 万 7 千余名の溺死者が出たような烈しいものがあります。

- (2) 火口が爆発し、熔岩が大量に海に流れ



* 潮位とは一定の基準点からの海面の高さで、波がある場合には、波の山と底との平均点をもって海面とする。
付図参照

込んで異常な潮位を起こし、被害をもたらした例があります。

(3) 台風や強烈な低気圧が沿岸地帯付近を通過する場合にも異常な潮位が現われます。

(1)と(2)によるものを普通津浪といい、(3)によるものを高潮といって区別します(少し古い文書には高潮、暴風津浪、海嘯、海溢等々の言が用いられています)

ここでは高潮のことに付いて皆様方の御参考になると考えられることに付いて申し述べます。

高潮の発生する理由

高潮が台風や強い低気圧に伴って発生しますのは、つぎのような種々の仕掛けが総合してであります。

(i) 激しい風が沖合から海岸のほうへ長時間吹き付けると、それに応じて海水がしだいに沖合から沿岸に吹き寄せられて潮位が高くなる。これを風による堆積作用とも堆積効果ともいいます。

(ii) 台風や低気圧の中心付近は周辺よりも気圧が低いので、中心やその付近がある海上では海面が吸い上げられて盛り上がりします。中心の気圧が台風の周辺の気圧(だいたい1010 mb 内外)よりも50 mb 低ければ50 cm, 100 mb 低ければ100 cmといった割合で上昇します。

(iii) 台風や低気圧中心が進行していますと(これが普通)上記(ii)の吸上効果により海面上昇量は進行の速さに応じて大きくなります。

たとえば、毎時73 kmの速さで進む場合には約7割方上昇量は大きくなります。

(iv) 海岸線の形状、海底の傾斜度合、湾の形による差異、湾の場所による差異
イ 海岸線が  高潮が大きくなり、 の場合は低くなる。

ロ 遠浅の海岸は大きくなり、急に深くなるところは小さくなる(駿河湾で高潮が起こりにくいのはこの効果が影響しているものと考えられる)

ハ 湾形が奥に行くほど狭くなっているものでは湾の奥ほど高潮は大きくなる(伊

勢湾では名古屋港、桑名、四日市港)湾の奥ほど高くなる傾向は湾形が上記のようでもなくとも現われる(大阪港では港口は広くはないが、やはり湾奥に当る大阪、尼崎が神戸港よりは多くの場合高い、東京湾も同様で千葉港から東京港にかけての沿岸が高くなる傾向がある)

(v) 湾の副振動(セイシュ、静振ともいう) 高潮常襲地帯ともいべき大阪、東京、伊勢湾などでは湾内の海水が、タライに水を入れて片側を持ち上げて急におろすとしばらく動揺するように動揺することを副振動といい、これが潮位変化の一因となる。(長崎地方のアビキ、伊豆下田のヨタという方言は副振動による現象)

(vi) 潮の干満 (i)から(v)までの原因や効果で海面が異常に盛り上がりても、ちょうどそれが干潮時に起こると、現実の潮位はせいぜい満潮位となるか、あるいはそれ以上になってもさほどのことなくてすむので高潮害はほとんどないが、あってもよほど軽くなる。

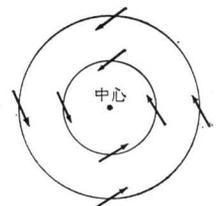
これに反し、満潮時ごろに(i)から(v)による異常な海面の盛り上がりが起こると大変事が出来して大災害を起こす。

以上のほかに最近では緩慢な原因として地盤の沈下があります。

(vii) 地盤沈下は1日や1カ月では目立たないが数年あるいは数十年にわたり継続的に土地が低下してしだいに海水が侵入しやすくなる元を作るので、東京、大阪、尼崎等々の都市では年々高潮が起こりやすくなっているがごときであります。

以上の原因のうちもっとも影響の大きいのは(i)の堆積作用あるいは(ii)の吸い上げの効果であります。

風の堆積作用は、沖合から海岸線に直角に強い風が長時間吹くほど盛んであるから、東京湾では



第2図 台風の中心に吸い込む風向の対中心分布

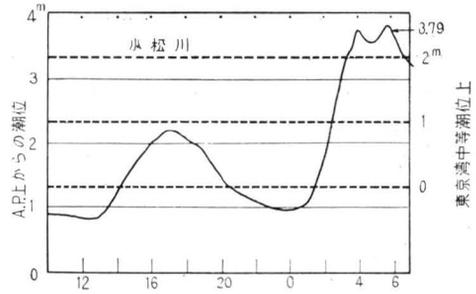
南がかった風が強く長く吹くほど高潮が起こりやすい。大阪、伊勢湾もほぼ同様である。

これに反し陸上から海のほうへ向け吹く風は逆に沿岸の海水を沖のほうへ押しやるので(ii)の気圧の低いために生ずる吸上げ作用で盛り上がる海面を低くするように作用するので高潮は起こらないが、起こっても小さい。場合によっては予想された潮位よりも低くなることもある。(昭和28年9月25日の13号台風時に、神戸はで北の20 m/s内外の烈風が長時間連吹して神戸港の潮位はかえって低くなった。北風は陸側から海へ向け吹く形となる)

このことを知って、つぎに台風や低気圧の中心に吹込む風向との関係(第2図参照)を総合してつぎの一般的結論が導き出せる。

東京湾、伊勢湾および大阪湾では、台風の中心がそれぞれ湾の西側から北東方向へ海岸線よりあまり遠くない(遠くなると風も弱くなり、気圧差も小さくなるので)陸上を通過する場合高潮が起こりやすく、湾の南側海上部分を通ると起こらない。

日本海沿岸に高潮が現われるためには太平洋沿岸と逆に北寄りの強風が長時間連吹することが必要であるが、現実には、北寄りの風が吹くためには中心が日本海沿岸よりも南方を通過すると中心から遠くて風が強くない(少なくとも20 m/s以上の風が必要)かあるいは近くを通る



第4図 東京小松川(荒川河口よりの地点)における高潮記録

と陸上を台風が通ることが長時間となり、台風自身が弱まって、これまた風が弱くなるためと海岸線が単調であるためである。富山湾や佐渡の東西の両湾沿岸が高潮の危険地帯にされているし、また実際にも高潮害が出現しているのはその湾形によるものである。

一般に台風のほうが低気圧よりもわが国では風力が大きい(台風では50 m/sという暴風が観測されているが、低気圧では30 m/sというのが北海道で稀に観測される程度)ので大きな高潮災害は全部といってよいほど台風によるものである。しかし冬から初春にかけて異常に発達した低気圧が日本海を北東方向に進行する場合には太平洋沿岸には偏南の風が15~20 m/sといったかなり烈しく吹き続けることがある。このような場合には程度は小さいが高潮が起こるので油断すると小船や沿岸の施設や物資をいためることが時おりあるので低気圧といえ軽視はできない。

余談になるが、欧州に時おり現われる高潮害は低気圧によるもので、その災害程度はわが国の台風によるものと遜色ないほどひどい。北海の低気圧は発達が著しくて台風と比敵しうるほどの猛威を有しているためである。

アメリカもメキシコ湾沿岸や大西洋沿岸ではやはりハリケーン(台風と同じもの)による高潮により災害を受けている。しかし人命の損失

* 学術的には気象潮あるいは偏差といいつぎのごとく定める現実の潮位—予想された潮位(天文潮といい、潮汐表に表示されている値)

= 気象潮あるいは偏差。

注意：災害を起こすものは気象潮そのものではなくて、あくまで現実の潮であるが多くの場合気象潮が大きい時には高潮害が起こる。



第3図 大正6年10月1日の東京湾沿岸の浸水図

は彼国気象官の自慢するごとく非常に少なく、伊勢湾台風による死者は5千人余（主として高潮による）の出したことを、不思議がっているのは社会事情のみの相異では説明できないものがあり防災活動の徹底が痛感される。

既往の顕著な高潮の実測

(1) 1828年9月17日

九州の有明海は申すに及ばず、博多湾、佐賀、長崎両県の有明湾以外の沿岸(平戸付近を含む)、

第3表

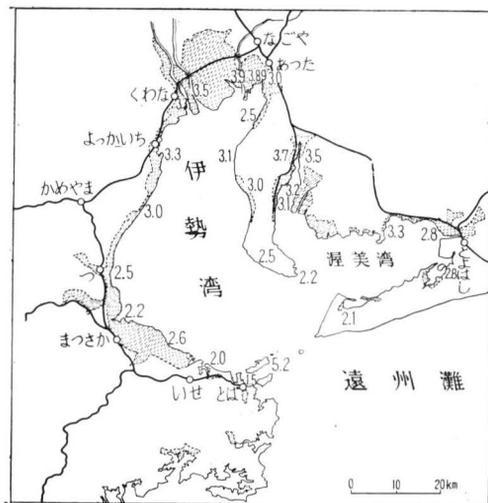
年月日	台風名	気象潮	TP上	AP上	最大風速	最低気性
1917 10 1	—	m	3.02	4.15	SSE 40m/s	953 mb
1949 8 31	キティ	1.39	2.10	3.23	SE 25 "	986 "
1911 7 26	—	1.30	2.43	3.57	SSE 31 "	970 "

周防灘(下関まで含む)といった広い海岸地域に顕著な高潮が大風、大雨とともに襲いかかり、肥前(佐賀、長崎両県)で死1万余内溺死2千3百弱、ほかに溺死2千人余という日本高潮史上最大と思われる災害を記録している。

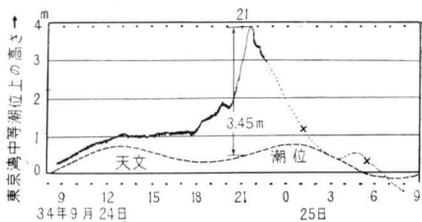
各国から集めた古文書から推定すると、台風

第4表

年月日	台風名	高潮差		最大風速	最低気性
		気象潮	高潮値		
1959 9 26	伊勢湾	TP上 3.45m	3.85m	m/s SSE37	959md
1953 9 25	13号	1.00	2.30	NNW 23	970 "



第5図 伊勢湾周辺沿岸地の浸水



22時25分故障のため点線の部分は実測(×印)ならびに尾頭橋の記録から推定

破線は天文潮(台風がなければこのようなったはず)

第6図 名古屋の高潮記録

は肥前の国に南西海上から上陸し福岡市付近を通過し、奥羽地方を通過した(第1図参照)ものようである。

この時たまたまシーボルトと名付ける外国船が長崎に碇泊中で最低気圧 951.6 mb を観測している。



第7図 室戸台風による大阪湾沿岸浸水図

(2) 大正6年10月1日の東京の高潮(第3図参照)

この時の台風を中心コースは付図のごとくで東京湾には偏南の烈風が吹き付けるに都合よくなっている。

昭和24年8月31日のキティ台風による東京都の高潮も明治44年7月26日の品川の高潮もやはり東京の西側を中心が通過し偏南風が強吹している。

大正6年10月のときの市内各地の高潮の潮

第 5 表

年 月 日	台 風 名	気 象 潮		高 潮 位 T. P. 上		最大風速	
		大阪 m	神戸 m	大阪 m	神戸 m	大阪	神戸
1934 9 21	室 戸	2.92	2.20	3.0	2.10	S 48	ESE 22
1950 9 3	ジェーン	2.37	1.67	2.59	2.02	S 28	NE 33
1961 9 16	第二室戸	2.41	1.93	2.93	2.29	SSE 33	NE 27

位は第 4 図の示すところである。ただし A.P. とは荒川ポイントの略で、潮位を測る一つの基準で多く港湾、河川工学者関係で用いられているし、都ではもっぱらこれを尺度の基準にしている。

A.P. と T.P. = 東京湾中等潮位（地図上の高さの原点）との差はつぎのとおり

A.P. 上の 1.134 m は

東京湾中等潮位の om.o に当たる

したがって、この高潮で 4.36(A.P. 上) を推定した芝浦では東京湾中等潮位上 4.36 - 1.134 = 3.23m の高潮があったというのも一つの表現の仕方であり、現在では、T.P. 上何メートルの高潮が予想されるかという発表をするよう公式に決まっているのでご承知おき願いたい。

この時の潮の盛り上がり方は第 4 図に示すように 2 時間たらずで 3 m 近く（芝浦では 3 m 強）も急昇しているのであるから水勢も強いことがおのずから推察されるであろう。

また高潮は強風が吹いて起こるものであるから、いきおい大きな波が伴うので水勢と破壊力はますます増大する。伊勢湾台風で破壊をたくましくしたものは貯木場にあった原木の流動であったことが指摘されているが、これは波によりその破壊力を付与されたものである。

東京の高潮の最近のもの要素は第 3 表のとおり。

(3) 昭和 34 年 9 月 24 日伊勢湾台風で死者

5 千余を出す惨事は主として高潮によるもので、その時の伊勢湾周辺の浸水状況と名古屋湾における高潮の記録は第 5 図、第 6 図に示すとおりで、潮の高まり方の急速なことは東京湾の場合と同じで、高潮の共通性質である。

(4) 昭和 9 年 9 月 21 日の高潮は大阪、尼崎、

神戸、堺の各都市に烈しい高潮をもたらし、著しい災害をもたらした。大阪市周辺の浸水状況を示すと第 7 図のとおり。

この台風に引続いて第 6 表のごとく 2 回も顕著な高潮があった。

最近の第二室戸台風によるものも相当烈しいものであったが、その割りに被害が少なかったのは一つには防潮堤の完備にもよるが、さらに有力な原因は高潮に対す役所と一般市民の方々の協力と事前の準備体制が整備されていた点にあることがあげられ、各方面の注目をひいた。

高潮の予報と警報

高潮が何メートルぐらいにあるかを予想するには、多くの場合つぎのような実験式を用いてまず気象潮を求めらる。

$$\text{気象潮} = a(p_0 - p) + bV^2 \cos \theta$$

ただし、 a, b は港によって異なる一定数、 p_0 = 基準の気圧、 p = 高潮を求めようとする地で観測される最低気圧、 V = 最大風速、 θ = 最大風速のときの風向と港ごとに特定な方向との差。

実例はつぎのとおり

東京 気象潮 = $D + 1.32(p_0 - p) + 0.16V^2$

横浜 // = $(p_0 - p) + 0.0278V^2$ (風向 SE のとき)

= $(p_0 - p) + 0.0542V^2$ (風向 S E のとき)

名古屋 // = $1.674(p_0 - p) + 0.165V^2 \cos \theta$
 θ = 風向と SSE とのなす角度

大阪 // = $2.16(p_0 - p) + 0.140V^2 \cos \theta + 0.115V^2 \cos \theta'$

θ = 風向と SE とのなす角度、

θ' = 風向と SW とのなす角度

神戸 // = $2.330(p_0 - p) + 0.0954V^2 \cos \theta + 0.0240V^2 \cos \theta'$

θ = 風向と SSW、

θ' = 風向と WSW とのなす角度

この気象潮を高潮の最高極値が出ると予想される時刻（多くの場合台風の中心がもっとも近接した時刻に当たり、これを台風の進行の方向

と速さの予想値から推算して求める)には干満による潮位(いわゆる天文潮位)はいかほどかを潮汐表から求め、それに上に得た気象潮を加算して高潮がどれほどになるかを求める。なお、ほかに風による波も考えて、高潮は T.P. 上何メートル、それにどれくらいの波高の波が付随するかも予報する。

台風によってどれくらいの風速が吹きまくりその風向はどちらかであるかをもっとも高潮予想上重要な要素となるが、實際上この二要素の推定は台風のコースが少しでも予想よりそれると一定地での値は大きく変わるので気象潮の予測はかなり困難である。その上台風の進行の速さはきわめて不安定で遅速さまざまのものであるため、初め満潮時ごろに最接近すると思っていたのが6時間も到着が遅れ干潮時となると気象潮の推算はうまくいっても実際の潮位は「気象潮+天文潮」であるから天文潮が低いと(干潮)大した高潮とならずにすむことが多くある。(昭和13年9月1日の例がそうである。)この時気象潮は東京で206cmでキテイ台風よりも大きかったが、運よく干潮時に当たったので、実際には普通の満潮ぐらいの海面隆起にとどまり、高潮による被害は生じなかった。

このように、算法はかんたんであるが、その

元になる台風の風や進行模様の手予想が困難なために高潮を正確に予報することは容易な業ではなくなる。

気象庁が発表する高潮関係の注意報、警報はそれゆえ台風の中心が本邦の南方にあるかぎり、まことにめんどうではあるが聞きもらしなく注意していただきたい。

はじめ九州のほうへ行くと考えられた台風が大阪湾や、場合によっては東京湾方面へ侵入することがあるので初期の気象のラジオ通報や新聞記事などから安心していると敵は身近かに忍び寄って大打撃を与えるので「油断大敵」なる言葉がここでも生きてきます。

高潮注意報は高潮が起こり、沿岸に被害が起こると予想される場合、または運が悪いと大きな高潮が台風の進路によっては起こると予想される場合、つぎの警報を出すより前に注意かん起のために出します。

高潮警報は高潮が起こり防潮堤を海水が越えて内部にはいる危険がある場合発表します。

ゆえに、高潮注意報や警報の基準ともいうべきものは港や沿岸の様子(防潮堤の有無、その高さ)により異なっています。

(筆者 気象庁防災気象官)

前号の目次

自動車交通の防災技術…1…大久保柔彦…2
日本海側の豪雪と太平洋側の旱魃 ……………鯉沼寛一…6
海上気象の異常と漁船の遭難 ……………宮本正明…12
あなたはこんなことがありますか? ……15 (一等運転者になるためのアドバイス)
日本の火災……………鯉沼寛一…16
長崎消防よもやま話……………海保幸晴…18
“酒と自動車運転”……………27
“海上交通事故のあれこれ”…飯村忠彦…29
交通事故に関する“ある数字” ……………大久保柔彦…35
疲労と交通事故……………西川眞八…39

防火委員の功績に感激……………43
防火警備の要領……………塚本孝一…45
漫画の消防……………森比呂志…34
(グラビア)あなたは疲れている……………23
消防写真コンクール入選……………口絵

予 防 時 報 第 54 号

昭和38年7月1日発行

【非売品】年4回発行
(1・4・7・10月)

東京都千代田区神田淡路町2ノ9

発行所 日本損害保険協会
電話東京(251)0141(代)5181(代)
東京都文京区鴛籠町11番地

印刷所 株式会社コロナ社
電話(941)3136-8

災害防止の実際的推進

三菱石油株式会社
川崎製油所製油部長 炭谷不二男 著

A5 350頁 予価 1200円 千90円

安全管理および災害防止に関する書物は多数発行されておられ、専門的な高度のもの、現場向きの平易なもの等があるが、木書の眼目はそれらの知識をいかにして実際的に応用したらよいかということにある。目標はあくまで現場である。したがって第一線の監督者層を中心として作業員および一般管理者、安全推進員など実務担当者の参考に資するものである。

著者は多年工場の災害防止事業に従事し、幾多の事実に直面して心の底から感じたことは安全操業がいかに大切なことであるかという一念である。この信条を広く同志に訴えていささかなりとも災害防止に役立てたい一心から報筆されたものである。

- | | |
|-----------------|----------------|
| 第1章 産業災害の概況 | 第5章 安全管理の常識 |
| 第2章 社会的環境 | 第6章 整理整頓 |
| 第3章 災害防止の必要性 | 第7章 点検整備 |
| 第4章 災害防止の基本的考え方 | 第8章 火災および爆発 |
| | 第9章 消火器および消火設備 |

隔月刊

安全工学

編集 安全工学協会
体裁 B5判 8ポ2段組 64頁
発行 年6回(2, 4, 6, 8, 10, 12各月)
定価 1部 250円(千40円) 1年 1740円(千共)

6月号目次

- 総説 日米の安全理念
鉄筋コンクリート防爆壁の設計
酸素欠乏の生体に及ぼす影響
- 報文 無水マレイン酸の分解爆発
モノエタノールアミンの引火性
石油貯蔵所勤務者の特殊健康診断成績
- 資料 混合ガスの爆発範囲(5)
消火設備(1)
石油精製および関連工業における安全(5)
有害物質の許容濃度表(1962)
有害ガスおよび蒸気の許容濃度の決定資料(3)
測定法シリーズ・落礎感度試験
環境改善シリーズ・廃水処理(2)

災害分析事例・文献紹介

東京都 文京区 コロナ社 鶴籠町11番地

振替東京 14844・電話(941) 3136—8

大気汚染研究全国協議会第2委員会編
委員長 北川 徹三

大気汚染の測定

A 5判 372頁 価 1300円 円90円

本書の内容は主として、(1) 大気汚染物質の排出源、たとえば煙道、煙突または排気筒の内部または排出直後における汚染物質の濃度または総排出量を測定する場合。(2) 大気の汚染されている程度を調べる目的で、濃度、降下量または視程を測定する場合。(3) 汚染物質としてのばいじん粒子の物理的性状たとえば粒子の大きさ、形状、粒度分布、荷電、放射能などを測定する場合の各種の化学的、物理的の測定法について記述したものである。

すなわち現在わが国および諸外国において慣行されている諸種の測定方法の外に、将来において研究開拓さるべき領域にまでわたって記述されている。大気汚染の測定を実際に担当される人はもちろん、工場において各種の微量測定に関与する研究者に対しても貴重な資料を提供するものである。

大気汚染研究全国協議会第5委員会編
委員長 池森 亀鶴

除塵装置ハンドブック

B 6判 414頁 価 1100円 円90円

わが国で除塵装置に対する関心が高まり、これが粉体工学の一部門として取り上げられ活発な研究が開始されたのは戦後のことである。以来十有余年、除塵工学の進歩は瞠目すべきものがあり、その技術もまた外国のそれを凌駕するものさえ開拓されている。しかし全般的に見れば除塵装置の普及は思ったほどではなく、大気汚染の問題はますます喧しくなっている。

本書の執筆者はいずれも多年にわたって粉体工学および技術に取り組んできた権威者であり、その記述は平易簡明を旨とした。装置のメーカー、ユーザーおよび環境衛生の管理行政に当る方々の利用を目的としたものである。

東京都
文京区

コ ロ ナ 社

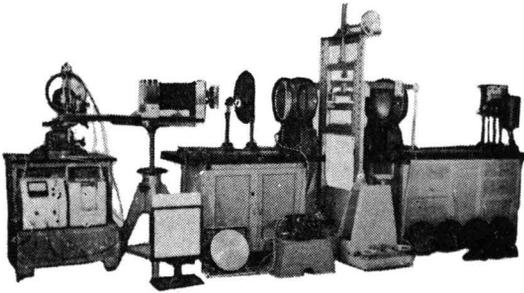
駕籠町
11番地

振替東京 14844・電話 (941) 3136—8

機械要素構造物安全の設計に是非必要な
理研大型光弾性実験装置

作業員の安全確保
プロパン・ガソリン・L.P.G.
ガス災害防止に

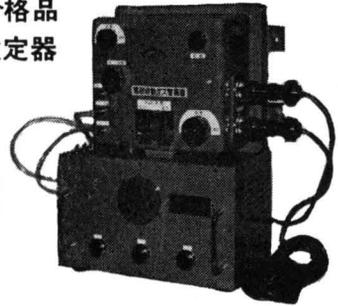
理研ガス自動警報器



営業品目

理研三次元光弾性装置
フォトレーサー(光の強弱調べ)
マッハツェンダー干渉計
無接点フォトメーターリレー
多重干渉顕微鏡(薄膜厚測定用)
ポラリスコープ(歪測定器)
サーミスター温度調節計

国家検定合格品
理研ガス検定器



東京消防庁及各地消防署御納入

理研計器株式会社

本社・工場 東京都板橋区小豆沢2-11 TEL東京966-1236(代)
札幌営業所 札幌市北3条西2(富山会館) TEL3-1644,5-4291
福岡営業所 福岡市上野子町13 TEL3-48884
関西代理店 大阪市北区老松町3-12(日新ビル) TEL大阪341-7226,361-9090
ショールーム 東京都港区芝罘平町13 TEL東京501-3889

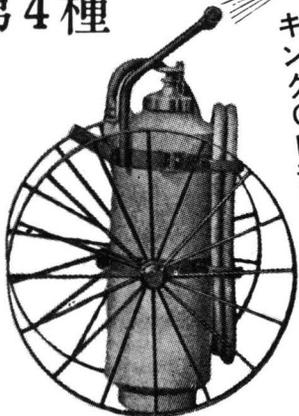
2ツエ2の消火器

エアフォーム消火装置

国検合格品
損保認定品

第4種

大型あわ消火器



キングCB消火器

快適片手操作

日進工業株式会社

東京都千代田区神田松永町18
TEL. (251) 3059・3703・7598

一躍進するヤマト



備えて安心—使って確実

ヤマトの消火器



国家消防庁検定品
損保認定品
運輸省型式承認品

ヤマト



(株)日本商会製作所

本社・工場 大阪市東成区深江中1の13 電話(971)3291(代)
東京営業所 東京都港区芝白台町2の67 電話(442)6256(代)
出張所 小倉・尾道・仙台・北海道・名古屋・広島・釧路

季刊「予防時報」第54号 昭和38年7月1日発行

東京都千代田区神田淡路町2ノ9

発行所 社団法人 日本損害保険協会

電話 東京 (251)0141 (代)・5181 (代)