

それこそ大變である。材料の選擇の要大にありである。

(□) 構造工作

(a) 構造

設計と構造が理想的でなくて板が薄かつたり、鋸の効率が充分でなかつたり、支柱の配置が妥當で無く、鋸接手或は熔接部が強烈な火焰のぶつつかる所に向けられたりすると、熱傳導を妨げたり、過熱したり内部の壓力にこらえきれず、膨れ出したりの伸縮の自由を阻止されて龜裂が発生し、鋸接手は弛んで洩り出し、又熔接部は變質し強度を弱められてしまふ様なことになる。設計に當つては充分構造上意を用ゆることが必要である。

(b) 工作

工作に就ては鐵板の無理曲げ、鋸の焼き過ぎ、鋸孔の食ひ違ひ、鏡板と胴板の無理押し付、焰筒の長過ぎ、短過ぎなど或は各コーキングの深きに過ぎること等、斯様な何れも無理な工作では自然支柱の取付など、押し付仕事になり易く、其結果は結局龜裂や溝蝕の發生を免れないことになるのである。鋸鋸周圍、板重の接手部分の鋸が充分板に密着、締つて居ればコーキング所謂洩れ止はそんなに深くする要のない筈である。製作にあつて充分無理のない仕事に望ましいのである。以上は汽罐本體に就いて述べたのであるが、汽罐の附屬設備並に蒸汽容器に對しては次の如く謂ひ得るのである。

(c) 附屬設備並に蒸汽容器

蒸汽の配管は管と管との取付フレンヂを用ひられるが、其の工作が適切でなかつた場合や膨脹管の配置が無かつたり或は宜しきを得なかつたり、テイズ・ソケットなどの捻込みが不完全な時は、常に通ずる高壓蒸汽の爲或はウォーター・ハンマーの爲に取付部分から放れて蒸氣が噴き出したり、或はウォーターハンマーの爲め蒸汽管や辨類のケースも破壊する様なこともある。排水管も亦汽罐によりては、火焰に觸れる箇所に配せられることがあるが此の場合多くは鋼管が使用されるのであるが、

其取付フレンヂが適當で無かつたり或は罐胴に對しての螺じ込みが少く浅い様な時は、排水の際或は内部の壓力によつて次第に抜け出す傾向があつて、漏洩が伴ひ著しく罐板を腐蝕させる、そのみに止まず遂には抜け出してしまふことがある。又耐火煉瓦やアスベスト等の耐火物の掩護が無い時は勿論、あつても壞れたりして管自體に直接火焰に觸れることがあれば、過熱の爲燒損して罐水が一度に壓力を持って出て來て思ひがけぬ災害の因を爲すのである。火に當らぬ箇所に置かれる排水管は普通鑄物か鑄鋼で造られて居るから、これも鑄巢があつたり龜裂が生じても知られないで居ると、排水辨までは常時壓力がかかつて居るので、破壊することがある。次に蒸汽の各種辨類も一般に鑄物で出來て居るので、外部から見えぬ鑄巢や疵があつて、これが始終辨の開閉によつて磨耗され、巢が出たり疵が漸次大きくなつて、罐水が漏り出して不知不識の間に著しき罐水減少となり遂には汽罐を破裂させる様なことになる。

蒸汽溜は汽罐から發生した蒸汽を一時ここに溜めてここから各作業場に配送されるのであるから、水管罐の管寄せの作用をするが汽罐程關心を持たれぬ爲保存や手入が等閑に附され易く發生した腐蝕や損傷に氣づかないで災害を起す場合がある。

還元器は一名復水給水器と呼ぶべきもので、其の復水の給水に際して一定時には高壓の蒸汽が這入るのであるが、目的が目的なのでこれも又極めて簡単に考へられて粗製の嫌が免れないものがあり、高壓な蒸汽の入り込む時に危険を生ずる可能性を十分に持つのである。

次に蒸罐は廣義の汽罐であるが、通例汽罐で發生した蒸汽を誘導して消毒や殺菌或は化學製品、ゴム加硫用として廣く用ひられるが、種々な化學作用のため極めて急激に内部が腐蝕される故に油斷のならぬものである。蒸罐は一定時罐内に製品を容れて蒸汽熱を以て加工するのであるから、一日に何回とも無く蓋の開閉、製品の出し入れが繰返されるので勢ひ其蓋の締付用ボルトが傷み又蓋が弱る、それが原因で蓋が吹き飛され、或は内部の腐蝕が進んで罐體を破裂するに至るのである。これは比較的事故の實例が少くない。

蒸気乾燥器には二様の形態が考へられる。其の一は内部に製品を入れ乾燥する乾燥容器或は乾燥室を設けて蒸気管を蛇腹式に又は幾條となく數列に配設するもの、其の二は各種乾燥ロールや各種ドライヤーの如く内部には製品を入れなくて蒸気を通し、その外面の肌が乾燥面となつて物品を乾燥するのである。比較的大した壓力でないので一般に構造が粗雑に出来て居るので、普通は汽罐との中間に壓力を低下する減壓弁を取付るべきであるが、往々之に替ふるに塞止弁の開閉を加減して壓力を調節するが所あるが、之は極めて危険である。自動的に動作する減壓弁の如きものは理想的で危険性が少いが、人手によつてする人爲的のものは忘れる様な場合もあり、又合理的にゆくものでもない。汽罐其のまゝの高壓な蒸気が這入つて破裂を惹き起した實例は非常に多いのである。減壓弁の必要は乾燥器のみに限らず蒸罐又然りて總て高壓から低壓の用途に對しては是非用ふべきで、自動的に減壓する所に値打がある。

二重釜は巷間輸入其まゝの名稱で、ライス・ボイラーと稱へられて居るもので、普通鑄物で造られるが内罐と外罐とに別たれてゐる、其取付がボルトで成つて居り概して高壓で無いので、ともすれば粗末な製作が見受けられ、用ひる場所が炊事場で。取扱ふ人が炊事夫、加之御飯の外お茶や味噌汁など鹽氣のものに用ひられるので、自然に腐蝕され或は老朽され損傷が出来る、之に氣が付かないで突然破裂することがあるのである。

以上附帶設備並に蒸気容器として述べた各器は、汽罐に比して一般に製作に入念を缺くのと、取扱が粗略なので事故の多い傾向を示して居る。

(ハ) 取 扱 上

汽罐士の取扱上に於て缺陷があると、思ひがけぬ事故を惹起するに至るのである。

汽罐が内部に受ける壓力を表示する壓力計は、尤も大切な指示器である。其の取扱の如何によつて狂を生じ、汽罐の眞の壓力を示さぬ様なことがあればそれこそ危険である。其指針の動き或は其他機能に就て少しでも疑點が起つた場合は、標準試

驗器で試験するか新規正確品と取替へるべきである。次に罐内の水面を知る爲の唯一の指示器である水準計の入手を怠つたり、正しき水準を見誤つて罐水の著しく低下したのに氣遣かず焚火することを續けると、俗に云ふ空罐を焚いて火室焰筒或は水管や煙管を垂下或は彎曲させ銜接手、管取付を弛緩して、罐水の漏洩漏水はまだしも破裂を誘引することになる。以上の様に罐水が減水した時ばかりに限らず蒸気の使用が著しく多く給水又給水で間斷無く給水せねばならぬ様な状態にある汽罐は荷が重過ぎるのであつて、常に作業に追はれ勝て排水を怠り勝ちになり易い。殊に給水が清淨で無い場合其の影響が大きく、罐水の濃度が高まつて罐板罐水への熱の傳導が著しく阻害されて特に罐水が減水しても居ないし、空罐を焚いたのでもないのに罐板が過熱されて前同様の結果をもたらすに至るのである。適宜の排水や罐水の淨化は最も必要なことである。

制限壓力の超過使用の危険は云ふ迄もなく汽罐破裂の原因が之に依るものの極めて多い數をしめし居ることはまことに遺憾とする處であり、充分戒心すべき事である。其の他無理焚、急焚など、又は安全弁の動作鋭敏を缺ぎ規定壓力に上昇しても、蒸気が逸出しない様なことがあれば危険である。元來安全弁は其の汽罐に定められた壓力以上に達すると、蒸気が噴き出して汽罐を安全に保持する唯一の装置であるのに、今述べた様な具合では安全の保障が出来ないのである、之全く汽罐取扱主任者の責めにある。乾燥器や蒸罐の締付ボルトは其各の壓力に必要とする丈の大きさと數が配置されて居るのに、どうかすると殊に請負制などで製品が取扱はれる場合には、手間を惜んで一本置きに締付て間の一本を遊せる様なことがあり、又ボルト締付の蓋との間のパッキンの挿入が不完全で平均を缺き、ボルトの締付が片締になることあり、それだけでなく、作業の度毎に製品の出し入れでボルトの螺子山、底が潰れたり龜裂が入つたりし、又パッキングがづれたりし易いから總てに注意が肝要である。

排水も適度に行はねばならぬ。凡そ仕事の終りとか仕事の樂な時に行ふべきである、矢鱈に排水を行ふのは熱と燃料を打棄るのも同じであるから、よく時機を考へてやらねばならぬ。これを行ふ時には極く罐内の壓力を低い時に徐々に行ふべきで、

高壓のまゝ排水することは汽罐の爲め害があるばかりでなく、時にブローパイプを破壊して人を殺した實例もあるから、心すべきである。

外部的汽罐の煉瓦承の濕氣による腐蝕や内部的の溝蝕、班蝕其の他の損傷は汽罐の休止の状態の時にある場合、即ち中間掃除若くは更新検査の時でなければ之をよく調べる事が出来ず、使用中は絶対見ることが出来ないものであるから、汽罐士たるものは其の損傷を十分に呑みこんで取扱ふことが肝要である。蓋しこの内外の缺陷が原因をなして大破裂を引起した實例は尠くなく、其の結果は何時も大災害を伴ふものである。ここに汽罐自體の損傷を述べて見るに、鐵板が火焰を受けて鐵板より罐水へ熱傳導をするに當つて種々な障害の爲に、それが宜しきを得ないと鐵板丈が無暗と熱せられる、其温度が高くて其時間が長いと其鐵板の分子の組織が粗くなつて脆い弱い性質となり、鐵板の色が變るに至るのである、これは過熱されたのであつて、この程度が尙進むと罐板がふくれ出すことになる。過熱で其の部分が脆弱になれば結局は抗張力が著しく減少するから、内部の壓力に堪へられないで押し出されて膨れ出る、これを膨出と云つて過熱と違つて加工するだけでは其のまゝ使へないから大修理による外はないのである。尙又過熱の程度が益々進むと鐵板の組成分子中の炭素の一部が、全く變質してしまつて舊の性質に戻らない弱い材料になつてしまふ、これは膨出の尙一步進んだもので燃へ或は壓潰と云ふのである。

以上の各現象は焚火中注意して居れば目に映るものであるが、汽罐の内外に這入らなければ見えない故障としては、熱の影響、壓力の爲め焚伸縮力の加はる箇所又銲接手の板の重ねのコーキング線などに沿ふて溝形の腐蝕が生ずる。初はシワ程度の輕微なものであるが、次第に進んで溝形が長く深くなり破裂事故の因を爲すのである、これは構造、工作の缺陷からも發生するが、取扱上からは重負荷、急焚などから來るのであるから汽罐士は注意すべきである。又罐内に發生するありふれた腐蝕で汽罐の水を除いた時試みに内部を覗くと黒赤い錆が罐肌に點々として附着してゐるのが見受けられるが、これは給水中の酸、腐蝕性鹽類、ガス等の化學作用と之を助長する熱との關係から腐蝕を生ずるのであつて、それが漸次進行すると段々にその

腐蝕の深さを増し、大きさと數も又併び殖へて危険であるから適當な清罐劑の使用や防錆塗料の塗裝などで防ぐべきである。

汽罐の据付けの關係で外部を腐蝕し易いのは煉瓦に接する部分が濕氣を呼んで熱の影響や燃料中の極く少量の硫黄分の爲めに次第に腐蝕してゆく極めて危険率の多いものである、これは煙道が底く雨水の浸人又は地下水の浸出による爲であるから、かかる場合汽罐の据付替或は地上上げをなすべきである。

以上述べた事故の原因の中構材に關することは別として、構造、工作及取扱上留意すべき點を常に之を知つて或は早期に氣付きて汽罐士の取扱宜しきを得れば大事故の惹起を未然に防ぎ得るのであるが、これが爲汽罐取締令は構造上の規定や年々の定期的の更新検査据付前後に於ける検査或は之が取扱に従事する汽罐士の免許などの制度を定めた所以である。

三、事故の結果

汽罐事故は小なるものと雖も其の修理に相當の費用を要し、而かも或期間使用休止の止むなきに至るのであつて兩々の損害が當然考へられ、破裂の如く大なる事故は災害の波及するところ戰慄其のものを現出する。家倒れ人傷き或は死し慘狀見るものをして目を覆はしむるを常とするのである。

四、事故の處置、對策、注意事項

汽罐の事故發生したる場合は最大洩らさず報告を出すべき規定になつて居る。急な場合は一應電話を以て届け後文書を以て詳細報告すべきである、事故がよしんば人畜を殺傷しない程度のもでも手續が必要である。尙事故の現場は發生當時其のまゝにして出來る手を加へずに置いて貰ひたいのである。其の原因が構造、工作から來たか材料によるか又は取扱より來たものであるのかよく調査探究して今後の事故になるべく同じやうなものを繰返さぬ研究の貴き資料ともなるのである、現場の事故の調査がすんで後一切を處置すべきである。

汽罐事故の対策としては初め製作に當りて充分に材料の吟味を行ひ、尙入念に材料の一片を試験片として試験機にかけて抗張力、伸張率、彎曲試験の成績など出來得るだけ政府の規格品に合ふものを選ぶべきであり、構造も各部總じて壓力に對して均一に近き設計をし、なるべく優秀な製造工場を選定すべきである。外觀的に一見すれば少しも變つた所のない様な汽罐でもその工作の優劣は驚く程の差異がある。さりとて如何なる汽罐でも優良な大工場を選ふと云ふことは考へものである、勿論優良な工場に越したことは無いのであるが、汽罐の種類・大小・壓力の高低を考へて餅屋は餅屋でも汽罐の製造場でも各其の特徴があるから適當な所を選ぶべきである。今假りに壓力の低い極く小型の堅型汽罐を作るのに優秀で有名だと云ふので、石川島造船所や日立製作所或は大坂鐵工所へ注文したら虞らく請合つても呉れまいが、請合つたとしても相當高價なものになるに違ひない、製作に費用がかゝつて居る以上高價であるのも當然である、云ふまでもなく物には程度と云ふことがあり過ぎたるは及ばざるに如かじと云ふ言もありよく味ふべきことである。

汽罐に對しては官廳の検査はあるけれども、これは汽罐が悉つかり出來上つて後にするのであるから、相當規模の汽罐であるならば製作當初から板取り・穴明け・假取付、鍛合・熔接、焼付などの熱仕事、さては鉦打、コーキングまで現場係員と工程を打合せて、要所々々の工事の立會を要求して検査することが必要である。然る時は現場の製罐士は少くともゴマカシをやらないうで、丁寧な仕事をするようになる。併しこれは製罐士には喜ばれないのは勿論であるが是非さうしたいものと思ふ。又經濟上の關係や製造者の都合、購入時期の爲など、據らなく中古品を求むる時は、よく其の汽罐の今までの經歷を調べ、現物に對してあらゆる缺點の起り易い所をよく調査し、苟くも汽罐の主要部分に缺點あるものは出來るだけ之を避くべきであつて、中古品は決して外觀にのみ誘惑されてはいけな、内部を見上でないと飛んだ失敗することになる。勿論罐體検査済の刻印の押刻されたものなれば先づ安心して可なりである。

さて愈据付て火を入れて蒸氣を發生する運びに至つたら、汽罐設置者も汽罐士も各々の規定の命ずる遵守事項をよく守つて勞資相融和して事故の發生することなき様努むべきである。

次に注意事項を述べると、汽罐は汽罐士免許を持つた者に限り取扱ふことになつて居るが、これを免許のない全くの素人に携はらせる如きは規則の違反ばかりで無く危険此の上もない。寒い時など汽罐場が集會所式となり、暖を採る爲に用もないのに汽罐室を塞ぎ汽罐の取扱に不便ばかりで無く、無意識に各種バルブ、コックをいじつたりすると飛んでもない事故の起ることになる。規則に於て係員以外出入を禁じてゐる所以もここに在る。

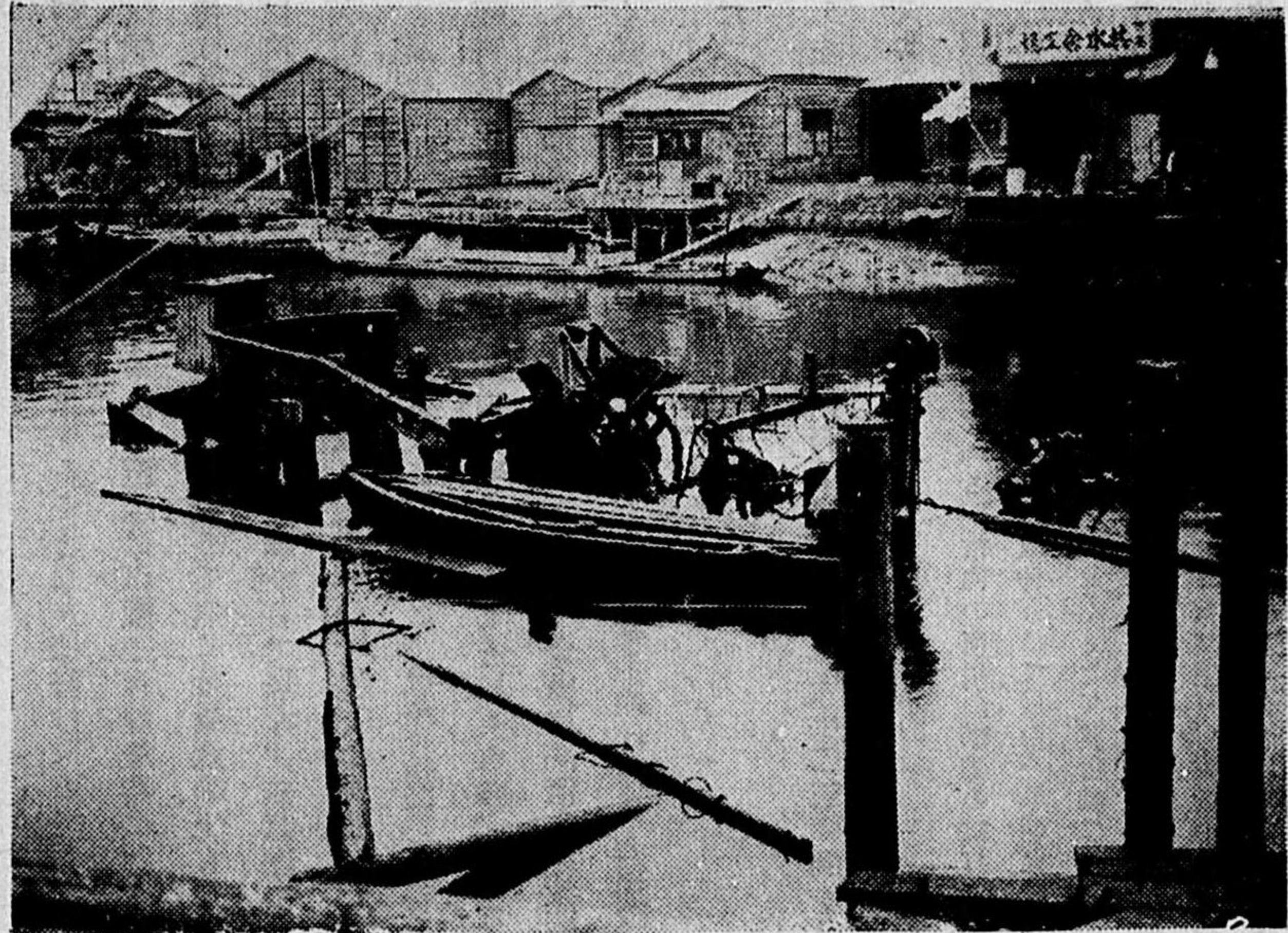
鏡板の鉦、安全弁、蒸氣管の取付部分又は塞止弁がシュツ／＼噴き出して室内が濛々してゐるのが見受けられるが、燃料の不經濟は勿論汽罐士の無駄な勞費と云ふことにもなる、のみならず蒸氣の洩れが漸次強大となつて、極く僅少づつながら取付が弛んだりして遂には其取付がもぎとられて急激に高温高壓蒸氣を噴き出して附近に居る人を驚倒させ、火傷或は不幸の結果に導く様なことになるので、汽罐士はよく事業主或は係員と相談して可及的速に之が手を加へて蒸氣の洩れ止めをなすべきである。

五、事故の事例

左に汽罐事故として東京府下に發生した大小二三の例を述ぶることとする。

(其の一)

昭和〇年三月下旬の出來事である。市内の河川の橋梁の杭打工場の杭打機を運轉する蒸氣罐（堅型横管式徑一・〇六五耗、高さ二・五四〇耗、制限壓力六冠平方厘米）が舟上に取付られて居た。早朝水夫が主蒸氣管を閉じたまゝ點火した、相當時を経て豫定の蒸氣壓に達したので、主汽弁を開いて機關に送氣せんとして其行動に移らんとした刹那、一大音響と共に濛々たる蒸氣を煙幕の様に殘して火室底部の弱點を破つて切口は恰も鉛を伸した様に薄く伸び舟を打ち沈め、罐體自體は天空遙に二百尺も飛んで丁度工事中のアスファルト新道に墜落したが、餘力は地盤の固い抵抗の反動で又々飛び上り、附近の飲食店舖に飛び込んで家屋を破壊し狼籍を盡くして止まつたのである。其の時罐前に操作してゐた水夫は蒸氣に噴かれて即死し、入念にも向岸の堤の上まで吹き飛ばされて無惨な死體となつたのである。實に猛烈な力を揮



（没沈の舟付据）後直裂破一の其



場現の入突へ店食飲二の其

つたものである。

この汽罐は前更新検査の際老朽の状態にあつたので、検査官吏は其使用期間を三ヶ月に短縮し其取扱を特に注意し、三ヶ月以後は新規の汽罐と取替ふる様命じたもので破裂した三月は恰も其最終月で、而かも二十三日頃の出来事である。云はゞ曰くづきの汽罐を無智な水夫をして焚かせ検査官吏の注意もきかず安全辨の調整なども行つた形跡なく、明かに壓力の過剰な上昇より起つた事故に外ならない。

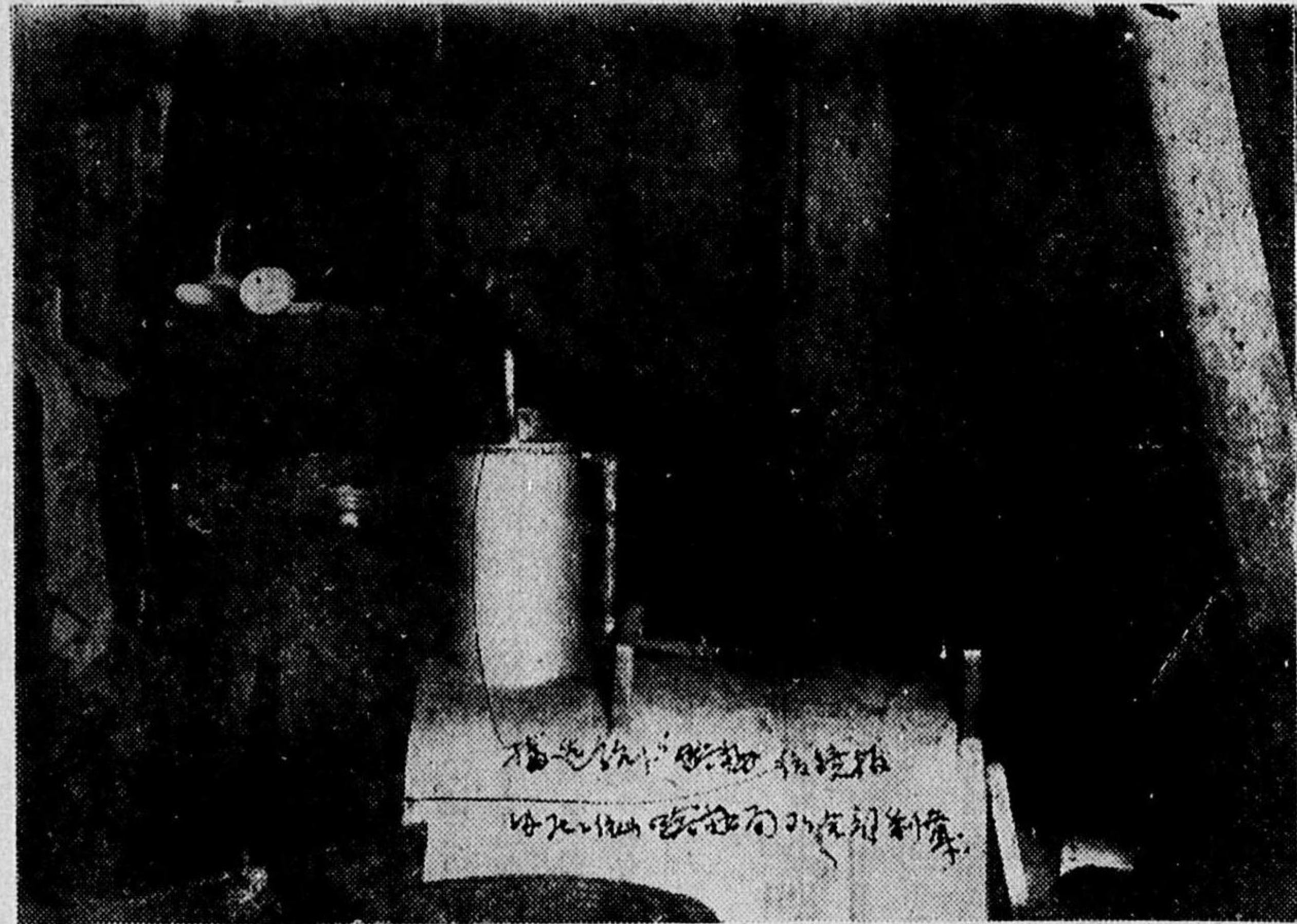
（其の二）

昭和〇年十月市内繁華街の菓子工場の出来事である。設置場所は鐵筋コンクリート造の地下室（奥行二間弱長さ七間約十四坪）の一部に横置の特殊型楕圓形の汽罐（徑六〇〇耗、長九〇〇耗）で總ての工作が酸素焊接であり、罐内の蒸気は一九耗の鐵管から蒸籠に至つて糯米蒸しに用ひられ、別に一九耗の鐵管を豎管として大氣に放出せしめた所謂吹抜又の名を無汽壓汽罐の形體に在り、汽罐取締令の適用を除外されるものとして總てが無屑の状態にあつた。其の他に電動機を原動力として餅搗機を具へてゐた處が、どうした原因か焊接の後鏡板が剝奪されて罐胴は地下室内をグル／＼旋回し、同室内で折柄晝食中の男女従業員二名の内一名を引き摺つて頻死の重傷を負はしめ同日遂に死亡、他の一名は重傷を負ふたのである。幸に在室者二名であつたのでこの程度ですんだのであるが、若し數人居合せたならばまだまだ多數の殺傷のあつたことが想像に難くないのである。

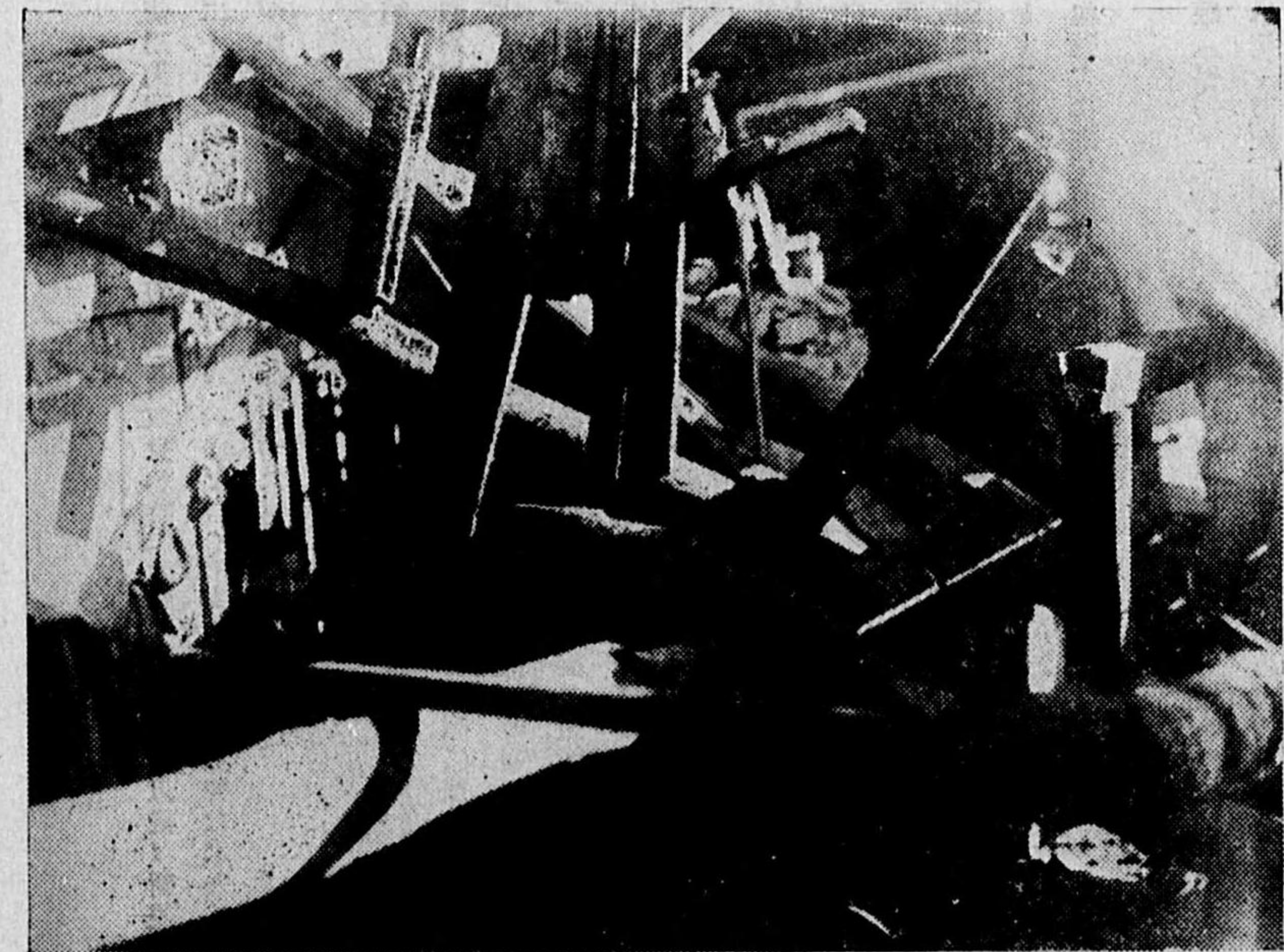
調べて見ると此の事故も成程とうなづける。即ち平素汽罐の使用中大氣に開放した吹抜管にキルクを栓してそれが汽罐の壓力でポーンと抜出して天井にぶつかると云ふ實に兇戯に等しい話であるが従業員は面白がつてやつて居たと云ふ話もあり、又栓をすることは實際仕事の上からも蒸気は無駄に逃さず糯米の蒸げもよいことになる。この場合汽罐其ものゝ素質が壓力に堪ゆる構造の罐であつたならばこんな事故も起らなかつたのである。本事故は故意に惹き起したのも同然である。勿論此の行爲たるや違反であり、危険の發生も充分の可能性を持つのであるが世の一般事業主中には往々繁雜な取締を忌避し一概に之を逃れんとする爲形式的には適用されない汽罐の設備とし、使用に於ては適用される遣ひ方をして居る場合が多いが而かもかゝる汽罐に限つて非常に粗雜な出来であるから一番危険性が多いのである。

（其の三）

昭和〇年一月の發生した事故である。市内の或醸造工場でモロミ煮罐（徑一・二〇〇耗、高さ二・四〇〇耗板の厚み僅かに三耗而かも古材料を使つたものか罐肌が非常に荒びて腐蝕の跡があり、各接合は酸素焊接で而かも仕事が非常に拙づい出来である）の事故である、がこの蒸



後直たつ揮を威猛回旋を内室罐汽下地



場現の壊破場工る因に裂破罐醜 三の其

罐は親罐、横置多管式汽罐制限壓力五、六疋(平方糎)から給汽されるのであるが、其間に塞止弁を具へてその加減で壓力を持たせる様なことなく使ふ氣であつたらしい。所が汽罐から送汽し初めて一時間位経つた頃、突然轟然たる大音響が伴つて附近一帯の人家を大地震かの様に震動させ汽罐の底板は打貫かれ原位置より一二〇〇糎も移動し、罐體は天井を打破つて飛び上り、煙突の支線の一部をかすめて十二米を隔てた同工場に接続した店舗の屋根天井を破壊して店内の一隅に墮落したのである。この罐體の飛散で工場の大部(約四十八坪)は大破し店舗亦相當の被害を蒙つたのである。この蒸罐の内容品の醜(どぶ)は全部四方に飛散流出してしまつた。工場の煙突は鐵板製で高さ二十三米であるが、地上二十米の支線の一部が著しく損傷してゐるのを見て、罐體は此の高さまでは飛躍したものと推定されたのである。此際蒸罐の近くで瓶の洗滌に従事した職工二名は破裂で流れ出た高温度の醜をかぶつて大火傷を受け、續いて天井の破壊で落下物のため打撲傷を受け、何れも重傷を負ひ一名は翌日に至り遂に死亡し一名は相當期間の入院加療で重傷を脱したのである。

この事故も亦當然汽罐取締令の適用を受くべきに拘らず手續きを踏ます旨目的に使用したので、この破目に陥つたのであるが、勿論正規の手續きをすれば構造や工作が許されないのを知つてこの不始末に出で失敗したのではないかと思はれる。大に考ふべきことと思ふ。

此の外大正も始めの頃東京湾内の海岸に圍まれたる造船所で、汽罐が持つ損傷に氣付かず焚火使用中突如破裂して二、三名を殺傷し罐體は高く飛んで海中に没入した例もある。又或大工場で焚試めしを了り安全弁の封鎖をせんとした堪能なる技師が、不意に噴出した蒸汽に吹かれて即死をした。或は極く小規模の家庭工業的なセルロイドの仕事場で加工に用ゆる銅の罐が破裂して家を破り二人を殺傷した。残骸に残つた壓力計が四、二疋の指針で止まつてゐるのを見るに及んで虚弱な汽罐を無理して使用してゐることが判明したのである。又護謨工場の加硫罐が破裂、或は蓋を飛ばして即死者を出し、通行中の人に重傷を負はしめた例もある。

昭和に入つて汽罐が數基ある工場で一基の検査準備の掃除中打合せを誤つて、職工が罐内に掃除中に塞止弁を開けた爲隣罐から來た蒸汽で或は排水弁を明けて熱湯の逆流入で數名を各蒸殺にした實例、その他重油燃焼を誤つて燃熱室瓦斯の大爆發で汽罐を移動し燃熱室を打破り係員は尿火を浴びて死傷數名に及んだ惨事又大火傷を負ふた事實、追想するに慄然たることを禁じ得ぬのである。

災害を未然に防ぎ得たるにせよ、取扱の誤りによる減水、過熱などで圓筒形汽罐の罐胴及烟筒に甚しく膨垂を起させ或は龜裂を生ぜしめて數千圓の修繕工賃と月餘に亘る休止を餘儀なくされる如き事故、鑄鐵製汽罐の操作の不注意による不同膨脹に因る龜裂の發生、水管式汽罐の水管の過熱の爲の變形等、何れもその使用を止め之亦相當額の修繕費を要したる等管下に於て年々二十數件を下らない實狀にあるのである。

以上は單に東京府下に於てのみの事故災害であるが、之を全國的に見るならば年々相當多數を算する不祥の状態にあるは、甚だ遺憾とするところである。

六、東京府下に於ける汽罐の腐蝕損傷

参考までに東京府下の鋼製汽罐に於ける種々なる原因に因る内外部の腐蝕損傷に就て
自大正十二年九月
至昭和十二年五月
 間の更新検査に表はれたる成績を示すと次の如くである

汽罐種類	検査数	損傷数
バブコツク	923	20
マクマ	135	3
ハイネ	103	8
スターリング	37	0
ガールベ	16	0
其他水管式	71	4
ランカシヤ	3,227	314
コルニツシユ	6,535	576
堅型横管式	7,494	655
堅型多管式	3,752	299
コクラン	34	0
堅型外焚	1,703	197
横置多管式	3,298	242
船用型	139	25
汽車型	329	10
鋼製温水罐	25	0
蒸罐	3,136	137
計	30,956	2,490

損傷の種類	損傷数
外部腐蝕	214
グループング(溝蝕)	281
ピツチング(點蝕)	1,214
龜裂	157
燒損	264
プリスター(膨出)	44
湯垢	216
其他	100
計	2,490

勿論表中の腐蝕、損傷は大、小、輕重の差ある事は云ふまでもない。其大なるものはよく破裂の一步前に止り大修理に更生した

るもの、又は廢罐の運命に至つたものもあり、小なるものは防腐或は進行の防止に努め今尙繼續使用中のものもあるのである。

七、汽罐に因る火災

話を轉じて汽罐の罐體自體の事故で無く汽罐に因る火災に就いて述べると、汽罐は必ず火氣を必要とし而かも一般に多量に燃料を焚燒するので、汽罐が設置された事業場に火災が起ると第三者の目からは發火の原因は汽罐室に非ざるやと觀察される事が多いのである。殊に家屋が全燒した場合に原因不明に葬られんとする時など一層濃厚に疑はれるのである。然るに汽罐は焚火使用中は常時煙突へ通氣して居るので、火焰又は燃へ殻が罐前に飛出して火災の誘因となるが如きことは無いと考へられるのが常識であるにも不拘往々にして火災の原因をなす場合尠しとしないのは、

- 一、煙突・煙道・罐體の過熱
- 二、捨灰の處理不行屆

等に起因する場合が多い。煙突・煙道・罐體の過熱によるものは附近にある可燃物であるところの柱、梁、羽目板、天井などに對し斷熱的、防火的に意を注がれて居ないと熱の影響を受けて漸次炭化の昂上を辿り、汽罐が埋火の状態にある夜間などに煉瓦の龜裂部分又は節氣板の隙間などよりの漏火よ或は熱ガスの噴出により發火するに至ることがある。又汽罐の上を乾燥場として木材、洗濯物、油ボロ等の可燃物を乾燥せるに引火する様なこともある。

捨灰の處理宜しきを得ない時即ち充分消火の上行へば萬全であるのに、之を粗漏にして木造建築物の下に捨てた爲自然に可燃物に燃へつき意外の大事を惹き起すこととなる。故に之が防火對策としては汽罐室規定に一々示す所であるが煙道、煙突、罐體の熱の影響を直接蒙る様な箇所には充分にアスベスト或は大谷石、煉瓦などの熱を傳導しない材料を用ひて防熱構造の完璧を期せねばならぬ。捨灰も又地下を掘つて投入するなり或はコンクリート造として一定の區劃を爲す必要がある何れも大いに注意すべきである。

第三章 電氣的災害と其の豫防

濱村 技師筆

各篇に於て既に再三述べてあり今此處に事新しく記述する迄もないが、電氣的災害防止の對策も主眼は歸する處は一つである。

即ち

一、注意力

二、災害防止施設

である。

災害防止は、文字通り不可抗力である天災的災害に因る災害を除くの外は、總て「注意力」一つを以つて防止し得らるるは萬人の齊しく認める所である。常に必要な知識と所謂健全な精神を養ひ（之れには教養福利其の他諸般の設備を必要とするは言を俟たないが）之れに依り正しい不斷の注意力、判斷力を涵養しなければならぬ、工場の内外を問はず作業の如何を問はず各人が夫々此の「注意力」を以つてするならば安全運動とか安全教育も無用のものとならう。

然し事實は全く之れに反し如何に安全の叫びを大にするも年々歳々災害は其の跡を絶たず其の数は愈々増大し止まる處を知らない。災害は獨り當事者の不幸不運に止まらず聖戰下最も必要とする人的、物的資源の消失を來す結果となり國家の損失之

れに過るものはない。

然し翻つて考へるに人の注意力にも限りがある、如何に安全が叫ばれるも何時如何なる場所で精神の弛緩を來すかも計られない、此の缺陷を補ふ可き何ものかなくては完全な災害防止は期せられない、即ち其れは災害防止施設である。凡そ災害を起すと豫想される場合と場所とに就いて研究し夫々に適合した防止對策を定め其の施設をなす可きである。

上述の「注意力」と「防止施設」とは一つは精神的他は物的なことであるが、兩者相助け相補つて始めて完全な安全對策が出來上るのである。

以下項を追つて上記の二つを主眼として述べて見やう。

一、災害の現状

警視廳始め他府縣管内の工場災害の最近の統計並に實例（第一編第二章三警視廳管内職工死傷工場災害統計表参照）を見るに電氣的災害は一般の災害に對して特異性がある。

電氣的災害件數は一般災害件數に比較すれば僅少であるが致死件數は「爆發性、發火性又は引火性料品に因るもの」「高所より墜落に因るもの」「揚重機又は之に依り取扱中の物體に因るもの」に次ぐ多數の件數を示してゐる。次に一般の災害に於ては其の件數と致死件數の割合、即ち致死率は數パーセントの率であるのに比較して電氣的災害に於ては致死件數は前者の場合の十數倍の率を示す、即ち二〇%—三〇%の高率である。

之れに依つて見るに一般に電氣施設は機械的設備と異り作業上直接手を觸れる事少く、又絶縁に就いては特に嚴重に規定されてゐるに拘らず上述の如き結果を見る事は一般作業者の電氣施設に對する知識乃至注意力が甚だ缺如してゐる事を示してゐる。又致死率より見れば凡そ電氣に觸れ災害を蒙つた者は約四人に一人は必ず死ぬる、各個人に就いて言へば、四度目の感電

では必ず死ぬると言ふ怖る可き結果となる。

變電室、屋内、屋外配線、電氣機器の取扱ひに當り、確められたもの以外は電流が通つてゐる、換言すれば「常に生きてゐる」と言ふ概念が肝要である。又各人の周囲の電氣施設は裸に配線された高壓線はもとより、低壓の動力線、電灯線、數馬力の電動機のスキャッチ及びターミナル、電灯の口金に至る迄間違へば實に怖る可き殺人器である事を常に心に銘じなければならぬ。

次に電氣的災害發生の場所に就いて見るに、配電用變電所（工場自家用變電所）内に於ける災害件數が最も多數を占め、電動機及び其の配電盤、屋内配線に依るもの、の順位である。電氣技術者によつて監視されてゐる變電所に於て災害件數の多い事は一見奇異に感ぜられるが被災者を見れば大多數は電氣的素養無き者及び年少にして經驗の少き者で占められてゐる。之れに次ぐ災害發生場所は一般に最も接觸しやすい電氣機器の取扱ひの場合である。災害の状況より之れを見れば前に述べた如く電氣の怖る可きものと言ふ概念が甚だ薄く、極言すればわざわざ感電した如くに見られるものすらある。

以上の事を考へ合せるに、電氣的知識が一般生産に直接關係少く例へば機械的作業の如く教養、熟練によつてより以上に生産能率を上げ得られる等の直接の利害無き爲兎角電氣的知識の普及教養が等閑視されてゐる事を如實に示し、引いては電氣施設の取扱ひに齟齬を來し不則の災害を惹起するものと思はれる。

災害防止對策として電氣知識を普及徹底し正しい取扱ひ及び注意力を喚起する事は最も緊急を要する事であらう。

二、照明

(一) 電灯照明

工場照明は作業能率に深い關係があり夫々の作業に適した明さは作業能率を増進せしめると同時に災害を未然に防止し得ら

れる重要な要素である。工場の設置、増設に當つて照度、配直、照明器具等に就いて充分考慮して設計されなければならない。

電灯の明さを言ひ表すに、燭を用ひ、物の明さを言ひ表すに照度を用ひる、照度の單位をルクスと言ひ、照度を計るには照度計を用ひる。照明は普通白熱電灯を用ひ之れには炭素電球、真空タングステン電球、ガス入タングステン電球等がある。今之れを比較して見るに、前二つは電球の下方に向ふ光の量と横の方に向ふ光の量と非常に差があり、主として下方に向ふ光を使用する工場の照明には損失が大きく不適當である。之れに比べてガス入電球は下方に向ふ光も横に向ふ光も殆ど同じ量であるから能率が良い。

電灯の笠は、反射の良い事、對久力のある事、掃除（洗ひ）が出来る事等が必要な條件である。又工場の照明は一般屋内照明と異り光源から上部即ち天井の照明を必要としない。以上の諸點から笠は珞瑯引製又は硬質磁器製が良い。

工場は作業の種類、性質に依つて全般照明及び局部照明を併用する場合がある。後者は精密工場には特に必要である。小工場では時として局部照明のみによるものが見受けられるが、之れは明暗の對比強く通路その他に陰影多く事故傷害の原因となる事が多いから改めなければならない。全般照明には浅型の笠、局部照明には深型の笠が良い。

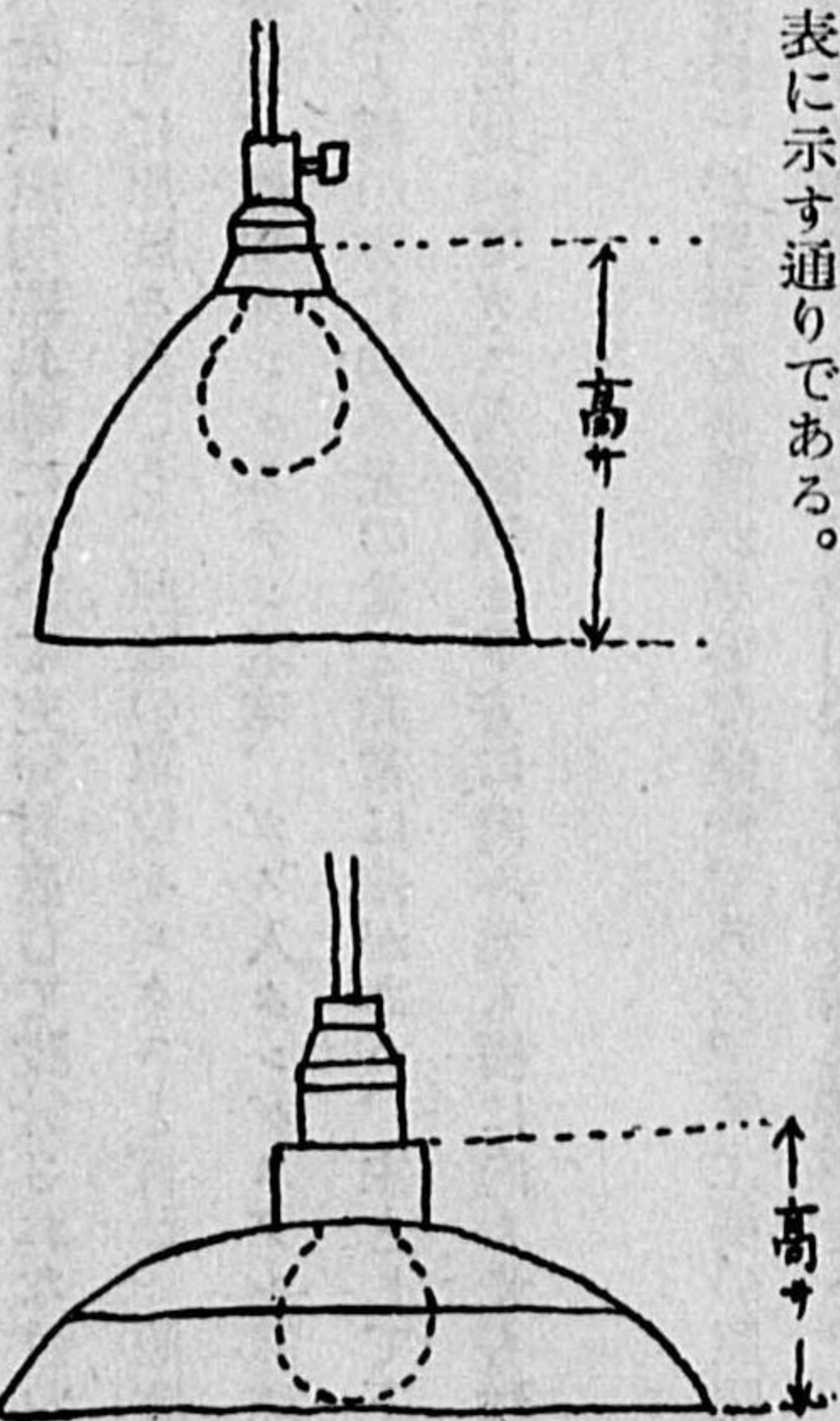
照明學會發表の工場照明照度の基準は次の表の通りである。

作 業 の 種 類		局部照明併用による場合		全般照明のみによる場合		
精 粗	作 業 の 例	局部照明による作業個所の照度 (ルクス)	全般照明による推奨照度 (ルクス)	全般照明の最低限度 (ルクス)	推奨照度 (ルクス)	最低照度 (ルクス)

電球の大きさ	型		型	
	浅	高サ(種)	深	高サ(種)
20~60	23~25	8,5	16~18	18,0
80~100	28~30	12,5	20~21	20,0
150	33~35	16,0	22~24	20,0
200~250	38~40	19,0	25~26	20,0
300~500	43~46	22,0	30~31	21,0

電球の大きさに對する適當な笠の大きさ	型		型	
	浅	高サ(種)	深	高サ(種)
20~60	23~25	8,5	16~18	18,0
80~100	28~30	12,5	20~21	20,0
150	33~35	16,0	22~24	20,0
200~250	38~40	19,0	25~26	20,0
300~500	43~46	22,0	30~31	21,0

又電球の大きさに對する適當な笠の大ききの割合は次の表に示す通りである。



作業場の周囲の壁の色は眼の疲労を避ける意味から白色が良く、晝間採光不充分(殊に曇天の日)の作業場は窓に接近してゐる場所又は離れてゐる場所等を考慮して照明設備をしなければならない。

次に燈火管制實施を考慮して各工場は夫々適當な對策を講じなければならない。例へば警戒管制時の滅灯、滅燭、空襲管制時の消灯、隠蔽等である。

管制時の屋内屋外照明の秘匿の程度は防空法施行令に規定されてゐるから規則に従つた恒久的施設が望ましい。特に警戒管制時の屋外の照明は一般に暗過ぎる傾向があるから許容された限度内で充分明さを採り、作業上に支障無い様工夫しなければならない。空襲管制時では光は總て消燈か完全隠蔽かであるから屋外灯は特に迅速に消燈出来る様な設備を施し又屋内灯は完全隠蔽は非常な困難が伴ふから止むを得ない作業以外は中止をなし、照明は應急取片付けとか避難とかに必要である最低限度の明さを残すが良い。例へば通路の足元を照明するもののみ残すとか、定められた少數の残置燈のみ残すとか、變電室等にて一齊に電壓か電流を減じて全般を最小限度に迄暗くする等適宜施設するが良い。

(二) 電灯による災害

吾國の電灯は普通電壓一〇〇ボルトの交流であるから電灯線による災害は比較的少いが、それでも濕氣のある床に立つて居て感電した場合若くは人體の一部が接地状態にある金屬體に觸れてゐる際に感電した様な場合には、往往致命的事故を起して居る。例へば汽罐の洗罐作業中照明用として手にした電灯の口金に觸れ感電死亡した例がある。

電灯を取扱ふには次の諸注意が必要である。

- 1 電灯を取扱ふ時は取扱者が自身の絶縁程度を良く考へること。
- 洗罐作業、濕地に立つてゐる場合、金屬に自身が觸れてゐる場合、濡手である場合等は特に注意を要する。

- 2 電球の取付け取外しはスイッチを切つてから行ふこと。
- 3 新しく電球を取付ける時は電球の電圧と電源の電圧が合つてゐるか調べること。
- 4 ベンチ其の他の器具を使用する時は必ず電源を切つてから使用すること。
- 5 ヒューズが断線した場合は原因を良く確めてから修理をすること。
- 6 ヒューズの取替えは必ず電源を切つてから行ふこと。
- 7 ヒューズの大きさは適當の大きさであること。
ヒューズが太過ぎたりヒューズの代りに銅線等を使用する事は絶対に禁じなければヒューズの本來の意義を失ふ許りでなく却つて災害を誘引する結果となる。
- 8 電灯コードは金屬物に接近したり掛けたりせぬこと。
- 9 電灯コードは濡らさぬこと。
- 10 電球は紙、布等にて包まぬこと。
出火の原因となつた例が非常に多い。特に防空訓練の際灯火を隠蔽する時注意を要する。
- 11 停電時には電源を切つて置くこと。
- 12 感電、漏電、發火等の災害發生の場合は先ず第一に電源を切つてから夫々の處置をすること。
- 13 感電して氣絶した者がある時は直ちに人工呼吸を施し少くとも醫者の來る迄繼續すること。(第七参照)

三、電 動 機

(一) 電動機の選定

電動機の種類は多種多様で其の使用目的、使用場所等に依つて夫々に適合する様、電動機購入の際又は古い電動機を使用する際にはメーカーと詳細に就いて打合せをなし選定しなければならぬ。斯様に細部に就いて研究し選定することは作業能率を充分に擧げ得らる許りでなく、同時に電動機に因る災害を未然に防止し得られる大きな役割を爲す。

電動機の選定に當つて次の諸要點が必要であらう。

負荷の種類及特性、使用電源の交流流の別、電壓、周波數、相數、設置場所の特殊事情に應じた適當な保護型(防塵、防水、耐温、耐ガス、耐酸、耐爆の諸型)、使用時間(連續、短時間、斷續等)、温度上昇等。

尙日本標準規格品は、需用多く性能良く又安價であり豫備品、修理品が得易い等の得點があるから、特殊の場合以外は之れを使用す可きである。

(二) 電動機に因る災害

電動機に因る災害はそれに連結した機械、器具によつて間接的に受ける災害は非常に多いが、直接電動機によつて災害を蒙ることは比較的少い。然し電動機の設置當初の選定の誤り又は保守の不十分から往々火災を起す原因となる。

最近の警視廳管内の例を擧げれば、

- 1 セルロイド加工工場に於ける火災
原因は二分の一馬力のモーターに研磨機を直結し作業中、セルロイド粉末がモーター及び其の附近に推積し同機の下部に取付けてあるカバーされた開閉器内にも粉末が入り、スイッチを切斷せる際引火し約二十戸を焼失した。此の工場は無屑にて町の機械商に薦められ取付けを爲し其の危険性に就いては何等考へ及ばなかつた爲である。
- 2 紡績工場に於ける火災
原因は一〇馬力モーターを紡績機に直結し作業中紡毛の塵が附近は勿論カバーを施した電動機の附近にも推積し、偶々ターミナルの接続不良の爲スイッチを入れるも起動せず二、三度繰返す内接続不良の箇所から火花を發し紡毛の塵に引火す。電動機の密閉不十分と保守の

不完全の爲大事に至つたのである。

次に電動機の取扱ひ上の諸注意を列記すれば、

- 1 電動機（特に大容量の電動機）のスイッチは取扱ひ責任者以外の者は手を觸れぬこと。
- 2 回路を確めてからスイッチを入れること。
- 3 回路が不明の時は「活き」として取扱ふこと。
- 4 スキッチ、ギヤー、ターミナル、其の他の各部分の修理、掃除等は必ず回路を遮断してから行ふこと。
- 5 分線盤には夫々を標示する札を貼付し尙危険を標識する赤札、赤電灯を取付けること。
- 6 單獨のスイッチは特に安全型を使用するかカバーを取付けること。
- 7 電動機の鐵臺は高圧用のものは第一種地線工事、低圧用のものは第三種地線工事によつて接地すること。但し鐵臺の周圍に絶緣臺を設け、其上にて作業する場合、或は低圧用のものを乾燥した木製の床其の他之れに類した絶緣性の物の上から取扱ふ様施設した場合等は接地を省略することが出来る。
- 8 爆発性ガス中、綿、毛、等の塵埃の多い場所、セルロイド加工場所等に於ては耐ガス、或は耐塵型電動機を使用し、スパークの發しない様特に注意をなすこと。
- 9 電動機の故障修理は電氣技術者に一任し電氣に心得のない者には濫に手を觸れしめぬこと。

四、變電所

(一) 變電所設備

工場構内に於いて變電所設備を設置する場合又は其の設備を變更する場合は、逓信省令電氣工作物規定及び自家用電氣工作

物施設規則に従つて其の設備をなさねばならない。

警視廳に於ては災害豫防の見地から建築物の構造、電氣設備施設上の注意及び火災豫防施設等に就いて「工場構内變電設備所設置並に施設變更に關する注意書」を公布して設置又は變更に際し出願或は届出をする様規定してゐる。

(二) 變電所に於ける災害

第一に於て既に述べた如く災害統計上から見るに變電所に於ける災害が最も多數を示してゐる。當事者特に主任技術者は此の點を大いに考慮しより周到の災害豫防対策を構じられたい。

此の災害中最も多數を占めるものは變電所掃除及び修理中の不注意感電災害である。殊に高所作業中の感電は感電自體に因るものよりも感電の爲の墜落に因り蒙る災害が多い。回線の死側を取扱ひ中他の活きた裸線、變壓器のブッシング等に無意識に觸れない様充分注意が必要である。又之等感電せる者は電氣に對する心得の少い者が大多數である。主任技術者は此の事實に鑑み作業者の指導監督を嚴重にしなければならぬ。

次に變電所は工場内の一部が休止するも送電を休止する事は出来ぬから保守上行ふ定期試験、定期掃除等を隨時に行ひ難く兎角等閑視され勝ちである。殊に使用されてある計器類は災害の豫報機であるから狂ひ等の絶對にない様常に注意しなければならぬ。

變電所に於ける注意事項を挙げれば、

- 1 定期試験を行ふこと。
絶緣の測定、接地抵抗の測定、溫度上昇の測定、計器の狂ひ、油入遮斷器の油の量及び質、ターミナルの弛み、支持物の異狀の有無、保安器の動作等の測定及び検査が必要である。
- 2 定期掃除を行ふこと。

- 3 試験、修理、掃除の際は主任技術者自身監督、指導をなし感電には充分注意すること。
 - 4 測定器、修理工具を常備するは勿論、絶縁臺、ゴム手袋、ゴム靴等感電防止に必要な作業具を設備すること。
 - 5 係員以外の出入を禁ずること。
 - 6 危険の場所は赤札、赤灯等にて明示し尙柵を施すこと。
 - 7 機器の間隔、通路等は充分の餘裕を取り作業に危険のない様にする事。
 - 8 消火に必要な設備をすること。
 - 9 導體をうっかり持込まぬこと。
 - 10 蓄電機室に於て裸火を使用せぬこと及び禁煙のこと尙換氣が必要である。
 - 11 工場に於て電動機、電氣機器等を増設する場合は其の負荷の收容力に注意すること。
- これは大容量の電氣爐等の同時運轉の場合に殊に必要である。

五、配線

(一) 配線

配線は屋内屋外を問はず災害豫防の見地から逕信省令電氣工作物規定に詳細に規定してある。當事者は嚴重に之れを遵守しなければならぬ。

工場設置當初は不許可になる懼れがある爲良く守られ行き届いた設備であるが其の後作業上の模様替え、作業の變更、増業等の場合、往々當初の配線方式、容量等を考慮せず其の設備をする爲に屢々災害を惹起する原因となつてゐる。工作物規定は設置當初のみならず其の設備に對して恒久的に適用される事は言ふ迄もないことである。

(二) 配線に因る災害

配線に因る災害は前述の如く設備の不完全即ち工作物規定を守らない爲に發生する場合及び電氣に對し無知識又は不注意に依るものであつて昨年の警視廳管内の例を挙げれば、

- 1 二〇〇V動力線の配線に因る災害
蒲田區内の鐵工所に於て製品をハンドホイストにて運搬中の感電致死である。ホイストの滑車のレールを工場内の梁に架設し製品を運搬中梁に添架された露出(碍子引)配線にチェンが接觸し配線の被覆を破りチェンに二〇〇Vの電流がリークしチェンを操作中の職工感電し應急措置を爲せるも意識を回復するに至らなかつた。
之は作業と配線設備に對して當事者の甚だ無關心である事を示すものである。作業上危険を伴ふ場所に於ては配線の隠蔽工事をなすの言葉を俟たない。
 - 2 配線の過熱に因る火災
本所區内の小電機修理工場に於て蓄電池充電の際の火災事故である。夜間六Vの蓄電池約二〇個を接続し充電を始めた後直ちに二階に上り睡眠せる處充電の進むに従つて蓄電池の内部抵抗減少し電流が過剰に通り配線の途中に挿入せる抵抗線の過熱から附近のはめ板に引火したものである。
多少の經驗を持つ爲配線及び器具の取付を輕率に取扱つた爲である。取扱は慎重に且つ研究的でなければならぬ。
- 次に配線に就いての注意すべき點を挙げれば、
- 1 定期絶縁試験を嚴守すること。
 - 2 障害修理、試験等は電氣技術者自ら行ふこと。
 - 3 配電盤、分線盤は危険の件はぬ様設備すること、特に露出せる場合は柵を施すこと。
 - 4 配電盤に装置しない開閉器は適當な箱に納めること尙安全閉鎖開閉器は箱の外部で操作し得るから安全である。

- 5 爆發性、引火性のものを開閉器の附近にて取扱ひ又は置かぬこと、若し必要ある場合は完全な氣密函入又は油入の開閉器を使用すること。
- 6 フューズの修理取替は必ず正規のものをもつてすること。
- 7 左記の場所に於ける配線は工作物規定に定められてあるから注意を要する。
濕氣ある場所、塵埃ある場所、腐蝕性瓦斯又は溶液の發散する場所、爆發又は燃焼し易い物質を取扱ふ場所、火薬を取扱ふ場所等。
- 8 露出配線はなる可く避けること殊に大きい品物を取扱ふ製作所に於て必要である。
- 9 電氣機器の増設の場合は配線の容量を考へに入れること。
- 10 配線の修理は電源を遮斷し尙變電所と充分打合せを爲すこと。高壓配線の場合は尙直接作業の場所に於て短絡し且つ「アース」すること、配線の生、死は檢電器をもつて確めるが良い。
- 11 高所に於て架線、修理等をなす時は墜落を防止する措置を講ずること。
- 12 感電漏電發火の場合の措置(一、照明の(二)参照)

六、電氣機器

(一) 電氣爐による災害

電氣爐は其の性質上石炭爐、石油爐に比較して種々の得點がある爲、又近來の石油統制、石炭入手難に依つて急激に増加せるも未だ電氣爐自體の災害は稀であつて、災害は主として其の配線による感電傷害である。電氣爐擔任者は他の電氣設備と同様此の感電傷害に充分注意が肝要である。尙特殊の災害例を挙げれば警視廳管内の製鋼所に於て電氣爐爆發の事故があつた原

因は屑鐵内に混入した河川用水雷を誤つて屑鐵と共に爐内に投入したものである。災害は死者一名傷者十六名を出し其の他損害額二萬五千餘圓に達した。異例として参考にされたい。

(二) 電氣銲接器による災害

電氣銲接器による災害は銲接器の極と、極に到る被覆導線の不良部に觸れ感電するものが多い。又作業の作質上作業場所の狹隘の爲、作業衣の發汗に依る濕潤の爲(特に夏期)感電し易い状態にあるから泣意が肝要である。

次に銲接點から發する光による眼の傷害である。直接の作業者は充分豫防するも作業を補助するものが往々豫防を怠り傷害をうける、補助者も同様豫防をしなければならぬ。又附近にて他の作業をなすものに傷害を及ぼさぬ様光を隔絶することが必要である。

(三) 其の他の電氣機器による災害

電氣機器の運轉、修理、試験等に當つてはスイッチを入れる事前に先ず機器を一應しらべること、スイッチを入れた後はそれを切る迄注意を怠らぬこと。特に高壓の場合に大切である。

右に依る災害の一例を挙げれば、或るメーカーに於て超短波醫療器を修理中の事故である。醫療器上部のメーターを取外し、電流を通し背面に跪き發振状態をしたら後立上らんと該器の上部に手をかけた時メーターを取外した場所に指先が觸れ高壓の爲感電死亡したものである。

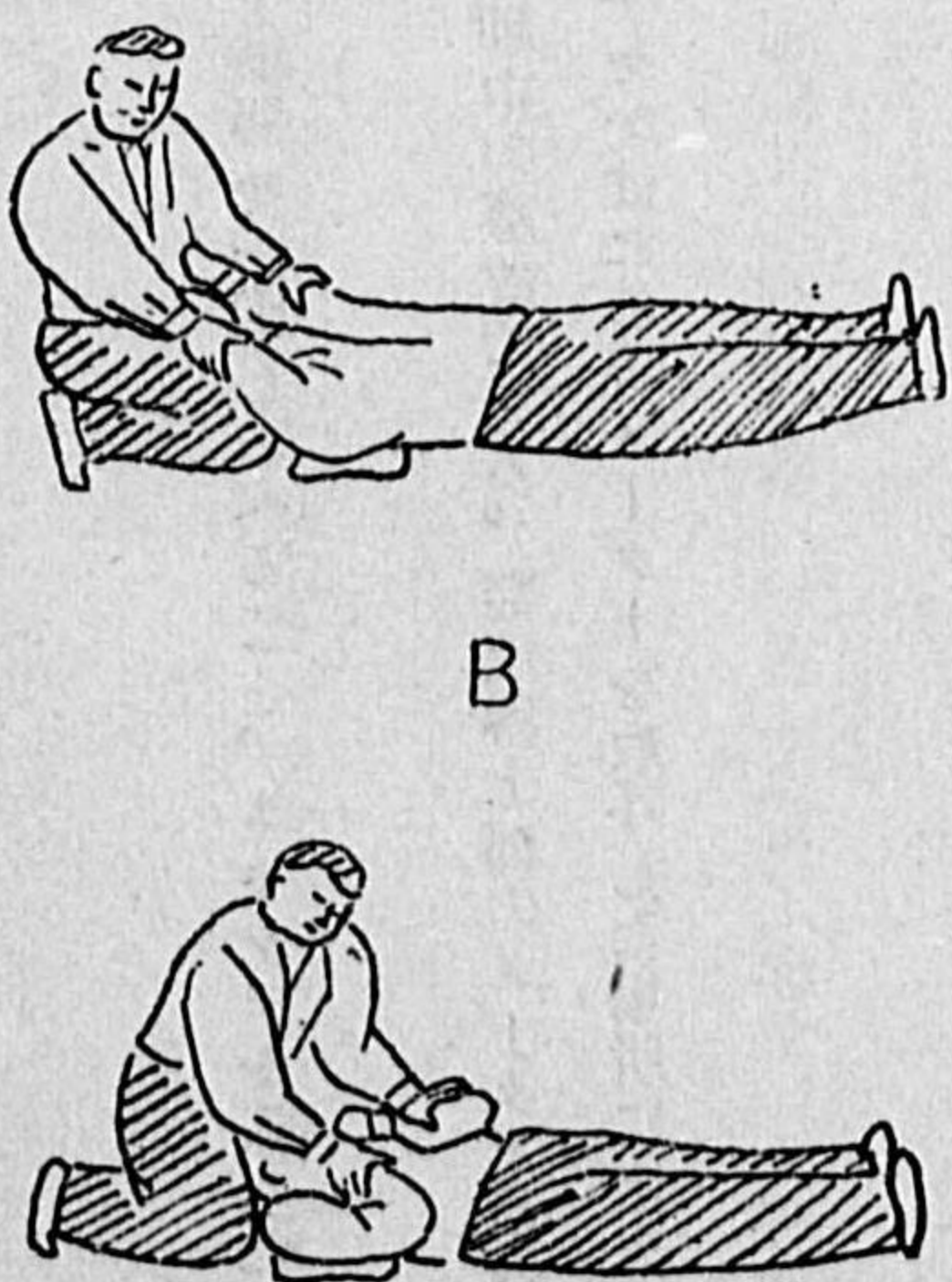
七、人工呼吸法

電氣のために氣絶した者がある時は被害者は直ちに其の電線から取離すか、又は電氣の傳はらぬ様適當の方法を施さねばならない。其の方法として引込口開閉器を遮斷するか、或は乾燥した竹木の長い柄を持つ双物で電線を斷ち截る、被害者を電線

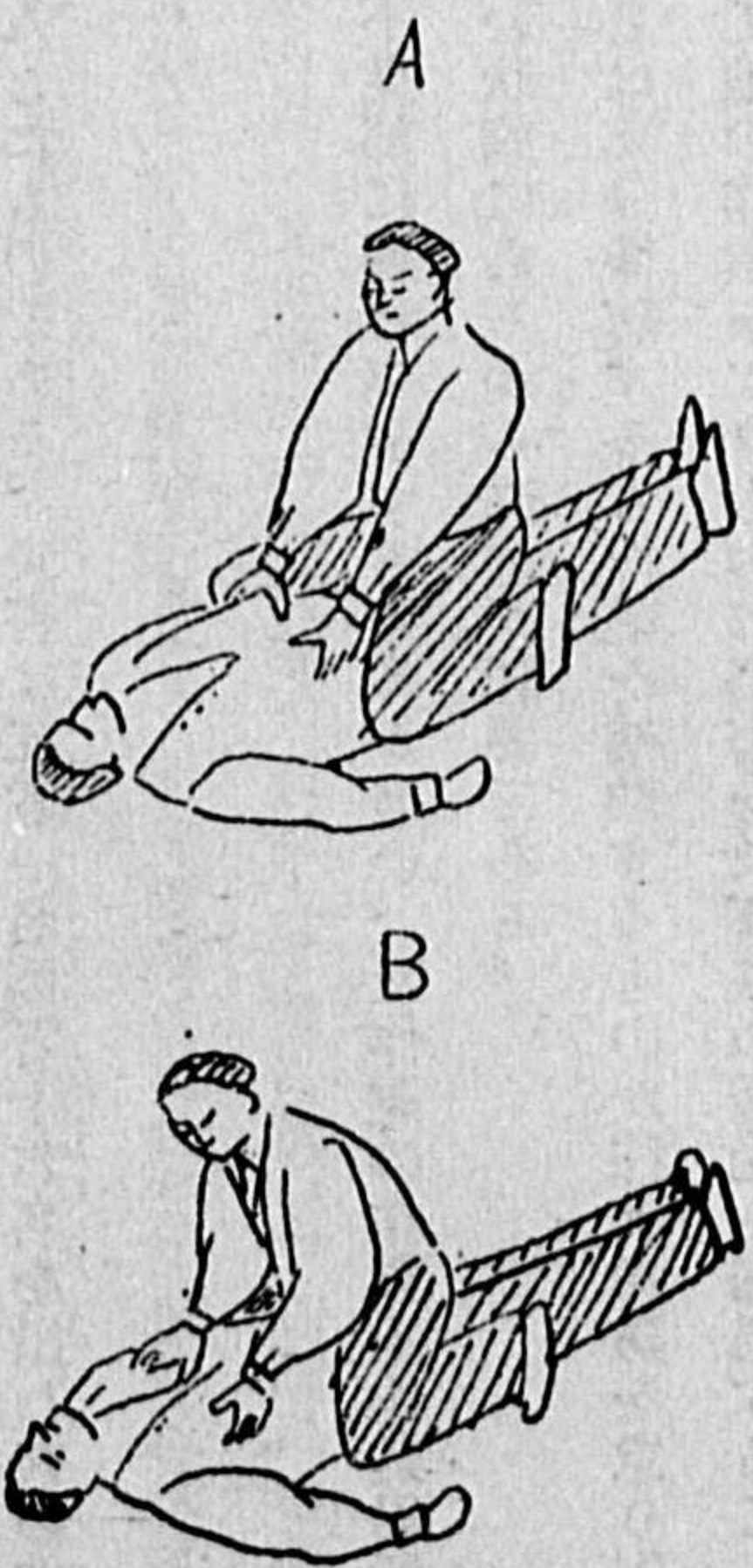
から取離す場合は勿論此の場合に於ても乾いた竹木或は布片、ゴム類の如く電氣の傳はり難いものを用ひ決して素手で行つてはならない。

人工呼吸を施す時は被術者の頸、胸部の衣類を弛め、又上衣を脱し之れを疊んで肩の下に敷き、頸を後方に垂れさせ次の二つの方法の何れかに依る、假令蘇生の見込まないやうに見える場合にも少くとも醫師の來る迄は繼續する事が必要である。

1 手術者は假死者の頭の上方に跪き其の腕を握りA圖に示す如くこれを頸の上方に充分引伸ばす(斯くする時は胸部擴大せられ空氣は肺中に進入する)斯くして三四秒の後(一、二、三と數へた時間の後)B圖に示す如く引伸ばした兩腕を前方に曲げ胸部を強く壓迫する(斯くする時は肺中の空氣は體外に排出される)この方法は一分間に十五六回の割合でこれを繰返へす。



2 手術者はA圖に示す如く假死者の上に跨つて左右兩掌を胸壁の下部に當て(其の拇指を鳩尾の邊に置くやう當てがふ)胸中の空氣を排する爲其の部分を緊縮しながら前下方に向つて強く壓迫する。この時手術者はB圖に示す如く自己身體の重みを利用する。斯くして三四秒の後急に手を離す。この方法も亦一分間に十五六回の割合を



以てこれを繰返す事が必要である。

人工呼吸を行ふ間に他の一人は舌挟みを用ひて(若し舌挟みの用意なき時は布片の類で)氣絶した者の舌を摘み空氣を肺中に吸ひ込ませる際はこれを引出し空氣の肺に進入する事を容易ならしめ、又空氣を肺より排出する際は舌を元に戻す。斯くして之れを繰返へして行ふ事は人工呼吸法に最も必要な事であつて決して之れを忽にしてはならない。若し氣絶者が固く口を閉ぢて舌を摘み出す事不可能の時は、棒木片或は小刀の柄等で強ひて口を開かした上、これを行ふ。又假死者に水その他の飲料を飲ませやうとしてはならない許りでなく水を吹掛ける等の事をしてならない。これは流動物が呼吸を閉鎖する虞があるからである。尙手助けがあればガーゼ又は綿にアンモニヤ水を含ませ之れを氣絶者の鼻附近に置いて其の呼吸機能を刺戟するのもよい。

第四章 化學的危害と其の豫防

新海技師
田邊技師共筆
佐原技師

第一節 工場の火災、爆發と其の豫防

工場の火災、爆發と云ふことは單に工場が燒失したり或は爆發して破壊すると云ふ丈けに見るも非常に甚大なる損害であるが、人類社會に於ける工場の文化的重要意義を考へたならば物質の生産を停止させ、物價の變動を醸し人類生活に及ぼす影響は實に重大なものである。

火災の恐る可きは今更ら申し述ぶる迄もなく一瞬の油斷から大都市をも焦土と化し又僅かの不注意から大工場を灰燼に歸した例は決して尠くない。

工場に於ては一般に比較して火氣を使用する場合が多く又取扱ふ材料の中には火を發し易いもの、燃え易いもの或は爆發し易いもの等が非常に澤山あるために火災に罹る率の多いことは種々の統計が之を示して居る。従つて之が防止に對しては工場の經營者は勿論従業員に於ても不斷の努力と注意を其の豫防施設の方面に於ても亦安全教育の方面に於ても怠つてはならないのである。

近時工場火災の趨勢は誠に遺憾とするところではあるが、非常時工業界の隆盛と比例して其の数は愈々増加の傾向を辿つて居る。警視廳管内のみに於ても毎年三百五十餘件の火災があり、それに因る死傷者数は約四百餘人、物的損害は一千二百萬圓以上と云ふ數字を示し、事變下物的にも人的にも資源愛護を叫ばれて居る際定に痛惜事である。殊に未經験工に因る所謂安全教育の缺如に依つて幾多の災害が惹起されて居るに於ては寔に歎はしい次第である。

一、工場の火災、爆發損害調

年 別 目	件 數	損 害 額 (圓 單 位)	同 上 ニ 因 ル 死 傷 者 數						摘 要 風 害 、 水 害 其 他 ヲ 含 ム
			男 死	女 亡	男 重 傷	女 輕 傷	男 輕 傷	女 傷	
昭和十二年	九九二	一五四三〇・〇〇〇	七四	一八一三	七一八五	七	四〇四	全 國	
同 十三年	九四五	二五三六〇・〇〇〇	四八	八	九九	七一〇七	一八		
同 十二年	三三八	三八八八〇・一二	一八	一	三二	四	二九		
同 十三年	三五六	五五八〇・〇〇四	二二	二	四一	七	二七		
同 十四年	三五四	一二〇二六・六〇〇	四六	一一〇四	一〇二一一	三三	四〇五		
			警視廳管内 非適用工場ヲ モ含ム						

二、工場の火災、爆發原因別調

工場火災爆發原因別表

原因別	全 國		警視廳管内(非適用工場ヲモ含ム)	
	昭和十二年	同十三年	昭和十二年	同十三年
引火性料品	一四一	一三〇	六二	五六
爆發性料品	七八	四八	二九	一一
火 炬	二六	四一	一一	一四
電氣設備	八一	八四	一七	一四
乾燥裝置	八一	八〇	一六	一八
自然發火	二七	三四	一六	一四
機械設備	四九	三八	一	一
煙 突	二四	四一	七	九
瓦斯及粉塵	八〇	五三	九	一
作業方法	一八	二八	〃	二
放 火	六	八	一	二
其ノ他	四	九	一八	二四
原因不明	九四	七一	二九	二四
過失又ハ殘火ノ不始末	一五四	一五三	四七	三九
類 計	九六一	九二五	三二五	二六三
燒	九八	一〇七	六二	三四
				三一
				九一
				四四
				二九
				一八
				〃
				二
				四
				八
				九
				一五
				一五
				一九
				二〇
				三三
				四四



三、工場火災、爆發原因別豫防方法

(一) 引火性、爆發性料品に因る火災

引火性料品とは左の如きものを謂ふ。

- 「エーテル」。「コロヂオン」。「アセトン」。「二硫化炭素」。
- 「メタノール」。「酒精」。

醋酸「エチル」。「アミル」。「ブチル」。

「ガソリン」(石油「エーテル」)。「石油「ベンゼン」」。「燈油」。

「ベンゾール」。「トルオール」。「キシロール」。「ソルベントナフサ」。「テレピン」油。

原油。石油製品。「タール」類其ノ製品又ハ樹脂若ハ瀝質物ノ乾留製品其ノ他ニシテ「アーベルペンスキー」閉塞式發焰試験器ヲ用ヒ氣壓七六〇耗ニ於テ攝氏七十度未滿ノ溫度ニテ發焰スルモノ。

之等は低溫の場合でも焰或は火花を近よせるだけで發焰する。謂ひ變へれば之等料品は非常に揮發し易く絶えず其の蒸氣を放出し、それが燃え易い爲焰或は火花に觸れて燃え直ちに料品に點火するからである。「ガソリン」の場合には四十間もある長い廊下の先から火を引いた例がある。又引火性料品は比較的低溫度で發火するものが相當に多く従つて加熱操作の場合過熱により發火し火災を惹起し易い。

爆發性料品とは左の如きものを謂ふ。

鹽素酸「カリ」。「鹽素酸「ソーダ」」。

過鹽素酸「カリ」。「過鹽素酸「ソーダ」」。「過鹽素酸「アンモニア」」。

硝酸「カリ」。硝酸「ソーダ」。硝酸「アンモニア」。

「ニトロセルローズ」。

「ニトロベンゾール」。「チニトロベンゾール」。「ピクリン」酸。

其ノ他ノ芳香族ノ硝化物ニシテ爆發性ヲ有スルモノ。「セルロイド」。

之等料品は點火、加熱、摩擦、衝擊、其の他の外來刺激によつて非常に爆發し易い性質を持つて居る。

引火性料品、爆發性料品の内何れかを使用しない工場は殆んど無いから、之に因る災害数は非常に多く工場火災の最大原因となつて居る。之等料品の取扱場所は内外共に耐火的構造とし適當なる換氣並びに除害設備を取付け、工場内及び附近に「火氣嚴禁」の標示を爲し、消火設備は直ちに使用し得る様に完全に裝備し、消防方法を明記して置くことが必要である。

工場内諸設備に關しては作業方法、電気設備、機械設備其他に適當なる除害若は防害裝置を取付け、尙加熱加温方法としては出來得る限り加熱空氣を用ひるか或は蒸氣を用ひ直火は避けねばならぬ。又料品の飛散を防止する裝置及覆蓋並に之等料品の蒸氣を發生と同時に吸引して安全な所に排出せしむる除害設備を施し、或は之等料品の管理者を撰任して嚴重に管理させることが必要である。

「セルロイド」に就ては其の性質、易燃性にして爆發性に非ざるも實際は爆發性料品と同視すべきものである。「セルロイド」には引火性は無く、發火點は攝氏一七五—一八〇度で比較的低く、他の爆發性料品に比較して特に危険だとは云へない。然し之が火に觸れて發火した場合にはその燃焼速度が迅速なる爲めに消火又は防火に要する時間を與えない故大事を惹起するのである。尙「セルロイド」の分解性に因る自然發火の例もあるが、多くは「セルロイド」屑を長日月堆積する場合に起るので少しく取扱に注意すれば豫防する事が出来る。

「セルロイド」に因る災害はその接合や艶出しの際に用ひる「アセトン」、「アルコール」、醋酸「アミル」等の引火性料品に因

る場合が尠くない。故に之等の取扱には最大の注意を要す。

「セルロイド」は燃焼性が強いから一時に多量取扱つてはならぬ。其の量の極めて少い時には迅速に燃え去つて他に延焼物がなければ其の儘消えて了ふ。然し量の多い時には火勢熾烈を極め消火に困難を來すもので、點火した部分より燃焼せぬ部分を速く分離し、餘猶があれば布等で叩き伏せるか或は點火部分を取つて廣場へ放り出して揉み消すのも一つの方法である。

引火性料品の取扱ひに當つては

- 1 作業場は火氣嚴禁なる故凡ての火氣若は發火物は勿論、煙草、「マッチ」に至る迄持込まぬこと、尙非常用照明には安全燈を用ひること。

災害例

(イ)「アレーキライニング」工場に於て石綿帶に輕油「コールタール」等の混合物を塗布作業中傍の織機工が煙草の「マッチ」の燃え残りを捨てたため油槽に引火し工場全焼す。損害六、五〇〇圓。

- 2 作業場内には料品の必要量以上を持たぬこと。
- 3 之等料品は温度の上昇を來すと危険だから必ず通風よき冷暗所に置くこと。

- 4 引火性料品のガス又は蒸氣は引火性並に爆發性が強いから火の近くで取扱つてはならぬ。勿論焚火に用ひる等は以ての外である。

災害例

(イ)機械工場にて「ストーブ」焚付の際「ウエス」(油浸ホロ)を投入せしに爆發し全身火傷死亡(十六歳幼年工)す。「ウエス」に含まれた油類が揮發して引火爆發したるもの如し。

- 5 引火性料品を容れたる容器は豫め充分冷却すること。尙「トーチランプ」使用の際には充分検査し油の漏洩なき事を確

本人(十六歳)は全身火傷一ヶ月後死亡す。

主なる危険料品の
引火点、発火点、空気との爆発性混合限界及び空気との比重

種別	項目	引火点 °C	空気中ノ 発火点°C	瓦斯又ハ蒸氣ノ 空気トノ爆発性 混合限界 %	瓦斯又ハ蒸氣ノ 空気トノ比重 空気=1
エ	テル	-40	347	~6	2.565
ア	セトン	-20	500	2~13	
二	硫化炭素	-20	100	1~50	2.645
メ	タノール	12~23	500	5.5~36	1.12
ア	ルコール	13~23	450	3.5~20	1.613
醋	酸エチル	3	480	2~11.5	3.04
醋	酸アミル	25	380	1.1~	4.49
ベ	ンゾール	-8~5	710	0.8~9.5	2.77
ト	ルオール	0~5	516 (酸素中)	1.3~7	3.14
キ	シロール	21	580	1.0~6	3.66
ソ	ルベントナフサ	22~28	560	1.3~8	
テ	レピソ油	30~35	240	0.8~	4.90
ナ	フタリン	84	690	0.9~	4.42
コ	ールター	84	508		
ア	ミルアルコール	19~46	350	1.2~	3.04
無	水醋酸	43.5	500		2.07
水	醋酸	44	430~500	4~	2.07
ヂ	メチールアニリン	61	380	4~	4.17
ベン	ツアルデヒト	62.5	180		3.66
ア	ニリン	71	700		3.22
ク	レゾール	81	415 (酸素中)		
ニ	トロベンゾール	89	520		4.25
安	息香酸	121	710		4.21
ガ	ソリン(揮発油)	-20	250	1.4~6	4.48
石	炭酸	78	700		3.24

めること。

災害例 「トリチランプ」に注油の際、火口に熱氣が残りありたる爲發火し「ランプ」爆發す。

6 容器には内容物品名並に危険標示を爲すこと。

災害例 「エナメル」塗装工場に於て、誤つて洗油の代りに「ベンゼン」を使用中、乾燥用炉から引火し容器は爆發し火災を起し工場に燃え移り全焼し燒死者一名を出す。

7 引火性料品の浸みたる作業衣を着て火氣に近寄らないこと。

8 引火性料品は破れ易い容器に入れざるべく有蓋の金屬製容器に入れること。(瓶入のものは壞の儘有蓋金屬容器に入れること)

災害例 硝子瓶入「アルコール」性溶液を高所から下きんとし取壊し火鉢の火から引火し工場全焼す。

9 引火性爆發性料品は幼年工をして取扱はせしめぬこと。(工場法第十條規定)

10 作業場内に無用な者の出入を禁ずること。

11 作業場内は常に清掃し機械の磨擦、故障其他發火原因に付異状なき様少くとも一週に一度は検査すること。

12 作業場の通路、出入口、非常口には引火し易き物を置かぬこと。

13 除害設備を完全にし常に使用し得る様爲し置くこと。

14 引火性料品の浸みたボロ、金屑等は出來得る限り油を取り去り、安全な所に置くか適當に處理すること。

15 自然發火を防止する爲に引火性料品は發火性物、強酸類或は強アルカリ類と混合若は接近して置かぬこと。

16 容器は常に蓋を閉め濫に開放せぬこと。

燈	油	31~72	432~467		
輕	油	45~85	358		
重	油	80~120	380		
石	油	302	260		
粘	油	200~320	380~420		
バ	油	158~195	400		
タ	油	48~82			
石	油	-100~-15	260	1.4~5.9	2.5
樟	油	55		0.61~3.5	5.24
ア	油		700	16~25	0.588
ク	油	74	550		
ア	油	210	260		
市	油		560	8~23	0.4~0.6
水	油		530	4~75	0.069
メ	油		645	5~15	0.55
グ	油	175	500		3.17
一	油		610	12~75	0.967
ア	油		335	3~82	0.898
硫	油		290	4~46	1.192
セ	油		175~180		
粉	油		140~450		
ヒ	油		300		
ニ	油		257		1.60
チ	油	150			5.79
硝	油		500~850		
植	油	170~329			
動	油	240~316			

17 加温(加熱)作業中に注意し過熱せざる様又作業中は分秒たりとも現場を離れぬこと。尙加温(加熱)作業は時間的に操作し温度計も必ず二本以上を用意しておくこと。

災害例 塗料「ワニス」製造中温度計を取りに隣室に行つて居る間に沸騰し發火して工場を全焼した例がある。

18 取扱ひ場所は指定以外に於て取扱はぬこと。殊に吹付塗裝等は必ず除害装置内にて行ひ工場外にて行なはぬこと。

(二) ガス及び粉塵の火災

爆發の危険ある粉塵及びガスの主なるものは

粉炭類、「アルミニウム」粉、青銅粉、其他金屬性粉末、硫黄粉、粉糖、澱粉、穀粉、コルク粉、木粉、其他動植物性粉末、「アセチレン」、水素ガス、引火性料品の蒸氣等。

次に火災危険の著しい場所を述べれば
 多量の藁を取扱ふ工場。製紙工場に於ける多量の紙屑、楮、藁等の散亂せる場所。製綿工場、混打綿、梳綿、起毛、反毛等の作業場所である。

粉塵に因る爆發は爆發性料品に因るものと何等異るところなく粉塵と空氣との混合物に點火すれば粉塵の燃燒が非常に急速(一秒間六〇〇〇呎にも達する)に行はれ爲に生ずる壓力が烈しく(約四〇〇〇對度にも達する)之が他に漏れない時即ち密閉容器内に於て行はれた場合は一層其の災害が大きい。

災害例 粉塵に因る爆發事例にこんなものがある。

工場 某錠劑製造所

事故發生日時場所

三月八日午前八時四〇分頃

混合室

状況

攪拌機で乳糖及澱粉を混合して居つたが該機は常時乳棒は一本使用なるも當時は二本使用し、側では乳糖及澱粉の篩掛けを行つて居たために作業場内は粉塵の飛散が著しく多かつた。又室内は密閉し北側に煉炭「ストーブ」を置いてあつたのであるが、前記時間に突然爆發し攪拌機は勿論、該室も爆發された。而して負傷者は隣室包装場で包装作業中の女工二名全治二週間程度の打撲擦過傷を被つた。

原因

詳細不明なるも攪拌機内の摩擦發火或は「ストーブ」に依る引火で爆發を惹起したもののやうである。

ガス又は蒸氣に因る爆發、火災も粉塵の場合と同じく引火、可燃性が強い爲めに起るもので其の空氣との混合の割合に或範圍があつて、其の範圍外の場合には(即ちガス又は粉塵の量が少なすぎる場合又は多すぎる場合)爆發しないものであるから、其等のものが發生すると同時に之を吸引除去すれば危険は除かれる。

ガス中に粉塵が混合する場合にはその引火、爆發性を非常に強化する。例へば「メタン」ガスの爆發最低限界は空氣中5%なるも粉塵混合の場合は3%以下に下る事がある。

藁屑、紙屑、ボロ等も可燃性が強いが特に綿及び「スフ」等の粉塵は引火性が強く之に因る災害件數も相當に多いから設備其他に注意を要するのである。

1 作業場内は特に清掃し、梁、天井等にも粉塵の溜らざる様注意すること。

災害例 「モーター」の過熱に因り附近に附着並堆積せる「フェルト」屑に燃え移り火災を起し工場五十三坪を全焼し、損害一二、三〇〇圓。

2 粉砕作業中には異物の混入を極力防ぐこと。

災害例 石炭粉砕の際異物混入の爲粉砕室内で火花を發し「コンベヤー」室の内部の粉炭を爆發せしむ。損害二〇〇圓。

3 機械設備は充分整備し磨擦、不調の爲發火、發熱しない様充分検査すること。

災害例 「シャフトカッター」の油が切れ磨擦の結果火花を發し綿屑に燃え移り工場四十三坪を焼失し。損害四八、七四〇圓。

4 ガス發生器、導管、容器等は常に點檢し漏洩なき様注意し漏洩檢知には直火を用ひず水又は石鹼水を用ひること。

5 鐵「ハンマー」は火花を發し粉塵又はガスに引火爆發させる虞あれば出來得る限り木「ハンマー」を用ふること。

(三) 「アセチレン」の爆發

「アセチレン」は主に熔接作業に用ひられ最近では合成工業(ゴム其他)にも利用せられ益々廣範圍に使用されるために之に因る災害數も増加の傾向を辿つて居る。

「アセチレン」熔接には「カーバイト」を使用し又常に高壓酸素を併用する爲往々に著しい爆發事故を起す。

次に作業並に操作上の注意を記す。

(1) 酸素瓶に關する注意

イ、酸素瓶は轉落、衝擊せぬ様靜かに取扱ひ安置すること。

ロ、火氣を接近し又は加温させないこと、特に炎天下に於ける作業には蓆其他を以て覆を爲すこと。

ハ、使用する時は壓力計付調整器を必ず取付けること、尙其の取付方法は瓶の口を少し開き極少量の酸素を噴出させ塵埃を吹飛ばした後爲すこと。

ニ、調整器の故障の場合には濫に分解せず適當な修理を受けること。

ホ、接手其の他の各部に油脂類を施さないこと。

(2) 發生器に對する注意

イ、發生器は火氣より可及的離し換氣のよい安全な室(所謂發生器室)又は場所に据付けること。

「アセチレン」発生器爆發圖



- ロ、取扱責任者（溶接主任）の氏名を標示し他の者をし
て取扱はしめないこと。
- ハ、危険標示をなすこと。
- ニ、漏洩の検査等には決して火氣を使用せず石鹼水を用
ひること。
- ホ、修理する場合には内容物を水にて清掃し「アセチレ
ン」を排出したる後行ふこと
- ヘ、発生器には成る可く壓力を加へぬやうにすること。
- ト、「カーバイド」容器は濕氣ある所に置かぬこと。
- チ、使用後「カーバイド」籠は必ず取出し、使ひかけの
「カーバイド」は安全な状態に處理すること。
- リ、「カーバイド」殘渣は必ず不燃物で作つた捨場又は容

器に入れ後適當に處理すること。

又、發生器は使用後成る可く掃除すること。

(3) 安全器に對する注意

- イ、吹管毎に水封式安全器を取付けること。
- ロ、水封式安全器は傾斜せぬ様に且作業者の手近に水位の認め得る個所に取付けること。
- ハ、安全器の水は毎日取換へ作業前に必ず水位を點檢すること。

(4) 其の他

イ、作業中は保護眼鏡・保護手袋を着用すること。

ロ、「カーバイド」罐を開封する際は罐切りとか或は鋭利な刃物を以て靜に開けること。

災害例

(イ) 鐵材運搬中其の通路に出張用發生器を放置してあつた爲め之を移動しやうとして發生器に手を掛け手荒に動かさうとした瞬間爆發し、當人は前額部を粉碎され即死す。之は内部に發生して居つた「アセチレン」が移動の際衝撃等に依り自爆したか或は摩擦に依つて火花を發した爲めかも知れない。

(ロ) 發生器の水室から水が漏れるので修理するため内部の水及び「カーバイド」殘渣を取り出し直ちに溶接に掛つたところ發生器爆發す。

(ハ) 發生器の填充器に「カーバイド」を裝入した處淡き焰を發したので、直ちに之を捨て填充器の内部を水で洗ひ更に「カーバイド」を入れ替へ蓋を閉する瞬間爆發し従業員は顔面を吹かれて火傷す。「アセチレン」と傍生したる燐化水素の自然發火ならん。

(ニ) 發生器から約五尺位離れた場所で溶接作業中過剩發生ガスが發生器室外に流れ吹管の火焰から引火し爆發す。

(四) 自然發火

物質中には直接裸火又は火花等によつて點火されることなしに自分自身から發火し始める素因を持つて居るものがある。工場火災の原因中最も識別し難いもので所謂不審火とか怪火として騒がれたものを調査すると存外この自然發火に原因する事が尠くない。

然し發火するには或状態の場合に限られて居つて如何なる場合又は場所にも發火するものではない。従つて之の發火する種々の状態を研究し發火性物質を其の状態に置かれぬやうにする事が必要である。又自然發火し易い物質は萬一發火しても被害を僅少に止むる様作業場及び置き場所其他に付て考慮しなければならぬ。

- (1) 空氣中にて自然發火する物に對する注意

イ、燐(黄)は常に水中に保存し取扱ひは迅速にして手足等につけぬこと。
 ロ、石炭は大量貯藏中發火する事がある。
 ハ、還元「ニッケル」還元鐵粉、鉛粉、白金黒。「バラヂウム」黒。「セリウム」。「アマルガム」等も發火性が強い。
 ニ、油浸物は發火し易いから充分油を取り不燃性容器に收め蓋をして置くこと。
 油浸物が自然發火する場合の油は主に動植物油で其の中でも乾燥の早い油程危険である。
 各種油浸ボロを試験した或學者は次の如く報告して居る。

ボロ内ノ油ノ種類	時 間	自然發熱溫度 °C
亞 麻 仁 油	一・五	七 五
オ リ ア ン 油	六・〇	六 五
ヒ マ シ 油	二四・〇	六 五
種 油	一〇・〇	七 五
牛 脚 油	六・〇	二 〇
豚 脂 油	四・〇	二 〇
海 豚 油	二・〇	六 五

又混合油の場合は次の如く報告して居る。

混 合 油 割 合	時 間	自然發熱溫度 °C
牛 脚 油	六	一 〇 八
鐵 油	六	一 〇 〇
油	七	一 〇 〇



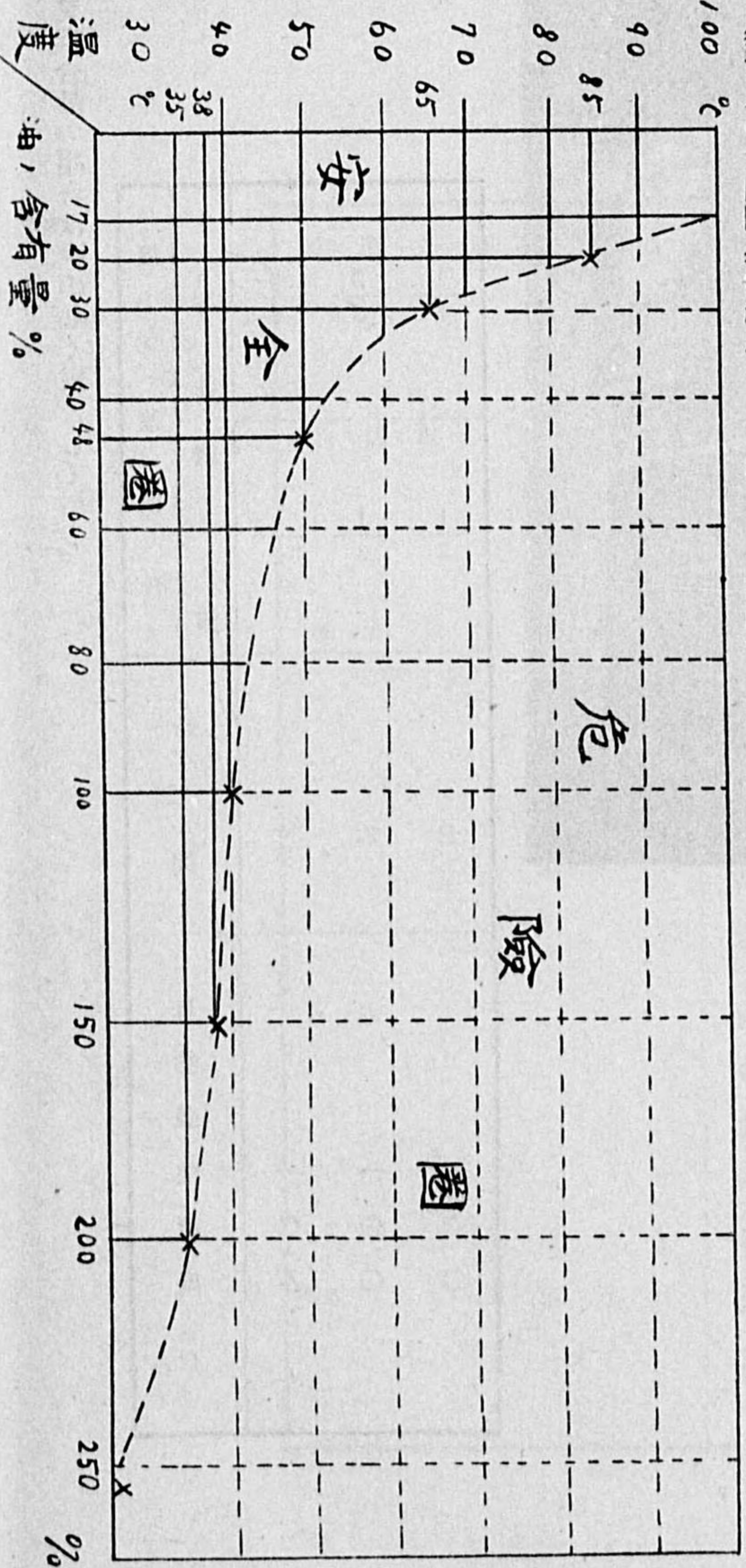
油浸ボロを相當量塵埃箱に
 捨てありしものよりの火災圖

キスリング氏に依ると綿五〇瓦に亞麻仁油一〇〇瓦を浸せると次の如く自然發熱して最後に發火する。

時間	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	時間
温度	23.5	23.8	23.8	24.5	25.	25.5	26.	26.5	28.	30	32	45	94	115	175	°

又亞麻仁油の浸みたボロは日光光線中において、おくと四時間後に自然發熱度攝氏一三〇度となり發火するが、日光光線を遮断しておく時は二六度となり發火しないと云はれる。

自然發火の危険限界曲線(ボイル油による試験)は次の如く示されてゐる。



災害例 (イ) ヨム工場にて亞麻仁油浸ボロが自然發火し工場一九三坪を焼失す。損害三、七〇〇圓。

油浸物の自然發火は濕氣、水分等を加へると自然發火を速める場合が多い。即ち降雨後の發生が多い故に必ず其の置場又は捨場は内外耐火構造とする上に耐火性の屋根又は蓋を取付けねばならぬ。

- (ロ) 油浸鐵屑置場より發火し物置六坪を焼失す。損害三〇〇圓。
- (ハ) 電線工場にて工場外に置いた油浸ボロ。塗裝紙屑其他より發火す。損害一、〇〇〇圓。
- (ニ) 「フィルム」、「セルロイド」は自然分解に因り發火する傾向があるから、長い間貯藏する場合多量積み重ねたり束ねて置いては危険であるから、換氣を良くし濕氣を避けること。

災害例 化學研究所にて「フィルム」自然發火し工場二十一坪焼失、損害三〇、九四〇圓。

(2) 水分を吸収すると發火する物に對する注意

イ、金屬「ソーダ」。金屬「カリ」。は空氣中の濕氣に觸れると發火する故石油又は流動「パラフィン」中に入れて置くこと
尚石油中の水分は豫め充分除去するを要す。

災害例 輕合金鑄造工場にて金屬「ソーダ」を小分け中石油(洗油)中に水分ありし爲爆發し、職工五名火傷を負ふ。

ロ、「カルシウム」。五酸化燐、五鹽化燐、鹽化「アルミニウム」及び有機物の鹽化物等は密閉し貯ふること。

ハ、生石灰は吸濕又は水を加へると發熱し最高八〇〇度にも達し近くの可燃性物を發火せしむる故密閉し濕氣なき場所に置くこと。

災害例 生石灰置場に爐の冷却用水が漏洩し發火して火災を起す。損害四〇〇圓。

ニ、「カーバイド」

「カーバイド」が水に接觸すれば「アセチレン」を發生し又生石灰の如く發熱する。「カーバイド」に水を滴下したる場合其の發熱溫度を測定したる例を挙げれば、

227 斤のカーバイドに60分以内に350 斤の水を高加するとき

滴下所要時間 分	2	3	7	10	13	20	27	37	47	60
到達温度 °C.	97	154	209	244	317	644	600	497	420	373

又「カーバイド」を水に浸漬する場合には八〇〇度の高温に達することがある

右の如く「カーバイド」は水分を吸収すれば發熱するばかりでなく、同時に五〇九—五二五度で爆發する虞ある危険な「アセチレン」を放出するを以て其の取扱ひには充分注意し必ず密閉容器に容れ吸濕を避ける爲比較的の高所又は臺上に貯蔵すること。

「カーバイド」容器内には「アセチレン」が發生して居る場合が多いから、それを開く際は打撃して火花を發生させないやうにすること。

災害例 ドラム罐製造工場にて貯藏中「カーバイド」が吸濕し發火し工場九十坪を焼失す。損害一一、七〇〇圓。

ホ、過酸化「ソーダ」は吸濕により發火するばかりでなく引火性料品と混合すると發火するから取扱ひに注意すること。

災害例 四・五斤入の過酸化「ソーダ」六箱を貯藏中降雨により吸濕し發火す。工場二十一坪焼失、損害六、一〇〇圓。

へ、發煙硫酸は吸濕すれば發熱し附近の燃焼物を發火させるに至る。

(3) 混合したる場合發火する物に對する注意

硫酸と強硝酸、金屬粉、「カーバイド」、「ピクリン」酸、又晒粉と硫黄、「グリセリン」、揮發油等の如きものは混合したる場合に發火する故に種々な物質を混合して置かぬこと。又必ず各容器には物品名を標示することが肝要である。

4) 靜電氣による發火に對する注意

靜電氣は物體の磨擦によつて發生するもので之が絶縁體に起つた時にはその儘殘留して漸次高壓となり數萬「ボルト」と云ふ高壓に達する事は珍らしくない。従つて之の靜電氣が放電する際生ずる火花が可燃性ガス又は蒸氣或は粉塵の存在する場合火災發生の原因となる。

靜電氣を發生し易いものは調帯に起る靜電氣、ゴム糊塗布、印刷、混捏等の場合に起る靜電氣、揮發油、二硫化炭素等の貯槽に起る靜電氣、噴出乾燥装置又は粉碎機内に起る靜電氣等で「ネオンランプ」檢電器に依り簡單に檢電し得る。其の檢電の結果を示せば次の如し。

各種「ボルト」に起つた靜電氣

ボルト 内	品 速	質 分尺	ボルト							
			木 綿	木 綿	木 綿	木 綿	木 綿	革	革	革
	速	度	430	3000	3000	580	880	700	750	
	温	度	74	86	100	108	77	80	100	
	濕	度	60	60	43	43	62	59	42	
	内	度								
		%								
			0	1	2	6	0	2	7	

ゴム糊引布の速度と靜電氣に因る火災發生との關係は、糊引布の速度が毎分一三—三八呎の場合に最も多く、一五呎の場合もあるが九—一二呎の時には發生しない故にその速度を減ずる事も必要である。

之等靜電氣は磨擦、動搖其他の原因から發生し蓄積され火花發生に至るものであるから之の發生する靜電氣を絶えず逸散又

きくすべきである

爐の据付に就ては爐を破損する原因となる濕氣ある場所を避けることが肝要である。

ロ、ガス又は液體燃料の場合にその漏洩逆火等に因り發火する場合がある。

之等の發火、爆發等に對する防止裝置即ち裝入燃料に對しては計量器、逆火防止網及び安全な所に脆弱部分を設け爆發の被害を僅少に止むる裝置等を設けることが必要である。

ハ、引火性料品の如き過熱に因り發火し易きもの又は引火し易いものを加熱する際發火する場合がある。

此の場合火爐に於ては出來得れば之等料品の加温には「加熱空氣」又は蒸氣を用ひ、己むを得ぬ場合にはその焚口を作業場に設け完全に耐火障壁にて遮斷してその蒸氣又は溢流して火口より引火するのを避けねばならぬ。

火爐に對する取扱注意は、

1 火爐周囲は常に清掃し附近に可燃物を置かぬこと。

災害例 印刷工場にて「ストーブ」附近に乾燥のため吊してあつた紙が加熱發火し工場三十八坪全焼、損害四三、〇〇〇圓、尙附近工場其他十棟を燒失す。

2 火爐の對火構造、除害設備並に周圍の防火裝置其他は常に完全に裝備し、修理を怠らぬこと。

3 使用方法を誤ることなく又點火前及び消火後にはダンパーを充分開いておくこと。

災害例 「コーヒー」焙煎器の煙道内に瓦斯充滿せるに點火せる爲爆發し、工場六十坪爆破、損害一、〇〇〇圓。

4 「コークス」石炭等使用するものにして火の粉飛散の虞あるものは障壁を取付け液體燃料を使用するものは漏洩受器を取付けること。

5 爐には水をかけて消火せぬこと。之れは爐の破損を招くからで殘爐は取り出し注水して消火するがよい。

6 退場前には完全に消火、清掃し爐の破損其他を検べること。

7 電氣爐の場合は漏電に注意し、又退場前に必ず「スイッチ」を切ること。

災害例 「アルミニウム」工場にて硝石浴の熱源に電熱を使用中のものなるが「スイッチ」を切るのを忘れ歸宅せる爲過熱により發火し、工場半燒す。

8 火爐は特別に許された場合以外は勝手に移動せぬこと。

移動式火爐は殆ど許可されて居らないのである。

(七) 乾燥装置(乾燥室)に因る火災

乾燥装置から發火する道程は熱源の取扱ひ不注意と被乾燥物其他の屑、粉塵等並びに配管と木部との接觸部が、長時間加温(加熱)せられ炭化し終に發火する場合が多い。従つて

(1) その構造は不燃材料を以てすべきである。尙木造の場合には必ず内外共に鐵板或は「モルタル」又は漆喰等を以て被覆し排氣煙突を取付けること、乾燥室附近の建物内壁は勿論耐火施設をなすこと。

(2) 熱源としては出來得る限り加熱空氣を用ひること、蒸氣の場



乾燥室よりの火災圖

は中和せしめればよい。その爲めに發生部分の接地又は空氣中に濕氣を附與し以て靜電氣を誘導する方法を取れば効果がある。尙濕氣附與には四〇—五〇%位以上あればよいと言はれて居る。

災害例

工場 某ゴム工場

事故發生日時場所 被害程度

一月二十一日午前九時「ゴム」糊塗布場

死傷者なし、被害額約三千圓

原因並に狀況

午前七時塗布作業開始せるも空氣乾燥極度に加はりたれば業務擔任者も充分注意して作業中突然塗布機より發火し、既に塗布終りたる綿布に引火更に未だ加工せざる綿布に延焼しその一部を焼失午前九時四〇分頃鎮火した。

備考

本災害後直ちに設備改善を行ひ作業場内に湿度計を設け蒸氣「パイプ」を施設して空氣の乾燥を防ぎ靜電氣の誘導方法を實施の結果以後六ヶ年を経るも事故なし。

(5) 其の場合

壓縮瓦斯又は液化瓦斯其他高壓容器を強く閉栓すれば瓦斯と容器口又は連結管上の磨擦によつて可燃性瓦斯又は蒸氣は發火し不燃性瓦斯は近くの可燃性物を發火せしむる故取扱ひには注意し幼年工に取扱はせてはならぬ。尙之等容器には必ず壓力計付きの壓力調整器及び安全弁を付けること。

發酵、發芽作用及び自己分解、太陽光線其他の作用にて發火する事がある。

例へば枯草、藁屑等を推積、貯藏したる場合發酵作用のため發火する事が多く「ニトロセルローズ」の如きは自己分解或は氣溫上昇(日光直射)の結果發火する。

(五) 煙突、煙道に因る火災

煙突又は煙道附近の木部、塵埃等が長時間加熱されたる場合或は急に過熱されたる場合に火災を惹起する例が多い。之は第一に耐火(耐熱)施設の不完全なるに因り第二には能力を無視して使用する爲煙突を過熱せしむるに因るのである。故に

一、煙突は設置に當り壁體との距離及び貫通部等に留意して完全に之を工作し又破損し易いからその修理を怠らぬ様時々検査すること。

ロ、煙突は常に清掃し油煙を除去して過熱を防止すること。

ハ、煙突の附近に可燃物を置き又は衣類等の乾燥に用ひざること。

ニ、煙突より火の子を出さざる様燃焼上注意若は改善すること。

災害例 煙突よりの火の子が製造中の「アニス」罐に飛込み之に點火し火災を起して工場を全焼す。損害三〇、〇〇〇圓。

(六) 火爐に因る火災

火爐に因る火災は、

一、爐の位置又は構造の不良のため附近木部其他が長時間に互り加熱され其の結果發火する場合がある。

此の場合には火爐設置に當り附近木部其他より充分の距離を保持させ常に掃除し得る位置を求め又火爐上部は高熱の及ばない所に梁、天井が来るやうに造ることは必要であるが、一方梁、天井等も内壁同様耐火構造となすか耐火木材を使用することが宜しい。又作業場に換氣施設(腰屋根)を設くるは勿論火爐の構造上煙道のあるものに於ても排氣排煙装置(天蓋其他)を設けることが宜しい。

天蓋附設の煙突は充分效果的ならしむるを要する。従つて其の煙突の大きさは天蓋底面積の十六分の一以上の斷面積を有せしむることが必要である。天蓋の大きさは火爐と天蓋との距離に依つて異なるもので距離が長ければ短いものよりも大

きくすべきである

爐の据付に就ては爐を破損する原因となる濕氣ある場所を避けることが肝要である。

ロ、ガス又は液體燃料の場合にその漏洩逆火等に因り發火する場合がある。

之等の發火、爆發等に對する防止裝置即ち裝入燃料に對しては計量器、逆火防止網及び安全な所に脆弱部分を設け爆發の被害を僅少に止むる裝置等を設けることが必要である。

ハ、引火性料品の如き過熱に因り發火し易きもの又は引火し易いものを加熱する際發火する場合がある。

此の場合火爐に於ては出來得れば之等料品の加温には「加熱空氣」又は蒸氣を用ひ、己むを得ぬ場合にはその焚口を作業場に設け完全に耐火障壁にて遮斷してその蒸氣又は溢流して火口より引火するのを避けねばならぬ。

火爐に對する取扱注意は、

1 火爐周囲は常に清掃し附近に可燃物を置かぬこと。

災害例 印刷工場にて「ストーブ」附近に乾燥のため吊してあつた紙が加熱發火し工場三十八坪全焼、損害四三、〇〇〇圓、尙附近工場其他十棟を焼失す。

2 火爐の對火構造、除害設備並に周囲の防火裝置其他は常に完全に整備し、修理を怠らぬこと。

3 使用方法を誤ることなく又點火前及び消火後にはダンパーを充分開いておくこと。

災害例 「コーヒー」焙煎器の煙道内に瓦斯充滿せるに點火せる爲爆發し、工場六十坪爆破、損害一、〇〇〇圓。

4 「コークス」石炭等使用するものにして火の粉飛散の虞あるものは障壁を取付け液體燃料を使用するものは漏洩受器を取付けること。

5 爐には水をかけて消火せぬこと。之れは爐の破損を招くからで殘燼は取り出し注水して消火するがよい。

6 退場前には完全に消火、清掃し爐の破損其他を検べること。

7 電氣爐の場合は漏電に注意し、又退場前に必ず「スイッチ」を切ること。

災害例 「アルミニウム」工場にて硝石浴の熱源に電熱を使用中のものなるが「スイッチ」を切るのを忘れ帰宅せる爲過熱により發火し、工場半焼す。

8 火爐は特別に許された場合以外は勝手に移動せぬこと。移動式火爐は殆ど許可されて居らないのである。

(七) 乾燥装置(乾燥室)に因る火災

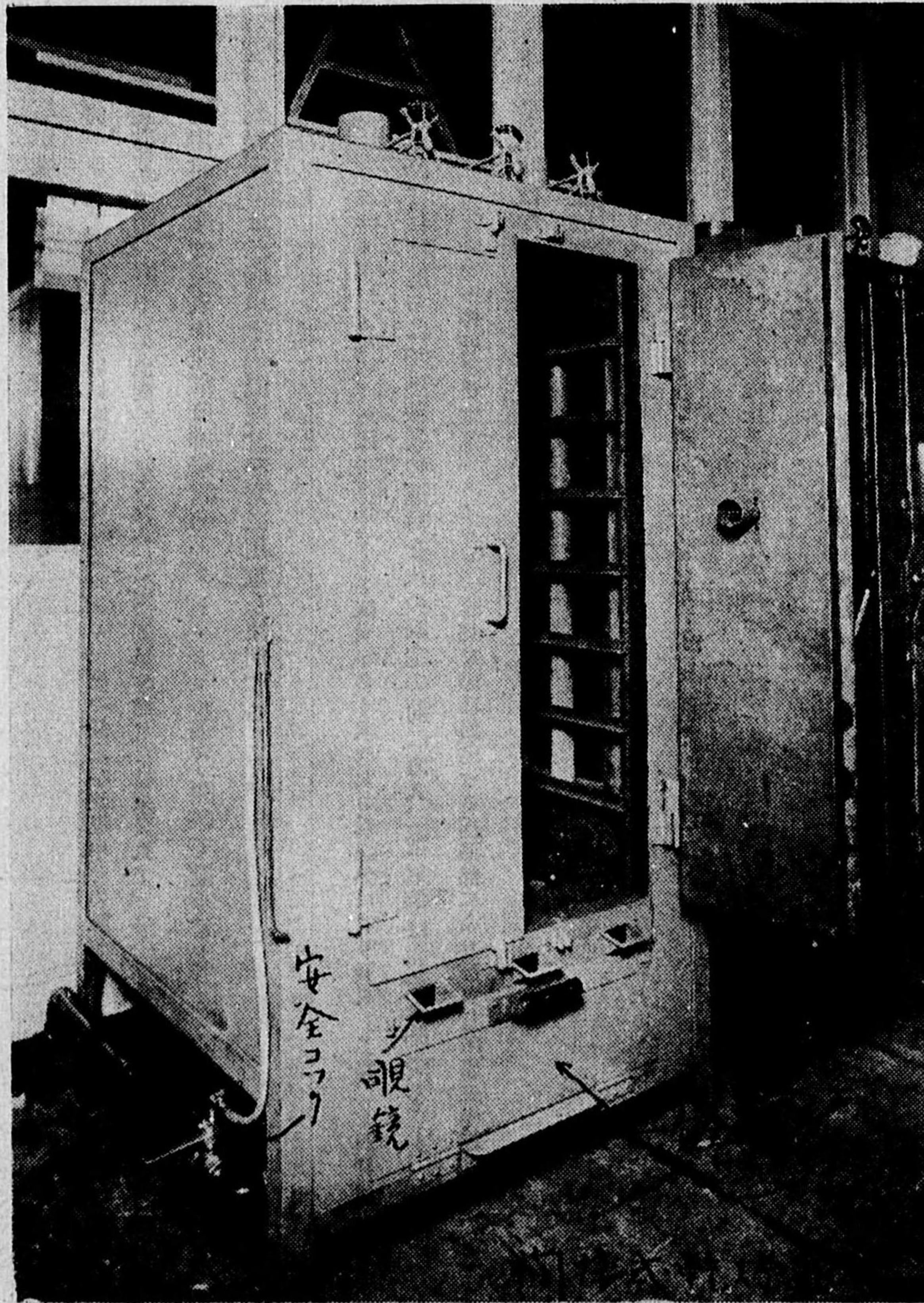
乾燥装置から發火する道程は熱源の取扱ひ不注意と被乾燥物其他の屑、粉塵等並びに配管と木部との接觸部が、長時間加温(加熱)せられ炭化し終に發火する場合が多い。従つて

(1) その構造は不燃材料を以てすべきである。尙木造の場合には必ず内外共に鐵板或は「モルタル」又は漆喰等を以て被覆し排氣煙突を取付けること、乾燥室附近の建物内壁は勿論耐火施設をなすこと。

(2) 熱源としては出來得る限り加熱空氣を用ひること、蒸氣の場



乾燥室よりの火災圖



其の二、間接式ガス乾燥器

二二九

口、装置内は被
乾燥物の屑、粉

す。

上、落ちて發火

す。

災害例 火口乾

燥中それが煉炭

上に落ちて發火

す。

くること。

又は覆蓋を設

けること。

イ、熱源の部分

は完全に隔離

すること。

定し、物の飛入

るのを防ぐため

鐵板又は金屬網

を以て覆を施す

こと。

(3)

乾燥装置取扱

ひ上の注意を述

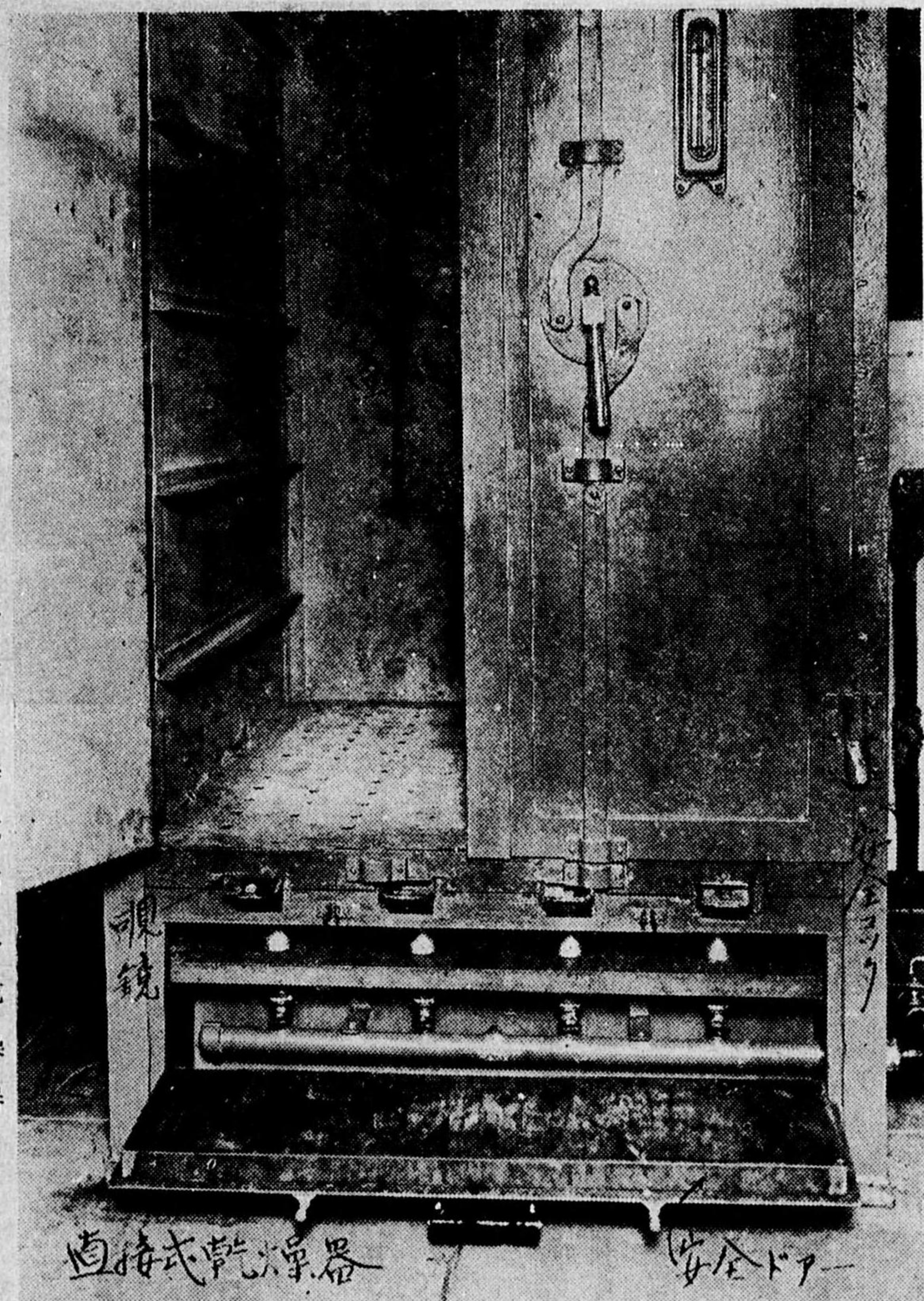
ぶれば、

イ、熱源の部分

は完全に隔離

すること。

其の一、直接式ガス乾燥器



二二八

合には注意して

よく掃除の出来

る側面に配管す

べきで底部配管

の場合には火災

發生率が多い。

ガスを用ひる場

合には逆火並び

にガス爆發を考

慮して特別の防

害装置又は安全

な構造とするこ

と、煉炭、木炭

を用ひる事は避

け、已むを得ぬ

場合には乾燥室

中央に耐火構造

の火炉置場を固

塵等が堆積すること無き様常に清掃すること。

災害例 ゴム工場に於て蒸氣乾燥室内にて「エナメル」塗の長靴を乾燥中その靴を取り出すために使用した新聞紙が下の蒸氣管の間に落ち炭化して居つたところを温度を上げるために急に蒸氣を通じた結果發火す。

ハ、使用前後又は點火の際には排氣筒の「ダンパー」を充分開いて置くこと。

ニ、乾燥室には二個以上の温度計を常に用意し使用すること。

ホ、能力以上に燃料を加へぬこと。

災害例 「フェルト」工場にて乾燥を速進せんと煉炭を多く入れたる爲過熱により發火し工場二十四坪焼失す。損害一七、七八〇圓。
ヘ、作業終了後は直ちに加熱装置の運轉を止め歸宅の前に**ガス**、電氣等は元栓を閉づること。

災害例 「カーボン」棒乾燥後電氣「スイッチ」を切り忘れ歸宅せる爲過熱により發火し工場五十坪焼失す。損害四〇、五〇〇圓。
ト、使用中はなるべく放置せず巡視を忘らざること。

チ、發火の際は消火準備を完全に調べて後靜かに開扉すること。

災害例 「エナメル」塗裝物乾燥中發火せる爲め驚き急に開扉し新鮮なる空氣を入れたる爲焔が一時に噴出し、工場約五坪焼失し同時に開扉者は火傷を負ひたり。

ガス乾燥器にして特に火災防止上効果的な施設を設けたるものの寫眞を掲げて参考に資せんとす。

(八) 電氣設備に因る火災

電氣設備に因る火災は漏電、火花發生等に因るものであるから工場に於ける照明には電氣安全燈を用ひ電線は「コンヂットチューブ」に入れて配線し「スイッチ」は「オイルスイッチ」の如き安全なものを用ひること、又危険な短回路の發生を防ぐため電線の破損、過熱、濕氣、磨擦、不完全修理、塵埃の附着等の無き様注意すること又取扱ひには責任者自ら行ふこと。

取扱上の注意を述べれば、

1 電線は配線に注意し被覆の破れは直ちに修理すること。

2 電線は踏まれて被覆が破れぬ様にする。

「コード」の破損に因り發生したと思はれる例がある。

災害例

工場 某油工場

事故發生日時場所

七月十八日午後十一時半

蒸溜釜 掃除夫一名死亡

狀況

午後十一時二十五分頃掃除夫が釜内に入った後約五分にして下部「マンホール」より半身を出したのを夜警員が通りかゝり「熱いか」と尋ねた所掃除夫は背きたり、而して夜警員が二三歩進んだ時突然大音響と共に爆發し掃除夫は「マンホール」より彈丸の如く約四間飛ばされ配管に撃突し頭部胸部腰部の三部に切斷せられた。尙夜警員も約四五尺吹き飛ばされたが幸に負傷せず。

原因

隣りに於て蒸溜中の釜の火焰が掃除中の釜に残溜せる瓦斯に引火したと思はれるも、尙掃除の際用ふる電燈用「コード」の破損の爲「スパーク」を生じ爆發したのもと思はれる。

3 危険料品取扱ひ場所に於ては電氣設備に故障無き様特に検査修理等をなすこと。

危険料品取扱ひ場所は必要な部分以外は外部配線となし「スイッチ」配電盤等は室外に設け完全に不燃材料を以て遮斷すること。

場内照明用電球は安全被覆を施し破損による火花發生等を防止し得るものを用ひること。

(九) 機械設備に因る火災

機械設備に因る火災はその磨擦又は衝撃により発生する火花或は熱が附近の可燃性物に着火する爲に生ずる。又高速度粉碎機の場合には粉碎物中に異物(主に小石、砂、釘、針等)が混入しそれとの磨擦により着火時には爆発を惹起する事がある。次に取扱上の注意を記すれば、

- 1 機械設備は常に清掃し僅かの故障でも完全に修理すること。

災害例 (イ) 製綿機の軸に綿屑附着し磨擦の爲着火し製綿原料に延焼し工場二十一坪焼失。

(ロ) 「モーター」室内の廻轉傳導用「ロープ」が「モーター」の「プリー」に於て「スリップ」し磨擦發熱し「ロープ」を着火せしめ工場建物に延焼し二十五坪焼失。負傷者六名、損害一五、〇〇〇圓に上る。

- 2 軸承其他磨擦し易い箇所は充分注意し適當に注油を行ふこと。

「モーター」の注油を怠り着火せる例は非常に多い。

- 3 粉碎作業中には被粉碎物中に異物の混入なき様充分検査すること。

災害例 色素工場にて「モルガントイエロー」粉碎中小石あり粉碎機中にて磨擦發火し工場十七坪焼失、損害一五、二〇〇圓。

(十) 作業方法より起る火災

工場に於ける各種作業には方法竝に順序が定まつて居る故、それ等を充分工員全體に熟知せしめ所謂安全教育を授け作業の圓滑を期すると共に災害發生の豫防に對し考慮すべきである。特に危険料品を取扱つたり、高温、高熱を用ひたり、其他火災危険の虞ある作業は責任者を選定し管理せしめ又火災發生の虞ある作業場は耐火的構造とし適當な消火設備を設け、各機械設備には除外施設を完備しその使用方法に付き充分熟知せしめねばならぬ。作業方法の適正を期する爲の注意を述べれば、

- 1 高温度の装置を休止したる時不用意に空気を入れてはならぬ。石油蒸溜残渣を排出すべく急に排出孔を開きたる爲め、又重合油製造中装置の硝子の部分が破損し空気が入り着火せるもの等あるを以て完全に冷却したる後操作すること。
- 2 高壓の「バルブ、コック」は靜かに開閉すること。
- 3 其他作業方法が適當でない爲に起る火災がある故自己の作業に對する知識は充分に辨へること。特に未経験工は最も注意すべきことである。

災害例 作業方法が適當でない爲發火した例がある。

工場 某染料藥品製造工場

事故發生日時、場所

十一月二十四日午後一時三十分

硝化室、損害五百圓負傷者十二名(火傷)

狀況

「ニトロ」化反應に供すべき混酸を貯槽に壓送中貯槽から硝化釜に至る導管の「コック」を誤つて全開した儘であつた爲、混酸が一時に多量硝化釜に入り急激に發熱反應を起し猛烈な白煙を發し作業場内に充滿す。導管の「コック」を閉ぢやうと努めたるも其の所在が判らず其の中、硝化釜内の「クローレンゼン」は氣化し「エキゾストパイプ」から噴出發火し、約四米離れた所に十八立入「ベンゾール」罐二十個あり之に引火した爲、従業員十二名は其の焰に吹かれ火傷を負つた。

又火災により作業場屋根「スレート」は破損したるも壁體は鐵筋「コンクリート」であつた爲異常なく、他の作業場への延焼は免れた。

(十一) 過失、不始末、惡戯よりの火災

之に因る火災の中煙草及び「マッチ」の燃え残りより起るものが非常に多く大いに注意を要すべきである。

工場内に於て絶対禁煙を断行することは最も必要なことではあるが、之は特に發火物製造工場の場合等は之を断行し得るも一般工場に於ては必ずしも行ひ難く反つて隠れて喫煙したるために大事に至りたる事例も相當あるを以て、先づ工場内の安全なる場所に喫煙室を設け、休憩時喫煙させることが最も望ましいのである。就業中喫煙して居るが如きは最も慎むべきであり且取締るべきである。

特に前記の如く發火物製造工場、「セルロイド」工場、其の他の危険料品取扱工場に於ては「マッチ」の携帯をも禁ずること尙喫煙所を設けたる場合消火設備を設けることも必要なことである。

- 次に火災を起し易いものに火炬の残燼がある。之は灰捨場の不良のため若くは消火不十分なる結果に因るものなるを以て、
- 1 灰捨場は安全な場所に耐火的構造の専用の捨場を設け其の傍には必ず消火装置（水道栓「ホース」其他）を取付け完全に消火後に捨てる様、又工場建物内には暫時でも残燼残灰を置かぬ様に標示すること。
- 2 残灰と同様に工場よりの廢物は各捨場を定め種々な物を混同して捨てぬ様にし、捨場は毎日若くは出來得るだけ早くその内容物を適當に處理すること。

3 停電の際には安全燈を用ひ蠟燭の使用は危険なる故禁ずること。

- 4 冬季には特に各工場にて暖房用の「ストーブ」其の他を使用する故その据付に當つては特に安全な場所を定めて固定し焚火、火鉢等は已むを得ざる場合以外は用ひざること、「ストーブ」の場合には排煙に注意し又あまり近接せざる様或は他物の飛入るのを防ぐ爲適當に金網、鐵柵等で圍ひをすること、尙之等暖房装置を利用して物を乾燥することあるも特別の事情なき限り禁ずべきである。

次に悪戯による火災は比較的少ないが危険料品、火炬其他を必要な作業以外に用ひる事を禁ずることが必要である。

災害例 (イ) ストーブの残灰の不始末より發火し、工場三十三坪焼失、損害二四、六〇〇圓。

(ロ) ホイラー残灰の消火不十分なる爲再燃し工場に延焼、三十坪焼失、損害三八、四〇〇圓。

(ハ) 建築現場にて大工の焚火不始末より工場三十六坪焼失、損害二八、五〇〇圓。

(ニ) 鉛筆工場にて「ラツッカー」塗装せるものを無業にも火鉢を持ち込み乾燥せんとしそれに引火して工場を全焼す。

(ホ) アセチレンをゴム壷に入れ戯れつゝ最後に點火せる爲爆發し火傷す。

四、防火と消火

(一) 防火

火災の發生原因となるべき物品は出來得る限り使用せざるか又は他の安全な物に換へる様に研究努力する事が何より必要である。已むを得ずして危険料品を使用する場合には火災を豫期してその發生の當初に於て直ちに消火し得る様な設備、方法を十分に研究し準備せねばならぬ。

工場内の火災は出來得る限り發生と同時に消火する訓練をなすと共に他よりの延焼、類焼を考へ防火設備に付ても萬全の方法を取ることが必要である。工場は物的資源は勿論人的資源の最大にして且重要な事を自覺して次の事を實行せられたい。

- 1 工場建築物は出來得る限り内外耐火的構造とすること（火災發生原因は工場内外にあり工場の耐久性の助長にもなる）
- 2 建築物は各棟毎に相當の間隔を置き工場の空地は絶対に物品置場に使用せざること。
- 建築物は敷地の防空的分割を考慮し、消火動作及び避難動作の迅速を容易ならしむること、尙工場空地面積は規定以上に取
- り物置其他は完全に分割すること。
- 3 火災發生の虞大なる作業場は別棟とすること。
- 4 危険物は獨立せる安全な場所に危険物貯蔵庫又は之に等しき建物内に收納すること。

- 5 危険物品取扱ひ場所は特定以上の持込み並に無用な人の出入を禁すること。
- 6 火氣使用場所、喫煙所等は之を特定しそれ以外の場所は火氣禁止の標示をなすこと。
- 7 工場内の通路、非常口等は常に使用し得る様整頓し置くこと。
- 8 消火器、消火劑、防火砂、ポンプ井戸、貯水池等の消火設備を完備整頓し消火方法を充分知らしめ置くこと、尙附近に池、川、濠等の有る場合は之を利用し得る様工風し置くこと。
- 9 工場特設防護團を組織し防火、消火の訓練を行ふこと。
- 10 火氣の取扱、巡視等を嚴重にすること。
- 11 工場の安全教育を必ず實施すること。
- 12 工場自治警防の精神教育に重點を置くこと。

(二) 消 火

1 注水に因る方法

消火する爲には一般に豊富な水量と水壓とを必要とする故消火栓、井戸、貯水池等を出來得る限り多く設けて、その供給に萬全を期さねばならぬ。

自動的撒水装置として一般に用ひられて居るものは次の二つである。

- イ、濕式装置 之は水が導管内に充滿して居つて撒水頭が熔融すれば噴出するもので之を取付ける場所は冬期でも室内が加温されていないと水結して十分に働かぬ場合がある。
- ロ、乾式装置 之は導管内に二〇―三五封度の壓縮空氣が充滿され撒水頭が熔融し空氣が放出しその壓力を減ずると弁室の「バルブ」が開き自動的に給水撒布される。

撒水頭は一般には一六〇―一三六〇度で熔融する金屬が用ひられて居るが、熔融點の高い金屬の場合もある。

ハ、「ホース」に就て 屋外用「ホース」としては一重織又は「ゴム」引「ホース」を用ひるのが宜しい、又「ホース」の腐蝕を蒙り易き工場に於てはゴム被覆「ホース」が宜しい。屋内用としては麻製「ホース」が用ひられるがその一端は常に消火栓に接続し他は管鉤に取付け置くこと。「ホース」置場は明らかに標示し且つ容易に取出し得る如く保持すること。

ニ、「ホース」の保存。「ホース」を疊み重ねる場合には時々疊み換へ折り目に龜裂を生じない様注意する事、「ゴム」引「ホース」は年三―四回試験すること。「ホース」は使用後は完全に乾燥し(特に冬期には)その修理は専門家に依頼すること。

「ホース」は消火又は其の演習以外に用ひぬこと。消火用水桶及手桶も消火に役立つもので撒水作業と併用すれば宜しい。

水を掛けて消火するのは燃焼部分の溫度を下げ發火點若は火焰傳播溫度以下に低下する爲なるを以て確實に燃焼部分にかけることが必要で煙にかけても用をなさない。

2 空氣を遮斷する方法

之は小火殊に少量の危険料品より發火の場合に用ひる。

イ、容器或は装置内の火災は直ちに蓋をするか装置を密閉して空氣の供給を斷てば消火する。

ロ、藎、布等を燃焼部に被ぶせる方法もある。石綿製藎藎又は織布は容器内の引火性料品、少量の爆發性料品(「セルロイド」)の場合有效であり、毛布は着衣の燃焼消火用に最も適する。

ハ、携帶用消火器は不燃性瓦斯、泡沫、液體を以て燃焼物を包み消火するもので次の各種がある。

(1) 酸曹消火器 之は普通重曹六八〇グラムを水一〇リットルに溶かし、別に硫酸約一〇〇グラムを小瓶に入れたもので覆倒式と破壊式とがある。消火器を覆倒するか硫酸瓶を破壊すれば硫酸と重曹とが混合作用し炭酸ガスを發生しその壓力に依り

水を噴出せしむるものである。之の消火器は毎年一回薬液を取換へるべきである。(硫酸は吸濕性に富み吸濕の結果溢出する事がある)

(2) 四鹽化炭素消火器 之は四鹽化炭素が約二〇度(華氏)に熱せられると空氣より重い不燃性蒸氣となり燃焼物を包み消火する故風の吹く所に於ては有効でない。主に密閉せられた場所の火災に極めて有効である。又四鹽化炭素は電氣の絶縁物なるを以て電氣設備の消火には安全且有効である。四鹽化炭素は酸類のある場所では用ひてはならない。

(3) 起泡消火器 之は引火性料品の消火に有効にして泡沫を生ずべき二種の薬液を使用前に混合しその泡沫を注ぎかけるもので薬液は普通一方は硫酸「アルミニウム」他は重曹、無患子(むくろじ)の木皮又は甘草根エキス溶液より成つて居る。各種の起泡薬液があるが何れも炭酸ガスを包含した小泡沫を造り之を燃焼物の表面に漂はせて空氣を遮断するのである。

(4) 消火筒及消火彈 は實際に當つて有効でないものもあると言はれて居る。

(5) 砂 之は引火性料品の消火に用ひられて來たが、場合に依つてはそれを飛散せしめ火災を擴大せしむることあるを以て注意すべきである。電氣設備の場合に於ても有効であるが、四鹽化炭素の方が結果が宜しい。

(6) 鋸屑と重曹 之は起泡消火器の代りとして安價で且有効である。混合割合は鋸屑三六リットルに對し重曹四・五キログラムで引火性料品油槽等の場合にその表面に浮游して空氣を遮断する。尙更に石鹼粉末を加へることもある。

3 注水危険料品

金屬「ソーダ」、金屬「カリ」、生石灰、「カーバイド」、濃硫酸、無水燐酸等は水と作用し發火、發熱性があるから之等に水をかけてはならない。故に豫め注水禁止の標示をなし置くことが肝要である。

災害例

注水に依り發火する料品に就ての火災にこんな實例がある。

一、工場 某化學工業會社工場

一、事故發生日時、場所

四月二十三日午後二時十分

「エーテル」精製工場

一、狀況、被害程度

「エーテル」再溜作業中精製に使用した金屬「ソーダ」の殘片が折柄の降雨に依つて吸濕自然發火し、精製中の「エーテル」に引火したため直ちに安全委員を動員し消火砂四鹽化炭素等を用ひ消火に務め他に延焼するを防止追々下火に向つた際、藥品火災に經驗のない従業員外の消火應援者が撒水した爲、其の水が精製用に使用中の金屬「ソーダ」に觸れ忽ち劇烈な反應を起し該石造工場は爆音と共に破壊し破片四散した爲従業員其他の者が避難しやうと狼狽し構内にあつた原料用酸瓶及空瓶に頭き容器を破損し流出した酸及破瓶等によつて火傷裂傷を負ふ。重傷者二名、輕傷者十五名を出し被害額五、六六九圓に及んだ。

4 火災が起つた場合の處置

イ、先づ第一に非常報知機電話其他に依り至急消防署及上長に知らせること。

ロ、自分の作業場の場合

(1) あわてることなく平常より定められたる消火方法を採ること。

(2) 如何なる小火も必ず附近の人に知らせて消火に協力せしむること。

(3) ガス、電氣其他の燃料は給供を止めること、即ちガス「バルブ」を閉め、電氣「スイッチ」を切り液體燃料は輸送管を閉ざること。

(4) 消火班に至急知らせ上長の指揮に従ふこと。

(5) 危険料品を安全な場所に移すこと。

(6) 重要物品を運び出すこと。

ハ、他の作業場の場合。

- (1) 先づ自分の作業場を安全にし然る後出動すること、即ち機械は運轉を止め火爐は火を消し窓、戸、扉を閉すること。
- (2) 上長の指揮に従ひ消火其他に應援すること、消防隊の邪魔にならないやうにすること。
- (3) 救護に努め危険又は重要物品を運び出すこと。

ニ、着衣に火がついた場合

- (1) 轉つて消すか他人に毛布類で包み消火して貰ふこと。
- (2) 必ず横に倒れ採み消すこと。

ホ、避難する場合

- (1) 安全な風上の場所に廻り避難すること。
- (2) 避難するとき最後の者は必ず扉を閉めること。
- (3) 煙にまかれたるときは這つて出ること。
- (4) むやみに高所から飛び下りぬこと。
- (5) 階段、出口では必ず列を作り先を争はぬこと。
- (6) 物が落下する時には適当な物を頭に載せて逃れること。
- (7) 煙の臭ひがする時は戸を開けると煙が一時に入り窒息する虞あるを以て先づ戸に觸はり温か味の無い時には靜かに開き、若し温い場合は他の戸より出づること。

(三) 工場倉庫の安全

倉庫は工場の、大きく云へば國家の物資を納るる大切な建物であり、貯蔵品は國家産業の貴重な糧であることを自覺してそ

の安全にも研究努力せねばならない。次に安全心得を略記する。

- 1 構造は貯蔵品の性質に従ひ設計し(耐火構造)建物外部よりの發光、振動、騒音等の影響を避けること。
- 2 窓及び各種の孔は高所に設け燃焼物の飛込むのを防ぐ格子を取付け照明には安全電燈を用ふること。
- 3 階段は手摺と共に耐火性とし外部又は他の建物に通ずる管或は下水溝を取付けてはならない(外部連絡遮斷)
- 4 床は貯蔵品に犯かされないもので造り一方に傾斜せしめその最深部に捕集穴を設け是は總べての排液を收容し得る大きさとし、此處より直接汲み出して運び捨てること。
- 5 發生するガス又は蒸氣は之に適した換氣或は排氣装置を設けること。
- 6 倉庫の面積は貯蔵容器を全部廣げ得る大きさとし各容器は完全に密閉しその漏洩が直ちに發見出來得る所(空所又は中央の通路)に口栓を向け此の栓には漏洩捕集器を附すること。
- 7 有害性液(毒劇物)は強い構造の容器に入れ之を傾斜せしむる器具で取扱ふこと。
- 8 引火性料品は火災の場合水を用ひてはならぬ故充分な消火物とそれを用ふる道具と共に備へて置くこと。
- 9 濕氣或は過重により崩壊するものは厚く積上げたり高所に置いてはならぬ。
- 10 各種容器は丈夫なものを用ひること。
- 11 自然發火或は自然發熱するものは揮發性の強い物と共に置いてはならぬ。又種類の異なる物品を接近せしめ或は混同して置かぬこと。
- 12 消火設備を完備し時々検査して完全使用し得る様爲し置くこと。
- 13 責任者は貯蔵品の性質を充分知つておくこと。
- 14 戸扉は常に密閉し倉庫の入口には木札を貼り貯蔵品の種類、數量及び無用な者の出入を禁すること、其他禁煙、裸火、

ツチマ等を持たぬ様標示すること。
 15 倉庫内は常に清掃、整頓し一週一度は必ず検査し適當な注意豫防を施すこと。
 16 密閉し遮光して貯へること。

「ベタナフトール」、「ホルマリン」、「ナフタリン」、石炭酸、過「マンガ」酸「カリ」、「クロロホルム」、「クレオソール」、鹽化第二鐵、硝酸銀、四鹽化炭素、油脂類等

17 密閉し冷暗所に貯ふべきもの。

「エーテル」類、過酸化水素、「エステル」類（醋酸「アミル」、醋酸「エチル」等）、二硫化炭素、石油「ベンヂン」、「コロヂオン」、發煙硝酸、「アンモニア」水、「プロム」、漂白粉、揮發油、壓縮ガス、液化ガス等

18 密閉して貯ふべきもの。

生石灰、「アルコール」類、炭酸「アンモニア」、硫酸「バリウム」、「ベンゾール」、硫化石灰、鹽化石灰、硫酸銅、苛性「カリ」、硫化「カリ」、炭酸「カリ」、硫酸鐵、醋酸「ソーダ」、硝酸「ソーダ」、硫酸「ソーダ」、鹽化亜鉛、水醋酸、鹽酸、硫酸、硝酸、沃度、磷、「カーバイド」、金屬粉末、炭酸「ソーダ」、沃度「カリ」、苛性「ソーダ」、「クロム」酸、金屬「カリ」、金屬「ソーダ」等。

19 危險物貯蔵庫（警視廳令危險物取締規則第十條乃至十六條参照）

構造の大略は平家又は専用とし上下階段不可、耐火構造とし屋根は石綿等の輕材料を用ひ天井は防火性にし窓及び出入口には防火戸を要す。

左記物品及び量に達したものは規定の貯蔵庫を設置（許可を要す）せねばならぬ。

「エーテル」 二硫化炭素 「コロサオン」 第一種石油 「メチルアルコール」 「ベンゾール」 「トルオール」 「ソルベントナフサ」	四〇立 四〇〇 四〇〇 四〇〇 一〇〇〇 一〇〇〇 一〇〇〇 一〇〇〇	第二種石油 「アルコール」 「アセトン」 「キシロール」 「テレピン」油 「エーテル」類 「エステル」類 第三種石油	二〇〇立 二〇〇〇 二〇〇〇 二〇〇〇 二〇〇〇 二〇〇〇 二〇〇〇 一〇〇〇〇	「クレオソール」 動植物油脂 「タール」類 發煙硫酸 發煙硝酸	一〇〇〇立 一〇〇〇〇 一〇〇〇〇 四〇〇立 四〇〇
過鹽素酸鹽 硝酸ソーダ（カリ） 硝酸「アンモニア」 赤磷 黄磷	五五〇 四〇〇 四〇〇 四〇〇 二〇〇	硫化磷 金屬ソーダ「カリ」 「マグネシウム」粉 過酸化「ソーダ」 「カーバイド」	四〇〇 三〇 五五〇 五五〇 二五〇	磷化石灰 「アルミニウム」 亞鉛、眞鍮粉 生石灰 鹽素酸鹽	二五〇 三〇〇 四〇〇 四〇〇 五〇〇
「ニトロセルローズ」	五五〇	爆發性「ニトロ」化合物	二〇〇〇	「セルロイド」 （「フィルム」）	一五〇〇

（警視廳令危險物取締規則に據る）

第二節 有害料品に因る災害と豫防

工場に於ては作業の性質上各種の設備、装置等にしてガス、蒸氣、粉塵を發散する場合が甚だ多く又強酸類其の他の藥物を使用する場合或は高熱物體を取扱ふ場合が多い。従つて毎日長時間労働に従事して居る従業者に於ては直接又は間接に屢々この發散するガス、蒸氣、粉塵のために悲惨なる災害を被り或は強酸類其の他の藥物に又は高熱物體に接觸して幾多の傷害を被ることが多いのである。

發散するガス、蒸氣、粉塵が多量である場合又は所謂危険性物質である場合には、災害を惹起する機會も一層増大されることは申す迄もない。警視廳管内に於て報告された災害中、ガス、蒸氣、粉塵に起因する災害事例竝に強酸類其の他の藥物又は高熱物體に因り傷害を被りたる事例は比較的多く、毎年多數の貴重なる生命を犠牲に供して居ることは寔に歎かばしい次第である。従つて之が豫防に對しては工業主は勿論、従業員に於ても深甚の考慮を必要とすべく工場危害豫防及衛生規則に於ても之に就ての規定が設けられて居るのである。

即ち第二十六條には排出、密閉等の設備、第二十七條には立入禁止、第二十八條には保護具に關し工業主竝に従業員に對して遵守すべき義務が命ぜられて居る。

左に有害料品と高熱物體の二つの項に分けて之が豫防對策に就て大略を記述して見る。

一、有害料品に就て

有害料品とは劇毒藥及劇毒物、有害ガス、蒸氣、粉塵、其の他の有害性物品を謂ふものであるが、之に因る災害を考慮する場合、その量の多少或はその濃度の如何に依つては災害發生原因の對象とならない場合があるが、概して工場に於て之等を發散し或は取扱ふ場合にはその量、その質の如何を問はず總べて考慮を要することは勿論である。

之等料品に因る災害は所謂保健衛生上の災害で(ガス、蒸氣、粉塵に起因する火災、爆發上の災害は前節に於て既に述べた)

それが皮膚に附着したり或は吸入又は服用したる場合に有害性を現はすものである。従つて之等有害料品の發散する場所或は取扱ふ場所の設置の問題又は發生する部分に對する除害の施設に付ての注意は最も必要とするところである。

【災害例】 酸性ガスによる中毒にこんな實例がある。

工場 某化學工業會社工場

事故發生日時、場所 十一月十日、硫酸輸送用河岸

負傷者四名(亞硫酸ガス中毒)

狀況

硫酸輸送船用鐵製内面鉛張タンク(三十噸積)破損の爲修繕すべく川岸に引揚げ、水素ガス、熔接器で鉛張作業中、前以て「タンク」の洗滌を行ひ送風機で換氣を行つたが繼目に残れる硫酸より亞硫酸ガス發生し中毒者を出す。

原因、結果

「マンホール」ニケ所あるも直徑小にして換氣不十分であつた事及熔接時の熱が亞硫酸ガス發生せるも従業者等は常に緩慢なガスに馴れて居る爲に長く作業をした結果による。尙防毒「マスク」の使用を命じてあつたが狭隘な「タンク」中の作業なりし爲使用しなかつた事に因る。

當日中毒者は頭痛を訴へたが數日後に内二名は齒槽を冒され數本抜齒した。

(一) 衛生上有害なる場所

衛生上有害なる場所とは如何なる場所であるかと云ふと、次に擧げるやうな有害料品を發散する場所が先づ該當するものとして認められて居る。

- 1 水銀又はその化合物(朱の如き無害なるものを除く)
- 鉛又はその化合物

- 酸化亜鉛（亜鉛又はその合金を熔融する場合の煙氣）
- 黄磷又は磷化水素
- 砒素化合物
- 「シアン」化合物
- 「クロム」化合物
- 「マンガン」化合物
- 鹽素、「ブロム」
- 弗化水素、鹽酸蒸氣
- 硫酸蒸氣、亞硫酸ガス、硫化水素
- 硝氣（酸化窒素類）
- 「アンモニア」
- 一酸化炭素
- 二硫化炭素
- 「フォルムアルデヒド」
- 「アクロレイン」
- 「エーテル」
- 醋酸「エチル」、醋酸「アミル」
- 四鹽化「エタン」

- 「テレピン」油
 - 「タール」、「ベンゾール」、「アニリン」其の他の芳香族及其の誘導體
 - 石油ガス及蒸氣
 - 多量の炭酸ガス
 - 多量の硅砂塵又は之に類するもの
 - 羊毛、綿、麻「セメント」等の粉塵（發散特に著しき場合）
 - 2 石炭、木炭、骸炭類の粉末
 - 「アルミニウム」粉、青銅粉等の金屬性粉末
 - 粉糖
 - 澱粉、穀粉
 - 「コルク」粉、木粉、その他動物植物性粉末
 - 3 引火性料品の蒸氣
 - 4 「アセチレン」
 - 水素ガス
- 以上は工場に於て普通發散されることの比較的多いものを例示したに過ぎないのである。
- (二) ガス又は蒸氣の有害度調
- 主なる有害料品の瓦斯又は蒸氣にして人體に有害を及す場合其の空氣中に於ける割合千分率(%)を示せば次の如し、

「ホルマリン」	〇、〇五	三 鹽 化 磷	〇、〇〇二	石 油 類	〇、〇〇五
「アンモニア」	〇、一四	砒 化 水 素	〇、〇一	醋 酸	〇、八
鹽 素	〇、〇〇〇三	「アセチレン」	一、〇〇	醋 酸「アミル」	〇、九
「プロムム」	〇、〇〇〇一五	「シアン」ガス	〇、〇一八	「キシロール」	〇、四五
硫 化 水 素	〇、〇〇五	鹽 酸	〇、〇六	酸 化 炭 素	〇、五
亞 硫 酸 ガス	〇、〇〇八	水 銀(化合物)	〇、〇〇〇八	鹽 化 硫 黃	〇、二四
二 硫 化 炭 素	〇、三二	硝酸、亞硝酸ガス	〇、〇六二	「アルコール」	一、〇
磷 化 水 素	〇、〇〇七	「ニトロベンゾール」	〇、〇四	「アセトン」	三、〇
炭 酸	ケ ス 六、〇	「ベンゾール」	一〇、〇		

(三) 豫防方法

1 一般的には先づ

- イ、作業場は可及的他の工場と別棟又は隔離し照明を完全にし換氣、清掃に便なるべく建築すること。
- ロ、各装置は各部を密閉し得るやうに構造すること、即ち粉碎、混和、乾燥作業等の多くの場合に於けるが如き直接設備装置を密閉式とし又は設置設備に被覆を設けて發散を防止すること。
- ハ、有害料品は可及的他の無害なる物を以て代用すること。
- ニ、従業員には有害料品に對する知識を與へ豫防規則、豫防方法並に除害方法等を知らしめること。
- ホ、作業は熟練した責任者に管理せしめること。
- ヘ、除害及豫防設備並に器具を安全に使用せしめる様に訓練すること。

ト、洗面所、浴場、化粧室を設け身體の清潔を計り食堂、更衣室を設け又作業衣は屢々洗濯させること。
 チ、取扱場所には係員以外の者の立入を禁じ其の旨標示すること。
 リ、定期的に健康診断を行ふこと。

2 ガス、蒸氣、粉塵に就て

- イ、發散させないやうに密閉するか或は覆蓋を設けること。
- ロ、外部に對して排出設備を設けること。即ち——發散する設備そのものに或は設備を有する作業室にその排出設備を設けること。
- ハ、有効適切なる送風設備を設けること。即ち排出設備を設ける外、送風設備を設け新鮮なる空氣を送給する。
- ニ、發散する設備装置を有する作業室の容積を大ならしめること。即ち發散するガス、蒸氣、粉塵を稀薄ならしめて緩和するため作業室を廣くし或は天井を高くする。
- ホ、濕式法を採用するが如く作業方法を變ること。作業室内空氣に濕氣を與へて粉塵等の沈降を速めることも良い方法である。

3 強酸類其の他の藥物に就て

ハ、機械運轉中止後と雖も粉塵が完全に沈降する迄装置を開かぬこと。
 ト、物の落下或は容器の破壊等に依り散亂する場所に粉塵は貯へぬこと。

強酸類其の他の藥物に因る傷害は主に硫酸、硝酸、鹽酸、鹽素、苛性ソーダ、苛性「カリ」等に依る藥物腐蝕が多い。従つて耐酸性「エプロン」、長靴及び保護手袋、保護眼鏡の使用を奨励し又それ等の飛沫防止装置を施すことが必要である。作

業場の床は耐酸「アスファルト」敷等にすれば良好なるべし。

(四) 豫防施設

ガス、蒸氣、粉塵を發散し衛生上有害なる場所に就ての災害豫防施設としては實際上作業の状態、設備装置を考慮の上適當なる方法を選択しなければならぬが、排出に關する設備並保護具の使用は災害豫防上効果大にして且應用の範圍最も廣いものであるから、排出設備並に保護具に就て次に詳述する。

1 排出設備に就て

發散せるガス、蒸氣、粉塵を排出する方法としては前述のやうに

◎設備、装置に對し直接設ける排出装置

◎設備、装置を有する作業室に對して設ける排出装置

の二つに區別することが出来る。

原則として覆蓋排出設備は前者に屬し、ガス、蒸氣、粉塵の發散する範圍を積極的に局限すると云ふ重要な利點即ち災害豫防上の効果を大ならしめる點に於て勝れて居るものであつて従つて原則的に此の方法を採用すべきである。

後者に屬するものは氣筒、煽風機等であるが之は前者の設備を設けることが困難なる例外的場合又はその補助の場合に採用さるべきである。

先づ排出の原動力は所謂換氣（通風）の力に依るのであるが換氣の性質から二種に區別される。

(1) 自然換氣

(2) 機械的換氣

自然換氣は空氣等の有する溫度から生ずる密度の差のために起る通風で室内溫度と外氣の溫度の差が大なる程自然換氣の力

は大となる。機械的換氣と稱されるのは煽風器（送風器、排風器等）の機械装置により生ずる通風を云ふ。排出力の大小にして且つ確實なる點に對しては自然換氣は機械的換氣には到底及ばない。

然してガス、蒸氣、粉塵を排出するに當り先づ之等を完全に集牧する爲めは之等の密度を考慮して排出装置の開口を適當に設ける事が最も必要な要素となる。

即ちガス、蒸氣、粉塵が空氣の密度より大なる場合（空氣より重い場合）排出設備の開口は發散する設備装置の下側、作業室としてはその床面に接して設けなければならぬ。

又空氣と相似たる密度を有する場合は其の開口は發散する設備装置の前方又は後方の側面、作業室としては壁體部に設けねばならぬ。

空氣の密度より小なる場合は（軽い場合）其の開口は發散する設備装置の上側、作業室としては天井に接近して設くべきである。

參考迄に普通發散されることの多いガス及び蒸氣の空氣に對する密度を示せば次の如くである。

(1) 空氣の密度より小なるガス及蒸氣（空氣を一として）

- 水素ガス ○、〇六九
- 石炭ガス ○、四〇〇—〇、六〇〇
- 水性ガス ○、五一〇
- 「メタン」ガス ○、五五三
- 「アンモニヤ」ガス ○、五八八
- 水蒸氣 ○、六二二

- 「アセチレン」 〇、八九八
- 「シアン」酸ガス 〇、九四五
- 「エチレン」ガス 〇、九六七
- 一酸化炭素 〇、九六七

(2) 空気の密度より大なるガス及蒸気(空気を一として)

- 「エタン」ガス 一、〇三六
- 酸化窒素ガス 一、〇三九
- 酸素ガス 一、〇五〇
- 「メタノール」蒸気 一、一二〇
- 磷化水素ガス 一、一八五
- 硫化水素ガス 一、一九二
- 鹽酸蒸気 一、二六八
- 弗化水素ガス 一、三九〇
- 亞酸化窒素 一、五二九
- 炭酸ガス 一、五二九
- 酒精蒸気 一、六一三
- 「メチルエーテル」蒸気 一、六一七
- 「シアン」ガス 一、八〇〇

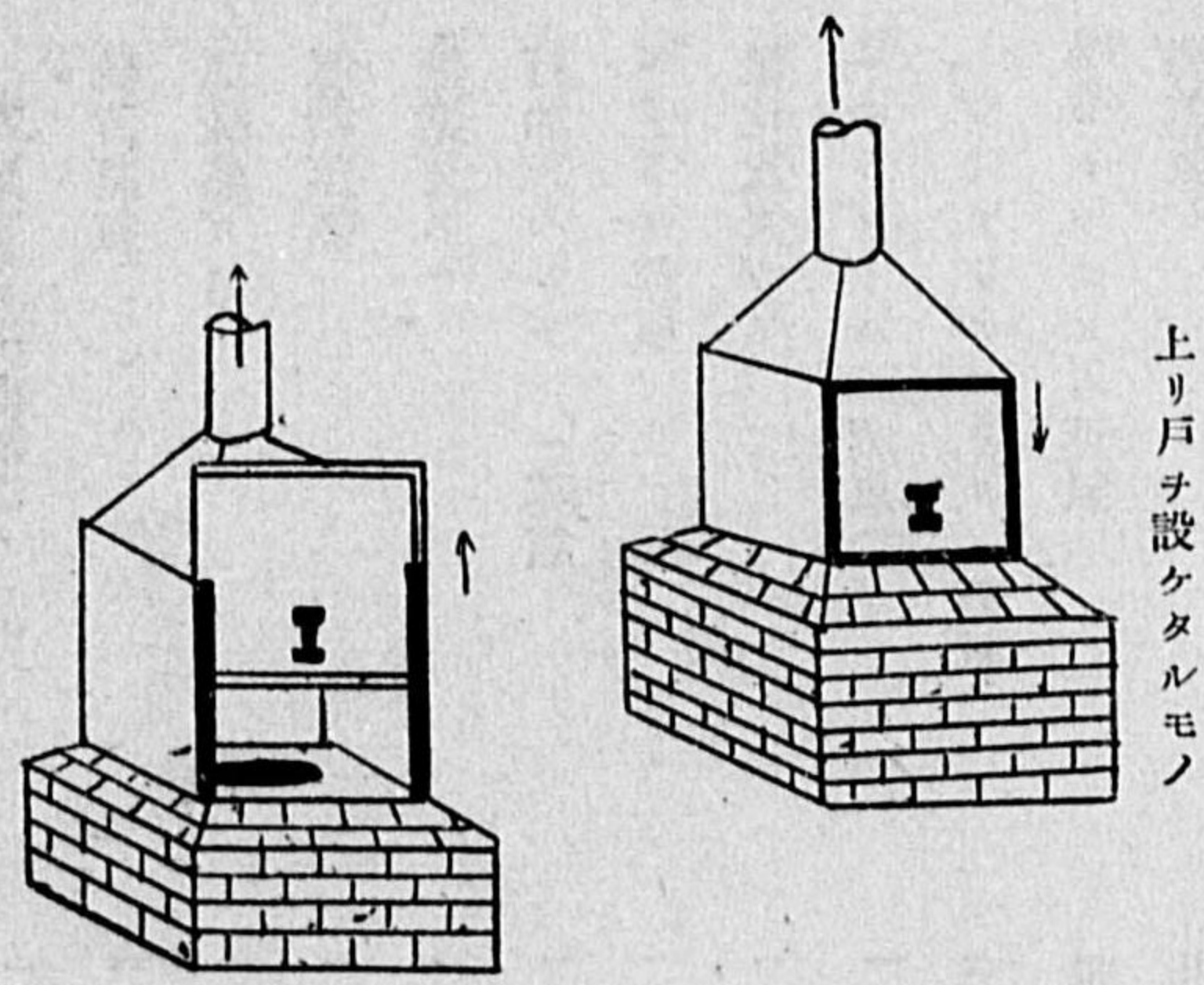


- 「アセトン」蒸気 一、一〇一〇
- 硫黄蒸気 一、二〇〇
- 亞硫酸ガス 二、二六四
- 亞鉛蒸気 二、三六〇
- 鹽素ガス 二、四四〇
- 石油「ベンジン」蒸気 二、五三五
- エーテル蒸気 二、五六五
- 砒化水素ガス 二、六九七
- 「ベンゾール」蒸気 二、七七〇
- 「アミルアルコール」蒸気 三、一四七
- クロロフォルム蒸気 四、二一五
- 磷蒸気 四、三三五
- 醋酸「アミル」蒸気 四、四九〇
- 「テレピン」油蒸気 五、〇〇〇
- 「ブロム」ガス 五、五二〇
- 水銀蒸気 六、九三〇

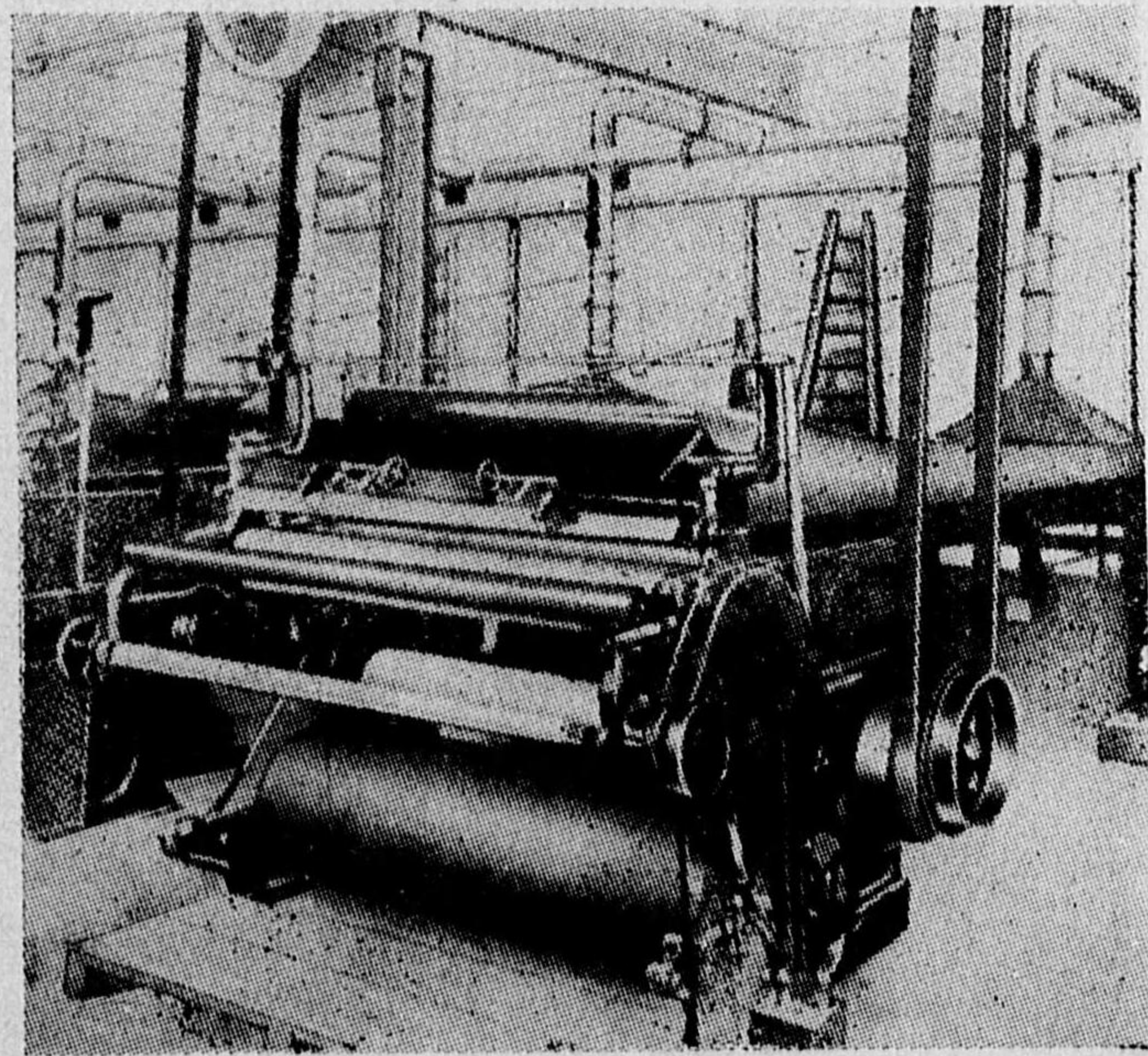
排出設備は普通覆蓋と稱される圓錐形角錐形等の形状をした一種の被覆(笠状のもの)の部分と之に接続する導管からなるもので通風の弱い時は排出の目的を達し得られないから充分の強さを保持させるために所謂煽風器(送風器、排風器等)を附

設させなければならぬ。勿論作業の性質、四圍の状況を考慮すると共に排出されるガス、蒸気、粉塵の密度及其の量とは離るべからざる密接な關係を有するが故に主として是等に依つて自ら決定するべきである。

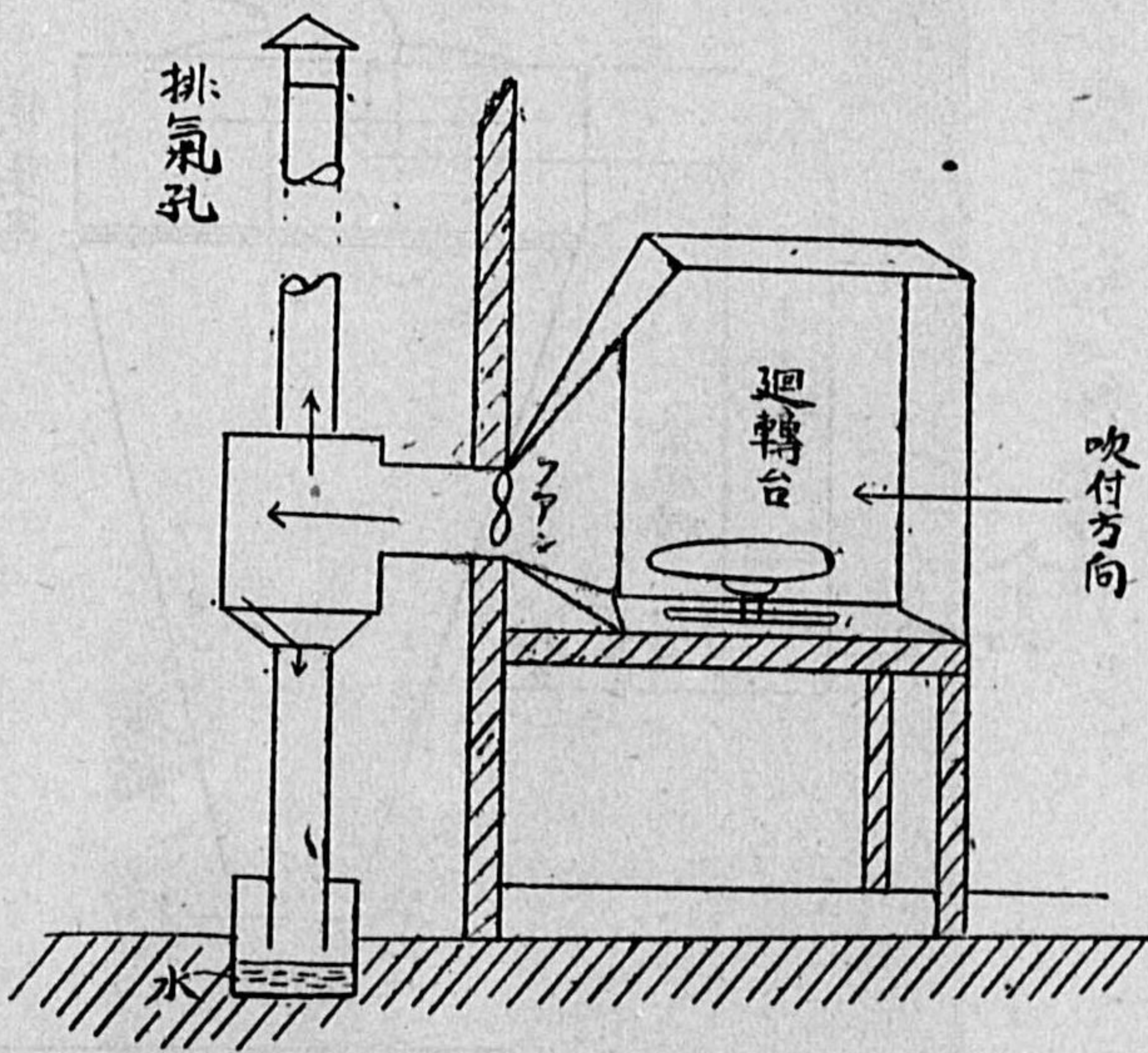
左に排出設備のいろいろの種類を圖示して參考に供す。
密閉式覆蓋ノ一例



ゴム糊塗布機ニ取付ケタル排除設備ノ一例

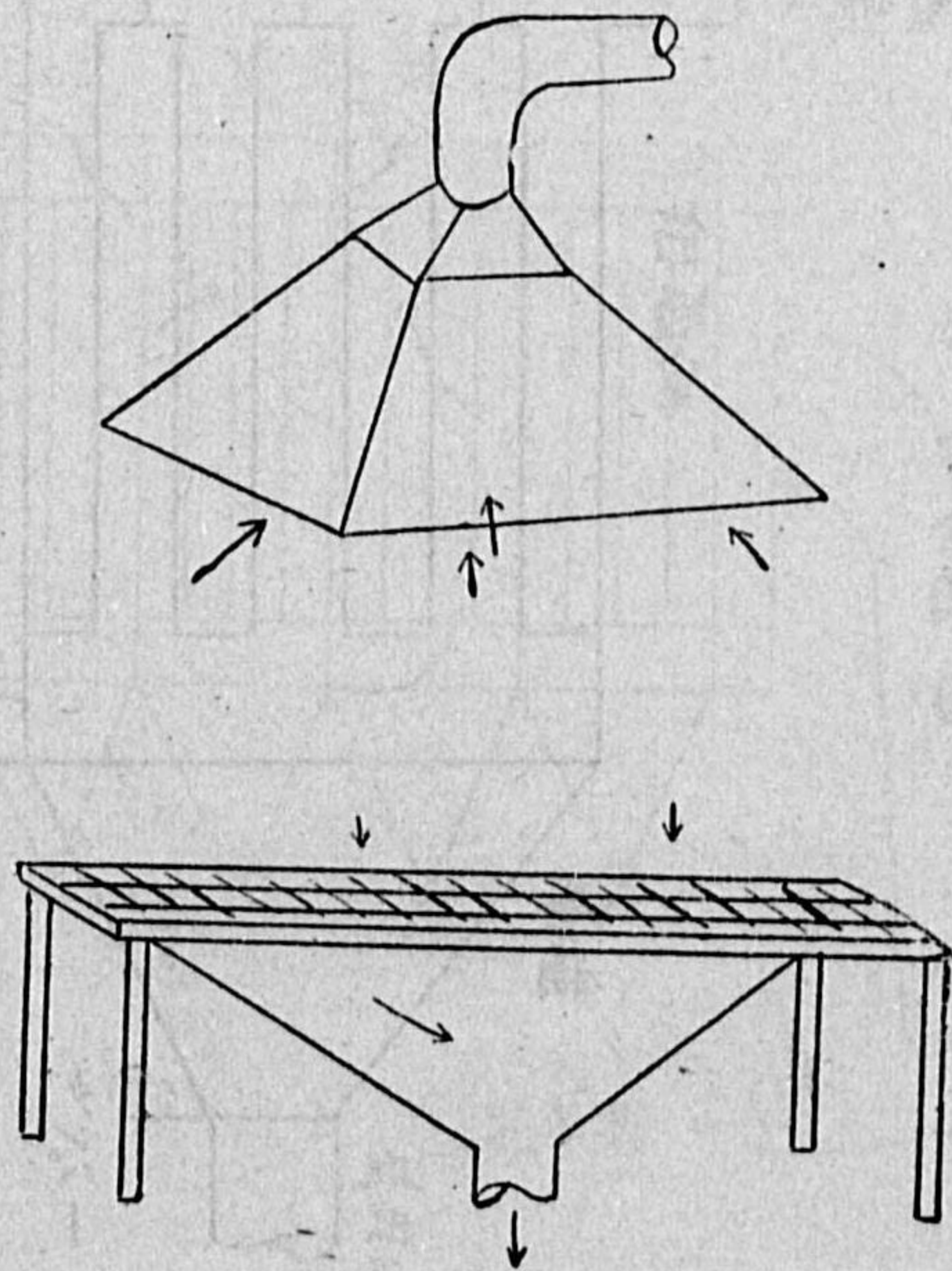


吹付作業ノ排出装置ノ一例

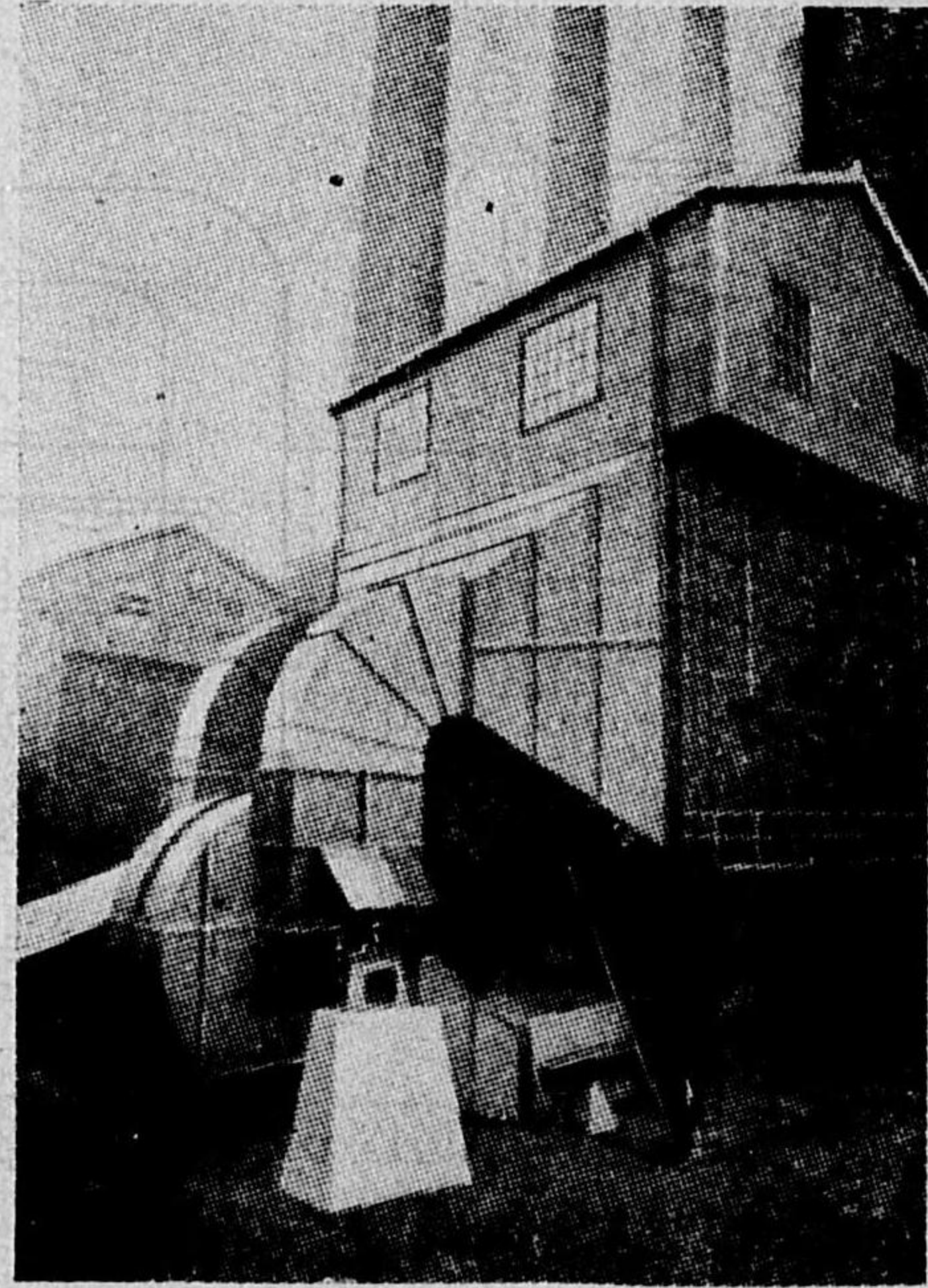


粉塵排出装置ノ一例

作業臺(又ハ作業床)ニハ小孔ヲ有スル金屬板ヲ敷キ之ヨリモ粉塵ヲ吸引スル

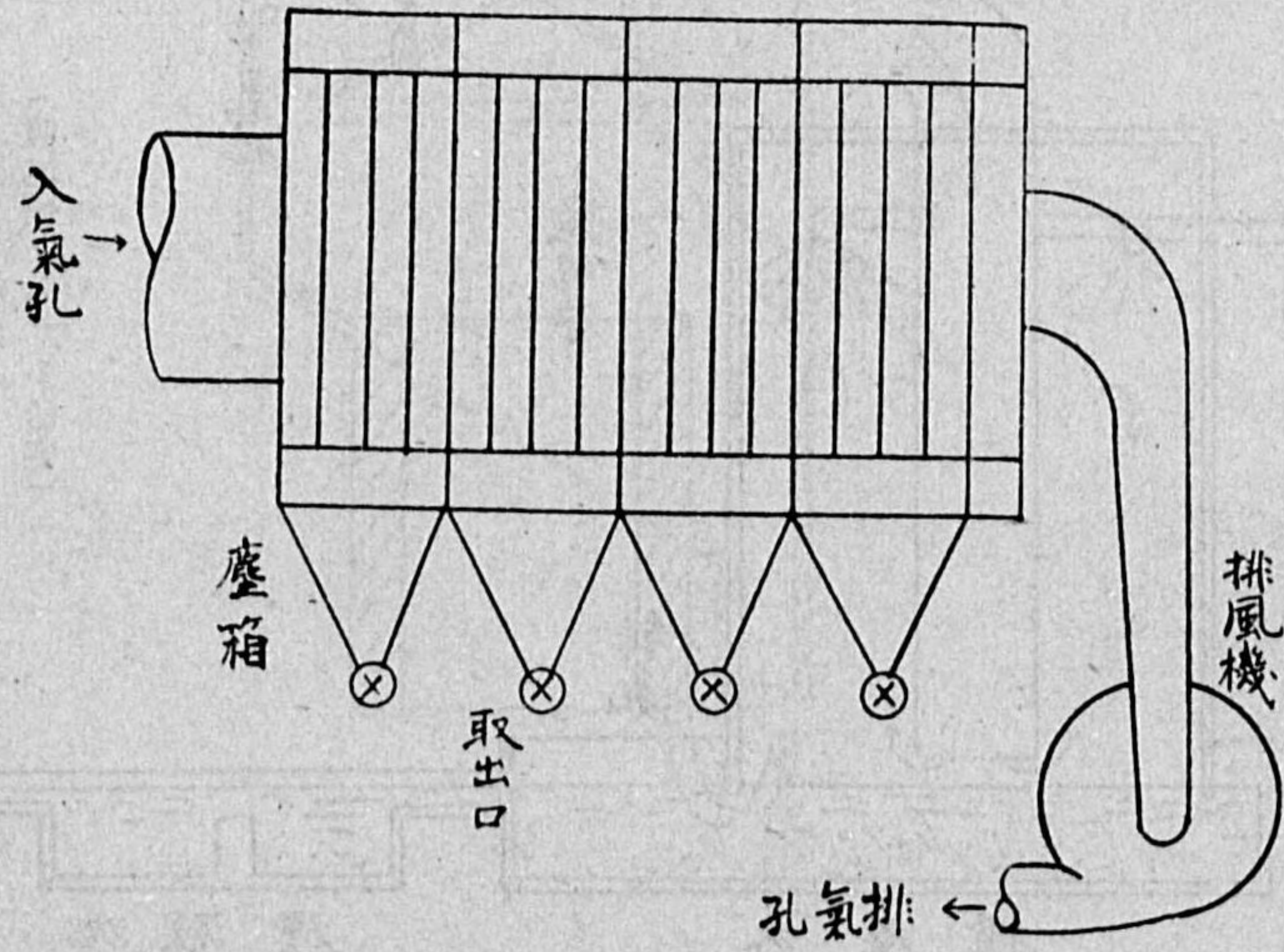


前圖の如き覆蓋其他にて集收せられた「ガス」、蒸気、粉塵を排出導管を通じて或は其儘排出口より多量大氣中に逸散させる場合之を無害のものとして分離する設備を必要とする。その方法には濾過、洗滌、篩過、中和、沈澱等の方法がある。其等の各装置を左に圖示して參考に供する



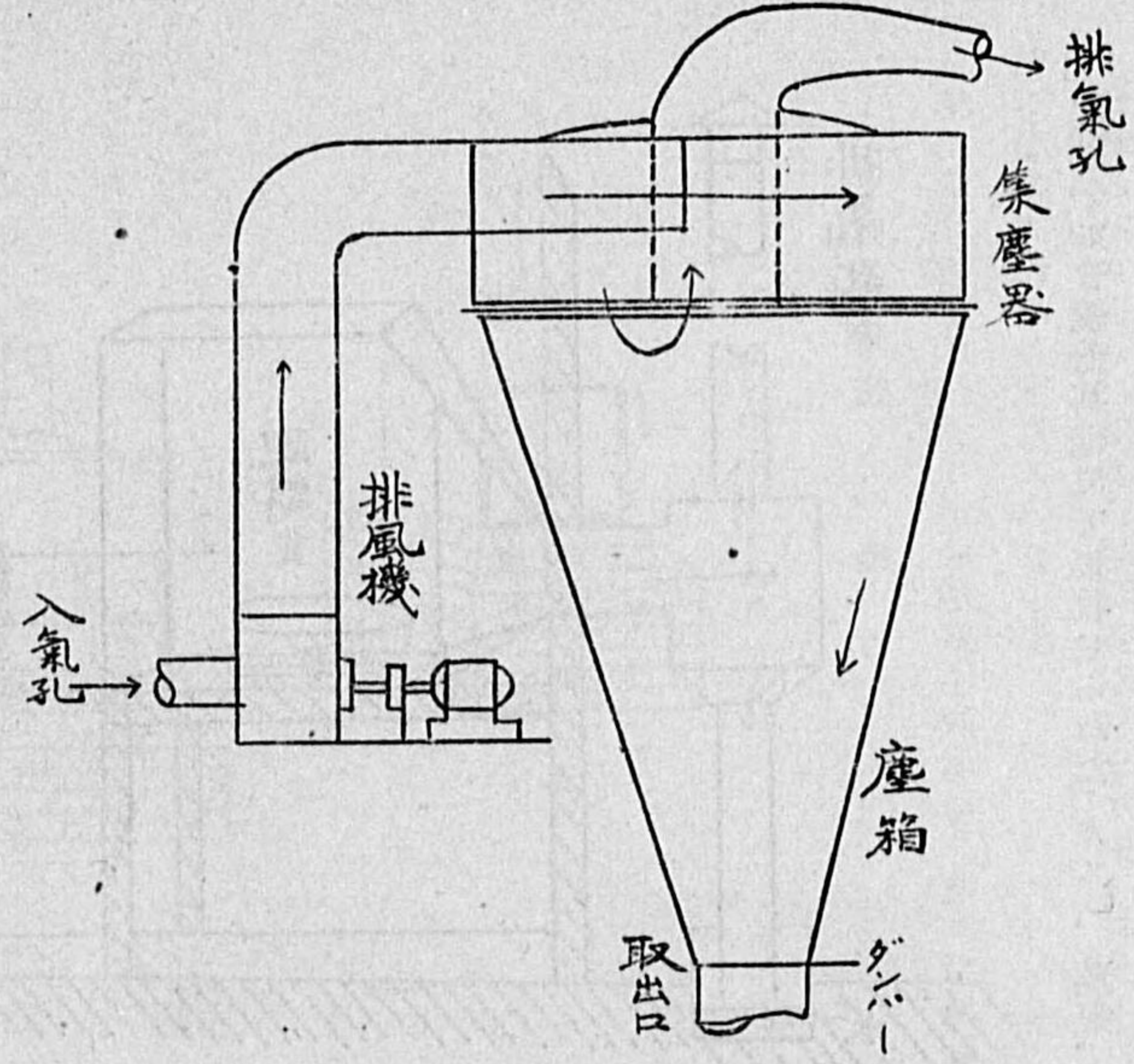
汽罐用電氣收塵裝置

室塵收



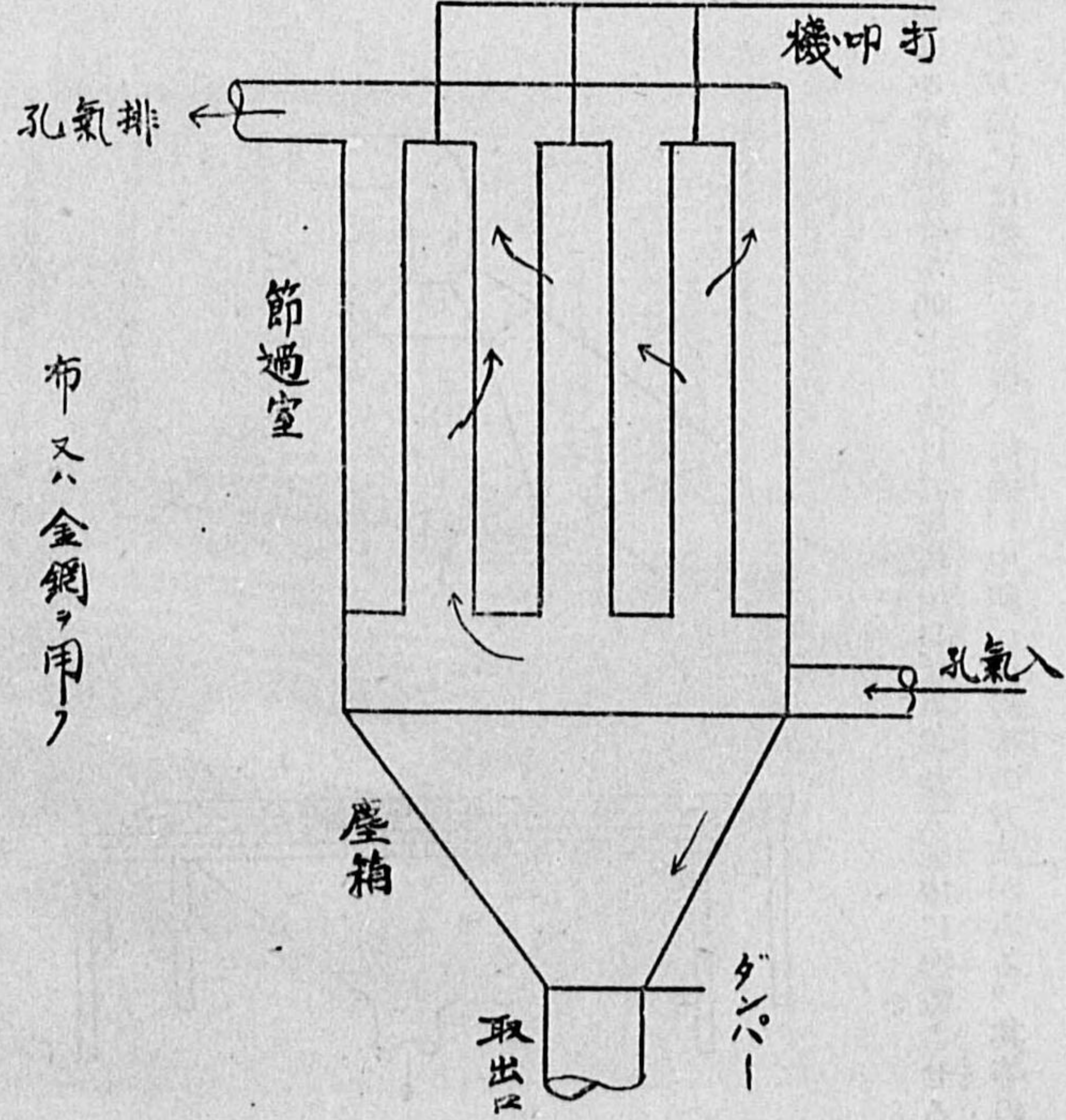
電氣收塵裝置ノ一例
(コットレル)

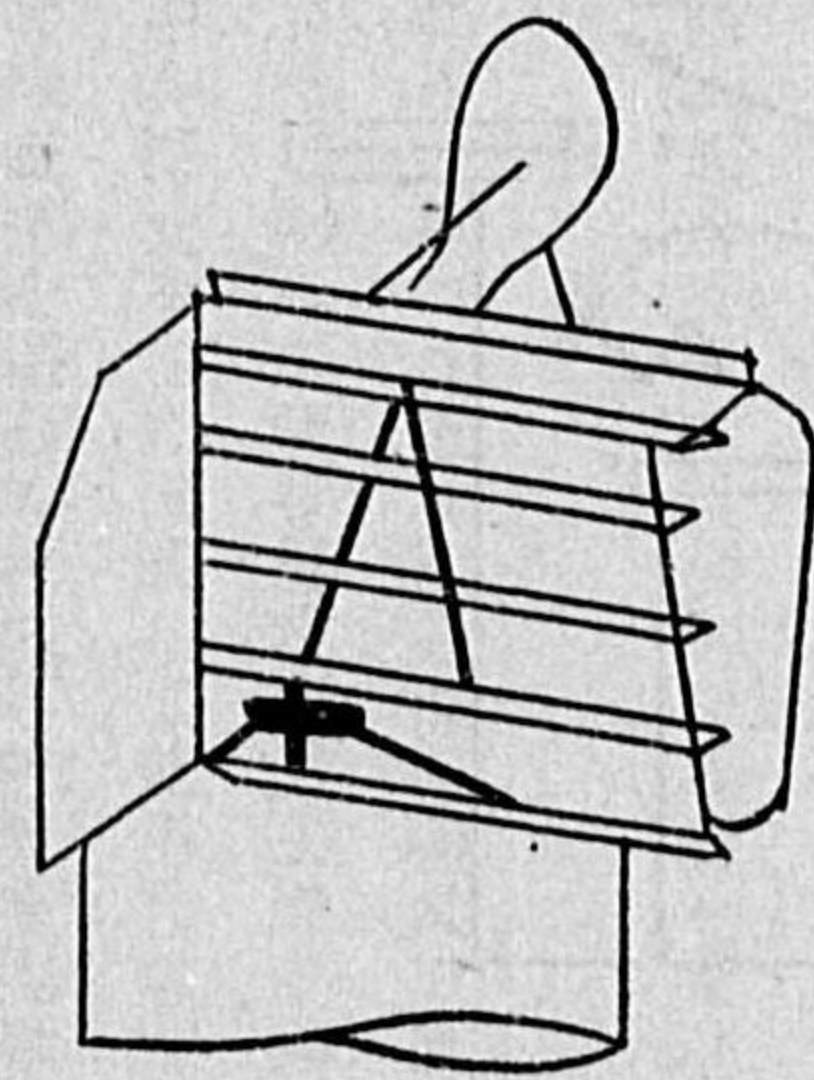
遠心分離裝置ノ一例(所謂サイクロン)
圓錐形狀ノ室ノ上部カラ水ヲ落下セシメル事が多い



篩過式裝置ノ一例

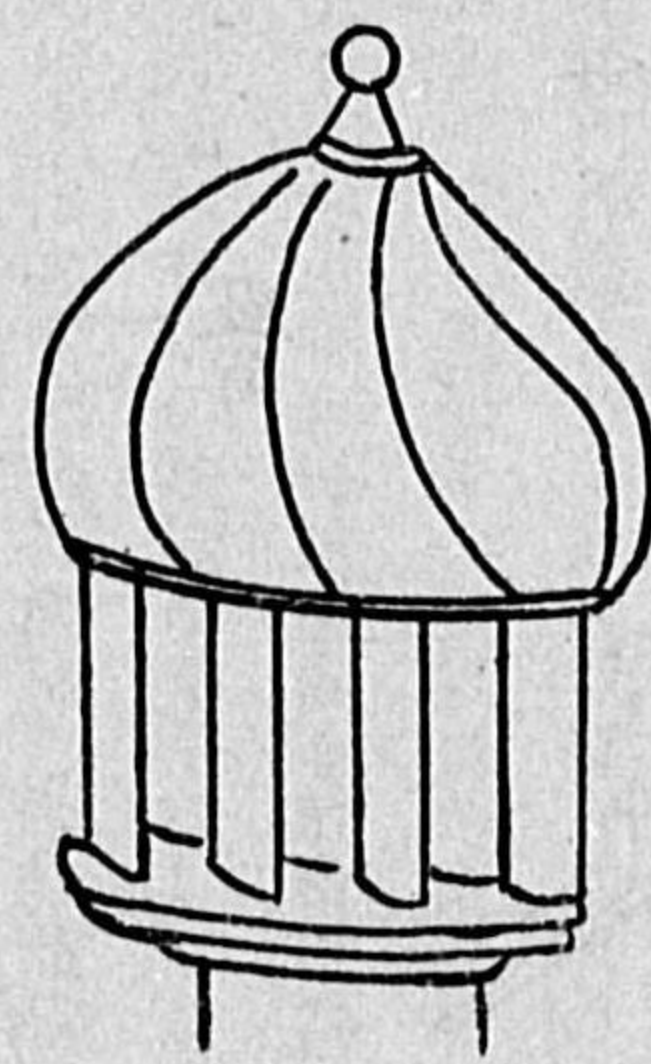
布又ハ金網ヲ用ノ





ノ風リヨニ裂ノ頂頭
排リナト行平ニ向方
ム込吹ノ風ニ内口出
頭氣排ルス止防ヲ事

(2)

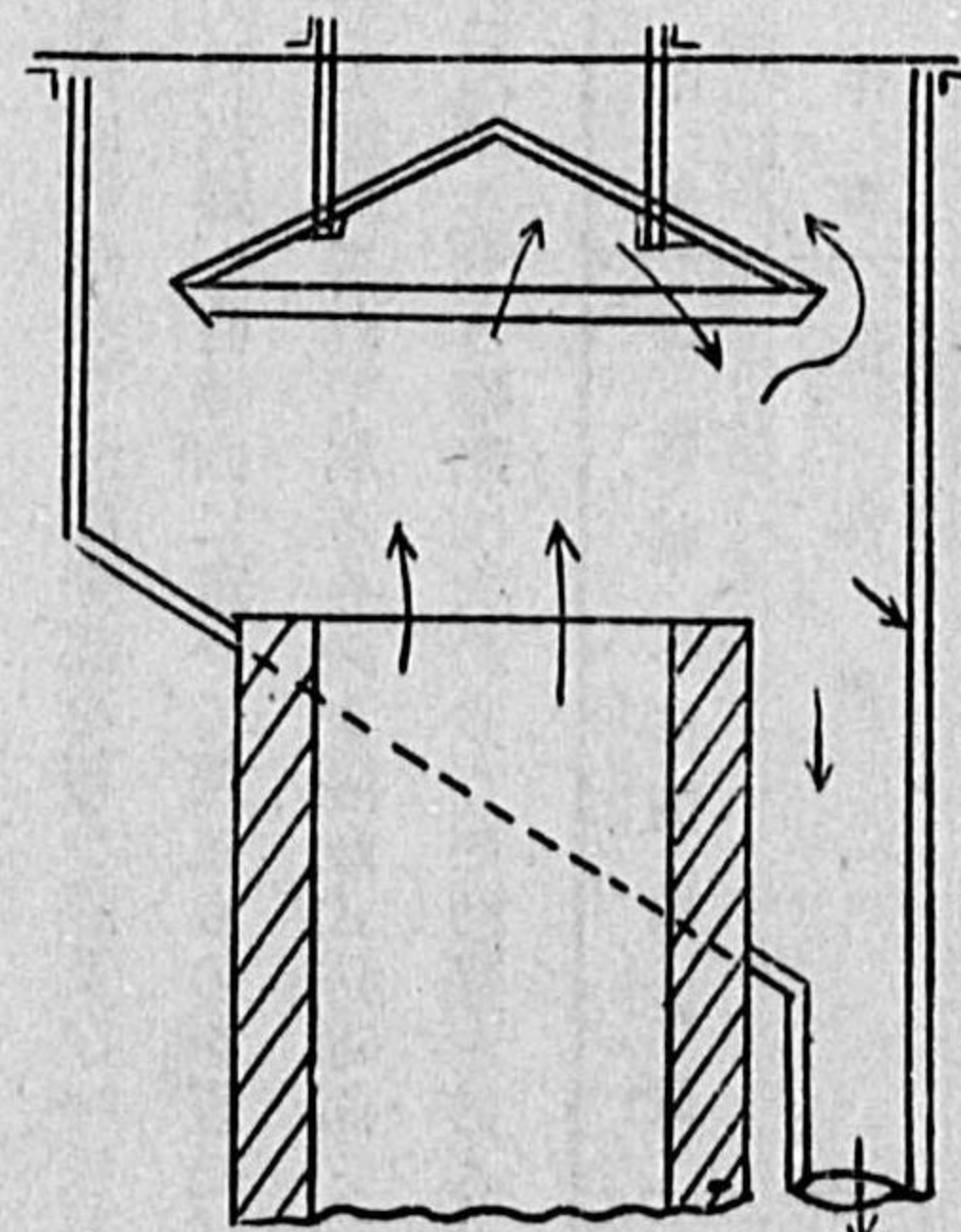


テシ轉廻リヨニ力風
ルムシセ進促ヲ風通
頭氣排

(1)

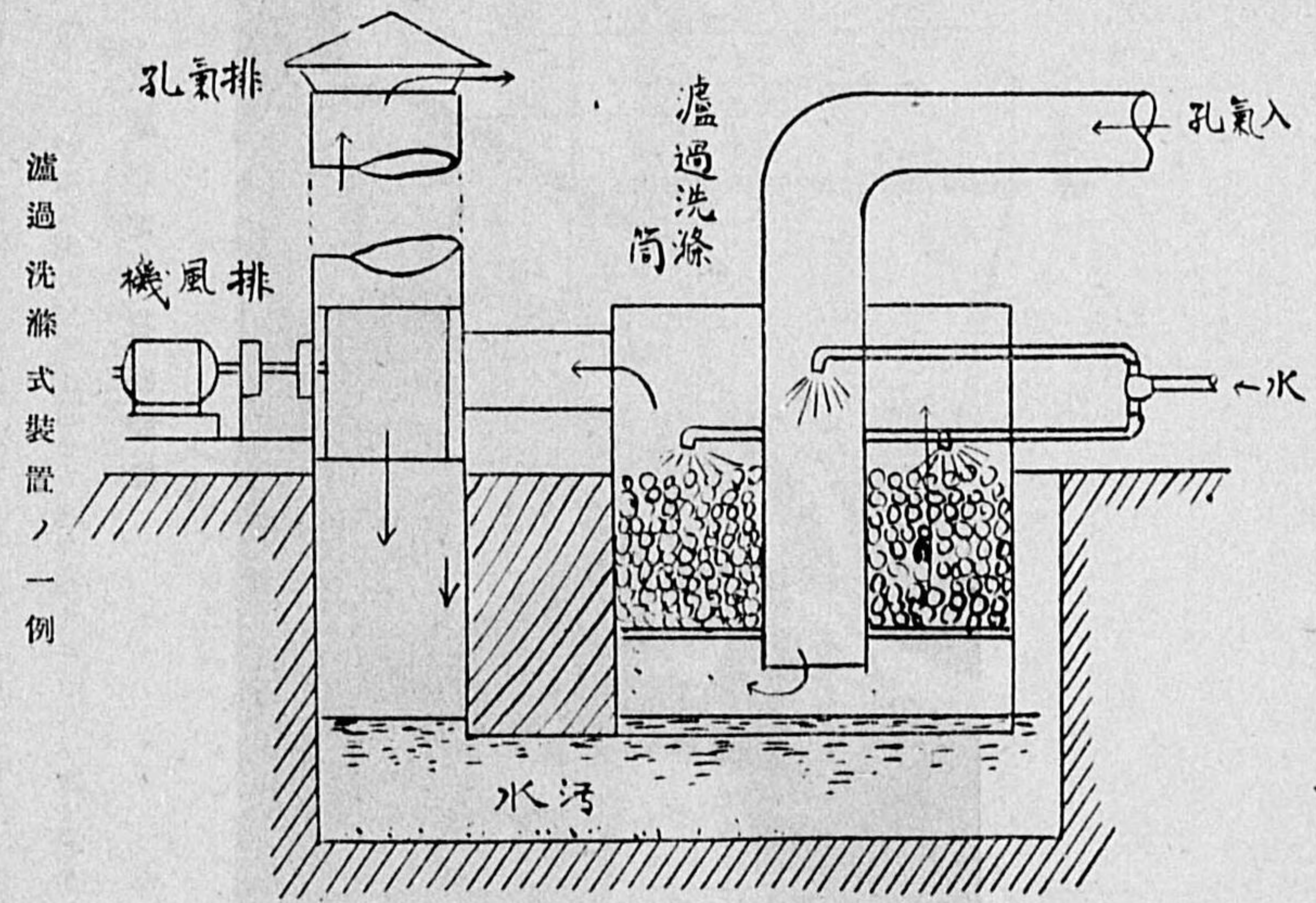
排氣頭ノ一例

最後の排出口は作業場の屋根又は側壁に接近して設けられるが、之の場合折角排出せられたガス、蒸氣、粉塵が風等の爲に窓其他の開口から再び其の作業場或は他の近接せる作業場に侵入する事の無い様に設置すべきものである。其の位置に依り排出口に風が吹きつける場合そのその排出を阻害時には集収すべき覆蓋其他より逆に吹き出す結果となる虞があるので排出口の高さを大ならしめ又特別の排氣頭を設けるのも良い。其方法を左に圖示して參考に供する。

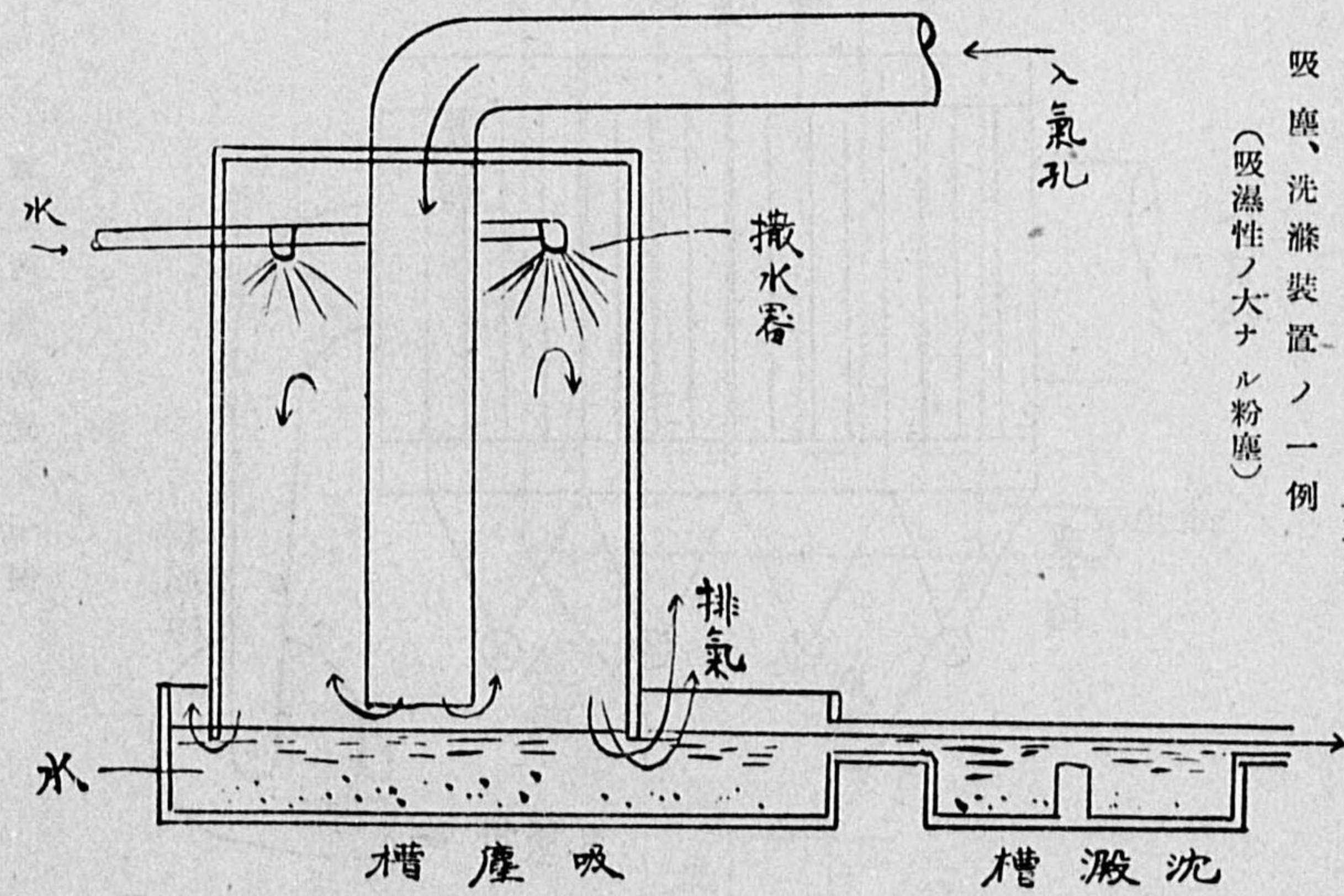


（防火焰、防塵用ニモ適ス）
ギンボラ
塵落下孔

(3)



濾過洗滌式装置ノ一例



吸塵、洗滌装置ノ一例
（吸濕性ノ大ナル粉塵）

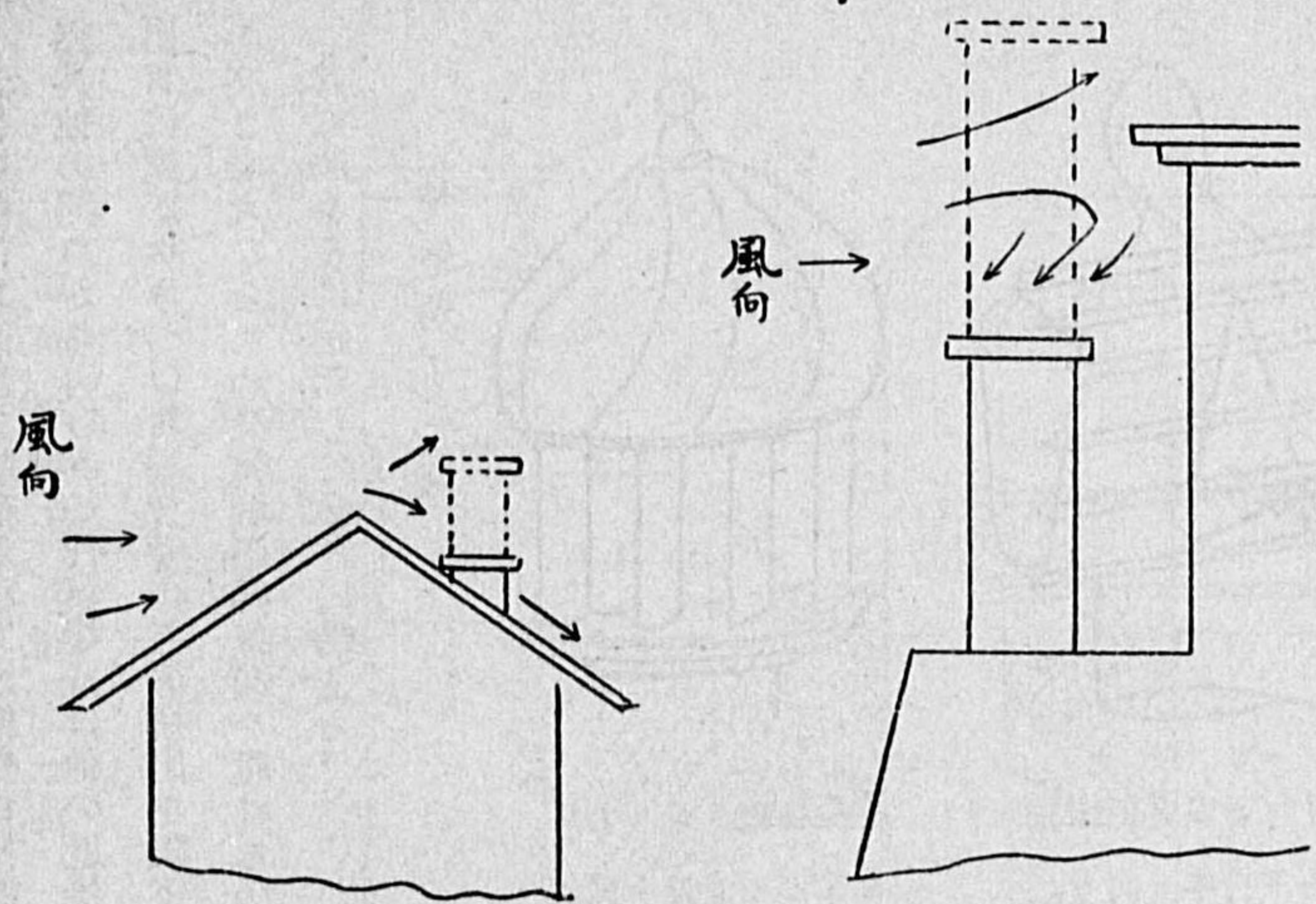
2 保護具

防毒衣、防毒面、口覆、保護眼鏡等は保護具の代表的なものである。

イ、防毒面

防毒面は覆面に依つて顔面全部を覆ひ眼及び呼吸器官を同時に防護するもので吸収罐が直接面に着いて居るものを直結式防毒面と云ひ連結管を介して連結されて居るものを隔離式防毒面と云ふ。

吸収罐に用ひられる薬劑は次のやうな種類がある。



タシ示テ線點ニ様イナケ受ヲ響影ノ風ニ爲ノ體壁根屋ハ口出排
ルアテ要必ガ事ルケ設ク高ク如

清淨作用	吸着作用	吸収作用	觸媒作用	濾過作用
吸收劑又は濾過装置	活性炭	「ホプカリット」劑 「キユプラマイト」劑	「ホプカリット」劑	濾層(特種の處理せる動植物織維層)
對應毒物	ガス及び蒸氣	「アンモニア」 酸性ガス、「シアン」酸	一酸化炭素	粉塵、煙氣

防毒面の使用に當つては使用場所或は作業の状態に應じて各々適當な構造のものを選び夫々に適した吸収罐を用ひることが必要である。

防毒面の種類に依つては次のやうな場合に其の使用を禁止しなければならぬ。

- 酸素の存在量不十分なる場合(約一五%以下)
- 有毒ガス又は蒸氣の濃度大なる場合(約四%以上)
- 存在する有毒ガスが不明にして危険なりと認むる場合

右のやうな場合は容器内とか密閉室内其他狹隘なる空間等に於て起り易く又鑛山抗道内に於ける火災爆發等の際に起り易い。

工場内作業に於ては吸収罐を取付けずに通氣管(「ゴムホース」)を面に取付けた通氣管防毒面を使用することが宜しいやうである。但し通氣管の吸氣口の位置に就いて注意を要し又通氣管の長さ十米以上に届らないやう注意しなければならぬ、十米以上を要する場合は送風機を取付け新鮮な空氣を送る必要がある。

防毒面は各部の機能を完全に於て置き必要時直に使用し得るやう常に點檢して置くこと。

使用後は必ず完全に清掃し短時間陰乾すること。其の消毒には二、五%「クレゾール」液或は七〇%「アルコール」を浸した布片で拭ひ次に乾布で拭ひ陰乾すれば宜しい。又多數の場合は吸収罐を除き「ホルマリン」蒸氣消毒をすること。

防毒面は安全な且便利な場所を選び塵埃の附着、濕氣附與を避け適當な所に保管すること。

ロ、口覆

口覆は鼻口を覆ふ簡易な保護具で其の口部に吸収層或は濾去層を有し吸氣は之に依つて除毒される。

口部に附しの吸収層或は濾去層は通常「フェルト」、羅紗、木綿層から成り粉塵は其の儘濾去し得るが有毒ガスは夫々適應する中和藥液を中に浸潤して使用しなければならぬ。吸収層に中和藥液を過剰に浸潤させると吸収層の織布が藥液に依つて閉塞し呼吸抵抗を甚しく増大し呼吸を困難ならしむるから十分注意を要す。

ハ、保護眼鏡

保護眼鏡には目的に依り概ね次の種類がある。

- (1) 有害ガス用（ガス蒸気其の他飛沫防止用）
 - (2) 抗堪用（岩石、鑛物等の破片防止用）
 - (3) 特種有害光線用（X線、高熱爐線、紫外線、強光線防止用）
- 右のやうな保護眼鏡は夫々作業に適するものを選び常に使用させることを要する。

二、熱湯又は高熱物體

之に因る傷害（火傷）は要するに高熱物體に接觸の結果惹起されるものにして高熱物並に其の飛沫を浴びる場合が最も多く高熱物内に落ち込む場合もあり注意を要する。

災害例 熱湯に因る火傷例にこんなのがある。

工場・某機械工具製造工場

事故發生日時、場所並びに被害程度

二月三日午前十一時三十分

ゴム精練作業室

高〇佐〇二七才精練工（男）全治五〇日の左足火傷

事故發生原因並に状況

湯槽（鐵製長七尺、巾五尺、高四尺）中に軟化せしめるため漬し置いた「ゴム」原料を平常嚴禁してある湯槽の縁に長靴を履いたまま登つて取出さうとした際、左足を湯槽内に踏みこらし熱湯により火傷す。

1 高熱物體取扱ひ場所は常に整頓清掃し順序よく作業すること。

2 高熱物の飛散し易き場所には防護盾又は衝立等を置いて防止すること。

製鋼工場、鑄物工場其の他金屬類を熔融した其の湯による火傷數は非常に多い。

災害例 電氣爐傍にて鐵屑取除け中、爐より進出せる鋼滓を背中に浴び着衣を燃やし全身火傷し遂に死亡す。

3 高熱物取扱ひ場所は常に整頓清掃し順序よく作業すること。

4 高熱物運搬には附近の者と連絡を取り、或は上長の指揮の下に靜かに行ふこと。

5 高熱物を容れたる容器（例へば焼入用油槽等）の中に轉落して死亡することも多い故それには適當な柵若くは滑り止を固定させるか或は機械装置のみを用ひて作業させること。

6 蒸氣「パイプ」其の他による火傷はその取扱ひの不注意に依ることは勿論なるも排氣孔、排氣溝等の構造若くは除害装置の不良なる結果に依るを以て、注意し完備すると共に改善を圖ること。

三、油類の浸潤せる作業衣による火傷

油類の浸みた服裝に依る職工の火傷に就ては比較的識者の關心を持たれて居らないことと思はれるが、其の發生件數は甚だ多く且つ其の慘狀も重大なる結果を惹起し勝ちなものである。その災害實例について次の如きものがある。

災害例 (イ)、二月 某自動車修繕工場に於て當年十九才の職工某は油の浸潤せる作業衣の儘にて晝休みに火床の前にて暖を探り居る時

作業衣に着火して左、右、兩手に約二週間の治療を要する火傷を負ふ。

(ロ) 二月、某機械工場に於て職工某は、金屬製品を研磨作業中、暖房用「ストーブ」が高度に加熱してあつた爲め油の浸みた作業服が之に觸れ着火して左下腿部に全治五十日の火傷を負ふ。

(ハ) 十二月、某螺旋鋸製造工場で女工某十八才は休憩時間中同僚と「ストーブ」の周囲に立ち採暖中焚口の前に居つた本人の前掛に着火して狼狽の餘り、走り廻つたので全身火焰に包まれ約一ヶ月の治療を要する火傷を負ふ。
 (ニ) 十二月午前七時四〇分、某精密機械製造工場で旋盤工某(十九才)が二三人の同僚と「ストーブ」に寄り採暖中作業衣に油が浸潤して居つた爲引火し火達磨となり附近を飛び走つたので、現場に居た工員四、五人で本人を倒し砂、水を掛けて消火し直ちに附近病院に收容加療したが翌々日午前十時遂に死亡す。

本災害は一般に重傷を受くる者多く甚だしきに至つては貴重なる生命を失ふ者あり、或は婦女子にあつては其の顔面に大火傷を受けて一生其の汚點を拭ふことが出来ない結果となる者、或は又已が勤務する工場を焼失するが如き場合もあり極めて重大深刻なる災害を惹起して居る。

試みに警視廳管内に於ける昭和十三年、同十四年度に發生した作業衣に着火の結果死亡又は重傷を負ひたる件数を擧ぐれば左の如くなる。

業種	年次	
	昭和十三年	昭和十四年
機械器具工場	三四件	三七件
化学工場	四	二
雑工場	二	三
合計	四〇	四二

次に如何なる熱源に因つて斯の種の災害を起して従業員が負傷したかを表示して見ると左の結果が得られる。

火源	年次	
	昭和十三年	昭和十四年
焚火	二	〇
喫房用火鉢又は「ストーブ」	一三	二二
竈又は火床	三	一〇
瓦斯燻接中の火花	三	一
「トーチランプ」使用中の火氣	六	三
電氣の火花	五	〇
其他	八	六
合計	四〇	四二

右の如き實狀なるに鑑み特に左の注意を必要とする。

- 1 作業衣は適當に更新すること。
- 2 採暖の場合直接熱源に觸れない様或る距離を置いて柵を設けるか又は金網のやうな物を施設すること。
- 3 着衣乾燥の際は脱衣してなすこと。
- 4 場内にては採暖のための焚火等は嚴禁すること。

第五章 工場建築炎害

兒玉技師筆

工場炎害防止は生産能率増進若は生産擴充等の問題に比し、消極的であり姑息的であるといふ考へから、之を輕視してはならない。凡そ自然界の事象には皆積極的と消極的とがあり、この二つのもの、調和が完全にとれてこそ、物の進歩があり發達があるのである。

一方に於て生産の向上擴充を企圖し之に全力を傾倒したところで、他方に於て人的物的の工場炎害が増加の一途を辿るに到つては、到底生産擴充の目的は達成出來ない。

即ち積極的の飛躍活動がある中に消極的の炎害防止といふ助成があつて初めて目的は達成し得られるものである。殊に未曾有の支那事變下の今日、銃後産業の一大躍進を希ふと同時に、工場炎害防止の完璧を念願するものである。

以下各節に於て述ふところは工場の建築的炎害の内便宜官上火災爆發と空襲とに限ることとした。

第一節 工場建築炎害概説

工場建築の炎害の種類は、其の原因及被害の状態に依つて、千差萬別であるけれども、大體に於て次の如く分類することが出来る。

- (一) 火災
- (二) 震災
- (三) 風水害
- (四) 爆發
- (五) 空襲炎害

一 火災

建築物の燃焼を意味するもので、其の原因には、爆發性、發火性、引火性材料品等よりする化學的のものとか、電気設備より來たるものとか、過失又は不注意よりする殘火の不始末等、多種多様のものがあるか、結果は發火後、相當延焼擴大して、其の被害を大ならしむるものである。

人的炎害は別に考へるものとして、工場の物的炎害の中で、其の範圍に於ても、損害價格に於ても、火災程大なるものはないと記ふも過言ではない。

二 震災

こゝに言ふのは震災に依つて建築物の蒙る炎害であつて、一般的には家屋の倒潰や破損等をいふのであるが、場所に依つては、崖の崩壊等に依つて第二次的に埋没壓潰せらるゝものもある。

我國は伊太利等と同様、世界的の地震國で、震災の如何に甚大であるかは、こゝで説く必要もないのであるが、大震災には必ず大火災の伴ふものであるといふ事を忘れてはならない。過くる大正十二年の帝都の大震災に於ても、眞の地震に依つて蒙つた建築物の炎害よりも、地震の直後に發火した、九十八ヶ所の火元から、延焼擴大した火災の爲に、帝都の大半と鳥有に歸せしめたのである。

三 風水害

暴風雨の爲に、建築物を倒潰せしむるとか、出水氾濫の爲に建築物を流失せしむるとか、水中に没入するとか、床上に浸水する等の被害である。

又風水害に伴ふものとして、忘れられないことは、崖の崩壊である。此の場合には前述の震災の時と同様建築物を埋没、倒潰せしむることも少くない、尙暴風雨は時に大吹雪となつて建築物を損する場合もある。

四 爆發

爆發性料品、發火性料品、引火性料品等多量に一ヶ所に置かれてゐる場合などに起るもので極めて瞬間的爆發壓若は風靡力の爲に、建築物を爆碎飛散せしむるもので、藥品の性質性能に依つて其の被害状況は千差萬別である。

五 空襲

空襲に使用せられる投下弾は、破壊爆弾と毒瓦斯弾と焼夷弾との三種である。

破壊爆弾はあらゆる構造物を爆破する爲に使用せらるるものであるから、鐵筋コンクリート造の如き建築物でも其の屋根を貫いて中に入り爆發するので、建築物の被害は甚大である。

瓦斯弾は落下地點で炸裂して毒瓦斯を四方に撒き散らすものであるから、人畜には相當の被害があるが、建築物には多くの被害はないものである。只着弾箇所には於ては炸裂した弾の飛散等で建築物の被害があるのは當然のことである。

焼夷弾は落下場所に於て、非常な高熱で燃焼するものであるから、着弾箇所に可燃性のものがあつたら、直ちに之を燃焼せしむるものである。木造建物にこれが命中すると、餘程敏速に防禦しなければ火災を惹起すものである。

第二節 工場火災と爆發災害

其の一 工場火災

一、概 説

工場建築の災害の中で、其の件数の最も多く、其の範圍の最も廣く其の損害の最も甚大なるものは火災である。工場建築からこの火災を無くすることが出来たならば、工場建築の災害防止の目的は達せられたものと言つても良い。

一般に火災頻發の季節は毎年十月より翌年四月迄の約六ヶ月と稱せられてゐるが、此の季節は氣候の關係上火氣を使用することが多く、風速も加はり比較的空氣も乾燥し易いといふやうな、種々な理由が考へられる。けども工場建築では其の作業の性質なり内容物の關係で、火災を起し易いものが澤山あつて一律には言へない。時に大なる火災を惹起することもあるので一年を通じて常に其の防止に意を用ふべきである。

殊に支那事變下の今日不幸にして多數の工員の生命を奪ひ、貴重なる材料製品を烏有に歸せしむるが如き事あらば、單なる一工場の損失でなく、國家的重大なる損失であることに思ひを致し之が防止に精進すべきである。

二、工場火災の防止策

工場火災の防止策として先づ考ふべきことは、火災を未然に防ぐことであり、又不幸にして發火したならば、如何にして之が延焼擴大を防止するかといふこと、其の外避難防護消火等の問題を如何にするかといふこと等、其の範圍は極めて廣いものである。

次にそれ等火災防止上重要な數項を擧げて検討を加へ度い。

發火を未然に防ぐこと

これは火災の原因である火の元を防ぐことであるから最善の策であるが、實行はなか／＼至難と言はなければならぬ。然かし之を忽にすることは出来ない。要はあらゆる火災となるべき原因を探究して、其の豫防の方法を研究實行すればよいことになる。

工場は一般の建築物とは其の趣を異にし、種々なる化學的原因に依つて發火するものも尠くない。それ故に作業場、倉庫、其の他に於て危険なる料品を取扱ふ場合には、特段の注意を必要とするは勿論、平素より各自の仕事に關係を有する料品の性質性能等に就ても不斷の研究が必要である。

次には殊更に研究とか、科學的の知識を必要としない、常識上必須なる注意を怠ることを戒心すべきである。所謂不注意より来る災害であるが之か又種々なる統計を賑はし餘程多數を占めてゐるのを見て其の重要性が認められる。不注意といふもの、原因には、秩序のない作業形式、過重の労働、新入工の未熟、熟練工の仕事に對する輕視等色々のものが考へられるが、要は工場に働く全員が、打つて一丸となり、災害防止の爲にあらゆる努力と不斷の注意を傾倒すべきである。

耐火構造

發火しても建築物に燃え移らぬといふ條件を満足せしむる爲には建築物を火に耐え得る材料で構築した、所謂耐火構造となければならない。即ち鐵筋「コンクリート」造や煉瓦造や石造の建築物でなければならぬが、それ等の建物に於ても、耐火構造といふものには次の如き條件が必要である。

A 壁體の耐火構造

イ、厚一尺以上の煉瓦造又は石造

ロ、厚四寸以上の鐵筋「コンクリート」造

B 床又は屋根の耐火構造

イ、鐵筋「コンクリート」造

ロ、鐵骨を有する鐵筋「コンクリート」造、煉瓦造又は石造

ハ、煉瓦造又は石造

ニ、最下階の床に在りては土間、叩、石敷の類

ホ、鐵骨を有し「メタルラス、コンクリート」網入硝子の類を以て覆葺する屋根

C 柱の耐火構造

イ、煉瓦造又は「コンクリート」造

ロ、鐵筋「コンクリート」造

ハ、鐵柱にして耐火的に有效なる被覆を爲したるもの

ニ、石造にして地方長官の承認せるもの

D 階段の耐火構造

イ、鐵筋「コンクリート」造、煉瓦造又は石造

ロ、鐵骨を有する鐵筋「コンクリート」造、煉瓦造又は石造

ハ、鐵造

鐵筋「コンクリート」造といふのは、木材で型を造つた假枠の内部に鐵筋を配置し、それに「セメント」と砂と砂利とを水で練つた所謂「コンクリート」を流し込んで、基礎も壁體も床も屋根も皆一體としたもので、其の構造形式から鑄型式とも一體式とも稱せられるものである。此の構造は火災に對して強ばかりでなく、地震に對しても強いので我國の如き地震國では理想的の建築である。

又建物が五階以上ともなれば一層耐震的の價値を發揮せしむる爲に、鐵筋「コンクリート」造が必要となつて来る。それには建物全體の骨組を鐵骨材で造り、其の骨組を鐵筋「コンクリート」で鑄かためたもので高層の建築には是非ともこれが必要である。

煉瓦造、石造の建築物といふのは、煉瓦や石の小さな材料を「セメントモルタル」を以て積み重ねて築いたもので、構造的には重疊式とか組積式と稱せられるものである。勿論煉瓦造建物は煉瓦ばかり、石造建物は石ばかりで出来てゐるものではない。

く混用したものが普通である。此の種の建物は耐火的には有効であるが地震に弱い爲に高層の建築には不適當である。

明治時代に出来たものには、外壁が煉瓦造で床や屋根が木造のものが多く、相當立派な大煉瓦造建物であつても、外壁だけを残して内部が全部焼け落ちた例もある。

今後の煉瓦造建築に對しては、地震の少い國では別であるが我國では三階程度以下のもので、床や屋根を鐵筋「コンクリート」造としたものでなければ不利である。市街地建築物法でも煉瓦造や石造の建築物は木造建築と同様、軒高九米、高さ十三米に制限せられてゐるのは耐震的でないからである。要するに煉瓦造や石造は、構造的に鐵筋「コンクリート」造に及ばない。

準耐火構造

これは鐵筋「コンクリート」造の如く耐火構造とまではゆかないが、大火でなければ、或る程度火に耐え得るものであつて次の如き構造をいふのである。

- (イ) 鐵骨造にして外部を生子板張となしたるもの
- (ロ) 鐵骨造又は木造にして外部を厚一寸二分以上の「セメントモルタル」塗となしたるもの
- (ハ) 木骨土藏造で塗土、漆喰等の厚合計三寸以上のもの

廣大なる面積を必要とする作業場や、高い天井等を要する建物では、柱や梁は比較的自由に架け渡される鐵骨材を使用し、壁體としては鐵網を張つて「セメントモルタル」を四種程度塗つたものは、其の經費と耐火的の效力と耐震的の效力とを併せ考へて、先づ前述の耐火構造に次ぐものと言ふことが出来る。此の種の建築が工場建築としては最も多く選ばれる所以である。

木造建築物の防火

木造建築は一度火を失すれば忽ち燃焼するものであるが。之を可及的小範圍に局限せしむるは次の如き二つの場合がある。

木造建物一棟の場合

これは規模大なる作業場とか倉庫等に就て考へねばならぬことである。今假に木造建物の内部に於て發火したとすると火は忽ちにして四周に燃え擴がり上部に向つても合様天井や床を燃え抜いて、屋根まで焼き落すものであるから、發火場所附近の燃焼は己むを得ぬものとしても其の他の部分には出来得る限り延焼を防止する策を考へるべきである。

それには建物の内部の適當な箇所に防火壁を設けて防火上幾つかの區劃を造るのである。この木造建物に設ける防火壁は煉瓦造や石造では耐震的でないから禁物である。厚四寸以上の鐵筋「コンクリート」造であれば最上であるが、そうでない場合は中央に金屬板を有する厚六センチメートル以上の鐵網モルタル塗の類で、倒壞の虞のない構造とすれば良い。尙此の防火壁は之に接近する木部より一尺以上屋外に突出せしむべきであり、又上端は屋根面に直角に測つて一尺五寸以上突出せしむること等が必要である。

防火壁に出入口等を設ける場合には其の中や高さは九尺以下にして、甲種防火戸を設けなければならない。

甲種防火戸といふのは鐵製の枠に鐵板を張付けたもので、鐵板の厚一・五耗以上のもとか、鐵筋コンクリート造で厚三・五耗以上のもとか厚十五厘以上の土藏扉などである。

木造建物が三階建ともなれば、階段や荷物の揚卸口等床の開口部分に於て火柱となり、瞬間的に上層部に燃え移る場合も少くない。斯る場合には階段室其他上階へ向つての開口には、防火上有效なる壁體、又は閉鎖の爲の防火戸を設けることが望ましい。

市街地建築物法では一般に建築面積二百坪以上の木造には、二百坪以内毎に防火壁を設けることになつてゐる。又木造の長屋では各戸の界は土塗壁か金屬板張等で地盤から屋根に達する迄仕切り且百五十平方米(四五坪三七五)を越ゆるものは百五

十平方米以内毎に準防火壁で仕切ることになつてゐる。

防火壁に依つての區劃は大體以上の通りであるが、實際には一つの建物の用途性質に依り、又危性の度合、重要な度合に依つて個々に定むべきである。

上海の市街戦に於ては僅半枚積の煉瓦壁に依つて火災の延焼を阻止してゐる場所が多いと聞いてゐるが、斯る輕微な間仕切が如何に防火的の區劃として、火災の延焼防止に役立つかを物語るものである。けれどもこの煉瓦積の防火壁は前にも言つた様に、地震國の我國では禁物である。

木造建物の隣接する場合

木造建物がお互に隣接してゐる場合には、發火せる建物の窓や出入口等を燃え抜いた火陷に依つて相面接せる窓や下見板や軒先等に燃え移るのであるから、お互の建物の外壁及開口、軒裏軒先屋根等適當なる防火處置を講ずべきである。

屋根、屋窓、屋上工作物等の防火

こゝでは飛火に依る火災の防止を考へ度い。強風の際の火災には相當に隔りたる建物を飛火して、別の火災を起す場合が往々ある。この飛火に依る火災の防止は、第一に屋根の防火である。一般に屋根は不燃材料を以て葺いてあるから、其の點は昔の藁葺等に比して遙に良いのである。けれども同じ不燃材料でも熱の良導體である金屬板を以つて、屋根の野地板に直かに葺いたものは、大なる飛火の場合には危険である。斯る場合には野地板には耐火木材を使用するか、石綿盤等を中間にはさむか防火上適當の方法を講ずべきである。

屋根葺講造は防火的であつても屋根に設けられた空氣抜、天窓、その他屋根上に設けられた木造の物干等に飛火して大事を惹起した例も相當にあるこれは軒先へ燃え移るのと同様極めて注意を要することである。

所謂耐火建築の再検討

一般に耐火建築とか耐火構造といふものは、火災に對して如何なる抗力を有してゐるものか。建築構造の方面のみから考へるならば、普通に起り得る火災に對して、其の主要なる構造部に被害のないことである。建物全體について言へば多少の被害は免れぬが、その被害が輕微であつて構造主體には影響なく、僅の費用で修繕の出來得る程度のものであれば満足出來る。けれども斯る耐火構造の建築であつても火災の爲に其の收容人員に被害があつたり、收藏物が全焼したりした例があるのは寔に遺憾の極である。殊にセルロイド工場等に於ける爆發火災に於て建物主體は鐵骨鐵網モルタル塗なる爲依然として残つてゐるが内部に働いてゐた従業員の貴き生命を全部奪ひ去られた實例を見ては三嘆せざるを得ない。

建築物の主體構造は勿論、そこに働く人員の生命を護り且つ内部の物的施設材料製品等あらゆる收藏物を護り得てこそ、初めて眞の耐火建築と言ひ得べきである。

此の意味に於て眞の耐火構造の建物を造るには、其の主體を前述の如く耐火構造となしたる上、次の諸點に一層の注意を拂ふべきである。

- (一) 壁體——室の内壁若は間仕切壁は木造又は板張となさざること
- (二) 床——鐵筋コンクリート床の上に木造床を造らざること
特に轉し根太を置いて床板を張りコンクリート床との間を空間とすることは一層燃焼し易い。
- (三) 木造天井を張らざること
- (四) 窓、出入口屋根に設ける空氣抜等、木造と爲さざること
窓にはスチールサッシュ綱入硝子厚六耗以上のもの等を使用すること。
- (五) 階段——階段、蹴上手摺等を木造となさざること
特に高層建物では昇降機室と同様、耐火壁で圍繞し、其の出入口には、防火扉を設備すること。

以上の注意事項中事情已むを得ず木造となす場合には耐火木材を使用するか又は木材に耐火塗料を施す等適宜防火の處理をなすことが必要である。

(六) 防火壁——室の用途に依つて著しく危険の部分は、完全なる防火壁に依つて區劃し其の出入口には防火扉を設くること

此等眞の耐火建築は、工場建物の全部に向つて要求せらるべきが理想であるが、都市建築の約九〇%が木造である現實とは餘りに甚しい懸隔である。故に工場建物の用途性質等其の重要なものから、順次斯る耐火建築を完成する様絶へざる努力を望むものである。

避難設備

(甲) 避難通路と避難口

工場建物内部には火災に際して容易に避難し得る様主要通路と補助通路とを常に有効に保持することが必要であり、其の避難口も少くとも二箇所は必要である。而して双方の出口が同時に火災の爲に遮斷せられない様になることが必要である。

(乙) 避難口の型

(A) 水平避難口

(1) 防火壁の開口

防火壁の開口には防火戸を設くるものであるが火災の際に之を閉鎖すると避難が出来ないことになるので、防火戸の一部に小さなくぐり戸を設けて置くと良い。

(2) 隣接建物に架橋すること

比較的接近してゐる建物の場合には軽い不燃材料の橋を架け渡して置るか又はその用意をして置くと良い。

(3) 防火壁の外側に露臺を設けて隣室に避難する

(B) 避難階段室

階段を耐火壁で下から上まで筒型に包圍して各階と連絡する出入口には勿論防火戸を設ける。

(C) 防煙避難階段

(1) 附室を設けた避難階段

火災の際の煙の浸入を防止する爲に外氣に開放した窓を有する附室を設くるもの

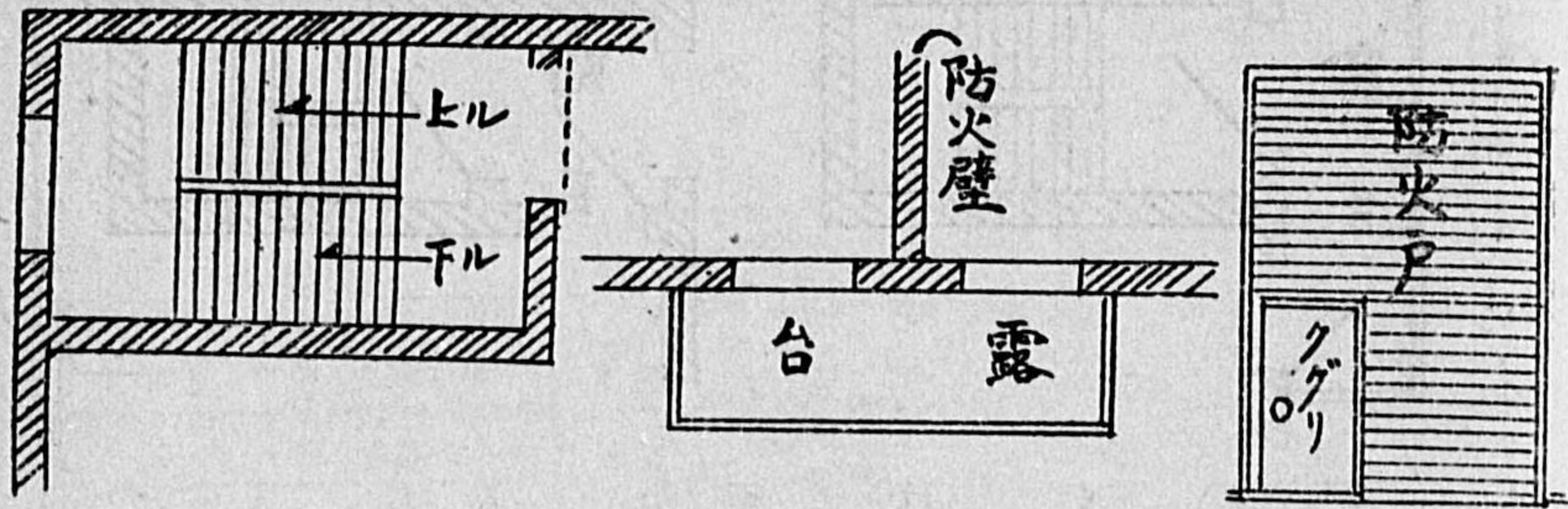
(2) 露臺を有する避難階段

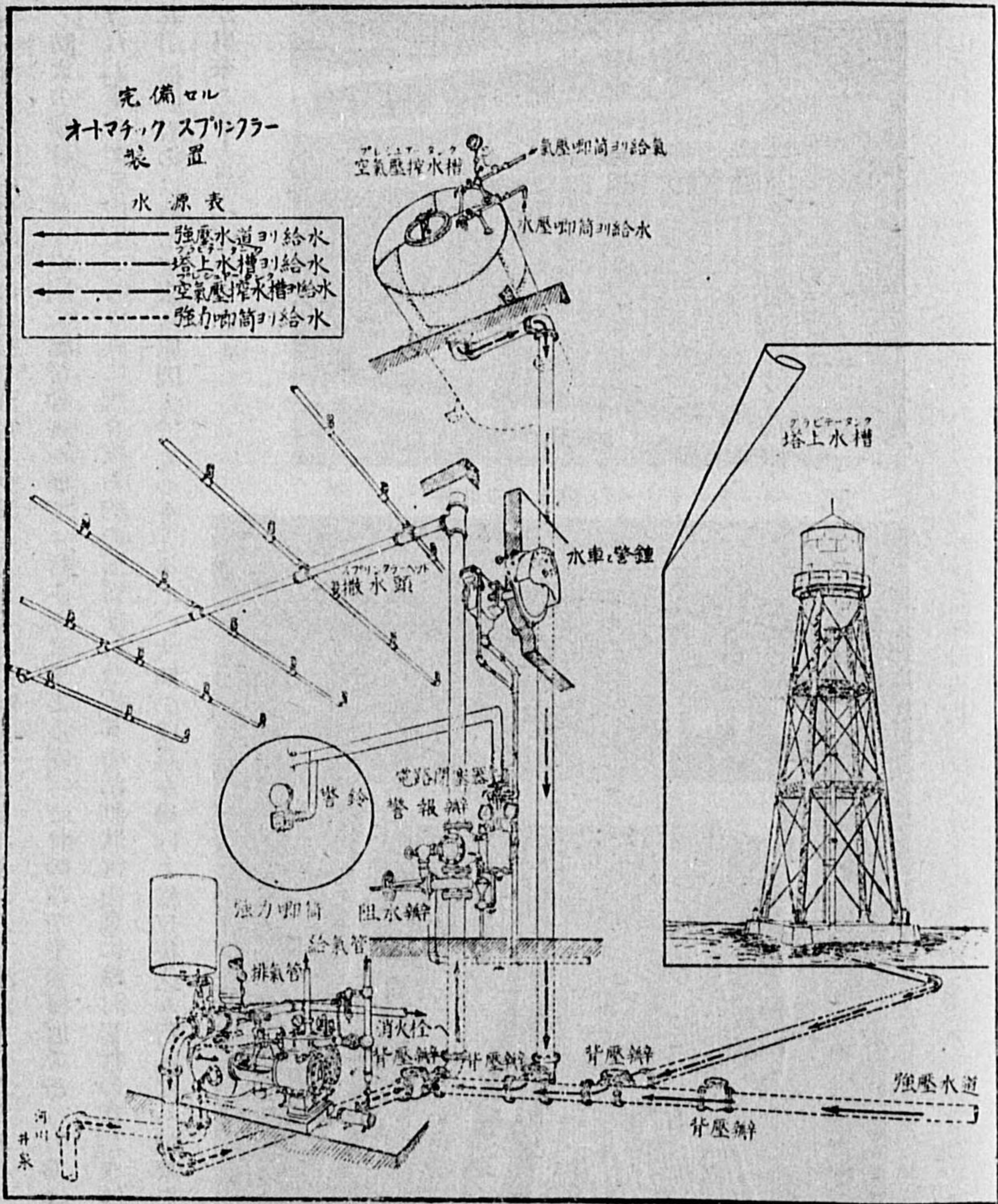
前記同様煙の侵入を防ぐ爲に屋外の露臺に出て階段室に入るものである。

工場危害豫防衛生規則中階段の規定に依れば、爆發性、引火性料品の製造若は取扱をなす作業場又は常時五十人以上の職工の就業する作業場には、火災等の場合に於て容易に安全なる場所を避難し得る爲に、適當なる二以上の出入口を設くることになつてゐる。

又二階以上に於て就業する職工が、常時五十人以上なる時は、階段數は二以上を要し且つ次の如き條件を必要とする。

- (一) 踏面七寸以上、蹴上七寸以下となすこと
- (二) 勾配を水平面に對して四十度以内となすこと
- (三) 高さ十二尺を超える場合には高十二尺以内毎に踊場を設くること
- (四) 中内法三尺五寸以上と爲すこと
- (五) 廻段を設けざること



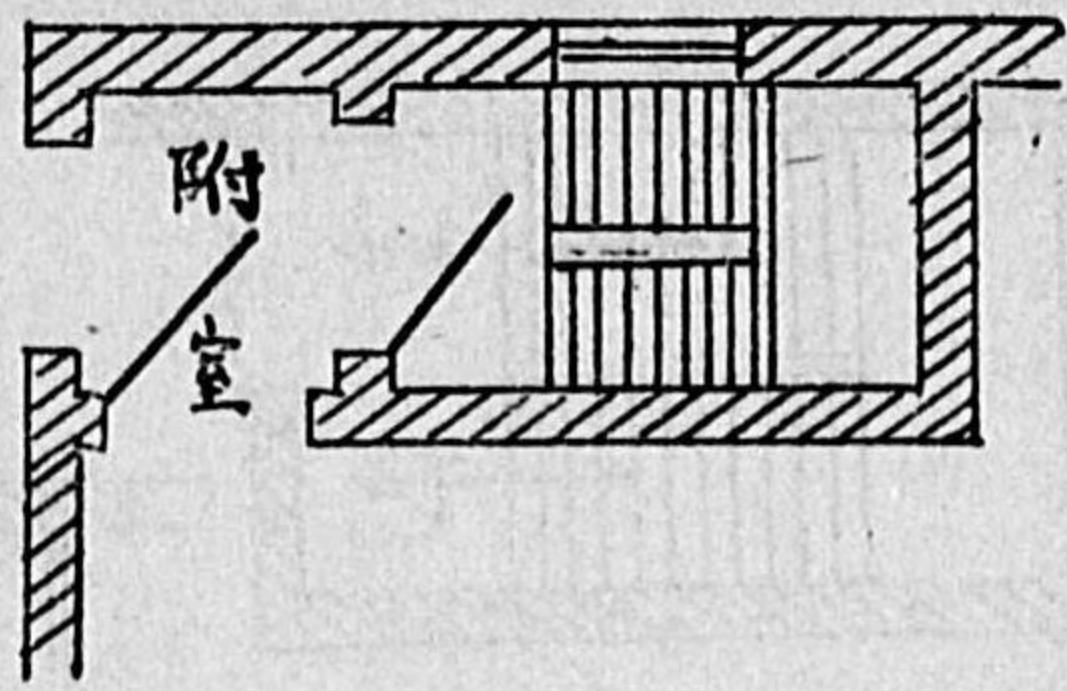
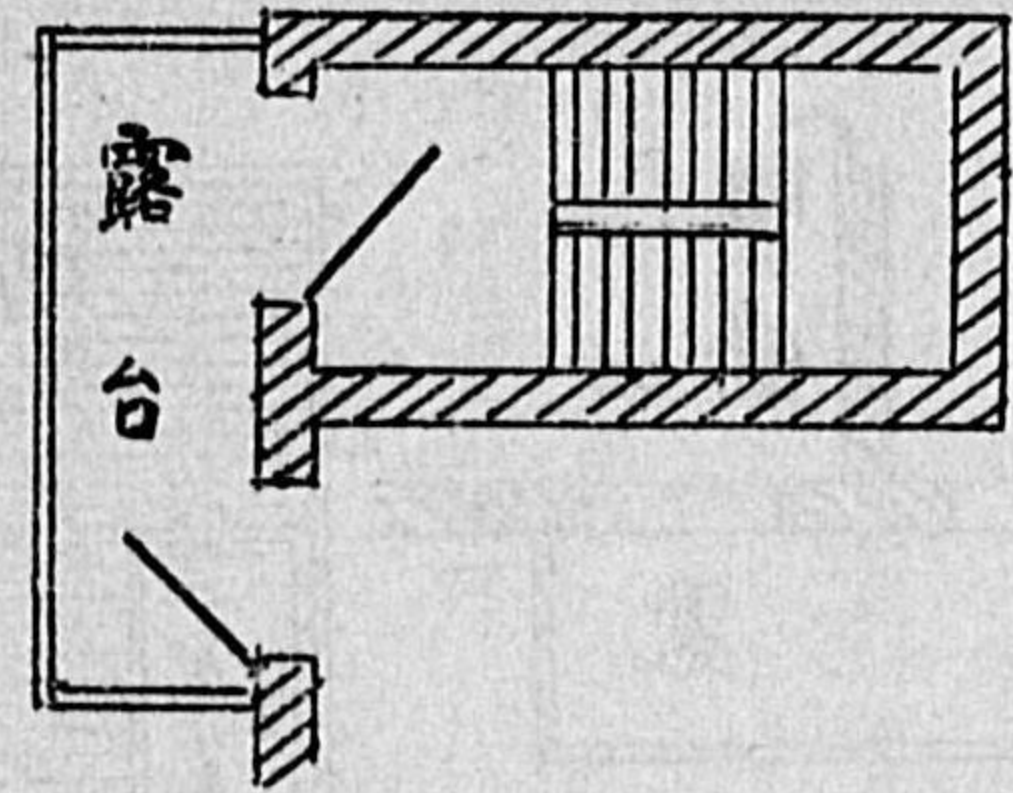


火災報知機 大工場に於ては要所々に備付けて置く事が望ましい。

避雷設備 落雷の爲に火災を起すことも屢々あるので、危険物の貯蔵所とか高層建築物とか、特に重要な建物其の他煙突等には是非とも避雷の設備が必要である。

消火其の他諸施設の點検と防火訓練 工場敷地内のあらゆる消火施設や瓦斯電気水道等の施設に關し、週期的に月に數度の點検を行ふ事が望ましい。特に瓦斯

化學的消火劑及防火砂



- (六) 外側には二尺七寸以上の扶欄を設けること
- (七) 各段より高さ五尺七寸以内に障物物のなきこと

消火設備

自動撒水器

(オートマチックスプリンクラー) 此の設備は火災豫防上最も有效なるものであるから、特に火災の危険を豫想せられる作業場其の他重要な建物の、室内天井に配置せられるものである。

其の要領は各室の天井には二・四米乃至三・六米位の間隔に水平管を配置し、之を水道か水槽からの給水管とつなぎ、其の壓力を常に一定して置く、そして此の水平管には同様二・四米乃至三・六米の間隔に自動スプリンクラーを取付ける。

室内で發火して燃焼すれば、其の熱でスプリンクラーのバルブを止めてある可溶性の合金が熔けて自動的に撒水消火するものである。

消火栓 普通屋内では階段附近の見易き場所の壁に入込みを作つて、其中へ備へ付けて置く、之にはノズルとホースとを纏めてボックスの中に入れて置く。

消火器 發火の當初局部的には非常に有效であるから、室内の便利の箇所へ備へ付けて置くがよい。梯子等を使用しなくては取れない様な高い所に置く事は禁物である。

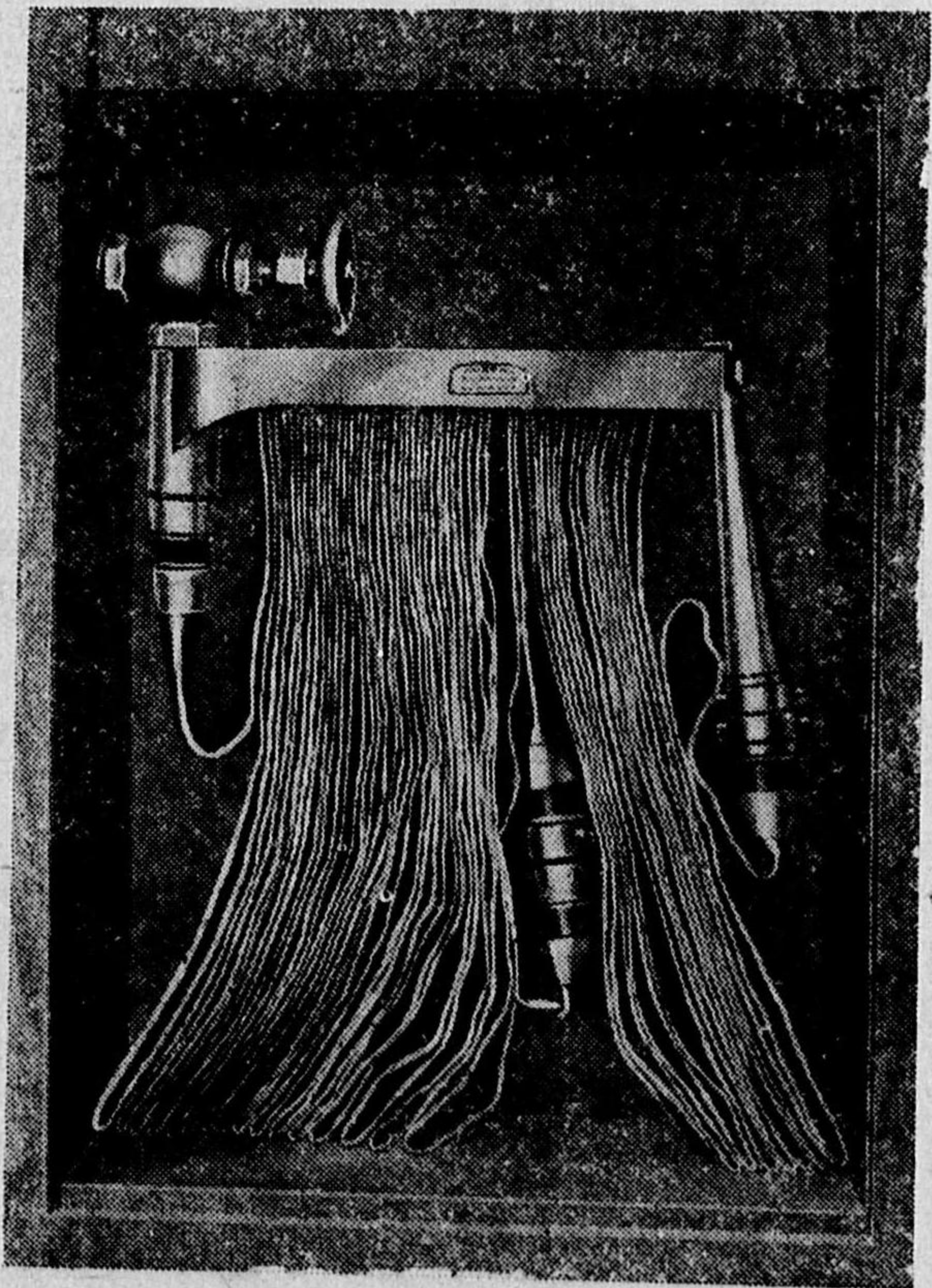
バケツ、水桶 消火器同様見易くて便利の場所に備へ付けること。水で消えない特殊藥品等の火災には是非とも平素からの用意が必要である。

電氣等の施設の事故では爆發や洩電を誘致して火災を惹起することが多いので注意すべきである。

防火の訓練は月々定期に演習計畫を樹て、行ふべきであるが、これのみを平素操返るるのでは、實際の火災の場合に役に立たぬ事があるので、時々眞に抜き抜きの演習を行ひ、其の活動狀況を具に検討し其の宜しきは賞揚して之を助長せしめ又其の拙いものは依つて來る原因までもつきとめて、次回の成果を擧げる様反復之を行へば一朝事ある時には眞に遺憾なき活動が出来る事と思ふ。



スプリンクラーの噴水せる状態



消火栓

其ノ二 爆發災害

一、概 説

ここに言ふ爆發災害とは爆發性料品の爆發や空氣槽、壓力水槽、汽罐等耐壓容器の破裂をも包含して考へてゐるのであるが之等の爆發若は破裂に依つて生ずる災害は、後章で述べる空襲に於ける爆弾に依る被害と類似のものであるから、此處では爆發災害の防止につき、主として建築的に考慮するべき點を述べ度い。

爆發はその性質上極めて突發的に起り、而かも激烈なる爆風壓若は風靡作用を伴ひ、四周のあらゆる施設に猛威を振ふものであるから、これが防護に就ては平素より周到の計畫を樹て置くべきである。

二、爆發防止と防護策

今爆發防止の重點を擧ぐれば大體次の如きものが考へられる。

- (一) 爆發を未然に防止すること
- (二) 建物を獨立平家建とし、周圍に塙塙を設くること
- (三) 建物を耐弾的の構造となすこと
- (四) 他の建築と相當の距離を保有せしむること

これは災害を未然に防止することであるから、最上の策といふことが出来るが、實際の問題としてはなか／＼容易なことではない。爆發性料品の化學的の性質性能の研究と容器その他資材の物理的研究は勿論のこと、其の取扱處理等に就ても平素より周到なる用意が必要である。

二、建物を可及的獨立平家建となし周圍に塙塙を設けること

これは爆發のあつた際に、其の被害を可及的小範圍に局限する趣旨である。爆發性料品を取扱ふ場所とか貯蔵する場所は大きな建物の一部分に之を置かず、それ専用の獨立平家建として萬一の場合に他に其の類を及ぼさない様に隔離することである。又爆發の威力は窓出入口等から相當遠方まで及ぶものであるから、其の建物の周圍に萬代塙等を繞らして、これを防止する必要がある。

尙建物の周圍に全部萬代塙を繞らさずとも重要な部分につき筒立式の防護壁を設けて置くことも、萬一場合には餘程役立つものである。

三、建築物を耐爆構造とすること

建築物を如何に嚴重に構築したところで、何れの部分にも被害のない様には、其の災害の性質として出来ないものと考へる。従つてこゝに言ふ耐爆構造とは、建物の適當の箇所一部を弱く造つて置いて、他の部分を丈夫に造ることである例之危険物の倉庫等では、周圍の壁體を煉瓦や鐵筋コンクリート造等で嚴重に造り、屋根は鐵骨の小屋組にスレート葺など軽いもので仕上げ萬一爆發の際には、上方に向つて爆風壓を逸散せしむるが如き之である。

然し屋根が餘り弱いと焼夷弾でも貫通するし、防空の點からは屋根を丈夫にすることを考へるべきであるけれども外壁よりも關係的に弱い屋根を造るといふことにするならば上方に向つて逸散せしむる方法には變りがない譯である。

實際問題としては土地の狀況、建物其他工作物の構造配置等種々なる條件を考慮し必ずしも上方を軽く限定しなくとも良い場合も考へ得るのである。要は人的にも物的にも一番被害の少く済む方向に、爆破威力を逸散せしめて他の方を護ることに當意すべきである。

四、他の建物と相當の距離を保有すること

他の建築物には爆發の影響の少き様間隔を可及的遠く離すことが必要である。其の間には塙塙を設けたり、庭園的の丘を設けたり、植樹等を爲すも災害影響減殺の一方法であらう。

第三節 工場建築と防空

其の一 空襲に依る災害

空襲に使用せらるゝ爆弾には破壊爆弾と瓦斯弾と焼夷弾との三つの種類がある。

一、破壊爆弾と其の被害

これは一般の構築物の破壊を目的とするものであつて輕量のものは一疋二疋といふ風に大小各のものがある。

この弾が建物屋根に命中すれば、弾の持つてゐる運動量に應じて屋根を貫き、建物の内部に飛び込んで爆發する。其の猛烈な瓦斯の壓力に依つて威力圈内の凡ゆる物を破碎飛散すると同時に、其の外周にも強烈な風靡作用を起して壁體の傾倒、扉障子の飛散窓硝子の破壊等種々なる災害を與へるものである。又時には第二次的に火災をも伴ふ場合もある。

二、瓦斯弾と其の被害

瓦斯の空襲には瓦斯雨雨下と瓦斯彈投下の二つの方法がある。

瓦斯雨下の方法は彈を使用せず、飛行機から直接毒瓦斯を雨霧の如くに降らせるものである。

瓦斯彈には一時性のものと持久性の二種がある。一時性の瓦斯彈は炸烈地點を中心として、毒瓦斯は四方に擴散し、其の附近の地勢や建築物の配置等の關係で一樣ではないが、一般的には風上より風下に流されて次第に稀薄となつて、遂には無害の程度となるものである。

持久性瓦斯彈は炸烈地點に長く滞留してゐて、被害の程度も相當に烈しい。一般に毒瓦斯の性能には、窒息性クシヤミ性、催涙性、癩爛性がある。

三、燒夷彈

これは彈自身には破壊力はなく、落下場所に於て非常に高熱を發して燃焼するものであるから、其の附近に可燃性のものが無ければ良いがあれば忽ち之を燒き盡してしまふ性質を持つてゐる。

輕量の燒夷彈でも普通の木造建築物に命中すれば、多くは屋根を貫いて天井に止るか、又は天井をも貫いて其の下の床上に止まり、二三千度の高熱を發して燃焼する。一度天井に止つたものも燒き抜いて床上に落下し又其處で燃焼して火災の原因となるものである。

其の二 工場の防空建築

一、破壊彈に對する防護

破壊彈は前述の如く凡ゆる構築物を破壊する爲に使用せられるものであるから、之に對して建築物を防護することは相當困難なることである。彈の性質、性能、大小等各種各様ものがあり又爆撃の方法にも水平爆撃、急降下爆撃があり且つ高度に於ても常に一樣でないのであるから、並大抵のことではない。相手は千變萬化であるのに、こちらは一つのもので防護しやうといふのである。

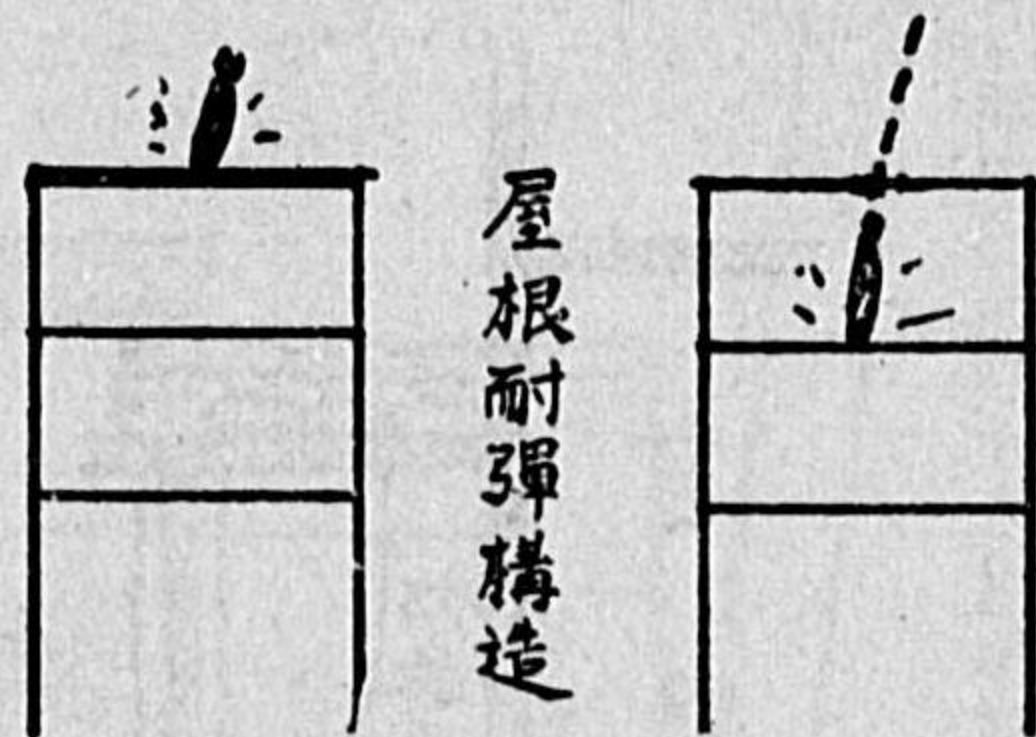
(1) 耐彈構造 建築構造中比較耐彈的のものを選べば、前述の耐火的であり耐震的である一體式即ち鐵筋コンクリート造者は鐵骨鐵筋コンクリート造すべきである。

(2) 屋根の耐彈構造 一建物の中で一番彈の命中率の多い箇所は屋根であり、屋根に次いで被害の率の多いのは地盤に近き

地階一階の外周部分である。

爆彈が屋根に命中しても侵徹することなく炸烈するならば其の爆破威力は多く空中に逸散して建物の防護には極めて有利である。即ち建物を爆彈から護るには先づ屋根を丈夫にすることである。外國の例では防護室の天井を百斤彈の防護の爲には、其の厚を一・一米以上とせよといふのがある。我が國では、一般高層建築物の屋根を斯様に厚くすることは經費の點からも耐震的の見地からも、我國では困難のことである。防空建築規則に依れば、床や屋根の耐彈構造を次の如く規定してある即ち

屋根耐彈構造



鐵筋コンクリート造又は鐵骨鐵筋コンクリート造で且左の條件を必要とする。

(イ) 版の厚は四十糎以上とし鐵は容積の割合に於てコンクリートの四〇%以上、鐵筋の間隔を十五糎以下とするなど可及的爆彈の侵徹を防止することに努めてゐる。

(ロ) 鐵筋コンクリート版の特に厚いものとか、鐵筋に鐵骨を併用して特別に丈夫に出來てゐるもので地方長官の認定したもの

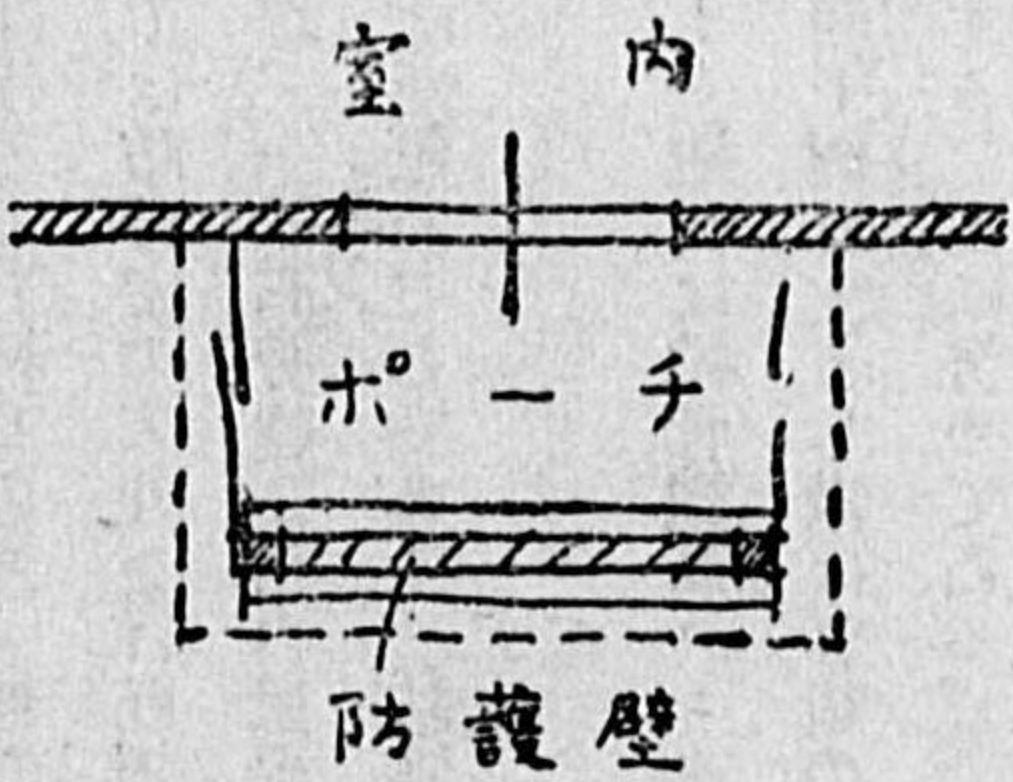
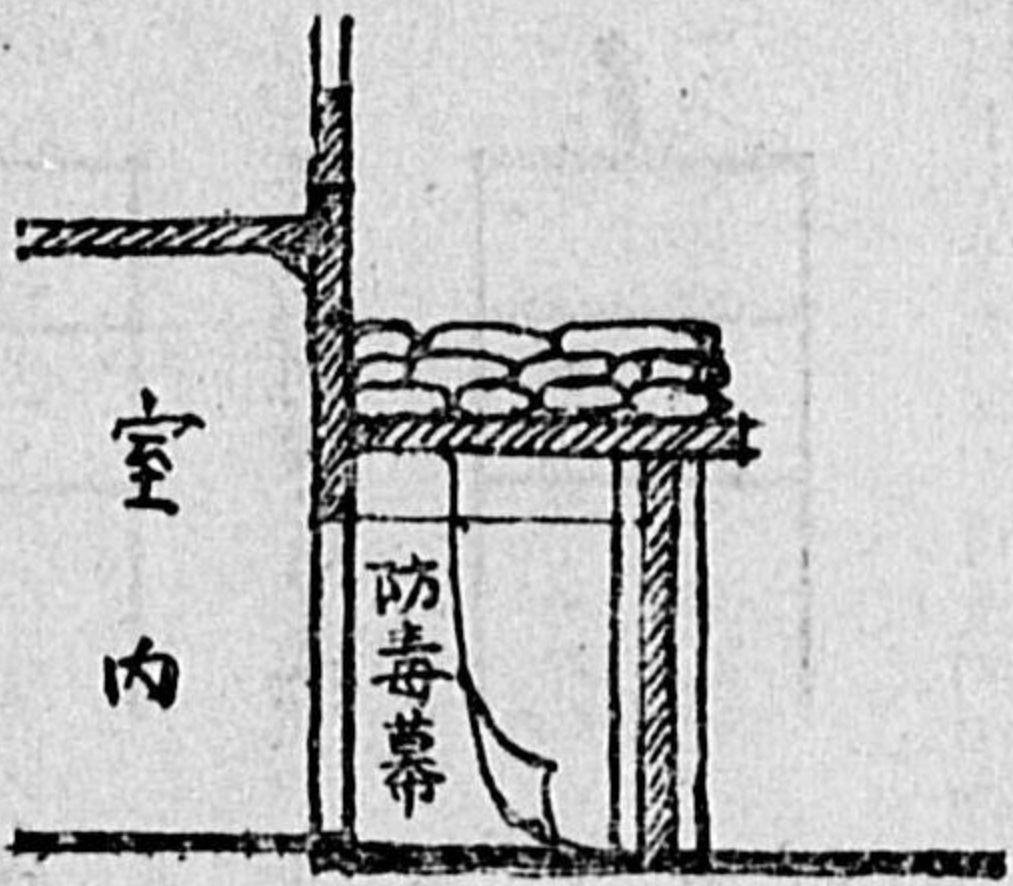
而して此の屋根の耐火構造は高層の建築物とか特別の防護室の屋根等に適用せられてゐる。即ち鐵筋コンクリート造建物で階數六以上のもの又は階數五且其の床面積が三千平方米を超える建物の屋根は耐彈構造となすと共に、居室の床面積の十分の一以上の防護室を設くる規定になつてゐる。

尙最上階が集會室等廣間を要する様な場合には構造上困難であるから屋根の代りに床を耐彈構造とすれば良い事になつてゐる。

(3) 側壁の防護 側壁は屋根面に比して餘程命中率が少い。又一回の空襲に見舞れる側壁は一方のみで他の三方は殆ど危険

性かない。一般の鉄筋コンクリート造建物の側壁に對して、一、〇〇〇米以上の高度から飛來した弾は命中しても斜めにぶつかり、打痕を残して地上に跳ね飛び炸裂する。特に輕量の壁體では破壊は免れないが、鉄筋コンクリート造の厚四寸以上の壁體ならば大なる被害はないものとせられてゐる。けれども側壁中の窓の部分に命中すれば、それこそ室内に飛び込んで炸裂するか又は一二層侵徹して炸裂する事も考へられる。斯様に側壁の弱點は窓、出入口其の他の開口部分であるから、側壁の防護は其の開口部の防護で足りることになる。

即ち窓出入口には鐵製のシャッターを備へれば命中弾には駄目であるが、附近で炸裂した破片の防護になり、又燈火管制の役にも立つ。戦時の應急施設としては、一尺五寸間位に角柱を配置し、それに厚い板を丈夫に釘付けして閉鎖し、砂囊を積み重ねて補強すれば良い。



又閉鎖の出来ない出入口等に於ては、其の外部にポーチを設け屋根を耐弾構造とし、ポーチの前側を防護壁とする。ポーチの兩側は開放して出入の用に供すると共に、爆風の通過に役立たせるのである。横の一方を塞げば爆風は自然と建物内部に突入する危険性があるからである。

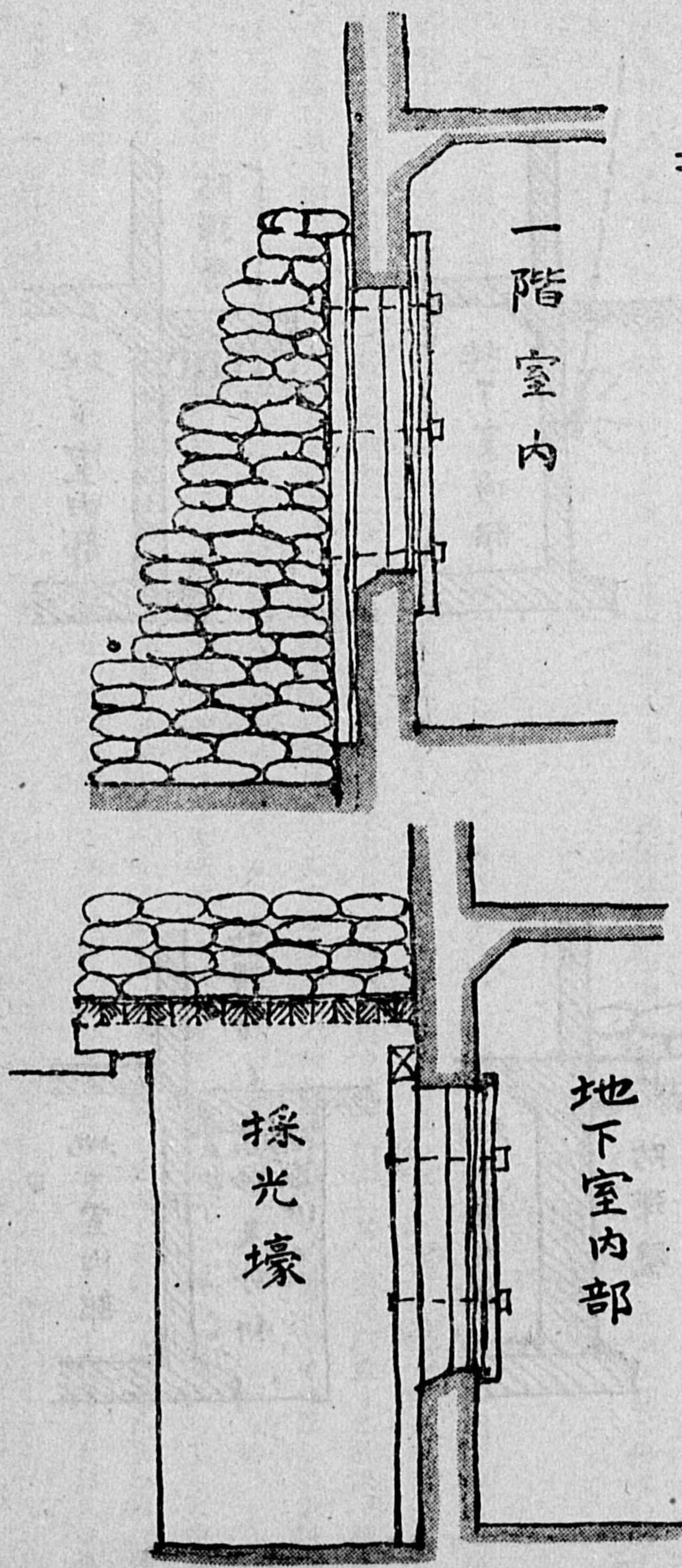
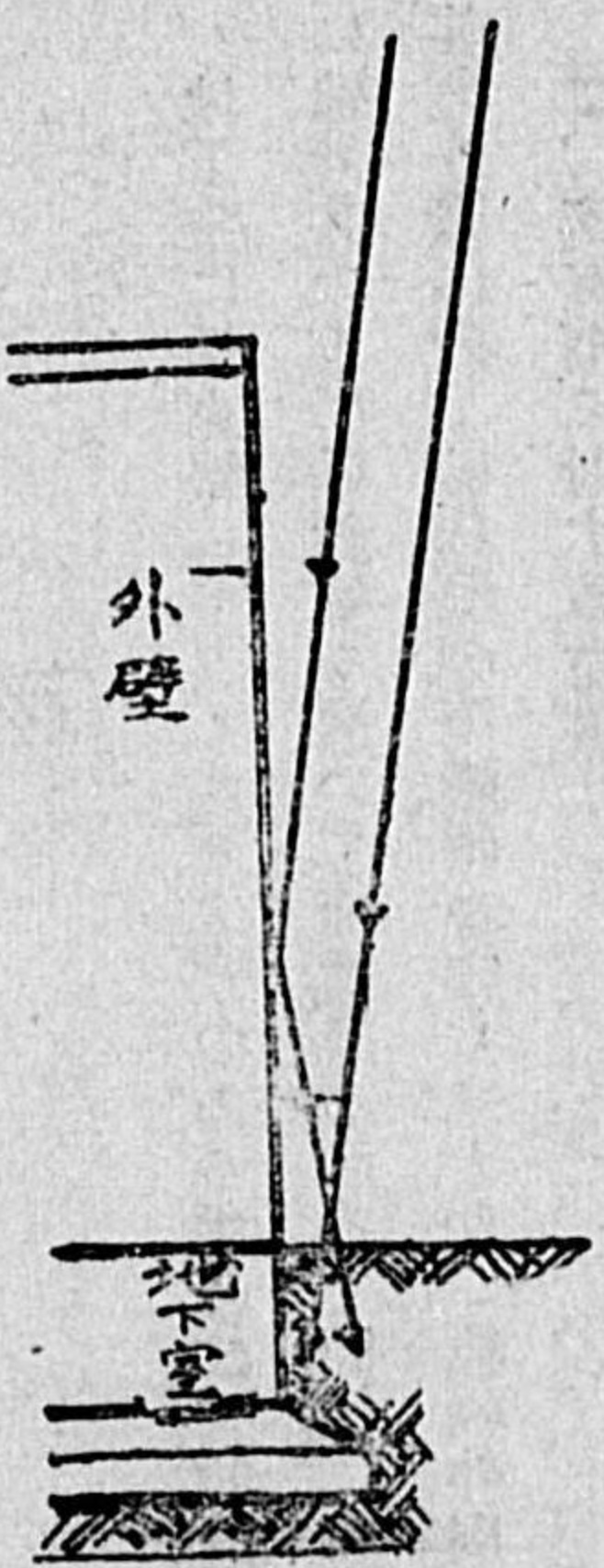
地下室の側壁は其の命中弾や上部の跳飛彈等に依つて、被害の率は屋根に次いで多いものとせられてゐる。

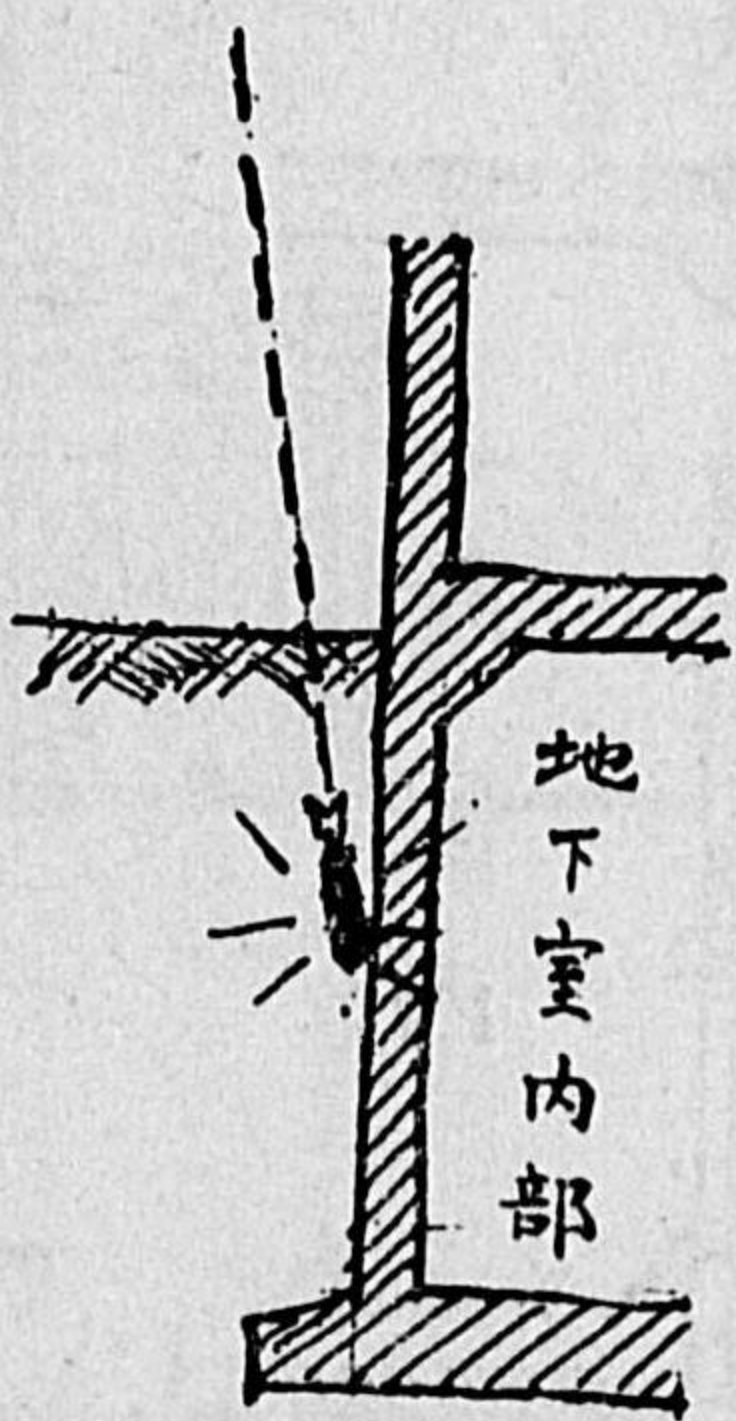
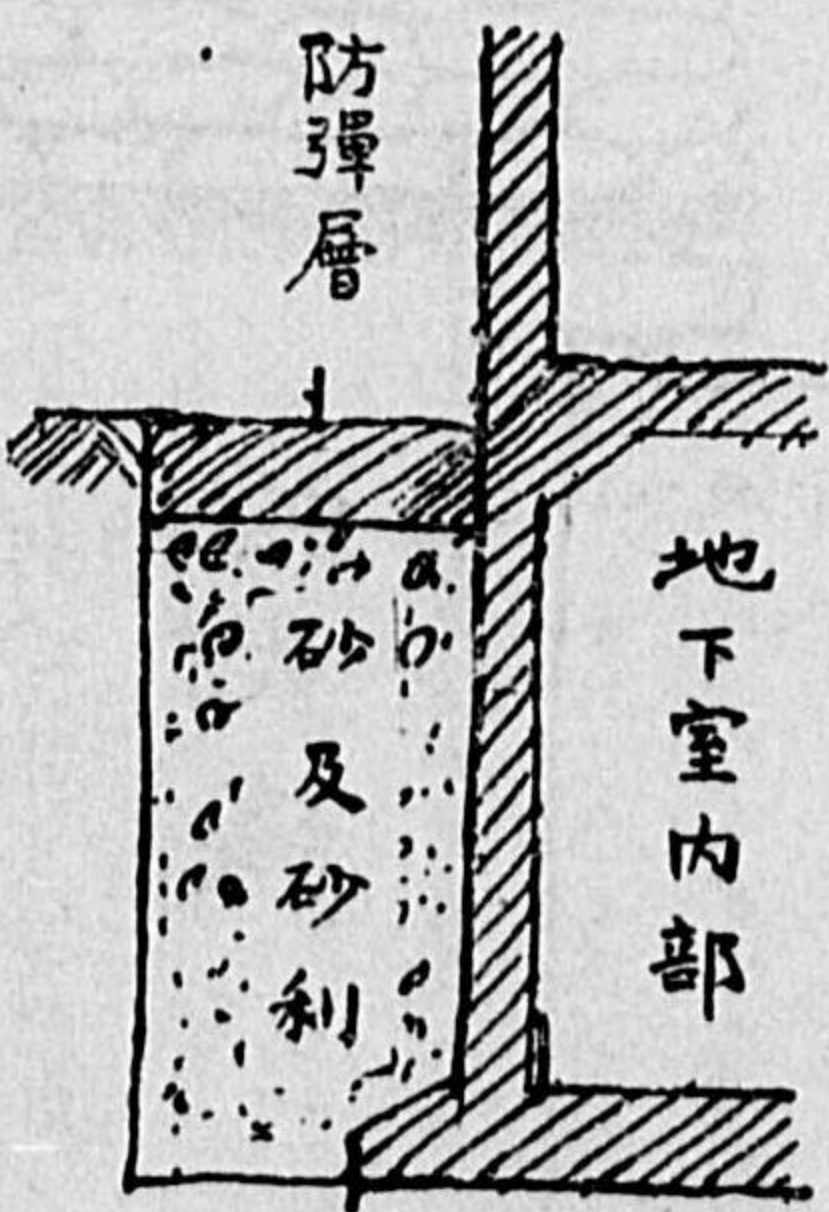
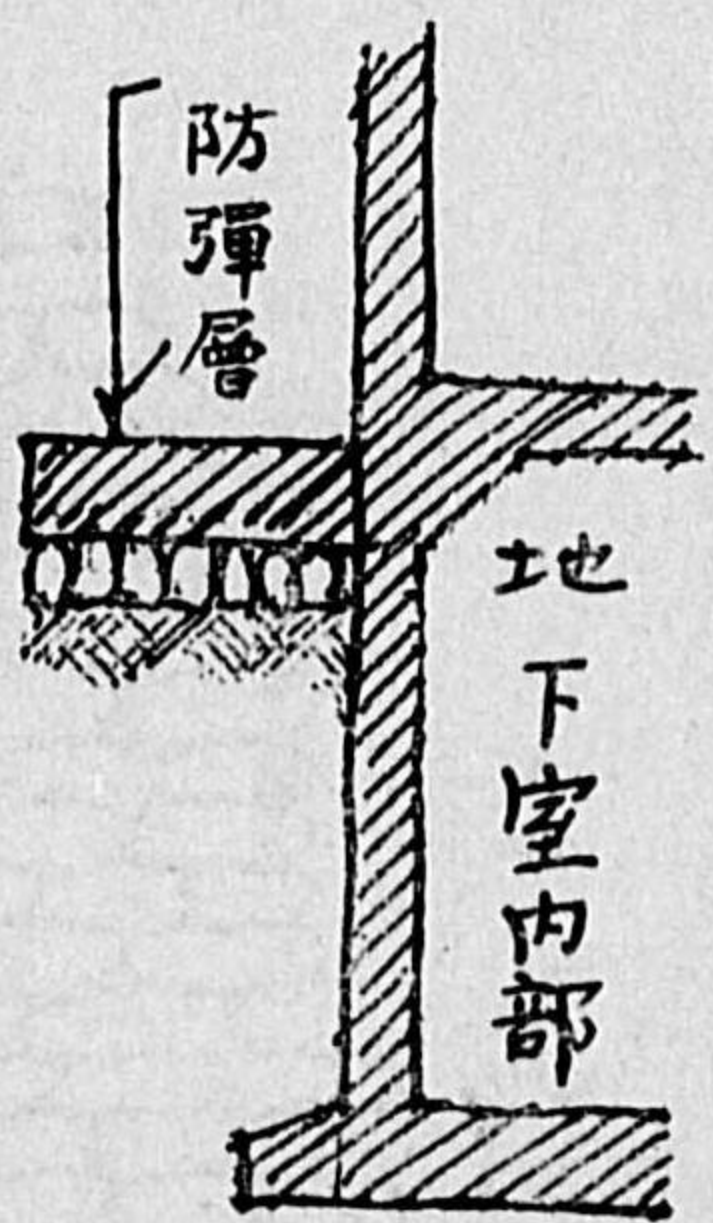
地中で炸裂する爆弾は屋根の上で炸裂するものよりは、其の破壊力が大であることは想像に難くない。しかも工場建物は比較的地盤の軟弱にして且地下水の浅い地に建築せられたものが多い。従つて周囲の土地が掩護物となつて建築を防護し得る事

は殆どなく、一度側壁を破られたら水と土とが室内に流れ込む場合もあつて、被害は一層大なるものと考へられる。

地下室の防護にはその外壁を屋根の耐弾構造と同程度のものでは未だ安全を期する譯にはいかない。

これを護るには地下室の外壁周囲に砂や砂利等丈夫な掩護物を繞らして、其の上部地表面に巾一米乃至二米厚四〇糎程度の鉄筋コンクリート造の防弾層を設ければ有利である。





地下室に採充壕（ドライエリア）のある場合は、前述の如く室の窓は閉鎖し、其の壕の上部に枕木を架け渡して筏式に堅固に造り其の上に砂囊等を置いて掩護層を造る。同様に建物の基礎を防護する爲には地下室はなくとも、或る程度之を深くして其の外周に砂、砂利等の掩護物を繞らすとか、建物外周の地盤面に鉄筋コンクリート造の叩きを造る。

二、毒瓦斯に對する防護

普通に言ふ耐火構造の建物、即ち鉄筋コンクリート造煉瓦造等の建物ならば、壁體は瓦斯に對して完全なる防護體である。

窓や出入口等に對して、入念な目張其の他の補強策を講ずるならば、瓦斯侵入を防止することは、さ程難事ではないけれども、戦時となれば破壊爆彈の被害も考慮に入れなければ、萬一の役に立たないので窓硝子やシャッター等の外側に前に述べた様な爆彈用の防護を必要とする。

毒瓦斯防護の要は、或る一室に外部の汚毒せられたる瓦斯を侵入せしめなければよいのであるから、一般の鉄筋コンクリート造建物では、窓や出入口その他の開口を全部空氣的絶縁とすれば良いのである。

此の意味に於て木造建築物は、至極開放式であるから、瓦斯の防護に對しては頗る不利である。唯洋風の大壁造の事務所とか應接室等を補修するならば、或る程度の効果は得らるるも、破壊爆彈に對する抵抗力なきものなれば安全を期し得ないのである。

三、焼夷彈に對する防護

一般の耐火構造建築であれば、輕量の焼夷彈が落下した位では被害はなく、大型のものでも屋根を漸く貫く程度であるから最上階の可燃性物品の整理を完全にし、消火設備を充分にして、萬一の場合の警戒を怠らなければ、大なる被害はないものと言つて良い。けれども一般木造建物に在つては輕重の焼夷彈でも容易に屋根を貫き建物内部に於て發火燃焼する故に、極めて敏速に且つ適切なる防火措置をとらなければ火は忽ち延焼擴大して大事となる。飛行機一臺でも輕量の焼夷彈なら二千以上も積み得るものであるから、一時に多くの場所に火災が起ることになると、其の防火は至難の事と言はざるを得ない。

破壊爆彈の被害は其の着彈附箇所附近は慘狀を極むるが、さまで廣大なる被害範圍にはならず、又毒瓦斯彈にしても天候氣流の關係もあり時の経過により次第にその效力も減ぜらるるものであるから、或る程度に局限せられるものと考へられる。けれども焼夷彈に依る火災は火元の多い事と木造家屋の密集状態とを考へれば、猛烈なる延焼擴大性を持つてゐることは火を見るよりも明かである。

この見地から我國都市の防空には防火が最も大切であると言はねばならぬ。防空建築規則に於ても、木造家屋の防火に就て規定が設けられて新に建築するものは之に據ることとなり、又既存の木造建築に對しても夙に防火改修問題が提唱せられ、各方面に於て着々其の成果を擧げられてゐることは寔に喜ばしいことである。

木造建築物防火の重點は建物相互の間隔を、可及的に離すことである。故に極めて接近してゐるものには、延焼防止の爲相當の施設を要するものである。

今防空建築規則に依れば、防火的施設をしない木造建築では高四米の平家建ならば、其の間隔を六米以上とし高四米を超えるやうな二階建以上の場合には十米以上の間隔を必要とすることになつてゐる。

即ち隣地境界線又は幅員四米未満の道路の中心線より三米未満の位置にあるものは、其の外周を準耐火構造又は鐵網モルタル塗で厚二種以上とし、窓や出入口には防火戸を設くるか、耐火木材、金屬板、石棉板又は綱入硝子等で出來た戸を設くることになつてゐる。

尙同一敷地内で建物が數棟並んでゐる場合では、それ等の建坪の合計六百平方米以上を一團として各ブロック毎に其のブロック外周を右の條件同様にすればよい。尙詳細は全規則の第四條乃至第八條を参照せられ度い。

建築の防火對策の理志としては、今迄屢述べたところの耐火耐震耐爆耐毒的の鐵筋コンクリート造若は鐵骨鐵筋コンクリート造を堅持するものであるが、我國の現在の諸狀勢は遽に、之を實現し得る域に達してゐないので止むを得ず焦眉の急を護る意味で、木造建築の防火改修を提唱する所以である。

最後に大日本防空協會並に建築學會に於て當選の防火改修標語を掲げて置く。

防空へ防火家屋の勢揃ひ

防空は木造家屋の防火から

木造の素肌あぶなし焼夷彈

燃えぬやう家を直して護れ空

總力戦家屋も防火の鐵兜

愛國に燃える心で燃えない都市を

空襲に備へよ防火の家構へ

家毎に防火改修護國の普請

先づ燃えぬ家になほして御奉公

四、防護室と防空壕

(1) 防護室

防護室は空襲時に人命を防護するのが目的であるから、其の構造は耐火耐震耐爆耐毒的であつて、しかも便利で混雑することなく、應急の役に立つものでなければならぬ。平素は他の用途に使用して居り、戦時は必要に応じて直ぐ役立つものが望ましい。

防護室の位置は一つの建物の中最も安全なる場所を選ぶべきであり且可及約分散配置を爲すべきである。即ち地下室や一階の外壁に沿つた室などは相當の防護施設を施さなくては安全を保し難い。高層の建物ともなれば最上階を除く各階に於ける廣間廊下等可及的外周に沿はざる場所を求むべきである。

防護室は一般に收容室と其の前室とに區劃することになつてゐる。而して收容室の面積は百平方メートル以下とせられてゐる。

收容室の一人當りの氣積は三立方メートルあれば充分であり、機械的空氣の清淨裝置を設ければ一立方メートル以上ならば良いとせられてゐる。戦時に際しては平素考へてゐるやうには行かぬものであるが、長時間連續して避難するやうなことはなかるべく、

以上の程度で大なる齟齬は來たすまい。

(ロ) 防空壕

爆弾の破片や爆風に依る種々なる災害を避ける爲に、土地に一つの壕を掘つて其の上に厚板か戸板の類を渡し其の上部に一尺五寸から二尺程度の盛土をすれば足りるのである。其の中に人が座つたり、腰を掛けられる程度でよいのであるから、餘り深く掘る必要もない。殊に濕地等では水の心配もあることであるから、可及的地盤の堅牢な場所が良い。

直撃爆弾や毒瓦斯には効果はないが空襲に際しては相當に利用價值のあるものである。又平面的には餘り長い直線型は面白くないので、

型や

型や

型や

型や

型等

等に堀り

萬一の場合

の被害を

局限する

ことが必要である。

尙これ等の配置は一箇所に密集せしめず、敷地内又は隣接地等の適當の場所を選んで、方々に分散せしめた方が良好。既存建物に附屬した地下道等のある場合には、必要の箇所に出入口を設ける丈で、餘程立派なものが出る。

五、偽装

偽装は動植物の保護色と同様の意味を有するもので、敵機からの発見を困難ならしむる爲建築物を其の周囲の状況と著しい對比を爲さない様に色彩を施したり又假の工作物等造つて形を見誤らせる工夫をしたりするものであるが、此の手段は相當實際の効果を確めた上でなければ時々逆の効果もあつて、其れがために却つてよく目立つやうな結果となる事もあるので注意を必要とする。

石油タンクや瓦斯タンク等の大規模のものは相當目立つものであるから、其の色彩は比較的暗い系統の色を選んだ方がよいとせられてゐるが、要は目立つて見えない様な効果を得れば良いのである。

六、燈火管制

燈火管制中よく問題となるのは隠蔽中室内の換氣の不充分、温濕度の上昇等である。殊に火氣を使用する作業場などでは、

一層この種の問題が困難となる。空氣の入口と出口を造つて置いて隠蔽中でも其の働きのとまらない様にするのが肝要である。それ等の開口には重りの多い錠子の類とか

型や

型や

型や

型や

型の格子

を嵌込み

通風をはかると良い。格子はなるべく堅形のものを選んだ方がよい。横形のもの

は煤煙粉塵等が溜り易く、多くの場合高い所にある爲實際には掃除もゆきとゞかぬからである。

結 び

空襲に對する防護施設は、直ちに之を平素の災害に役立たしむる事が出来るのであるから、各工場に於ては平素より夫々適當なる防護計劃を樹立し、其の必要の度合に應じて順次之に實行に移し、人的訓練と相俟つて工場災害防止は勿論工場防空の實を擧ぐる様切望する次第である。

第六章 我國に於ける特殊災害と其の對策

大脇技師筆

第一節 地震と其の對策

一、地震の歴史と災害實例

日本全國で起る地震の數は人間の身體に感ずるものだけでも一日に平均五回もある位であるから、敏感な地震計に感ずる様な小さいものを合せれば、一年間には全部で何千と云ふ回数に達する。中央氣象臺の調査によれば、最近數年間に起つた地震の回數は左の表に示す通りである。

	有感地震	無感地震	合計
昭和五年	五、七七四	六、一九八	一一、九七二
昭和六年	一、七四〇	六、五六一	八、三〇一
昭和七年	一、二四五	五、二四九	六、四九四
昭和八年	一、五一一	六、九一一	八、四二二

に大規模のものを列挙して見れば次の通りである。

死者を出す様な大地震は大正十二年の關東地震後今日に至るまで凡そ十八年の間に、既に八回も起つて居る位であるから、平均二年に一度は日本のどこかで大地震が起るものと覺悟しなければならぬ。年代表を見ると、昔から大地震として記録に残つて居るのは随分多いが其の中でも大地震中の大地震とも云ふべき特

(一)、天武天皇十二年(西曆六八四年)此の地震は紀伊半島南方の沖合に起たもので、東海道、四國、九州一帯の地が被害を受けた。日本書記に「土佐國田苑五十餘萬頃没爲海」と云ふ記録がある。

(二)、明應七年(西曆一四九八年)此の地震は東海道全般に被害を及ぼし、殊に津波による害が甚かつた。伊勢の大湊では流失家屋一千軒、溺死體五千人、鎌倉では津波が大佛殿までも上つて來て、溺死者二百人を出したと云ふ。濱名湖はそれ迄は湖水であつたが、此の地震の時の津波によつて岸が切れて今日の様になつた。

(三)、天正十三年(西曆一五八六年)此の地震は畿内、東海、東山、北陸諸道の一部を襲つたものである。

(四)、慶長九年(西曆一六〇五年)此の地震は頗る規模の大きいもので、東海、南海、西海諸道が被害を受けた。太平洋に面した地方は猛烈な津波に襲はれ、土佐穴喰では溺死者三千八百人を出したと云ふ。房總半島で三十餘町千瀉となつたと云ふ記録があるが、これは恐らく土地の隆起を示めすものであらふ。

(五)、寛文二年(西曆一六六二年)此の地震は畿内及び東海東山兩道の一部を襲つたもので、各地の諸城が破壊し、滋賀唐崎では一千五百七十軒の潰家と多數の死者を出し京都では約一千軒の潰家と二百人の死者とを出した其の他に尙六百人の死者を出したと云ふ。

(六)、寛永四年(西曆一七〇年)此の地震も頗る大規模のもので、東海、畿内、南海道及び東山、西海兩道の一部が莫大な被害を受けた潰家二萬九千、死者四千九百人と云ふ。西は九州から東は伊豆に到るまでの間に猛烈な津波があり其の一部は紀伊水道を越えて大阪に迄浸入し大損害を與へた。

(七)、安政元年(西曆一八五四年七月九日)此の地震は伊賀、伊勢、奈良其他畿内及び東海、北陸兩道の一部を襲つたもので伊賀上野で死者九百、潰家二千二百五十九、伊勢四日市で死者百五十七、潰家千百三十三、震災地を通じ潰家五千を出したと云ふ。

(八) 安政元年(西曆一八五四年十二月二十三日、二十四日)此の時は二日續けて大地震が起つた。前日は東海、東山、北陸、山陽、山陰、西海、南海諸道を襲ひ、震災地を通じ、倒壊家屋、津波による流失家屋合せて八千三百、火災による焼失家屋が六百、壓死者三百、流死者三百を出した。其の翌日に再び大地震が起り、伊勢より九州に到る一帯が被害を受けた。大津波は房總半島より九州東岸に及び、震災地を通じ潰家一萬、焼失六百、土佐、紀伊、大阪だけでも津波による流失家屋一萬五千、死者三千に達した。

(九) 明治二十四年(西曆一八九一年)此の地震は濃尾地震として知られて居るもので、死者七千三百、全潰八萬と云ふ。

(十) 大正十二年(西曆一九二三年)此の關東地震は未だ世人の記憶に新たなるものであるが總體に及ぼした損害は實に全潰家屋十二萬八千、半潰十二萬六千、焼失四十四萬七千、流失九百、死者九萬九千、傷者十萬四千、行衛不明四萬三千と云ふ悲惨な數字を出して居る。

中西捨三氏は當時、東京市本所横網町の被服跡に於て起つた悲惨なる現場に居られて自から體驗されたのであるがその體驗談をそのまゝこゝに記載して、後世の人々に地震の災害が如何に恐るべきものでかを忘れさせぬための警告としたい。

昭和十五年四月〇日

〇〇工場奇宿寮生に對する講演

演題 火は遂はれ死に臨んで

東京市 日本〇〇〇工業株式會社 工場長 中西捨三

(前略) 關東大地震は九月一日の丁度お晝時間に襲來しました。カマカマと來た時は私の家も御飯の支度をして居りました。地震にはひどく驚きましたが火事の觀念はありませんでした。地震の時は便所へ這入ると宜いと古人の言を思ひ出して便所の扉を開けてみますと四方の壁は落ち足の踏場も無い、表へ出やうとすると瓦が盛んに落ちて來るので危い、漸く搖れる合間に往來へ出てみますと見馴れない老人が私に話し掛けるともなく言ふのです「こゝいふ大地震の後には大火事が附きものですよ」と。私は氣にも掛けず五四丁離れた私の工場へ

急ぎました。道々二階家が崩れてハシヤンと潰れた家が多く、其の下敷になつた人もあり其の災害の酷いのに驚きました。そこで地震の時は二階家に住む人は二階に上るのが一番安全であります。

二三十分すると吉田町と横川町附近に火の手が上りました。間もなく風が立ち初め火の手は益々擴がつて來ました。人々は段々不安に陥入り逃げ支度を始めました。只今の様にリヤカー等多くない時で手車や大八車さては荷馬車等に家財道具を積み込み多くは風呂敷包等を手に抱へ背に負ひ右往左往の混雑となりました。私も店員達十名と共に手車に着類、寢具、それに炊き立ての未だ箸をつけてない御飯に梅干等を積込んで逃げ出しました。

火の手は既に四方にあがり、さて何處へ避難すべきでせうか。本所、横網の一角に何萬坪とも知れぬ空地がありました。此が有名な被服廠跡です。知るも知らぬも此地こそ安全とばかり悪魔の空地へ續々とつめ掛けたのです。私達もこの空地に逃げ込みすつかり安心して切つて再び家へ荷物を運びに行つた程です。其の時は既に火焰は私の家の一丁近くに迫り、防火に努むる人なきに委せ激しい音と共に猛り立ち、荒れ狂つて一面火の海と化して居りました。

流石に廣い空地も何萬とも知れぬ避難の人人と其の持込んだ荷物で一ぱいになりました。喧騒と不安の裡に時刻は既に午後三時頃となり猛火は遂に空地前の電車通りの町並を包み、物凄い火焰は天に沖し見る間に烈風に煽られ、煙は空地一帯を押包み、火の粉は泣き叫ぶ人々の頭上へ雨の如く降り注いで來ました。忽ち空地北側の街に飛火し空地北隅にあつた郵便局も燃え出し、遂に猛火は空地の三方を包んで了ひました。空氣は著しく稀薄になり呼吸は困難に陥りました。周囲は薄暮の如く暗慘として居りますが渦巻く煙は地獄の火の様に見えます。

其の内烈風に乗つた一團の火焰が電車通りを越して火焰放射器の火焰の如く空地に跪く人々の頭上へ襲つて來まして持込まれた諸道具に一齊に火が附きました。十數人が忽ち建物跡のコンクリートに叩き付けられ、最早動きません。

今は絶對安全と思はれた空地も完全に死の谷となりました。次の瞬間は物凄い旋風が捲き起り、火の付いた荷物と共に私の目の前の多數の男女が一瞬にして空に吊り上げられ、横倒しになり、又は地に叩き付けられ、憤れる大自然の前には人間の力はたゞ眞に零でありました。此の時私も數十間西方に吹き飛ばされ地上に投げ出されましたが幸ひにも大した負傷を致しませんでした。が、呼吸は詰まる様に苦しいのです。それに砲丸の様な煉瓦、眞赤に焼けたトタン板、火の付いた木片等滅茶苦茶に降つて來る。それ等に頭を打たれて倒れる者、顔を裂かれ、手足を切斷される者悲鳴、呻吟、阿鼻叫喚の有様は宛然此の世乍らの生き地獄でありました。

日本大地震表 (慶長以後)

番號	日本曆	西曆	地名	被害摘要
1	慶長 1閏VII 12	1596 IX 4	大分	爪生島陥没、津浪、死 708
2	1閏VII 13	1596 IX 5	伏見	死 2000
3	9 XII 16	1605 II 3	東海、南海、西海	大津浪 死 5000
4	16 VIII 21	1611 IX 27	會津	猪苗代地陥没 死 3700
5	16 X 28	1611 XII 2	蝦夷及三陸	大津浪 死 3000
6	19 X 25	1614 XI 26	越後高田	津浪、死者多シ
7	寛永10 I 21	1633 III 1	小田原	死 150
8	慶安 2 VI 20	1649 VII 29	江戸	死者數百人カ
9	萬治 2 II 30	1659 IV 21	會津、那須地方	潰 409 死 39
10	寛文 2 V 1	1662 VI 16	山城、近江	潰 5500 死 600
11	2 IX 19	1662 X 30	日向、大隅	津浪、潰 2500 死 20
12	5 XII 27	1666 II 1	高田	死 1500
13	延寶 4 VI 2	1676 VII 12	津和野	潰 133 死 7
14	元祿 7 V 27	1694 VI 19	出羽能代南方	潰焼 2760 死 394
15	16 XI 23	1703 XII 31	房總、相模、武蔵	津浪、潰 20162 死 5233
16	寶永 1 IV 24	1704 V 27	能代以北	潰焼 1314 死 58
17	4 X 4	1707 X 28	南海、東海、西海	大津浪、潰流 29000 死 4900
18	正徳 1 II 1	1711 III 19	美作、因幡、伯耆	潰 500 死 4
19	4 III 15	1714 IV 28	信濃大町	潰 300 死 56
20	享保14 VII 7	1729 VIII 1	能登、佐渡	潰 791 死 5
21	寶歴 1 IV 25	1751 V 20	高田	潰焼 9100 死 2000
22	明和 3 I 28	1766 III 8	弘前	潰焼 7192 死 1335
23	8 III 16	1771 IV 24	石垣島	津浪、死 9400
24	寛政 4 IV 1	1792 V 21	肥前、肥後	温泉岳噴火津浪潰流12000 死 15200
25	4 XII 28	1793 II 8	西津輕	潰 164 死 12
26	享和 2 XI 15	1802 XI 9	佐渡	潰 1150 死 20
27	文化 1 VI 4	1804 VII 10	新潟	潰 5500 死 333
28	7 VIII 27	1810 IX 25	男鹿半島	潰 1129 死 59
29	文政11 XI 12	1828 XII 18	越後三條	潰 11750 死 1443
30	天保 1 VII 2	1830 VIII 19	京都	死 280
31	4 X 26	1833 XII 7	佐渡、莊内	津浪、潰 1013 死 42
32	弘化 4 III 24	1847 V 8	信濃、越後	潰焼 34000 死 12000
33	嘉永 6 II 2	1853 III 11	小田原	潰 3300 死 79

私も頭に煉瓦を受けて負傷し、今日でも其の傷跡を止めて居ります。此の時私は世にも不思議な、又恐ろしい情景を目撃致しました。旋風に煽られて一人が躓き倒れると其の上に將棋倒しに一例に折り重つて、二、三十人が一度に倒れました。私は我を忘れて前から二番目の人を(勿論男か女か判りもしなければ憶へても居りません)引き抜く様に助け起しました。すると後の二十人許りの半死半生の人達が、バネ仕掛けの人形の様に一齊にすつと起り立ち、まるで物の怪に憑かれたかの様に飛び上り、逃げ惑ふて居ります。私は一瞬茫然としましたが、直ぐ慄然として全身がすくみましました。男達は總髮針の如く突き立ち、女は當時日本髪が多いので櫛、髪飾りが飛び、元結が切れて三尺の黒髪が棒の如く逆立ち、然も其の尖端は風に揺られておいで／＼をして居ます。顔は死の恐怖と闘ふ生へのものがきに二た目と見られぬ形相です。此等が薄暗りの内に荒れ狂ふ猛火の前に寫し出されたのです。

私は一念立志郷關を出づるの時、私の父祖は訓ふるに「世に魔物あり心せよ」と申しましたが、此の物凄さと恐怖は今にして忘れる事は出来ません。

悲鳴を上げてもがき廻る婦人の裾から火が付き練香花火の様燃上ると見る間に忽ち火達磨となる等實に早いものであり亦悲惨の極みでありました。

此等の情景も全くの東の間で次々に起る旋風で私は又南の方へ數十間投げ出されて居りました。私は倒れた儘四邊を見廻しました。もう人影も少ないあれだけの人達は一體如何なつたのであらうか。私は此等の人達が非業の死を遂げた等とは思はず、西側の安田邸の方へ逃げたのだと思ひ、残された自分の不運を思ふと同時にもう生き様とする努力を投げ捨て、了ひました。すると私の想念に浮んだ事は、先づ恩人に對し恩を返さず此の儘死んで行く残念さであつた。既に住む家は焼失し、事業も灰燼に歸した今は萬事休すだ。私は仰向けに倒れた儘動く事も考へる事もしなかつた浮世の義理人情を捨てれば心は洗ひ淨められた様に清々しく佛とは斯くの如き心境でありませうか、私は心の中に南無阿彌陀佛と唱へました。只無我の世界でありました。

最初の大旋風から幾分間経つたのであらうか、長い時間では無い十分とは經つて居まい、私は突然胸にドスツと重い物を意識しました。電柱が倒れて來たと瞬間思ひましたが、直ぐスツと軽くなりました。すると又同じ位置へドシンと來ました。死に刻々と近づきつゝあつた私の意識と肉體は此の衝撃で生への方向に轉換されたのでありました。私は唖り乍ら此の體の如れぬ力に兩手で抱き付き、目を開けてみると意外馬でした。此の不幸な馬も車を引いて此の空地に連れ込まれて居たのでありました。

私は胸を馬に踏まれた時背に尖つた石が突き刺さり深い傷を受けました。私は立ち上つて五、六歩よろめいた。水道の鉛管が破れて泥

日本大地震表 (慶長以後)

番號	日	本	曆	西	曆	地	名	被	害	摘	要
34	安政	1	VI	15	1854	VII	9	伊賀、伊勢、大和	潰	5000	死 1352
35		1	XI	4	1854	XII	23	東海、南海	大津浪、潰流	60000	死 3000
36		2	X	2	1855	XI	11	江戸	潰焼	50000	死 6757
37		5	II	26	1858	IV	9	飛騨北部	潰	709	死 203
38	文久	2	V	11	1862	VI	8	臺南嘉義	死	千餘人	
39	明治	5	II	6	1872	III	14	石見濱田	潰	5000	死 600
40		22	VII	28	1889			熊本	潰	239	死 20
41		24	X	28	1891			濃尾	潰焼	142177	死 7273
42		28	III	22	1894			根室	津浪、潰	17	
43		27	VI	20	1894			東京	潰	90	死 24
44		27	X	22	1894			莊内	潰焼	6006	死 720
45		29	VI	15	1896			三陸	大津浪、潰流	10617	死 27122
46		29	VIII	31	1896			羽後仙北	潰焼	5911	死 206
47		37	XI	6	1904			斗六嘉義	潰	490	死 148
48		38	VI	2	1905			安藝	潰	56	死 11
49		39	III	17	1906			嘉義	潰	6769	死 1258
50		39	IV	14	1906			嘉義、鹽水港	潰	1794	死 17
51		42	VIII	14	1906			近江姉川附近	潰	976	死 41
52		44	VI	15	1911			喜界島	潰	422	死 12
53	大正	3	I	12	1914			櫻島	潰	120	死 29(噴火被害除ク)
54		3	III	15	1914			羽後仙北	潰	640	死 94
55		6	I	5	1917			埔里社	潰	130	死 50
56		7	IX	8	1918			得撫島	津浪	死 24	
57		11	XII	8	1922			肥前島原	潰	376	死 27
58		12	IX	1	1923			關東	潰焼流	576262	死 99331
59		13	I	15	1924			相模中部	潰	1273	死 14
60		14	V	23	1925			但馬北部	潰焼	3300	死 395
61	昭和	2	III	7	1927			丹後北西部	潰焼	15413	死 3017
62		5	XI	26	1930			北伊豆箱根	潰	2142	死 259
63		6	IX	21	1931			武蔵西北部	潰	204	死 16
64		8	III	3	1933			三陸沿岸	津浪、流	4086	死 2986

薄となり、其の中に足にさわつた、帯様の布がありました。私は此れを其の夜中濕布替りに使用しました。此の水道の汚水が先程から火の中で霧雨の様なものとなつて深山降つた居て私の體を冷して呉れて非常に具合が良かったのです、が又同時に目に入つて目つぶしを喰つた状態になつたわけです。私は地に座り腰をかかめて地上に残つた空氣を少しでも深山吸はうとしました。

陽は落ちましたが、遠くの空も近くの地も火の海でした。始めを思へば實に淋しい人数となつた、一人が南無妙法蓮華經と題目を唱へ始めましたすると一人和し二人和し遂には生き残りの數百人が一齊に聲高々と長い々々一夜を唱へ明したのであります。

名状する事の出来ない夜が去つて二日の太陽が昇りました。死の一步手前に踏み止まつた人々は期せずして萬歳を叫んだのでした。後の人達は如何なつたか、此の燒野原に圍まれた空地の悲惨な状態はとて筆紙の及ぶ所ではありません。三萬人の人が死んで居たのですもの。(以下略)

二、地震の原因

地震の主原因

地震の主原因は地震のエネルギーの源となる原因であつて、副原因とは地震の發生の誘因となる引金的のものであるからこれ等は判然と區別しなければならぬものである。

環太平洋地震帯、或は歐亞地震帯に起る様な大地震は如何なる主原因に依つて起るか考へるに、之は地球の造山力又は造陸力に由るものと考へられて居る。又岩漿の移動によつて地震が起ると考へる人もある。併し何れの場合に於ても究極の原因が地下熱の作用にある事だけは注意すべきことである。

斯様な原因が働いて土地の彈性振動を惹起するまでには、今一つの中間の過程である地震發生の機構が考へられる。それは地塊の運動である。上記各種の主原因は先づ地塊の急性運動を起し、然る後其の運動が土地の彈性振動を起すと考へるのである。

地震の副原因

地震の發生を誘ひ起す外力を地震の副原因と稱へ或は通俗に地震の引金的作用とも稱へる。これを大別す

れば外部的な天體の作用によるものと内部的な地球それ自身の作用によるものとに大別することが出来る。次にその主なるものを説明すれば

A 砂や岩石の移動、高處にある岩石は風化、水蝕の作用によつて次第に崩壊し其の自重によつて段々と低地に下り、多くは水流によつて海底にまで運搬される。其の爲に山の高さは一萬八千年毎に一米低くなる割合であるといふ。即ち一〇〇年毎に水銀柱の一耗の低下に相當するのである。斯様な作用による荷重の變化は造山作用として主原因ともなり得るが又同時に引金の作用ともなり得るのである。

B 大氣壓、大氣壓は普通の状態に於ても、半日週期、一日週期の變化もあるが、又年變化もある。此の外に低氣壓や高氣壓等が時々起り、地上に於ける荷重の分布が絶えず變化して居る。此の變化が地震の發生に好都合な状態になつたならば副原因として條件が満足されるであらう。事實に於ては大氣壓の絶對値の大となるとか或は少となるとかは、此の條件を満足し難いものと見えるが、然し乍ら其の勾配、特に場所に關した氣壓勾配はその方面によつては、其の條件を最も良く満足されるものと認められる。

C 降水量、降水量を考へる時には蒸發を考へるべきである。旱天が永く繼續し地上及地中の水が退却減水した際に大地震が起つたことは屢經驗された所である。雨水は速に流動して一時攪亂された地上の荷重の異狀が復舊することも早い降雪は一時の荷重の變化が比較的に求續するので副原因として効果がある。

D 大洋の潮汐、潮汐は海岸から遠く隔つた洋上に於ては其の高低差は大して著しいものではないけれども海岸地方に於ては著しい大きさに達する所もある。世界に於て最も著明なのはフンディー灣に於ける十五米などであるが、日本の沿岸に於ては太平洋側に於て一——三米の差があり、朝鮮の仁川に於ては八米にも達する。従つて荷重の變化は前に列擧した作用の何れよりも大きいものであるが、然し乍ら、副原因としてさまで影響の大きいものではない。これは此の力の働く方向が六時間五に

反對となり短週期であることに起因するものであるらしい。

地震の豫知の研究に於て副原因は決して輕々しく見るべきものではないが、然しながら主原因が準備されて居ない時は、副原因が如何に數多く働いても所謂鐵砲の空外しとなり、副原因は全く無能力なものとなるのである。

地震の豫知

地震の豫知は何時、何處にどの位の大きさの地震があるかを豫め知ることである。これが實に古今の大問題である。地震の豫知は人間の病氣の豫知に似たところがある。人間の病氣にもその人の永い間の生活の連續による遠因と直接病氣を引き起す近因とがある。地震の豫知には地球の永年の生活によつて起る遠因を知らなければならぬ。その遠因を知るには地殻の變動、傾斜の變化、重力の變動等がある、近因としては前述の引金の原因があるが、私は更に我が國の近海を流れて居る潮流を近因の一つに加へて置く。幸に我國の地震學者達が地震と潮流の關係を調べられる日が來たならば地震の豫和に一大光明を得られることと思ふ。

三、地震の機構

前述の如き原因によつて地殻が壊破するその始めの場所を地震の震源と云ふ。震源は一般に地下にあるからその震源の眞上に相當する所の地表の地點を震央と名付ける、俗に震源地と云ふのは一番激しく揺れた地域、或は其の中心に當る地を云ふのである。震源の深さは地表から約六百呎程度より淺い處に發現し、特に二十呎或は三十呎程度の深さに最も頻發して居ることが判つて居る。地下三百呎も深い處に起つた地震は、之を深發地震と名付けて居るが、假令、其の地震規模が非常に大きくとも到底家屋等を倒し、我々に災害を與へる程度の勢力を地表面迄與へることは出来ない。結局大地震は地下甚だ淺い處に震源を持つて居ると云ふことになる。斯くして震源に起つた、地震は地殻内に大きな攪亂を起し、地殻が彈性ある物質からなる故に、彈性波として地殻内を傳播し、震源に近い地域の地面を激しく揺り、或は建物を破壊し、人畜に被害を及ぼすので

ある。

地震波の傳播に就いて概括的に言ふと次の如くなる。

- I 地震波の震幅は（地震動の揺れる幅）震源に近い程急激で、遠ざかるに従つて緩慢である。
- II 地震波の週期は（即ち地震の揺れ方の緩急）震源に近い程急激で、遠ざかるに従つて緩慢である。
- III 地震動の繼續時間（即ち揺れて居る間は）は震源に近い所では比較的短時間であるが、遠くに傳はつて行くに従つて長時間續くものである。

III 地震波中に存在する縦波、横波及び表面波等は遠距離に傳播するに従つて、互に種々な關係を持つて地震動として震央距離によつてそれぞれの特徴を示すことになる。一般に地震動は震央に近い所では上下動が多く感ぜられ、震央から遠ざかるに従つて水平動が多く感ぜられる。

地震波の中には縦波と横波とがあつてこれ等は地殻内を傳はる波である。その外に地表面に沿つて傳はる表面波がある。その傳播速度は縦波が一番速く傳はるもので、地殻の最も上層では一秒間に五杆位の速さで傳はり、横波は之に比べて大分遅く一秒間に三杆位の速さで傳はる。表面波は横波より更に遅く横波の速度の九割程度の速さで傳はるのであるが、縦波横波に比べて傳はるにつれて振動が多くなるため事實上はもつと遅く傳はる様に感ぜられる。縦波は疎密波とも云はれ、縦即ち傳はつて來た方向に振動するのであるから震源がもし西の方であれば、地震動は先づ東西方向に揺れる理窟である震源が其の場所から遠くない直下の地下にあれば、地震波も地下から地表面に向つて上向きに進んで來るから震動の始めの部分は上下の働きが相當にある。地震は最初ゴトゴトと云ふ部部が縦波あつて急に振動の様子が變つてニッサ／＼となつた時に横波が到着したのである。最初縦波が來てから次に横波が來る迄の時間を、初期微動繼續時間と云ふ。初期微動繼續時間の長短は震央距離の大小を示すものである。横波は、理論上傳はつて來る方向と垂直の方向に振動するものである、即ち震央が西方にある場合には横

波の部分では南北方向に地動が多く生ずることゝなる。

四、地震の階級

一口に地震で土地が振動すると云つても、其の大小緩急に從つてその震度には強弱の別がある。地震では次の様な階級に分けて居る。

無感……地震計のみに感じ、人體に感じない。

微震……静止せる人又は特に地震に對して敏感な人にも感ずる。

弱震の弱き方……一般の人々が感じ、戸障子僅に動く。

弱震……家屋が動揺し、戸障子鳴動し、電燈の如き吊下物及び器の中の水面の動揺が解る程度。

強震の弱き方……家屋の動揺烈しく、据りの悪い器物は倒れ、八分目位に入つた水が器から溢れ出る。

強震……家屋の壁に龜裂を生じ、墓石、石燈籠等倒れ、煉瓦煙突、土蔵に破損を生ずる。

烈震……家屋倒潰し、山崩れ崖崩れ等多く、地盤に大變動がある。

地震の震度の大小は、大體振動の幅、即ち振幅の大小によるものである。大正十二年關東地震の時には東京市本郷區では恐らく九厘の幅の間を振動したものと察せられる。普通弱震程度の地震では、此の幅は大抵一耗以下のものである。然し同じ一厘の振動でも、一秒で往復するのと、一時間で往復するのでは大變な違ひで、一秒の方では身體に強く感じ一時間の方では感じが弱い。地震動は兎も角一つの震動であるから、丁度時計の振子と同じ様に、一方の端に來ると一瞬間止つて、それから段々速くなり、中央を通過する時は速が一番大きく、それから後は又段々遅くなつて遂に一方の端に到達すると云ふ運動を繰返して居る。

我々が震度の大小として感ずるものは、此の振動速度の變化の割合、即ち加速度の大小によるものである。即ち同じ幅なら速く振動する程震度が大きく、同じ週期ならば幅の大きい程震度が大きい。人が感じ得る最小限の振動は週期が一秒の時は幅は凡そ〇・五耗、二秒の時は〇・二耗、三秒ならば〇・五耗、四秒ならば〇・八耗と云ふ程度である。この最小限の地震動の加速度は、此の落下運動の加速度に比べて、凡そその千分の一位なものである。次に人が感じ得る最大限の限界は、關東地震の時の振動が本郷に於て幅が九厘、週期が一・三秒であつたとすると、その震動の加速度は、落下運動の加速度に比して凡そその十分の一の程度と云ふことになる。地震の發生する地點では恐らくその十倍、即ち落下運動の加速度と同程度となると考へらる。若し此の加速度が上下動に對して起る時は人間が辛うじて空中に残されるか残されないかと云ふ程度、急に昇る時には自分の目方が二倍になつた様に感ずる程度である。此の位の加速度をもつたものが先づ地震動の最大限度であらう。

五、地震隨伴現象

大地震には、色々の他の現象が隨伴する、大體次の如きものである。

- I 地盤の昇降、海岸線の變化等
 - II 斷層、地割、噴泥、噴水等
 - III 津浪
 - III 山津浪、山崩れ等
 - V 地震火災
 - VI 地鳴、地電流地磁氣異常、發光現象等
- これ等の現象の内火事や津浪につきましては特に警戒を要するものである。

津浪

津浪とは津即ち港に於ける長い波の意味であつて、遙かの沖合では其の存在も認められない程の浪が港灣の奥に於て驚くべき高さに達し、非常な損害をも惹起すに至るものである。

明治二十九年六月十五日の三陸大津浪に於ける主な週期は十五分であつた。津浪の波長は斯様に大きいけれども波の振幅は比較的小さく遙かの沖合に於ては數十厘を超過する事は少ない。それ故に斯様な性質の波は洋上に浮べる船舶には之を認むることは出来ない譯である。

地震津浪の發達する原因は第一に近海に海底の大地震が起り易いこと、第二に港灣がV字型をなして居ることである。日本に於て津浪分布の濃厚なのは東北日本の太平洋沿岸である。又正平十六年南海道地震の津浪に依つては由岐港だけが害を被り、一、七〇〇住の家は人民と共に浪に運び去られた。又安政元年東海道地震の津浪によつて紀伊半島では尾鷲灣の如く東方に開いた灣のみが甚しい害を被つた。日本海の側に於ては海底地震があつても、大規模のものは無く、津浪が起つても小規模のものである。

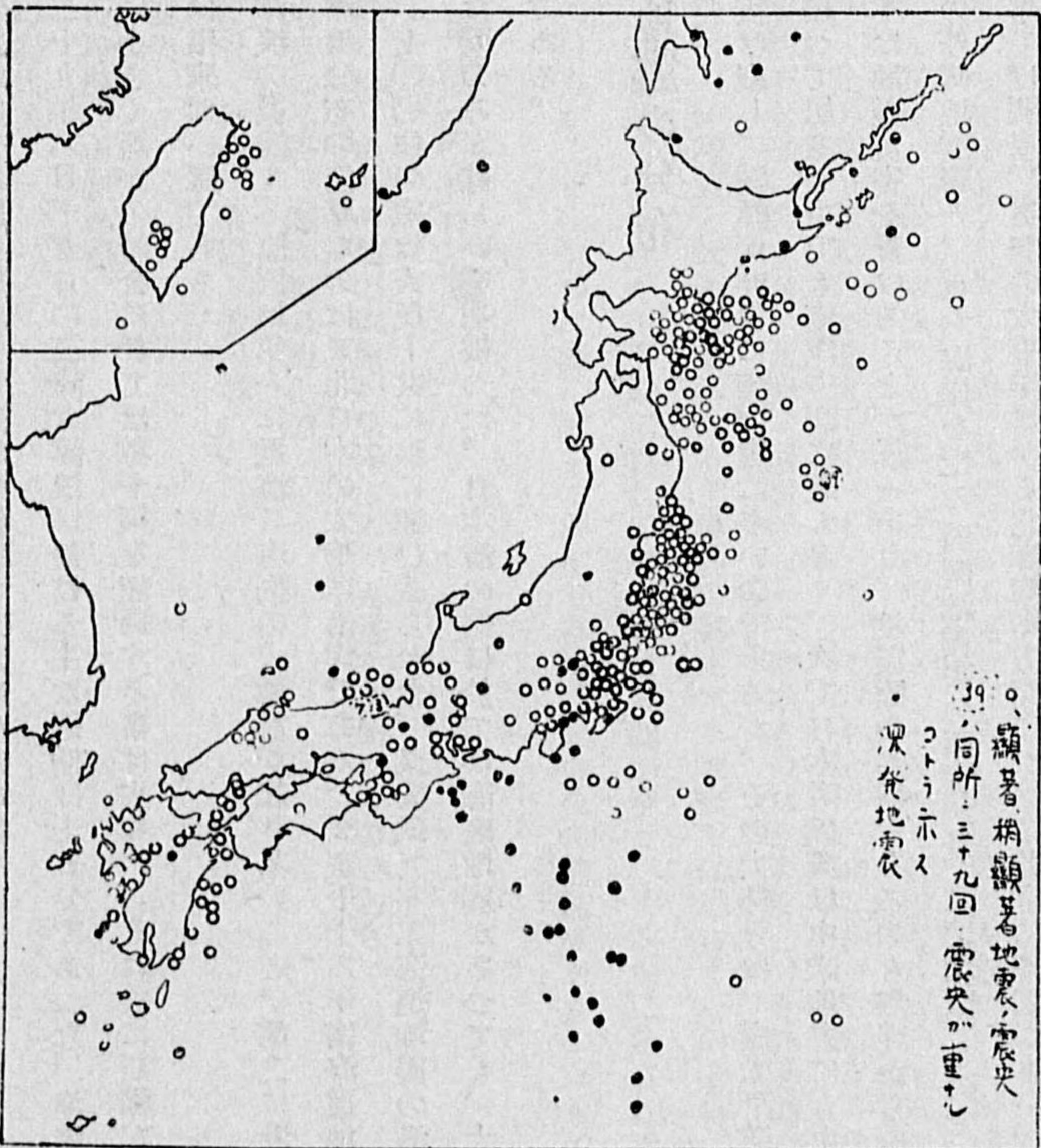
六、地震の分布

大地震は概して震源が非常に浅い處に多いのであるが、その大部分は、環太平洋地震帯と呼ばれる地域、即ち太平洋の沿岸諸地に起つて居る。中でも南洋方面に最も多く、次で日本附近或は中米地方にも中々地震が多い。文化の開けた稠密な點に於て、日本は地震災害を受けることが屢々あり、地震國の名稱があるのも無理からぬことである。我が國の地表帯としては太平洋方面の外側地震帯と、日本海岸を走る内側地震帯の兩者が最も代表的のもので、其の他信濃川地帯とか淀川地表帯等がある。近年では關東、奥羽の太平洋岸から北海南岸方面にかけて非常に地震が多い。近畿地方や日本海海岸方面には甚だ少ないことが見られる。九州方面は豊後海峽から日向灘にかけて稍々地震が多い。地震活動は我が國中の中で、年々少し宛變化して

行くものである、今の状態では、油断してよいと云ふ地域は決してない。例へば但馬とか丹後とか云つた地方は關東大地震の頃本州で一番地震の少ない地方と考へられて居たが數年ならずして大地震が勃發したのである。

我が國の地震活動は之を時間的に見ると多少の消長がある。古くは正保より慶安年間（一六四四—一六四九）萬治、寛文年間（一六五九—一六七〇）嘉永、安政年間（一八四三—一八五八）明治二十二年乃至三十八年などは地震の多かつた時代である。而して大正十二年の關東大地震に始まつて昭和に到る頃も亦地震活動の盛な時代に入れられるのである。

日本に於ける地震の分布



併し昭和九年の頃から、ややその活動が静まりつゝあるのではないかといふ感じがする。然し現在でも決して静穩期と云ふ譯ではない。全國何處の地も、何時たりとも、油断は禁物である。

七、震度と破壊程度

前述の如く地震の感覺を七階に分けて取扱つて居るが、これが力學的に如何なる意味を有するかを明かにしなければ家屋建築には役に立たない。

大森博士は濃尾地震に於ける震害のの觀察と、實驗室に於ける研究とを基として、最大加速度を以て震度階を作られた。今これを示せば次の如くである。

- I 地震動（水平動以下同じ）の最大加速度一秒につき三百耗に達すれば震動強きがため人々は戸外に逃出すに至り、粗末なる煉瓦壁には小龜裂を生じ、古土藏の白土藏白の聖土は少しく震り落され、柵上にある小瓶或は類似の物品は倒れ、或は落下し、木造家屋は頗る振り揺がされて音響を發し云々。
- II 地震動の最大加速度一秒にはき凡そ九百耗に達すれば、屋壁に裂罅を生ずるに至り、木造の古屋は少しく其の垂直の位置より外れて傾斜を呈するものあれども全潰するに至るものなし云々。
- III 地震動の最大加速度一秒につき千二百耗に達すれば製造所煉瓦煙突の破壊せらるゝものは、其の全數の四分の一に及び構造粗悪なる煉瓦家屋は半潰、或は全潰するものあるべきが通常に意を用ひて造れる煉瓦家屋の損害は壁に少しく裂罅を生ずる位に止まるべし、一二腐朽せる木造家屋及び納屋の類は全潰し云々。
- IV 地震動の最大加速度一秒につき二千耗に達すれば、製造所の煉瓦造煙突は皆破壊せられ、通常煉瓦家屋は半潰又は全潰となるもの多く木造家屋中の幾分は全潰となり其の場合にも兩戸障子は大低敷居より脱出すべし云々。

V 地震動の最大加速度一秒時につき二千五百耗或は二千六百耗に達すれば、通常の煉瓦家屋は皆非常の損害を受け木造家屋の全潰するものも其の全数の百分の三に及ぶべし、寺院の一、二は全潰し云々。

VI 地震動の最大加速度一秒につき四千耗に達すれば寺院は大低全潰し、木造家屋の全潰するもの其の全数百分の五十乃至八十に及ぶべし云々。

VII 地震動の最大加速度一秒につき四千耗よりも遙に大なるに至れば、所々甚しき山崩を生じて山腹は殆んど全く赤緒となり、建築物は小数の木造家屋を除く外は皆全潰となり、而して此等の僅かに全潰せざりし建物も其の土臺石より一尺乃至三尺も移動することもあり云々。

右の如く最大加速度にて震度を定むれば、工學的方面への利用が出来て非常に便宜を得たのである。こゝに示めされた最大加速度は直接観測せられたものでなく、災害或は變位地震計より推測せられたものである。

耐震家屋建築に際して、烈震程度に耐へるためには、五百ガル即ち一秒につき五千耗の加速度を豫想しなければならぬ。市街地建築物法には一千耗を最小限としてゐるが、烈震に對しては過小であると思はれるが、我國が如何なる地點も烈震に襲はれると考へる必要はなく、亦構造強度計算に際して其の安全係数を、四或は五にとつてあれば一千耗の加速度にても大して不安にあらざるものとなる。今既往の大地震の推定震度を示めすと、

濃尾の地震（明治二十四年）岐阜、大垣 三千耗/秒

關東の大地震（大正十二年）鎌倉 五千耗/秒、横濱下町 三千耗/秒
東京下町二千耗/秒

北伊豆の地震（昭和五年）大場にて 四千耗/秒

八、耐震構造

土地 建築物を耐震、耐風構造とするには、先づ建築敷地として堅固な土地を選択しなければならぬ。若し已むを得ず比較的軟弱な地盤を選ぶ時は、基礎工事に特別な注意を要する。之に關する佐野博士の見解は次の通りである。

I 土地の性質が硬く、降伏しない時は、地面の振動の激しさは比較的弱く、不均一な沈下による建物の損害は殆ど起らない。

岩石、砂礫を含んだ硬い粘土、及びしつかりと成層した砂礫層は最も優れた土地である。乾燥した砂質の土壤及硬い壙拇はそれに次ぎ、濕つた砂質の土地、泥、新しい埋立地は悪い土地である。

II 崖の先端、硬い土地に隣つた軟地では地震の強さが一般に大であり、地割れは斯様な場所に起り易い。

III 土壤學に依れば、地震は土壤の完定角度を減少せしむる様に作用する。減少の割合は水平加速度が重力の加速度の〇・一について凡そ五・五度である。

III 大地震に於ては、基礎の下の壓力の變化が屢起る。其の壓力は或る場合には其の靜力學の場合の値の二倍又は三倍になる様である。

V 土壤の支持力は碎石と礫とを狭く掘り開いた穴の床に置いて搗き固めることに依て増加する。そうして此の方法は軽い木造建築に適して居る。然し乍ら、此の方法は穴を廣く掘り開いた場合には有効ではない。

VI 深い所まで軟い土地では抗打地業をした基礎が最も適當である。若し地下水面が基礎の面よりも高い時には木杭が良く、然らざればコンクリートの杭を用ひねばならぬ。

VII 抗打地業には、長い強い杭の方が短いものを用ひるよりも、數に於て令假少なくとも良い。

次に耐震構造の一般的事項につき、震災豫防評議會編纂の注意書を紹介する。

家屋新築及修理に關する耐震構造上の注意書

1 總 說

- A 敷地は平坦にして具堅硬なる土地を選ぶを可とす、斜面、崖地、埋立地、砂地其の他の軟弱なる土地は好ましからず、此等の敷地に建築する場合には基礎及軸部の構造を特に堅固にすべし。
- B 基礎は成るべく堅硬なる地盤まで掘り下ぐべく土質軟弱なる時は堅固に搗き固めたる上にて築造すべし。土藏、コンクリート造其の他重き建物の場合、深き所まで土質軟弱なるときは抗打地業を施すを可とす。
- C 硬軟不同なる土地に跨りて家屋を築造する事は好ましからず、已むを得ざる場合は不同沈下の起らざる様、軟地に當る部分の基礎を特に堅固に築造すべし。
- D 木造家屋に於ては其の屋根を軽々して震力の作用を小ならしむること、軸部に筋違其の他の斜材を用ひて其の抵抗を大ならしむること最も重要なり。
- E 土藏造の塗壁は地震によりて龜裂、剝落を生じ易し、震後の火災に對して塗壁のみに信賴するは危険なり。
- F 石材のみを以て壁體を築造するは、其の規模極めて小なるもの外危険なり。
- G 煉瓦造は其の規模の小ならざる限り之を耐震的ならしめること容易ならず。
- H 鐵筋コンクリート造は耐火、耐久にして耐震的の構造方法なり、然れども設計並に施工を忽諸にする時又は震害による著しき龜裂に對し修理を怠るときは、其の効果を收め難きのみならず、却て危険なる場合なきを保し難し、故に充分信賴し得べき技術者に諮ることを必要とす。
- 嚴正なる施工は何種の建築にも必要なれども就中鐵筋コンクリート造に對しては最も之を重要とす。

I 鐵骨造は之を耐震的らしむることも最も容易なり、但しその壁體には脆弱なる材料を用ふることを避くべし。

2 木造家屋に關する詳說

- A 土臺は外部の柱下のみならず、内部の柱下にも之を用ひて家屋全體に互り柱の脚部を連結すべし。
- B 土臺の隅々には礎材を用ふべし。
- C 柱と土臺との接合には鐵物を用ひて連結を鞏固にすべし。
- D 柱はなるべく家屋内に均等に之を配置すべし。
- E 二階建にありては成るべく多數の通柱を用ひ、管柱を用ひる箇所には帶鐵を以て上下を十分に連結すべし。
- F 柱と梁類（足固、差鴨居、胴差、二階梁、小屋梁、桁）との接合は柄差のみに依るべきにあらず、柄を折り又は離し、或は柱を折ること容易なればなり。接合には柱を甚しく毀損する手法を避け、ボルト、羽子板鐵、鍔、帶鐵等の鐵物を用ひて之を堅く締め付くべし。更に餘地ある箇所には大杖を用ひて三角形を構成すべし。
- G 壁體は家屋の外側のみならず、内部にも成るべく多く縦横に之を設くべし。
- H 壁體には必ず筋違を用ひて三角形を構成すべし。
- I 屋根葺材料は出来るだけ軽くして防火的のものを選ぶべし、石盤或は石綿板は瓦に比して遙に輕し、瓦葺の場合には成るべく引掛棧瓦を用ふべし。
- J 小屋組は合掌、梁、束、貫又は方杖を以て堅固に組立て、小屋組間は棟木、母屋又は筋違によりて鞏固に連結すべし。
- K 家屋の各部に筋違、方杖等の如き斜材を用ひ、出来るだけ多くの三角形を構成することは耐震構造上最も有效なる手法なり。

3 本造小學校、工場等

A 木造小學校、工場、事務所、集會場商店其他規模の大なるものありては、震災豫防調査會編纂「木造小學校建築耐震上の注意」に準據すること。

4 木造家屋保存及修理

- A 家屋の下部は成る可く濕氣を防ぎ、空氣の流通を計り、以て腐蝕蟲害を避くべし。
- B 軸部特に土臺等腐蝕し易き所には防腐劑を用ふべし。
- C 白蟻に侵かされたる時は速に之を驅除し、甚だしく侵されたる部は新材と取換へ新舊材共に防腐劑を塗布すべし。
- D 家屋は時々之を検査し、用材の腐蝕、接合の緩み等ある時は速に修理し、補強を怠らざる様努むべし。
- E 家屋傾斜し、仕上、繼手等の破損せる時は之を改築することとし、其の儘引起し使用することを避くべし、家屋考朽に近づきたる時は亦之に同じ。
- F 柱、梁等にして仕上、繼手等の破損せるものは之を取換ふべし。
- G 修理に際しては壁體に筋違、方杖其の他の斜材を用ひて、成るべく多くの三角形を構成すべし。
- H 柱と梁との接合は方杖、鐵物等を用ひて之を補強すべし。
- I 柱、梁、土臺等の腐蝕せるものは之を新材と取換ふべし。
- J 鐵物を使用せる箇所は其の緩みを締め直すべし。
- K 附屬煙突は時々検査し、破損ある時は直ちに修理すべし、特に屋根裏の部分は破損し易く火災を起す虞あるを以て一段の注意を要す。

九、地震の際の心得

地震に於て多くの人は危険な位置に自己を見出すことがあるであらふ。斯様な場合、之に對して善處する方法如何は平日に於て講究し置く方が得策である。次の數則は今村博士の考案になるものである。

- A 最初の二三秒間に於て非常の地震であるか否かを判断し機宜に適する方案を立てること。最初から器物を倒し壁を裂く程のものは大地震たるべく、初動緩ならば震原距離稍遠く、主要動となるまでに若干の餘裕あるも、急ならば距離が近い。主要動は初動の凡そ一〇倍程である。
- B 非常の地震であることを覺るものは自から屋外に避難しようとするべし。數秒間に廣場に出られる見込があるならば、機敏に飛出すがよい。但し火の元用心を忘れないこと。
- C 二階建、三階建等の家屋では階上の方が却つて危険が少ない。高層建築の上層に居合せた場合は屋外に避難することを斷念しなければならぬ。
- D 屋内の一時避難所としては嚴重な家具の傍が良い。教場内に於ては机の下が最も安全である。木造家屋内では梁、桁の下を避けること、又洋風建物内では張壁、暖房用煉瓦煙突等の落ちて來さうなところを避け已むを得なければ出入口の枠構の下に身を寄せること。
- E 屋外に於ては屋根瓦、壁の墜落或は石垣、煉瓦塀、煙突等の倒潰し來る虞のある區域から遠ざかること、特に石燈籠に近寄りぬこと。
- F 海岸に於ては津浪襲來の常習地を警戒し、山間に於ては崖崩れ、山津浪に關する注意を怠らぬこと。
- G 大地震に當り凡そ最初の一分間を凌ぎ得たら、最早危険を脱し得たものと看做し得る。餘震恐れるに足らず、地割に吸込まれることは我邦では絶対にない。老幼男女總て力のあらん限り災害防止に努むべきである。火災の防止を眞先にし、人命救護を其の次とすること、是れ即ち人命財産の損失を最小にする手段である。

- H 家潰からの發火は地震直後に起ることもあり、一二時間後に起ることもある、油断なくするを要する。
- I 大地震の場合は水道は斷水するものと覺悟し、機敏に貯水の用意なすこと、又水を用ひない消防法を應用すべきこと。
- J 餘震は其の最大なものも最初の大地震の1/10以下の勢力である。最初の大地震を凌ぎ得た家は假令多少の破損、傾斜をなしても餘震に對しては完全であらふ。但じ地震でなくとも懷れそうな程度に損したものは例外である。

十、化學藥品に對する注意

大正十二年關東地震に於て地震の直接の結果では東京だけでの死者凡そ二千人、財産の損失二億圓程度であつたのが、續いて百五十餘箇所から起つた火災の爲に、死者は六萬人財産の損失は三十五億圓といふ莫大な數字に上つたのである。火災の原因中、藥品製造所、藥品貯藏所又は化學實驗室等に其の端を發したものが僅少ではなかつた。文部省は震災豫防調査會の議に基き委員片山正夫及び大島義清の起草にかゝる危險藥品收納法に關する注意書を發表した。其の内容は一般に適用し得るもので、各府縣に於て定めて居る危險藥品取締も亦其の内容は相似たものである。

危險藥品の保管及取扱に關する注意

(一) 藥品を收藏する戸柵は掛金其の他適當の方法により建造物に固着せしめ、地震に際し自由に動搖することなからしむべし。

戸柵の戸は觀音開きを廢し引戸となすべし。

柵には戸の有無に拘らず、其の前面に高さ約一寸の堰板を附し且柵板の長さものは之を短區畫に分つべし。

(二) 別表第一類に屬するもの、例へば燐、カリウム等の如きは夫々適當の保護液に浸し、更にブリキ罐又は適當なる保護容器に、砂又は灰を入れたるものゝ中に保存し、柵柵の最下部に置くべし。若し其の量大なる時(例へば五〇〇瓦以上)は

土中又は特設の耐火室に收納すべし。

別表第二類に屬するもの、例へばエーテル、アルコール、ベンゾール等の如きは戸柵の下部に置き、第一類、第三類、第四類の藥品等と距離を隔て、保管し、決して火氣を近づくべからず。容器はなるべく木製の枡を附し又は數個の區畫ある淺き箱中に狀納すべし。大量なる場合は金屬又は強固なる容器に入れ特設の耐火室に貯藏すべし。

別表第三類に屬するもの、例へば過酸化ソーダ、鹽素酸鹽、三鹽化燐等は第一類、第二類、第四類の藥品等と隔離し強固なる密閉器に入れ、低所に置くべし。

別表第四類に屬するもの、例へば發煙硫酸、發煙硝酸等は第一類、第二類、第三類、第五類、第六類等と隔離し水分を吸收せざる様に注意し、液體のものには其の容器に陶器又は鉛製の下敷を附すべし。

別表第五類に屬するもの、例へば生石灰、苛性カリ等の如きは第四類の藥品と隔離し密閉器に貯ふべし。

別表第六類に屬するもの、例へばカーバイト等の如きは第一類及び第四類の藥品と隔離し、水分を吸収し易きものは密閉器に貯ふべし。

別表第七類に屬するもの、例へば臭素、クロ、ホルム等の如きは特に堅固なる容器に入れ、又は更に保護器内に重納して保管すべし。

別表第八類に屬するもの、例へば壓縮酸素等、液化鹽素の如きは其の容器として壓縮ガス及び液化ガス取締法によるものゝ外使用を禁ずること勿論にして、其の容器は容易に轉倒せざる様適當なる安置法を講じて使用すべし、容器を横置する場合に於ても亦轉落又は輾轉せざる様注意すべし。

(三) 危險藥品を貯藏し又は之れを取扱ふ室はなるべく耐火構造となすべし(大量を取扱ふ場合には絶對必要とす)。中小學校の實驗室の如く其の取扱量小にして耐火構造となし難き場合に於ても少くとも床及腰張約三尺を耐火性となすべし。

(四) 危険薬品を貯蔵し又は之を取扱ふ室或は建造物の照明装置は電燈を用ひ其の點滅装置は室外に附すべし。
 (五) 危険薬品を取扱ふ室にガスを使用する場合に於ては適當の場所に一室全部のガス供給を止め得べき遮斷装置を施し、更に之等の室を有する建造物の外部に於て其の全部に互り一時にガスの供給を止め得べき閉閉栓を設け、その所在場所に標柱を設くべし。

(六) 危険薬品を取扱ふ室に電気設備をなす場合に於ては前項ガスの場合と同様の方法を採るべし。

(七) 危険薬品を貯蔵し又は取扱ふ室或は建造物には消火又は防火設備をなしべし。薬品の種類によりては水を使用すれば消火の效を奏せず、或は却て火勢を助長せしむることある以て注意を要す。カリウム、ナトリウム、過酸化ソーダ、五鹽化燐、三鹽化燐、カーバイト、濃硫酸、油類等之に屬す。薬品よりの發火の初期に於ては、砂、四鹽化炭素等は簡單にして有效なる消火劑なり。砂の二貫目以上を各室の附近に用意するを便とす。

(八) 専門的に化學實驗を行ふ研究室等に於ては知識技能ある者を宿泊せしむるに足る宿直室を設備すべし。

危険薬品分類表

- 第一類 空氣又は水分により自然發火し易きもの
 燐、カリウム、ナトリウム、カルシウム等。
- 第二類 揮發性にして引火し易きもの。
 アルコール、メタノール、エーテル、二硫化炭素、アセトン、石油エーテル、揮發油、石油、ベンゾール、トルオール、コールターール、テレピン油、樟腦油等。
- 第三類 水、酸、アルカリ等の作用又は強き衝撃により發火し易きもの。
 炭酸化ソーダ、五鹽化燐、三鹽化燐、鹽素酸鹽、過鹽素酸鹽、過硫酸鹽、硝石、硝化棉、ピクリン酸等の如き硝化物等。

等。

第四類 強酸性にして水等の作用により強熱を發するもの、

發煙硫酸、發煙硝酸、五酸化燐、其他強酸類。

第五類 強アルカリ性にして水等により熱を發するもの、

生石灰、苛性カリ、其他強アルカリ類。

第六類 水又は酸、アルカリ等の作用により引火性氣體を發生するもの、

炭化石灰、亞鉛、鐵等。

第七類 有害なる氣體を發生し易きもの、

臭素沃素、クロ、ホルム等。

第八類 壓縮ガス及液化ガス、

壓縮酸素、壓縮水素、液化鹽素等。

第二節 颶風と其の對策

一、颶風、高潮、旋風、時化

風

氣壓七五〇秬と云ふのは空氣の押す力が、標準狀態(溫度攝氏零度緯度四五度)の水銀柱七五〇秬(曲尺二尺四寸七分五厘)の重さに等しいと云ふ事、之は一平方に二貫四九七匁に當る。この空氣の壓力は四方に働くから、若しこの空氣の壓力が所によつて違ふと、當然壓力の強い所から弱い所へ空氣が動く、この空氣の動きを吾々には風として感ずる。この

空氣の動きは回轉して居る地球上で動くのであるから北半球に於ては右に逸れる、(南半球では左)これを地球回轉による偏向力が働いたと云ふ。若し風の動きが直線ではなく、颶風の時の様に曲線を畫く場合には、偏向力の外に遠心力が働く。尙又地表面に近い所では摩擦による抵抗力がその運動を止める様に働く。之等の幾つかの力が働いた結果が、吾々が日常見る所の風であつて、一般に風の強さは氣壓傾度(單位距離間の氣壓の差)の大きさによるが、その方向は氣壓の低い方向より右(北半球)に逸れる。この右に逸れる角度は、緯度の高い程大きく又抵抗の少ない程大きい。

風の強さ

暴風の時に、風が息をして吹くことは誰も知るところである、これは空氣が一樣に流れて居るものでなく、種々雑多な大きさの渦を巻きながら、或る方向に流れる爲で、この渦動は地表面の摩擦の爲めに起るものと考へられて居る。風の速さは、この或は強くなり或は弱くなる周期的の變化を取り除いたものを用ひる。その爲に常に二十分間を標準として、その間の平均一秒間に空氣の動いた米數で表はす、氣象臺や測候所で公式に發表される風速である。

尙中央氣象臺や測候所では風力をあらはすのに陸上風力階級を用ひて居る。

階級	名稱	風速範圍
0	靜穩	0 — 1.4
1	軟風	1.5 — 3.4
2	和風	3.5 — 5.9
3	疾風	6.0 — 9.9
4	強風	10.0 — 14.9
5	烈風	15.0 — 28.9
6	颶風	29.0 以上

說明

- 0 煙が直上する。
- 1 風があるを感じ、木の葉が僅かに動く。
- 2 木の葉が動き、小枝が動揺する。
- 3 木の枝が動揺する。
- 4 木の大枝が動き、傘を用ふるに困難である。
- 5 木の幹が動き、小枝が折れる。歩行が困難である。

風力を表はすのに風壓をもつて表はすこともある。風壓は、風速の二乗に比例するものであるから風速が少し増すと風壓は非常に増加する。一般に $P=KV^2$ と云ふ式で表はし、Pは風壓、Vは風速、Kは常數を示す。Pを $\frac{kg}{m^2}$ に取りVを $\frac{m}{sec}$ に取ると、このKの價は 0.007 位から 0.012 位迄の間を上下する。Kの價は其の面とか其他附近の情勢又は氣流の性質等によつてかなり變るものである。一二の例を挙げると次の様である。

風速の記録

日本内地に於て觀測された風の、各地の最強記録(二十分間平均)の中比較的強いものを二三あげると

地名	風速 (m/sec)
石垣島	50.3
那覇	45.0
長崎	44.5
鹿兒島	49.6
大阪(木津)	48.5
八丈島	41.2
新潟	40.1
銚子	44.9

室戸颶風の各地に於ける最大風速

地名	最大風速	地名	最大風速	地名	最大風速
廣戸(岡山縣)	五八米/秒	潮岬(紀州)	二八米/秒	南大東島	二二
富士山	四九	豊岡	二八	官津	二二
室戸	四五	岐阜	二八	東京	二二
徳島	三七	富崎(房州)	二八	八丈島	二二
伊吹山	三六	洲本(淡路)	二六	春照(伊吹山麓)	二二

多度津	三三	羽田(飛行場)	二六	相川	一一一
名古屋	三三	和歌山	二五	龜山	一一一
彦根	三一	品川	二四	神戶	一一〇
大阪	三〇	銚子	二四	新潟	一一〇
那覇	二八	小名濱	二三		

これ等は風力計臺上の観測であるから、先づ地上一〇米、乃至二〇米の高さのもので、高くなるに従つて一般に風速は増すがその率は高さの二分の一乘乃至五分の一乘に比例すると云はれる。

風の種類

我國に來る風を大體三つに分けて考へることが出来る、それは颱風と旋風と時化(季節風)とである。

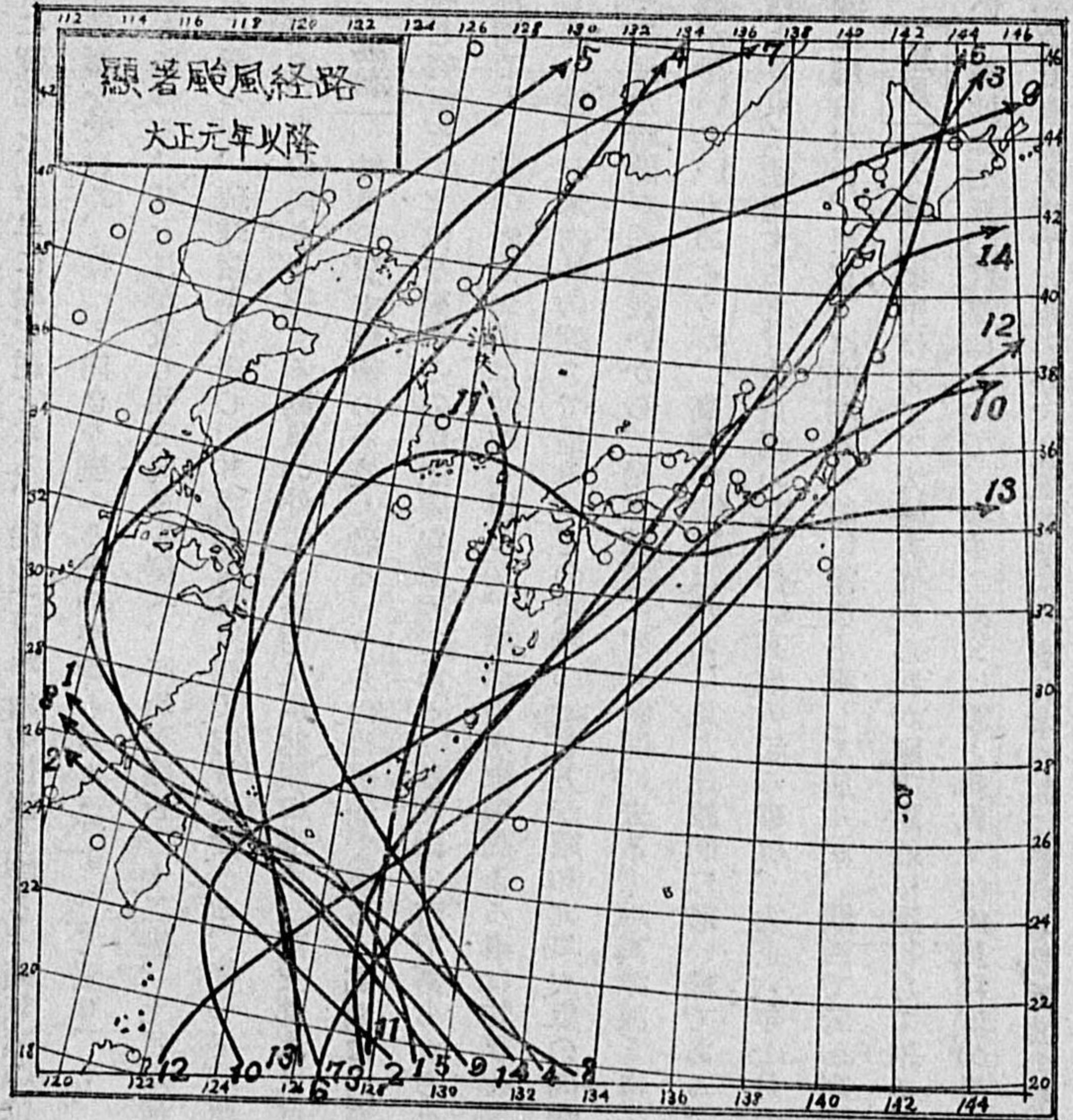
颱風

の出来る處は、北太平洋の西部である。大體は比律賓の東南南洋諸島の北方海上で東經百二十度から百六十度、北緯四度から二十五度の東西に長い、極めて廣い區域である、南方はカロリン群島、北方は琉球諸島より小笠原諸島にて包み、マリアナ群島を中心とした謂はば日本の領土で包圍した海洋上である。

この海洋上に於て初夏の頃は緯度の低い處に多く出來、盛夏になると次第に北の方で出來る様になり、八月、九月は最も北で出來る、十月、十一月になると再び南に戻る。

颱風

の多く出來る時期は、七月から十月に至る夏から秋の間である。冬でも全く出來ない事はないが一月、二月に出來るのは、五月に一度か十月に一度位のものである、夏の中でも八月が最も多くて平均一ヶ月に四つ以上である。次は七月と九月で平均一ヶ月に三つから四つ、十月には二つ位に減る。その外の月では、急に減つて二年に一回或はそれ以下の割合となる。八月にも時には一回位で済む年もあるが平均毎年四つ以上で、颱風はこの八月が中心である。然しこれは南洋に出來る數のことで日本の内地に來るのは、九月から十月に最も多い、これはその進路が違ふ爲である。



- 顯著颱風経路圖
- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1. 大正元年八月二十六日—八月三十日 | 8. 大正九年八月三十一日—九月六日 |
| 2. 大正元年九月十五日—十七日 | 9. 大正十四年八月二十五日—九月一日 |
| 3. 大正元年九月二十日—二十四日 | 10. 大正十五年九月十四日—十八日 |
| 4. 大正三年七月二十二日—二十九日 | 11. 昭和五年七月十五日—十八日 |
| 5. 大正三年九月四日—十一日 | 12. 昭和七年十一月十二日—十五日 |
| 6. 大正六年九月二十七日—十月二日 | 13. 昭和八年九月十五日—二十一日 |
| 7. 大正八年八月二十日—九月五日 | 14. 昭和九年九月十四日—二十一日 |

颱風はそれ自身渦を巻きながら全體として一つの方向に移動する、その移動するのは主として其の場所の主風によつて流される。南洋の主風を支配して居るものは北太平洋の高氣壓である、この大高氣壓は半永久的のものとは云へ、日々消長は絶えずあるから、その日その日によつて進路は變化し、前以て豫言することは出来ない。この大高氣壓は平均して小笠原の東方より、舌状をなして西の方に突き出して居る、其の結果颱風の進路は、平均して舌状型或は拋物線の形をなして居る、即ち颱風は南洋に出來て、西北西から北西の方に進み緯度二十度、三十度迄の間、即ち臺灣南端から九州南端迄の緯度の範圍内で向きを變へ北東に進む様になる。この北太平洋の高氣壓は、半永久的のものではあるが日

日に變化し、半年に殆ど逆となる、従つて月平均の位置も變る。高氣壓の位置が月によつて變るに従ひ、颱風進路の月平均も亦影響を受ける、従つて向きを變へる點の平均も月々によつて變り、七、八月が最も北で平均二十八度、それより次第に南の方に移る。又七月が最も西で向きを變へ、平均東經百二十二度、九月が最も東で、百三十度となり、十月から先は再び西の方に戻るが、琉球諸島が中心で其南北又は東西で向きを變へる、従つて琉球は、季節の始めから終り迄、常に颱風に劫かされて居る、この向きを轉ずる颱風の外に一路西又は北西に進み、南支那海又は支那南部に入る數も可なりある。

高潮

颱風の齎す影響の中最も恐るべきものは高潮である、高潮は内海や入り海に特有な現象で、風が海水を一方の岸に押し寄せその水位を高めるのが主要な原因である。暴風雨の時であるからその表面には怒濤が渦巻いて居る、防波堤の充分な港灣でも、其の表面の浪は滅殺し得るが、港内の水位の高まる事は防ぎ得ない。この高潮が一旦陸上に汎濫すると平地では一秒に三米内外の速さで進み、その水深の増し方が昭和九年大阪の高潮の際は、五分間に一米にも達した時があり、且つその浸水時間が相當長いから、殆ど瞬間に來り瞬間に去る、地震津浪とは、別個の損害がある、關東では、颱風そのものの、數が尠いせいもあらうが、高潮の現象は關西に比し比較的に尠い様である。颱風が東京市中若くは極めて接近してその北方を西より東に通過すると、東京灣の北東部に高潮の起る事は、大正六年十月の場合と同様であるが東京灣の南部を通過すると高潮は起らない。東京では高潮を一般に津浪と稱して居るが、關西で云ふ高潮に外ならない。

旋風

大陸低氣壓はアジア大陸方面から我が國の附近に進行して來る低氣壓で、四季ともに起るが特に冬半歳に於て著しい。普通は七五〇耗臺のもので、多少の雨又は雪と和風又は疾風程度の風を伴ふものである。

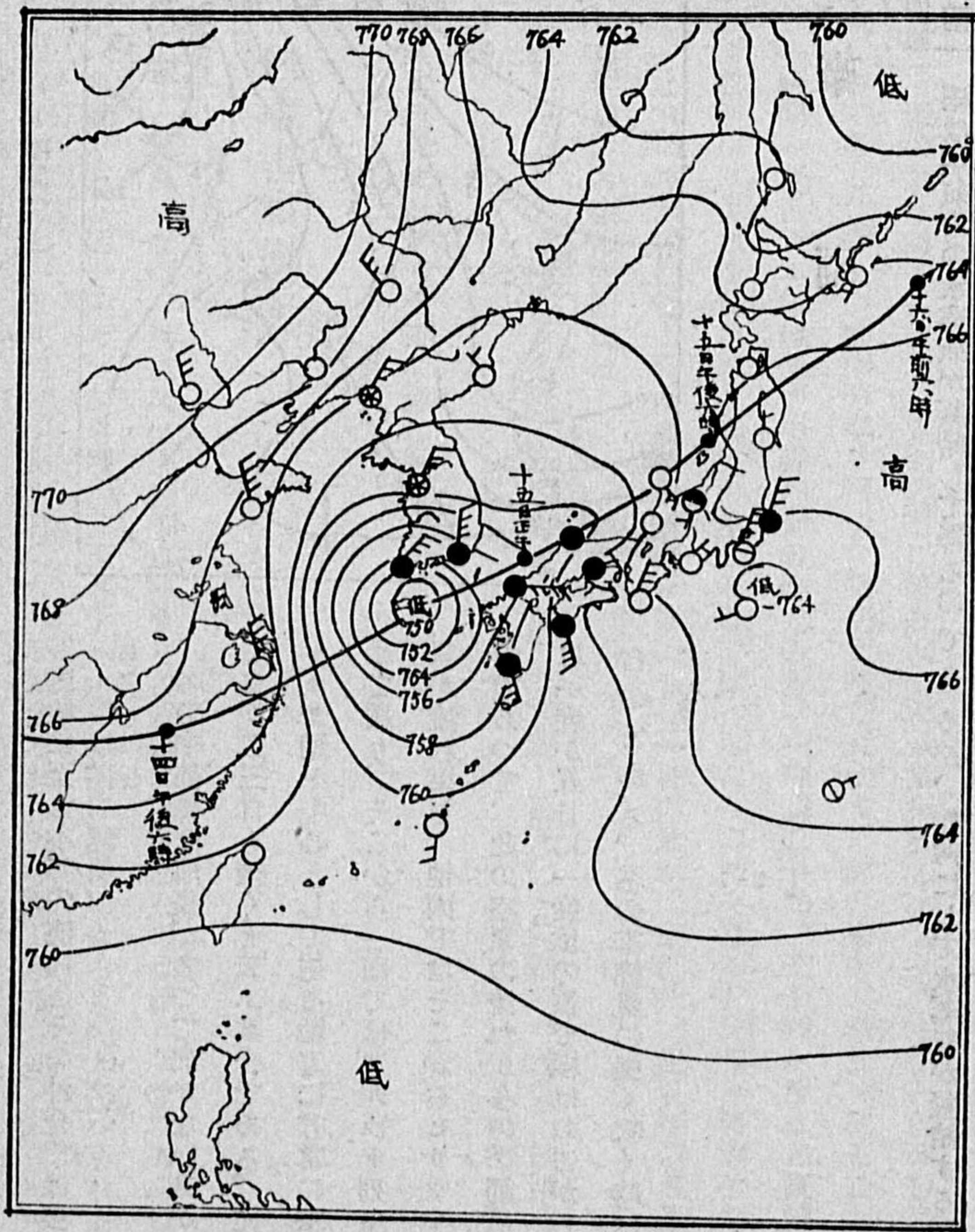
旋風直接の害ではないが、旋風通過後の裏日本方面に於ける暴風雪の被害は海上山上は勿論、平地に於ても少からざる額に上る。昭和二年の高田地方の大雪もこの種類のものです、鐵道は不通となり、中には列車の立往生すらも起たことがある。平地に對しては暴風警報が發せられて居ない時でも、旋風の來た場合は海上又は山上では暴風雪のための遭難はあり得るからして

充分注意を要する。

時化

我邦には颱風と旋風の外に、荒夫を起すものに冬の季節風がある。十月頃から北西の風が吹き、翌年の三月頃まで續く昔から朔風だの木枯だのと云ふ名で知られて居る。又季節風と稱して居る。冬の時化を起す季節風は地方によつてその方

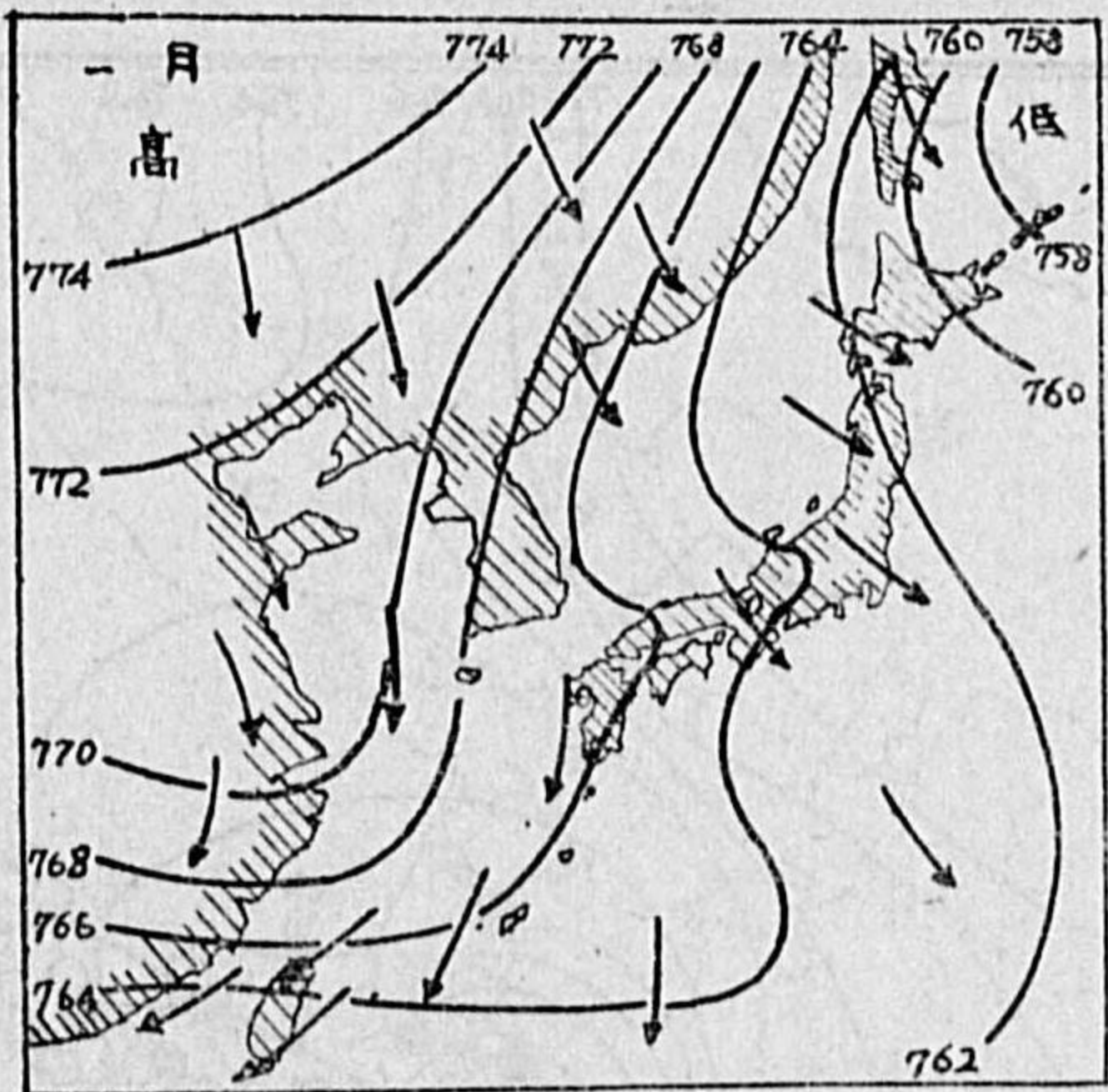
旋風 大正十一年一月十五日午後六時



向も強さも異なる、先づ臺灣や琉球では北東であり、内地では北西であり、滿洲國や支那北部では北である。又樺太や北海道では北西と云ふより寧ろ西に偏して居る。冬の季節風の最も強く吹くところは臺灣海峡である。同海峡に在る澎湖列島では冬の間は毎日北東の暴風が吹き續けてゐて砂礫を飛ばすから島内では樹木が多く禿木になつて仕舞ふ。琉球や臺灣なども季節風が強い、朝鮮海峡も冬の季節風が強い時は恐ろしい時化となる。日本海殊に對島海峡から宗

谷海峽に至る本邦の海岸とその沖合では冬の季節風の強い時は猛烈な風雪が起る。

冬の季節風は消長があつて吹かない日が三、四日も續いて夫から猛烈に吹く日が二三日も續くと云ふ具合である。元來が冬の間はシベリヤ東部殊にバйка湖を中心として居る地方に非常に寒冷な空氣が沈滞して居て高壓となつて居り、そこから一面ではアルウト列島の南方の太平洋上の低氣壓部に空氣が流れ出し、他面ではそこからヒリツピン群島の南方の低氣壓部へ流れ出すのであつて、此の空氣の流れが冬の季節風に外ならぬ。ところが旋風が六日に一度か五日に一度位の割で顯はれるから、その都度季節風の流は一時止むのである。冬の季節風の強く吹く時は寒冷であるが止むときは温暖を感じる。



二、豪雨

雨 雨は空氣中の水蒸氣が凝結して降るのであるが、如何にして水蒸氣が凝結するかと言へば、それは空氣の溫度(氣溫)が降下するからである。氣溫の下るのは色々の場合があるが、雨が降る程溫度の下るのは、空氣の上昇する場合に限ると云はれて居る。空氣が上昇すると溫度は次第に降り、やがて水蒸氣は凝結する様になる。かくて地上から五百米、乃至數千米の上空氣中に出來た水滴が集り、地上に落下するのが雨である。連續的に雨が降るのは連續的に水蒸氣が凝結するからで、そ

のためには空氣の上昇が連續して起らねばならぬ。雨が降るには是非氣流即ち風が必要である、假令地上にない場合でも、勢くとも上層にだけはなければならぬ。この氣流の如何によつて空氣の上昇流が起り其の結果雨となるのである。雨を降らせる様な氣流は、牧斂氣流(低氣壓性)不連續線、地形性、局部的對流等がある。

雨量 雨の量を計るには、一定の容器に降り溜つた水量を計るのである。一の云ひ表し方は一坪に何石何斗降たと云ふ様な表し方である。今一つは雨の降り溜つた深さを耗で表はす。此の場合、雨量一耗と云ふのは一坪に一升八合餘の雨に相當する。一時間一耗と云ふ雨は先づ中等程度の雨である、一時間二十耗、三十耗となると豪雨の中に入る、それが一日間も、降り續けば各河川は洪水を免れぬ。颱風の中心附近では、可成りの雨を見るが先づ一時間平均四耗乃至五耗、一日間百耗程度のもので、之れに地形の影響とか不連續線現象が伴ふと、一日の量が、三百耗、四百耗の多量に上り各河川に洪水を起す様になる。日本に於ける豪雨の記録は

- 那覇 四二七・〇耗 名瀬 五四七・一耗 宮崎 四九〇・二耗 大分 四四三・七耗 徳島 四六三・四耗
 - 彦根 五九六・九耗
- 皆颱風其他低氣壓が來た時に降たものである。

三、風水害實例

風水害 暴風、豪雨、洪水又は大潮等に關する古記録に關するものは餘り明瞭なものはないが近畿地方に限ると天武天皇十二年(皇紀千三百四十四年)から明治に至る千八十二年間に颱風によるものと考へられる被害が五十一回ある。大正以後の颱風で七一五耗以下が測られたものを記するなら次の様である。

年 月	被害の多かつた地方	最低気圧(観測した測候所)
(1) 大正元年八月	臺灣 北部	七一・二八耗(基隆)
(2) 大正元年九月	臺灣 中部	七二・二四 (臺東)
(3) 大正元年九月	(近畿を中心とし 殆ど本邦全部)	七一・一三 (和歌山)
(4) 大正三年七月	琉球	七〇六・二 (那覇)
(5) 大正三年九月	琉球、支部北部	七一・一三 (石垣島)
(6) 大正六年十月	關東 地方	七二四・二 (沼津)
この颱風は東京灣に、三米以上の高潮を起したもので、關東地方の被害甚しく、全國に於て、死傷者三千餘家屋の損潰六萬餘、浸水家屋實に三十餘萬と稱せられた。		
(7) 大正八年八月	琉球、朝鮮北部	七〇三・一 (石垣島)
(8) 大正九年八月	琉球、臺灣	六九八・五 (石垣島)
(9) 大正十四年八月	琉球、臺灣北部	七二二・五 (石垣島)
(10) 大正十五年九月	琉球本邦、南海岸	七一・一・九 (名瀬)
(11) 昭和五年七月	琉球、朝鮮南部	七〇五・五 (那覇)
(12) 昭和七年十一月	關東 地方	七一四・三 (銚子)
(13) 昭和九年九月	(近畿を中心として 殆ど本邦全部)	六八四・〇(室戸) 七〇六・八(徳島)

室戸に於ける六八四耗は、世界の最低記録を破つた。被害は西は佐賀縣より東は宮城縣迄多少ながら被害を與へ、死者合計一、八六六名、行方不明者二〇〇名、傷者一五、三六一名、家屋全潰四〇、三〇一戸、半潰五二、三二八戸、

流失五、三九九戸、浸水二九六、八一戸、學校二八九枚、橋梁一六三一、船舶被害一一、七九六艘、被害の尺度としては一番公平である所の死者数を順序に依りて府縣別に示せば次の如くである。

各府縣別死者數(行方不明は死者として合算)

府縣名	死亡者數	府縣名	死亡者數	府縣名	死亡者數
大阪	一、八八八人	滋賀	四九人	島根	一五人
兵庫	二六一	徳島	三九	岐阜	一五
京都	二二三	和歌山	三七	福井	一五
岡山	一五二	愛媛	三二	山梨	一四
高知	一二二	香川	二四	奈良	一一
島取	八一	廣島	一六	愛知	八
長野	八	三重	四	群馬	二
東京	六	埼玉	四	神奈川	二
栃木	五	山口	三	其他	一四
大分	四	静岡	二	合計	三、〇六六

其の外大阪市附近での工場や倉庫の財産上の被害は莫大なもので、一會社數百萬圓と云ふ程度のもが澤山あつた。また電信、電話線の被害も夥しい數量に上つた。鐵道に於ても列車脱線が四箇所も起つて居る。

四、暴風警報

暴風のため我が國が受ける被害は年々に數百萬圓に上る、少し悪性の場合には忽ち數千萬圓となる、昭和九年の如きは實に八億を以て數ふるに至つた。この様な暴風の襲來に對して警戒するのが所謂暴風警報である。現行の暴風警報は中央氣象臺から發せられる全國暴風警報と、地方測候所から發せられる地方暴風警報とある。前者は全國を九つの氣象區に分ち、その各々の一部分にでも暴風の恐れのある時に、その區に對して警戒するもので、後者は各府縣互にその府縣内に暴風襲來の恐れある場合に發せられるものである。暴風警報の傳達方法としては主に警察電話と、ラヂオの放送及び新聞記事によるものと、その外民衆は誰でも割引された電報料を電信局に豫納し置きて、警報發布の都度それを電報にて受けとれる様にもなつて居る。

五、耐風構造

建物に及ぼす風壓は通常、横壓作用、吹上作用、内壓作用等に分解して考へられる。横壓作用は垂直な壁體、窓硝子等に横に作用するものである。吹上げ作用とは壁面に一旦當つたものが上方に上り軒等を持ち上げる作用をなすもの、内壓作用には室内に侵入した風が風下の壁體を壓したり天井、屋根等を持ち上げる作用をなすものである。家屋の倒壊はこの三つの作用が同時に動く時に起るものである。

震力は家の質量に比例し風壓は受ける面積に比例する點が著しき相異である。建物は風下に長く建てて、地形を擇び家の周圍に樹木を植ゑることによつて風壓を減少せしむることが出来る。

關西颱風に際し耐震的に剛構造になる木造小學校舎が全く颱風に耐へ得たことによつて、從來考へられて居た通り耐震處置と耐風處置とは兩立することが確かめられた。颱風被害を免れるには横壓力に充分耐へるやう軸部に筋違、方杖を施し、吹上力に耐へる様小屋組と軸部とを鐵物、方杖等にて連結し、屋根、被覆材料、窓、障子等が飛散破損して家の重量を減少し、或は風を室内に入れ内壓力を増加せしめぬ様注意すべきである。

第三編 保健衛生

星合技師筆

第一章 保健衛生

第一節 體位論

一、體位

今回の日支聖戰の目的を達成し興亞大業の使命を完成する爲めに銃後國策の最も重要な一目標として生産擴充が盛んに叫ばれる様になり、その結果として國民特に産業勞務者の體力強化とか健康維持乃至増進とか喧ましくなつたが、この要求は銃後の國策遂行に基本となる事項であつて、特に現時の産業勞務者の體位は樂觀を許さない状態であるから、益々その緊急性を痛感せなければならぬのである。元來人間を身體の方面から評價すると凡そ三通りの方法がある。その第一は身體を形態學的面から形態即ち體格について大小を論じ、第二は機能學的方面から體の資質即ち體質について良否を論じ、第三は外部に對し力として發現する作業力とか、勞動力とか、活動力とか、生産力とかと稱せらるる所謂外界の刺激に對する抵抗力即ち體力の強弱について論ぜらるるのである。併し此の三つは相對性のもので體格がいかに大きくとも健康が良くなければ活動力に缺く點があるのと同様に、如何に健康の點に申し分なくとも體格が小さかつたり、太つたりして居ると活動力も乏しいのである。勿論健康とは疾病に罹患して居らないことを意味するが、疾病に罹患して居ない人々の中にも外界の輕度の惡條件によつ

て忽ち疾病に罹る所謂病氣に對する抵抗力の弱い虚弱者もあれば、外界の條件が少し位不良であつても疾病に罹らない所謂病氣に對する抵抗力の強い頑健な人もあつて健康者は幾つにも種類別けせられるのである。健康者は體格も宜しいには相違ないが病人にも體格の良い人もあるから、無病の人は必ず體格が優良とも限らないで、體格は無病であることの二次的表徴としての價値を有するのみである。兎に角國民中に形態學と機能學との二方面から見て優秀な身體を持つて居る人が多ければその平均點は高くなり、劣悪な身體を持つて居る人が多ければ平均點も低くなる、此の平均點が那邊にあるかに依つて國民の體位が向上したとか低下したとかと稱して盛んに論議せらるるのである。

(イ) 體格

體格を評價する項目は澤山あるが身長と胸圍と體重との三つはその内での必要な要素である。單に身長が大きいから必ず良いと云ふわけではなくて餘りに大きいと若死する心配もあり、さりとて身長の小さいのは發育不全であつて望ましくないものである。體重も重い方が良いには違ひないが法外に重いと色々の病氣に侵される虞もある。一口に身長とか胸圍とか體重とかの點のみで優劣を論ずることは不可能で、少くとも身長的大小に相當した胸圍と體重とを持つた中等大の中肥りの人が優良なのである。數量的には胸圍が身長の上で體重が身長を糲で表はしてそれより一〇〇を減じて疋で表はした數より五内外少いのが先づ標準型である。

(ロ) 體質

人體の胸廓内には生命と大關係のある心臓と肺臓とが保たれて居るが、この胸圍の大きさと、心臓及び肺臓の大きさは常に一定の關係があつて心臓や肺臓が小さいときには活動とか健康とかに及ぼす影響も甚大で、作業時に新陳代謝の分解産物である酸とか炭酸とか水とかを循環せしめて體外に排出することも、作業時に必要な酸素を體内に取り入れて分解産物を酸化することも共に不充分で、自から疲勞を早め仕事も長続きせず作業能率も低下を免れ難いのである。又心臓が小さいと肺結核に罹

り易いのは議論の餘地のないことである。假令肺結核に罹らんでも心臓が小さくて即ち筋肉の發育が悪いと體の動作も鈍くて内臓の下垂症を來し、食慾も普通以下で榮養不良症に陥り、色々の疾病に對する抵抗力も減じ、消化不良症ともなり、感冒にも罹り易くて終には肺結核ともなり近視眼ともなるのである。又體重の輕いのは筋肉の發育の不充分なためであつて、獨逸のピールト氏の調査では骨格は體重の一二%、皮下脂肪組織は一八%、内臓等の臓器は二七%、筋内は四三%で、此の數字は筋肉の發育の良否が體重に大いに關係することを物語つて居るのである。

(ハ) 體力

體力方面についての研究は今日尙ほ非常に幼稚で研究せられた信用の出来る統計や資料がないために遺憾ながら説明することが出来ないものである。

二、邦人の體位

(イ) 壯丁の體位

我が陸軍省の壯丁検査の成績は次表の如くである。

年 代	甲種乙種の合格者(%)	丙種丁種の不合格者(%)
日魯戰爭後	八五	一五
大正末期	七五	二五
昭和七年	六五	三五
昭和十年	六〇	四〇

即ち年と共に甲種、乙種の合格者は減じ、丙種、丁種の不合格者が増して、將來の國防上由々しい問題であるが爲めに昭和

十一年度に徴兵検査の制度を根本的に改正して規格の標準を低下し、翌年の昭和十二年度には日支聖戦が始まり、戦局の擴大につれて作戦上から兵力量の増強が要求せられて現に壯丁者数の飛躍的增加を計ると共に、不合格者の可能的減少を期することに依つて要求を充しつゝあるかの如き状態である。更に壯丁の不合格者を精査して見るとその主たる原因は順位的に筋骨薄弱、結核、視力障碍、外傷性不具、短尺で特に筋骨薄弱、結核、近視の三つが不合格者を多からしめて居る。従つて差向きの急務としては筋骨薄弱、近視の排除即ち體位の向上と、結核性疾患の撲滅即ち健康の増進とであつて、前に述べた胸圍不足者、體重不足者の殲滅であると思ふ。

(口) 學生、生徒の體位

文部省の學生、生徒の身體検査の成績に依つて、小學校生徒の體位の現勢並に推移を調べると明治、大正、昭和の三つの年代を通じて、形態方面の身長は増したが殊に女子に於て著しく、體重は身長に伴はない嫌はあるが大體に於て正比例して居る。胸圍は農山漁村の生徒のみは身長に伴つて大きいが都市の生徒は身長に比例して發育して居らるのである。體質方面では第一に近視が約二倍の増加であり、第二に齶齒の驚くべき激増であり、第三に筋肉薄弱者(虛弱兒童)の増加の傾向である。要するに學校の身體検査統計と壯丁の體格検査統計とは全く一致して居て同じ結論となるのである。

(ハ) 工場勞務者の體位

厚生省が昭和十四年七、八の兩月に亘つて六大都市の一小區域を限つて總員三、〇〇〇名の男女工について精査した身體検査の統計を、昭和十二年度の學生の身體検査の統計と比較すると次表の如くであつて甚しい懸隔が認めらるゝのである。

年 齡	身 長(厘米)	體 重(公斤)	胸 圍(厘米)
男 十五 歲	勞 働 者 一五一・六	四二・一	七四・六
中 學 生 一五三・八		四四・四	七五・二

男 十六 歲	勞 働 者 一五四・九	四四・八	七六・五
中 學 生 一五八・七		四九・二	七八・七
男 十七 歲	勞 働 者 一五七・五	四七・六	七八・七
中 學 生 一六一・五		五二・三	八一・一
男 十八 歲	勞 働 者 一五九・一	四九・六	八〇・七
中 學 生 一六二・二		五三・七	八二・八
男 十九 歲	勞 働 者 一五九・八	五〇・九	八二・〇
中 學 生 一六二・三		五四・七	八三・二
男 廿 歲	勞 働 者 一五九・七	五一・三	八二・四
中 學 生 一六二・八		五五・四	八四・二
女 十五 歲	勞 働 者 一四五・一	四〇・三	七三・三
女 學 生 一四九・二		四二・八	七三・九
女 十六 歲	勞 働 者 一四六・八	四二・七	七五・四
女 學 生 一〇五・七		四五・七	七五・八

尙ほ體質方面で近視は中學生に三〇%なるに勞働者は一八%で少く、トラホームは中學生の三・四一%に對し廿歳の男子勞働者は一五%であつて非常な差である。

以上述べた體格、體質、體力の三方面から邦人を觀察して行くと、邦人には第一身長に對し胸圍と體重の小さな「ヒヨロ」長ひ型と、第二に身長に對し胸圍と體重の大なる「ズングリ」した型とあつて、前者は都會居住者に多いために都會型と稱せ

られ、後者は農山漁村の居住者に多くて農村型と稱せらる。此の農村型の青年が小學校の卒業後に都會に移住すると都會居住者以上の不良の體似に移行することが統計で證明せられて居る。現時の農民青年者は生活上の壓迫と文化生活への慾望とによつて都市へ都市へと集中して居るが、支那事變前では壯丁検査時の全國の總壯丁數の約三割が農夫、四分が漁夫、二割九分が職工、職人であつたに拘はらず、聖戰第一年には農夫は二割六分、漁夫は二分、職工及職人は三割三分に増加した。更に地方別に青年者分布の情況を調べて見ると、時局の影響で大都市の既設工場の擴大と、新設工場の勃興との爲めに、勞務者の多數が要求せられて都市で人口十萬以上就中六大都市に移住した者が多く、昔時の壯丁検査時に於ける壯丁の職業別統計とは反對に年と共に青年農民は減じて青年職工が増した爲めに青年工場人は青年農民を凌駕して居る。言ひ換へると體力の良い方面の職業者が段々減じて、體力の悪い方面の職業者が増して居る勘定となつて我が國防上の重大な關心事であると認めなければならぬのである。

三、體位低下の原因

人體は廿歳で發育が完成するが……女子は廿歳で成完するも男子は廿歳後も僅かづつ發育す……その際の體格を赤兒のと比較すると身長は三倍體重は十七、八倍となつて居る。従つて人體の發育の不良は一朝一夕の出來事に依つて結果せられたのではなくて、母胎内にあるときから成長の完成する迄の長年月の間に於ける凡ゆる事柄に左右せられて段々と變化して來たのである。然し現時の如き不良體質者の續出を來した原因は明治維新後歐米の物質文化が輸入せられて邦人がその善惡を吟味せず所謂日本化せずしてその儘燕下し消化吸收しようとしたために起つた中毒症と見做すべきである。更に言葉を換へて云ふと明治維新後に邦人の収入は多少殖へたがそれ程でもないのに、文化の進歩に伴ふ支出が激増し、収入と支出とのバランスが取れなくなつて個人は衛生を無視し國家は社會政策を等閑視するの己むを得ざる破目に陥つた以外に、近時國家の發展上から農

業政策を捨てて工業政策へと移行した爲めに斯る惡結果を來したものと思はれる。

四、體位向上策

國民の體位低下を來さしめたのは一、二の簡単な理由のみでなくて、極めて複雑な四圍の社會狀勢が綜合的に働き掛けて斯くならしめたのであるがこの情勢に對し從來國家の採つた社會施設や行政機構も充分とは認め難く、否寧ろ極めて消極的であり部分的であつたのである。勿論病氣に侵された者とか、又は他人に危害を及ぼす者に對する豫防處置については相當の努力も拂はれ色々の施設もせられてはるたが、それも爲さなければならぬ大切なことには違ひないが、それよりも普通の體力を持つて居る者や普通以上の丈夫な者に對し更に心身の鍛錬を爲さしめて體力を一層強化する様に導くと共に、疾病に對する抵抗力を増強せしめて近づけない様にするに即ち豫防醫學が肝要な問題であつたのである。國民をより強健ならしめるには從來の消極的の施設以上更に積極的に健康増進、體位向上を目標として日常の衣食住とか、生活環境とかに慎重な再検討を加へて、國民の勤勞、榮養、運動、休養、慰安等の日常生活事項の全般的是正乃至衛生化を計り、國民の生活様式を一變し向上せしめねばならぬが、劣惡な資質の遺傳を根絶さす等の民族衛生の基礎的問題に付ても充分に再考の餘地があると思はれるのである。茲では體位の低下防止乃至向上策中の體育運動と榮養問題についてのみ述べることにしよう。

(イ) 體育運動

「效 果」

體育運動の目的は運動者をして健康の保持増進や體力の向上に依つて作業能率を高めしめんが爲めである。體育運動が日光に浴しながら新鮮な外氣中では行はれると、體内にビタミンDが多分に生産せられ、皮膚は充血して機能は高まり抵抗力も増して感冒に罹り難くなり、赤血球、白血球、血色素も増し、血液の循環も良くなり、胸廓の發育も良好で胸圍は増し、自然と

心臓も肥厚擴大し、肺臓も大きくなつて肺活量が増加し、胃腸の運動も盛んになつて飲食物の消化吸収が良くなり、食慾は増進して筋肉が肥大し、四肢の動作が機敏となり、體重も増し、身體の各部が均整的に發育して姿勢が良くなる等の肉體的の效果がある以外に、精神的にも好影響を呈して爽快な氣分となり明朗となるのである。

「工場勞務者の體育運動」

工場勞務者間に體育運動熱が勃興して各種の體育運動が行はれてゐるが、世人の中には工場勞務者は毎日生産事業に従事して相當に疲れて居るから、體育運動を課すると疲勞を加重することになると唱ふる人もあるが、此の反對説は誤つた議論である。勿論工場勞務者には就業に因する或程度の疲勞は免れ難いのであるが、工業が近代科學の進歩に依つて機械化、分業化せられたる爲めに勞働の様式も變つて、發育未完成の勞務者の身心の各部の均整的發育が害せられる様になつた、その阻害程度は工場の勤務年數の長短に正比例して高まり、同年齡者では勤務年數の長きもの程甚しいのである。従つて適當な體育運動を行つて諸障害を除き勞働力の維持乃至充實を計らねばならないのである。

「運動者の選擇」

體育運動を爲さしめるには疾病者は勿論異常者も除外するの必要がある。永久的に體育運動を禁止すべきは高度の動脈硬化症、高血壓症、強度の心臟病、腎臟病、糖尿病、肥胖病等の如き健康者と見ゆる患者であり、一時的に禁止すべきは急性傳染病殊にジフテリー、チフス等の恢復期の患者である。患者ではないが生理的異常である、月經のときは少くも三日程中止することか適當と思はれる。尙ほ疾病の種類に依つて一定の體育運動例へば鼓膜裂傷者には水泳を、傳染性皮膚病者には相撲、遊戯、球技は禁すべきである。

「練習法」

練習は毎日規則正しく一定時間行ふべきである。若しも不眞面目に受働的に不規律に練習を行ふ場合には効果が認められな

いのである。體育運動は當初に短時間行つて徐々にその練習時間を長くするか、初め軽度の運動を行つて段々強度の運動へと移行するか、又は初め運動の速度を緩にし後に速める等の如くして、當初より力強く無理な努力で過度に失せない様に練習すべきである。發育未完成の男女工とか、發育完成の女工とか、虚弱な男女工とかには然らざるものよりも運動量を少くすることが必要である。併しどれ程の練習を爲さしむるのが適當か否かを科學的に決定することは今日尙ほ不可能である、従つて常識的に「輕ヒ疲レ」の現はれた程度で練習を中止すべきである。練習を重ねるに従つて段々と運動量を増さんと「輕ヒ疲レ」を感じない様になるから、練習が刺戟となつて「輕ヒ疲レ」を感じる様に運動量を按配することが必要である。運動の種類は個人に依つて定むべきであるが、一般に局部的、孤立的運動は單純單調で効果が少なく、全身的の複雑な綜合的運動は效果的である。従つて練習時に體の各機關が同時に運動するが如き種類のものを選ぶか。又は體の一部の機關が運動する種類の運動を幾種も併せ選ぶのが適當である。又勞働と重大關係のある心臟、肺臓の機能を高める胸部腹部の運動は四肢の運動よりも推奨すべきであり。無味乾燥の種類のものよりも、趣味と興味の深き種類のもの例へば男工には競技を、女工には「ダンス」を加味した種類のことを撰ぶべきである。

運動量、運動の種類以外に必要なのは練習の時間である。工場の始業前には五分乃至十分間程極軽度の運動を、午前、午後、中食後の休憩時間には約十分間軽度の運動を、終業後には中等度の運動を約卅分間強度のを十五分間、休日には強度の運動を約一時間行ふのが適當である。

「攝生法」

體育運動が適度であると食慾は増して肥滿するが、肥滿しても練習期間中は營養價に富んだ消化吸収の容易な纖維素の少ない食品、従つて蛋白質よりも脂肪殊に含水炭素を常時より少し多量に攝取すべきである。練習が不足なるか過度のときには充分に睡眠は取れないが、適當なときには充分に眠れて疲勞が全く恢復し得られるのである。睡眠の効果は深さと時間の長さに

關係があつて深い眠は短時間でも効果的であるが、浅いときには長時間眠つても其の効果は尠ないのである。睡眠時には寢室の換氣、溫度、騒音、振動、照明、寢具等に注意し、睡眠の取り難い場合には就寝に先だつて入浴かマッサージを行ひ、夏季には氷枕、冬季には湯タンポを使用して華品や酒類の飲用は禁すべきである。

食品や睡眠以外に練習者にとつて必要なのは入浴とマッサージである。入浴は汗を洗ひ落す以外に血行を良くし疲勞素の體外への排出を促す作用がある。入浴時間が長きと失すると筋肉は弛緩し全身に倦怠を覺へる等の故障が生ずる爲め、入浴時間は約五分間湯の溫度は攝氏四十度位とすべきである。

マッサージは疲勞恢復に有效な療法であつて、疲勞素を體の末梢部から淋巴管次で靜脈を経て心臓へと送り更に肺臓の機能に依つて體外へ排出する療法で効果的である。我が國にはマッサージに似て非なる按摩法があつて、その効果はマッサージと大差のないものである。

「弊 害」

體育運動就中競技の場合には屢々弊害を惹起することがある。此の弊害は體育指導者や體育練習者が體育運動に必要なスポーツ醫學の知識を缺くか、練習者が自己の健康度とか體育運動の技術法則とかを無視するか、練習者が自己の體力に適せなひタイム若しくはレコードを得ようとしてか、有數の選手たらんとしてか、又は練習者の周圍が練習者の力量を過信して過度の猛練習、過度の運動を強ゆる場合とかの何れかである。何れにしてもその爲めに血行器に一時的乃至持續的の異常を來してスポーツ心臓を起し、呼吸器には肋膜炎とか肺結核とかを來し、極端な場合には心臓障害の爲めに突然死亡することもある。

「理 論」

體育運動が軽いときには筋肉内に存するグリコーゲンの分解に依つて發生する乳酸及炭酸は少量で直ちに消失するか、血行中に這入つても分量が僅かであるために血液の酸性度は少し位高まる程度で疲勞を感じないか又は血行で炭酸を肺臓へ送つ

て體外へ排出し、同時に酸素を體外から充分に吸入して血行で筋肉へ送つて乳酸を再びグリコーゲンに還元させるために疲勞現象は起らないが、心臓の搏出量や脉搏數が増し肺臓の呼吸も激しくなるのは己むを得るのである。エムデン及マイヤホーフ氏の説では筋肉内に生じた乳酸の五分の一乃至六分の一は燃焼して炭酸となり、他の残りの五分の四乃至六分の五は再びグリコーゲンに還元するのが正常であるも、心臓患者又は疲勞者では乳酸の五分の一乃至六分の一以上更に多量の乳酸が燃焼し、約三分の二がグリコーゲンに復するのみであると、従つて疲勞時の體育運動や心臓患者の體育運動は不經濟である以外に心臓は機能障害に陥り易く、尙ほも體育運動を続けると心臓と肺臓とが如何に努力しても筋肉内及び血行器中の乳酸及炭酸の蓄積量は益々増す許りで、終には體育運動の終つた後にも乳酸や炭酸が體外へ引續き呼出せられるのである。ヒル氏は實驗的に體育運動者に過度の練習を行はしめて運動終了後の瓦斯代謝の状態を檢查したところが、酸素の肺臓よりの攝取量は運動後には漸次減少したが、炭酸の排出量は長時間も引續ひて増加し、血液の酸性度は炭酸の排出量に反比例して減ずることを確證した。然し體育運動で心臓の機能が障害せらるる程度迄練習を續けることは不可能で、多くの場合にはそれに先立つて精神力の因憑を來し練習者は落伍して中止するのが普通である、稀には急激に心臓が擴大してチアノーゼ浮腫等の症狀を呈し、尙ほ一層甚しいときには虚脱に陥つて死亡することも絶無ではない。

體育運動は無意識に心臓肺臓を酷使して障害を來す以外に、消化器、泌尿器にも弊害を及ぼすものであるが、職業的運動選手には少くアマチュアで充分に練習する機會のなかつたときに起ることが多い。

(口) 榮 養 食

「榮 養」

人間が生活し人間が発育するには外界から人體の構成々分を食物の形で攝取せなければならんが、若しも活動に要したエネルギーを其都度消費した儘で捨て置いて、食物も取らずに居た場合には色々の障害が現はるゝのである。食物としては蛋白質、

脂肪、炭化水素、ビタミン及び無機鹽類の五大栄養素を含んだものが必要である。蛋白質は人體の組織の構成に必要な主成分で、熱源としての價値は脂肪や炭化水素に比すると少ないのである。蛋白質源は人間の蛋白質に似た動物性の蛋白質が植物性の蛋白質よりも適當であります。動物性蛋白質は牛肉、豚肉、魚肉、卵類、貝類、牛乳等に、植物性蛋白質は豆類、穀類等に多く含まれて居る。炭化水素と脂肪とは人體の組織の構成成分となるよりも、熱源としての價値の方がより大きくて我々の體温と活動との根元となるものである。炭化水素源としての主なるものは米で、先づ米の良否を樋口氏染色法で揀別し、七分搗として七分搗なりや否やを佐伯氏染色法で鑑別して使用すべきです、脂肪は植物性脂肪よりも動物性脂肪の方が栄養價値は大きいのである。兎に角前者は砂糖、穀類、芋類に後者は種子や動物中に多量に含まれて居る。無機鹽類とビタミンとは其種類も澤山で人體の組織の構成とか人體の新陳代謝とかに特殊の作用を爲すものである、無機鹽類の主たるものは鐵、磷、ナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウム、硫黄、鹽素で小魚類、動物の内臓、海藻類、ほうれん草等に多く含まれ。ビタミンはA、B、C、D、Eに大別せられ、更に澤山に小別せられて居るが、野菜、トマト、人参、大根、果物、海藻、鰵、スルメ、日光に乾した乾物に多く含まれて居る。食物は動物植物界に廣く存在して居るが、五大栄養素を完全に含んで居るものは牛乳以外には先づないので、我々は種々の食品を配合調理加工して質に於しても量に於ても五大栄養素に過不足のない様にしたものを拵つて偏食に陥らない様にせなければならぬのである。適當に配合し調理し加工して食すると美味で消化も吸収も容易であり、之れと反對に不適當な場合には却つて栄養素を破し消化や吸収を不良に陥らすことも起り得るのは明である。

「栄養食」

我々の祖先の食物に對する觀念は味覺が主で量は満腹さえすれば足りりと考へたり、又は單に食費の高低を考慮して何でも安價の物を満腹程度に取れば生活し得るものと誤解したりして、栄養價値の大小や高低については餘り注意せなだったのである。然るに健康と發育とを完全ならしむるには五大栄養素の必要量を過不足のない様に含んだ食物を拵らなければならぬと云ふ

ことが明かとなつて之れを保健食と命名し、次で五大栄養素の必要量を含んで味覺も消化も吸収も上々で然かも安價である食物を營養食と稱する様になつた。營養食は年齢、性別、職業の如何を考慮せなければならぬが體重十三貫五百匁を有する平均體格の男子で中等度の運動をなす場合の一日量は佐伯博士の説では、

日本人の基礎栄養量(絶体安静時の要求一日量)	一、三四七カロリー	二、〇一九カロリー
特殊栄養量(労働に伴ふ必要なる平均要求量)	六七二カロリー	二、一五三カロリー
消化吸収に要する平均消費量(一〇〇%)	一三四カロリー	二、一二六カロリー
食物の消費量(糞尿として排出さる平均量(一〇〇%))	二二五カロリー	

即ち男子は一日量約二、四〇〇カロリー女子は此の八割で、此の二、四〇〇カロリーの中で主食物は一、八〇〇カロリー副食物は六〇〇カロリーである。主食物としては七分搗標準米の約四合で充分であり、副食物中の蛋白質は八〇瓦、脂肪は二〇瓦で其外は無機鹽類とビタミンとの少量が含まれて居れず宜しいのである。尙ほ主食物中には蛋白質の四〇瓦が含まれて居るから副食物として取るべき蛋白質の量は總蛋白質の量の二分の一で過不足のない計算となるのである。

その後佐伯博士は一日の營養食量を四分して朝食と晝食とは各々一分宛を、夕食には二分の割合に取つて、然かも毎食事に五大栄養素の一定必要量を含む様にするのか、より效果的であり、より營養的であることを動物と人體とで證明せられて之を單位式献立法と唱へられて居る。即ち

朝(晝)食	主食物 四五〇カロリー(米一合)
	副食物 一五〇カロリー
夕食	主食物 九〇〇カロリー(米二合)
	副食物 三〇〇カロリー

丈け攝取すれば適當量と云ひ得るのであつて、適當量以下の場合には生活現象が出来なくなり、反對に適當量以上のときには蛋白質の餘分は分解せられて體外に排出せられ、炭化水素と脂肪との餘分は皮下脂肪として貯藏せらるるが、此の分解も貯藏も程度があつて若しも蛋白質が餘りに多量だと血圧亢進症、動脈硬化症、腎臟炎を、炭化水素や脂肪を餘りに取り過ぎると肥

「效 果」

栄養食の攝取が如何なる効果をもたらすやに就ての統計は澤山發表せられて居るが、何れも栄養食は攝取者の發育と健康とを促進強化し、罹病率と休業日數とを減じて作業率を増進することについては、最早議論の餘地なしと結論せられて居る。

第二節 疾 病 論

一、工場と疾病

警視廳管内に於ける常時五百人以上の職工を使用する工場に付昭和十四年中發生した疾病者の中で三日以上引続き休業した旨の届出患者は、

區 別	男(人)		女(人)		計(人)
	法定傳染病	呼吸器結核	其他ノ結核	計(人)	
法定傳染病	四二四	一八	一一八	五四二	
呼吸器結核	二、五五六	七三四	三、二九〇		
其他ノ結核	六二六	一〇一	七二七		

助 膜 炎	二、一〇三	六六二	二、七六五
肺炎及氣管支炎	二、五六一	九九三	三、五五四
感 冒	六、〇三九	三、六三二	九、六七一
胃 腸 病	九、六三七	三、五八四	一三、二三一
性 病	三二二	二六六	五八八
脚 氣 病	一、七〇二	九七五	二、六七七
關 節 炎	一六六	八五	二五一
ロイマチス	二九〇	一七八	四六八
其 他	六、九七〇	三、〇五一	一〇、〇二一
計	三三、九一四	一四、五七五	四八、四八九

であつて順位から云ふと最も多ひのが消化器病でそれに呼吸器病が次ぐのである。呼吸器病中でも恐るべき結核患者は甚だ多數であり、職業病は特有のものであるから本病のみについて述ぶるも無益でないと思はれる。

二、結 核

「患 者 數」

我國の本患者數は不明であるが死亡者數を基準として：：死亡診斷名は正確と盲信なることは出来ないけれど：：諸外國の如くに本患者數を推定すると、我が國の最近一ケ年間の本病死亡者數は約十四萬餘で、クリーゲル氏説に依ると本患者數はその十倍の約百四十萬餘であつて、人口に對する比率は獨英米に比し約倍數又は倍數以上である。ネーグリー氏は全死體中一歳未満及び一歳乃至五歳では本病は僅かであるが進行性のものが多く、五歳乃至十四歳では其の三分の一に本病を認め十四歳乃

至十八歳では全屍の二分の一が本病であり、十八歳乃至卅歳では全死の四分の三が本病に侵されて居り、卅以上では年齢に逆比例して減ず。田原義信博士は二、〇一一例の剖検で全屍の四一・〇七%が本病で、その内大人は全屍の四五・四%、十五歳以下は全屍の二八・〇%であつたと發表せられて居る。何れも一部の統計であつて、これで一般を率することは無理であるが只大體を推測し得る基準とはなると思はれる。

「地方別患者數」

結核は普通都市に多くて農村に少ないが、日本で肺結核の平均死亡率一五・四のときに東京市は二九・四大阪市二三・〇京都市二四・八であつた。都市に本病の多いのは都市に國民が集中し、家屋は櫛比し、交通は頻繁であり、小工場や家庭工業が多く、空氣は不潔で、日光には縁が遠く、住家は狹隘で、住居を轉ずることが屢々で、榮養と休養とが不充分である爲めである。換言すると大都市の貧者は衣食住の不足に苦み、富者は享樂の爲めに強烈な刺激を求めて兩者共徒らに必身を虐使し日夜不安焦燥裡に生活を營んで居るために本病に對する抵抗力が薄弱となり終に本病に侵されるのである。然し都市には醫療機關が整備し、民衆殊に衛生思想が普及し、且つ本病に對する抵抗力の強ひ幼年期に本病の感染を受けて免疫性を得て居るものが多いために農村よりも患者數は多いが死亡數は比較的に尠いのである。小都市又は農村に大都市よりも死亡率の高いことのあるのは農村の青年男女が都市の學校、工場若くは兵營等に集りそこで本病に侵されて歸郷し、輕快して再び都市に集り、増悪して歸郷するや、本病毒を隣人に傳播し、醫療機關の不備と、住家の非衛生なると、貧困なると、文化の程度の低いのと榮養の不足とに依つて比較的短時日内に死亡するものが多い爲めである。従つて農村では都市に比し死亡數は多いが患者數は尠いのである。要するに都市と關係のある農村には本病は多いが、都市と全く關係のない僻村には少ないのが普通である。

「男女別患者數」

本病は男子に多くて女子に少ない様に考へられて居るが、我國では女の方が男の方よりも罹患率が稍高い、是れは男の罹患

率は高いのであるが抵抗力が強く早く醫療を受ける爲めに死亡する者が少く、女は男よりも抵抗力が弱く醫療を受ける者が少ないために死亡者が多いとも考へられる。即ち男は罹患率が高く死亡率が少なく、女は罹患率が低く死亡率が多いと云ふことになる。但し女の死亡率は五歳乃至廿四歳の廿ヶ年間では男より高いが他の年齢級では低いのである。

「年齢別患者數」

結核は男女共青年期から中年期にかけて最も多い疾患で、死亡率では廿歳から廿四歳迄が第一位であるも、死亡の實數では十五歳から十九歳迄が最も高く十五歳から廿九歳迄の十五ヶ年間での死亡數は全死亡數の半數以上を占め、卅歳から年齢の進むに従つて死亡率は段々減少するのである。もう一度云ふと結核で死ぬのは男子ならば壯丁期前後が最も多くてこの年齢の死者の約三分の一以上殆んど半數に近い數を、女子ならば完全にその半分以上寧ろ六分位が本病で倒れるのであべきでつて、折角愛撫養育して益々生産事業に従事させられる様になつてから死亡するので、國家に及ぼす損害も甚大であると云ふある。尙ほ十五歳以下では年齢の減ずると共に死亡率も大體に於て低下することが從來證明せられて居る。

「職業別患者數」

結核の罹患率の最も高いのは工業で、次に次ぐは鑛業、商業、製鹽業、漁業、農業、蓄産業の順位で林業が最低である。工業勞務者中で本病患者の最も多いのは石粉を吸入する石工で、農夫、植木職、樵夫、市街掃除夫等の如き塵埃中で勞働する者よりも五倍程多く、鉛工、硝子、活版工、鑛夫、鍛冶工等の金屬粉を吸入する職業にも本患者は多く、石炭夫、石灰工にも尠からず存するのである。

獨逸ライプチツヒ疾病金庫の廿五歳乃至卅四歳の男子強制被保險者の職業別結核死亡統計で最も多いのは石材加工業であり、之れに次ぐは被服品製造業と印刷業で兩者相匹敵し、次が皮革、護膜類、樂器又は計器製造業であつて之亦相伯仲して總死亡者の半數以上である。その次が硝子、陶磁器、紙、毛皮及毛髮業で同様半數だが、金屬、電氣、木竹業、飲食品製造業は

半数に近く、化学工業、繊維工業、油脂製造業、瓦斯業は園藝業、農林業より少なく、セメント、石膏、石灰煉瓦製造業は凡ての職業中で最低率を示して居る。

我が國では第一位が製版、印刷、製本業で總死亡者の三分の一以上を占め、第二位は家庭工業で三分の一以下であり、第三位は繊維工業で第四位の通信業と伯仲し、第五位は學藝娛樂裝飾品製造業、第六位は記者、著述業、第七位は藝術業、第八位は被服製造業、第九位は機械器具製造業、第十位は化学工業、第十一位は金融業、保険業で、總死亡者の五分の一より稍高く、第十二位は瓦斯、電氣業、第十三位は皮革、骨、角、羽毛加工業、第十四位は官公吏、第十五位は金屬工業、陸海軍人、第十六位は紙工業で總死亡者の五分の一以下であり、第十七位は運輸業、第十八位は醫師、看護婦業、窯業で、第十九位か商業その他の自由業、木竹製造業、次で飲食品、嗜好品製造業次で家事使用人次で採鑛冶金業、土石採取業で總死亡者の十分の一に相當し、無職、漁業、製鹽業、農耕、畜産、蠶業、林業等は何れも總死亡者の十分の一以下で林業の廿分の一が最低である。兎に角職業別罹患率は工場所在地の選擇、衛生設備の改善、作業工の適性検査、作業條件の向上、勞務者の衛生思想の普及、疲勞回復の強化、工場醫の活動等に依つて低下せしむることが出来るのであつて獨逸と我が國の同一職業に於ての發生率に差違の存することに依つて明かであると考へられる。尙ほ我が國の工場勞務者に本病の多いのは争はれない事實であつて、工場の規模では大工場よりも小工場に多く、作業別では製版、印刷製本業が首位で繊維工業は之れに次ぐ順序であるが、近時機械器具製造業、化学工業に本病死亡者が多くて繊維工業を遙かに凌ぐに至つたのは注目を要する事項である。要は輕易な職業には比較的虚弱で本病に罹り易い體質のものが従事する傾があつて本病が多く、室内勤務で新鮮な空氣や日光に恵まれることの少くて塵埃の飛散の多い業務は本病に侵され易く、同一の職業、同一の環境でも女は男よりも年少者は年長者よりも抵抗力が弱くて罹病率の高いのは争はれない事實である。

「感 染 路」

結核は遺傳病でなくて傳染病である。その感染系路は

- 一、空氣と共に口、鼻、咽喉、氣管支を経て肺に達す。
- 二、飲食物と共に口、咽頭、食道を経て胃腸に達す。
- 三、皮膚又は粘膜の損傷部より組織内に達す。
- 四、胎盤を通過して胎兒に達す。

第一の空氣傳染は喀痰の乾燥後塵埃と共に空氣に混じたものを吸入して本病の發する場合であつて最も多く、第二の飲食物感染は幼兒期に結核性牛乳の飲用、大人で結核痰の嚥下又は本菌附着の手指で食物を摘んで食した時に發し第三の皮膚又は粘膜感染は醫師や屠者が結核疾患を手術した際は幼兒が床上を這ひ廻つて皮膚を損傷した際は本病者との同居者で手指の爪下に本菌を保有して居る場合に身體の他の部分を搔爬して移植した際に發し、第四は重症稀に輕症の女子結核患者の胎盤に病變があつた場合で、生後の感染に比すると頻度は遙に少く乳兒結核の五%に過ぎないのである。

「感 染」

結核の感染をツベルクリン反應で檢すると生後六ヶ月から現はれるが、生後一年迄のものには九%、十四年迄のものには七五%、青春期では九四%迄も陽性率が進むが、本病毒撒布の濃厚度に依つて感染率に差違の存することは勿論で、大都市よりも農村に少ないことは明らかである。兎に角小兒は家庭内で結核を有する兩親その他より感染することが最も多くて住居状態と大關係があるが、生後比較的早期に行はれるから成るべく早く小兒を隔離せない場合には感染は免れ難いのである。小兒の家庭外感染路は開放性結核を有する小兒又は教師より感染する場合が多く、若年者は工場やオフィスで感染するか、友人からかであり又間接に動物、食品、物品から感染することもあつて、家庭外感染は家庭内感染よりも多い觀がある、但し大人の感染路は證明の不能の場合が多いのである。

有馬博士は札幌市の小學兒童のツベルクリン陽性率は男四〇・三%女四三・五%、伊藤博士は福岡市の尋常小學校六年生で陽性率四八・六%乃至五七・九%、大阪市の酒井氏は四五・六%、鹿兒島市の淺原氏は六〇・〇%、岡博士は東京市の小學校卒業時で陽性最大六〇%最小四〇%、女學校の卒業時では多い組で四〇%、少い組で三二%と發表せられて居る。斯くの如く都會地の小學兒童の約半數は結核菌に冒されて居るが、井上博士は郡部で尋常小學校の一年生から高等小學校の二年生へと進むに従つて漸次陽性率が増して平均約二五%であり、坂井氏は三二%、瀬脇氏は一七%であることを地方の小學校生徒で證明せられて居るから、田舎の小學校兒童でも約其の四分の一以上が結核の感染を受けて居る勘定である。有馬博士は十六歳以上の者の感染率は年齢の進むと共に上昇するが中等學校以上の男生徒で十六歳以上廿八歳迄の青年期では感染率七三%であり、幼年期の初感染は最も多きも青年期の初感染も可なり多く成人の初感染も亦尠いものでない。

「發 病」

結核菌が體內に入ると必ず全身症狀を呈して發病するとは限らないで、多くは其の侵入部位が所屬淋巴腺かに結核性變化(原發竈)を起しそれに石灰が沈着して治癒するのが普通である。希に肺臓や胃腸の粘膜又は皮膚の損傷部から這入つたものが侵入門に病變を起さずに淋巴管や血管器に入り次第全身を循環して好適の場所に病竈を造つたり、又は侵入門の近くの淋巴腺に一時潜伏して機會を待つて病竈を造ることもある。獨逸では卅歳以上の者の九%、四十歳以上の者の殆んど全部が此の治癒後の石灰沈着化を有し、我が日本では死因が結核でない屍體で十五歳乃至廿五歳のときには五〇%、廿六歳以上のときは八〇%だけ本變化があると云はれてゐる。

結核の發病迄の期間たる潜伏期は不定である。發病が時には感染直後(半年)時には長い年月後(三、四年)稀には幾度も再感染して始めて發病することもあつても感染と發病との間に長い期間があると傳染病なりや否やか疑問となる場合もある。

結核の發病は北山軍醫正の説では生活法の不良殊に過勞に基くも、素因が極濃厚であるか、免疫力が頗る薄弱であるか、又

は全く排除して居る場合には生活法が好くても發病することがあると、兎に角感染しても容易に發病せないのが本病の特徴であつて、發病すると治癒は困難であるが外見上では半年か一年位も加療すると著しく輕快するものであり、斯く外見が良くなると仕事を始め不攝生をして再び病狀が悪化し、斯ふ云ふことを繰り返す内に益々悪くなつて、長時日を要せぬと眞に治癒せないことになる事例は澤山である。

「豫 防 法」

豫防撲滅は保健上最も必要であるが同時に頗る困難な仕事の一つである。その理由は患者が餘りに多數で、患者の多くが働き盛りの無産勤勞者で、病氣の経過が長くて、患者を隔離して治療させる以外に家族の生活も考慮せなければならぬ爲である。

兎に角結核療養所を設ける丈けでも莫大な經費を要するのに、不良住宅の改善、道路公園の擴張、綠地帯の新設、工場地帯の設定、煤烟の飛散防止、學校、兵營、工場の郊外への移轉、生活程度の向上、衛生及び營養知識の普及、營養食品の廉賣、勤勞者の勞銀引上、慰安休養設備の改善、疾病保險の施行、救護法の制定、結核相談所の設置、社會衛生婦の施設、健康診斷の普及等の社會政策的事項の改善にも甚大な經費を要して折角の計畫も畫餅に陥り易いのである。併し結核の豫防撲滅は不可能の仕事ではなくて現に獨逸も英國も米國も一、九〇〇年からの廿五ヶ年間に死亡率を半減して居るのである。

結核の感染は乳幼児期に始まつて年齢の進むにつれて其の率が高まることに付ては何人も疑はざる問題であり、成人結核の發病は小兒期の感染を前提とする場合が多いのであるから、結核豫防の要點は小兒結核の豫防にありと唱へられて居る。兎も角乳幼兒の結核感染を豫防するには成るべく早期に結核の家庭からその小兒を隔離して里子とするか、結核患者を家庭内か家庭外の病院へ隔離するかの方法の何れかを取れば宜いのである。家庭外感染例へば小中學生期の感染は生徒間の感染よりも、先生よりの感染が多いのであるから、斯る結核先生を早期發見法で除外する必要がある。又小兒期には感染者のみならず、發病者も可なり存するから健康診斷で早く患者を發見すると、小兒死亡率の低下以外に大人への感染予防ともなる。兎に角小兒で

も大人でも臨床的診査で結核の有無が不明ならば、ツベルクリン反應で感染を判別し、陽性者のみに更に「レ」線撮影、赤沈反應を試みるべきである。ツベルクリン反應が陰性のときには未感染者であるから陽性者より成るべく隔離して充分に養護し、反應が陽性のときは感染者であるから「レ」線の所見が著明で赤沈反應に變化がなくても又は赤沈反應が陽性で「レ」線の所見が著しくない場合でも患者の臨床的症狀の有無を顧慮せないで労働が過重とならん様に注意し、栄養を出来るだけ良くする様に心掛けて無理解な無缺勤労働の奨励は避くべきである。結核の診定は臨床的の症狀を證明することの出来ない時代に下すことが必要であつて、患者が自覺的に結核であることを知り得る程度に迄も進行した場合であるときには加療しても好結果の得られないことが尠くないのである。従つて患者は成るべく早期に診査を受けて結核と診定せられても悲觀せずに醫療と共に心身の安靜休養とに努力し、一米以上を距てて對話し、咳嗽時には顔を背け、布片等で口を覆ふて飛沫傳染を防ぎ、病室内を掃除するには床に油劑を塗布するか、塵埃吸引器を使用するか、水の浸した拭布を用ゆるか、鋸屑に水を浸したものを撒布して塵埃傳染を避け、患者使用の器具、書籍、寝具、被服、手拭等は成るべく度々消毒して接觸傳染を豫防し、外出時の咯出には携帯用痰瓶を使用するか、手布紙を使用して帰宅後消毒又は焼却し、道路汽車等内にての咯出を慎み、痰壺の掃除、手布の消毒は患者自身で行ひ、餘り轉居せずに療養を續けて公衆への傳染を防ぐべきである。

健康者は患者との接觸を避けて、規則的生活を営み、過度の酒色を慎み、身心の過勞を避け、適當な栄養、適度の運動、休養を取り、適當な家屋に起居し、轉居の際には家屋を消毒し、家屋の採光、換氣、通風に注意し、心身を鍛鍊して抵抗力を強化し、新鮮な空氣と日光とに親み、充分に職業を選択し、蠅等の本菌傳播を避けることが必要である。

「豫 防 劑」

一、九二一年以來「カルメット」氏は自己創製のB・C・Gを初生兒及び初兒には内服せしめ、大人には皮下に注射して好成绩を得たと主張して居るが本劑は畜牛には著るしい豫防作用あるも、人體には或程度の免疫を來すのみで自然感染よりもそ

の程度が弱く一定の期間を経ると免疫力は消失するのみならず希に不良な副作用を伴ふことがある。然しB・C・Bは

(イ) 結核に感染せざるもの

(ロ) 結核家庭の乳幼兒

(ハ) 結核患者に屢々接するもの

(ニ) 地方の若年者で都市に移住したもの等には試用すべきである。

三、職業病

職業病は職業と密接な因果關係があるため産業の進歩につれて色々の新しい職業病が発生するも、反對に從來から知られて居た職業病の發生がなくなつてしまふこともある。職業病は原因たる危害が作用してから幾許かの時間を経て始めて現はれる爲めに兩者の因果關係を明らかにすることの困難な場合も絶無ではない。職業病は賠償問題を伴ふから歐米では賠償法でその範圍を限定し、國際的に協定して居るが、我が國では職業病と唱へずに業務に因する疾患として取扱つて居る。産業災害に因する疾患も業務に因する疾患でその中に含まれるから、業務に因する疾患は職業病よりも範圍が廣くて兩者の間に解釋上多少の差がある。

1、職業病の原因

職業病の原因となる産業的的危害は多種多様であるが、

一、化學的的危害

二、理學的的危害

三、生物的危害

の三つに分たる。

(一) 化學的危害

粉塵、瓦斯、蒸氣、液體の形で人體に作用して吸收後に全身中毒を來し、吸收せられずに局所に皮膚疾患、眼疾患若は上氣道疾患を起し、刺戟性毒、麻痺性毒、血液毒若は神經毒として作用す。

(イ) 粉塵の形で作用するものの中で著しきものは鉛、マンガ、亜砒酸、ピクリン酸、石灰窒素等で、全身中毒又は皮膚疾患を起す、例へば蓄電池工、白鉛工、鉛丹工、金屬精煉工、印刷工の鉛中毒症、褐石粉砕工のマンガン中毒症、亞砒酸製造工の亞砒酸中毒症、亞砒酸を用ゆる羽毛精製及び剝製工や亞砒酸を含む船底塗料製造工の皮膚疾患、人造肥料製造に於ける石灰窒素に因る皮膚炎の如きである。

(ロ) 瓦斯又は蒸氣の形で作用するもの、例は硝氣、クロール、弗化水素、ホスゲン、亞硫酸、アンモニア等の刺戟性瓦斯か、一酸化炭素、硫化水素、炭酸瓦斯の如き毒瓦斯か、二硫化炭素、四鹽化エタン、ベンゾール、ベンゼン等の蒸氣とかで、鉛、水銀、黃磷等の蒸氣も吸入すると全身中毒又は氣道、皮膚若しくは眼疾患を來す、例へば鉛硝子工の鉛蒸氣に因る鉛中毒症や、寒暖計、體溫器等の計器製造及びアルガム鍍金業の水銀蒸氣に因る水銀中毒症や、黃磷製造工の黃磷中毒症の如きであり、セルロイド硝化作業工の硝氣中毒もこの部に屬す。一酸化炭素中毒は熔鑛爐作業工以外に石灰製造工、鑄物工に多く、二硫化炭素中毒はヴィスコース法を採用する人造絹糸製造工に、ベンゾール中毒は防水市製造工に、ニトロベンゾール、ニトロトルオール中毒は染料製造工に夫々發生し、硫化水素に因る眼疾患は人造絹糸製造所の紡糸作業工に發見せられ、硝化綿製造業及人造肥料製造業には硝酸又は硫酸の蒸氣の爲めに齒牙の腐蝕磨滅症を來すものが尠くない。

(ハ) 液狀で人體に作用するものはベンゾール、アニリン、ニトロベンゾール及二硫化炭素等が有名で、脂肪を溶かす性質

を有するために皮膚から吸收せられて中毒症を發する。此の外クロム酸の微粒はクロム鍍金に際し皮膚にクロム潰瘍、鼻粘膜に鼻中隔穿孔症を來し、クロム顔料製造工にクロム潰瘍を見ることもあり、硫酸ニッケルに因つてニッケル鍍金工にニッケル濕疹を生じ、人造絹糸製造所の紡糸工に硫酸の飛沫のために皮膚疾患及眼疾患を惹起し、漆を取扱ふ塗工及製罐工にウルシオールに因る漆カブレを來し、機械油に汚染した皮膚の露出部に角化性毛嚢炎を發する事實が金屬機械器具製造所の機械工に最も多い。

(二) 理學的的危害

(イ) 紫外線が眼障害を來すことは明かで、金屬の熔接、強度の弧燈、反射爐より發する光線又は電氣の火花を直視すると、假令短時間であつても角膜炎、結膜炎を發し、更に強き可視光線の加はるときには網膜炎を來す。

(ロ) 赤外線は眼の水晶體の混濁を來して白内障を惹起す、この例は硝子製造工や鍛冶工に見ることがある。

(ハ) X線の眼に及ぼす作用は紫外線と同様であるが我が國では未だ工場作業工についての報告がないから餘り重要な病ではない。

(ニ) ラヂウムエマナチオンを發散せしむる爲めに發光ペイントを夜光時計の文字盤に塗布する作業工に塗布用の刷毛を口に啣へるため顎骨の骨髓炎を起すことがあるが我が國では本例の報告が未だにない。

(ホ) 高温又は高濕作業に因る熱射病は汽罐の火夫、硝子及瓦斯製造業者に稀に發す。

(ヘ) 高氣壓の危害は潜水作業に現はる。酒井氏は内壓二三封度(一・三氣壓)以上となると潜水夫病(ケーソン氏病)の發生する處があると。

(ト) 高音響が内耳の聽音器官の一部に作用して難聽を來すことは製罐工、鋳打工、鍛冶工等に屢々發見せらる。

(チ) 其の外に立業者の立腫、扁平足、紡績工の紡糸及生糸工の糸の摩擦に因る瘰癧、硝子吹工の門齒の磨滅、製樽工の

臀部の皮膚炎も理學的的危害に因するものである。

(三) 生物的危害

皮革業、毛筆製造業、肥料用骨粉製造業、獸骨加工業に於ける職工の炭疽病や、織物工場の杼通作業工及び吹管を共用する硝子工の結核、微毒其他の傳染性病は生物的危害の適例である。

産業的危害は以上の三つに大別せらるゝも、如何なる危害に因するものなりや今日尙不明のものがある。例へば製糸工の皮膚炎(俗稱水盪)は蛹に含まれた化學的的危害なるか、熱湯濕潤の理學的的危害なるか、糸狀菌即ち生物的的危害なるか或は斯る危害の併合に因るか不明である。

ロ、化學的的危害の吸収路

化學的毒物が侵入する経路は呼吸器、皮膚及消化器の三つに別たるゝも、重要な侵入路は呼吸器と皮膚とである。

(イ) 呼吸器から侵入する毒物は瓦斯、蒸氣、粉塵の形で呼吸時に空氣と共に氣管より肺の氣胞へと容易く侵入して吸収せらる。肺の氣胞の表面積は頗る大きいから毒物の大量が短時間に吸収せられて危害を及ぼすのである。呼吸器から侵入する毒物の代表的なものは鉛の粉塵、水銀の蒸氣、クロール、硝氣、又は亞硫酸の瓦斯、二硫化炭素、ベンゾール等の蒸氣である。

(ロ) 皮膚から侵入する毒物は脂肪を溶解する特性を有するために皮膚に附着すると容易に吸収されて中毒症を來す、例へばエーテル、ベンゾール、アニリン、ニトロベンゾール、二硫化炭素、フェノール、サリチル酸は皮膚の角質を害するため皮膚からの侵入を助ける。尙ほ皮膚に損傷があると健全な時よりも侵入し易いのである。

(ハ) 消化器から侵入するには瓦斯、蒸氣又は粉塵が唾液に混じて飲み下されて消化器に達するか、飲食物が粉塵等で汚染せられた場合か、汚染した手指で食物を摘むか、汚染した手指を嘗めるかに依つて毒物が消化器へと移行した場合である。胃

腸から吸収せられた毒物は肝臓で無害のものにせらるるか、肝臓内にその儘沈着貯藏せらるゝこともある。

ハ、化學的的危害の排泄路

吸収せられた毒物の多くは排泄器に依つて體外へ排泄せらるるも希に體内に沈着せらるるものもある。排泄器で最重要なのは腎臓である。

(イ) 腎臓から排泄せらるゝ排泄量は毒物の種類に依つて大小がある。例へば沃度、臭素は廿四時間後に大量が尿中に現はるゝも重金属なる鉛、水銀は徐々に少量宛排泄せられて大部分は體内に蓄積せらる。

(ロ) 腎臓に次での排泄器は胃腸で胃腸は吸収作用も排泄作用も營む器管である。鉛、水銀、銅の如き重金属並に砒素は胃腸から便通で體外に排出せらるゝも、胃腸は排泄せられたものの内より更に再び吸収することもある。

(ハ) 分泌腺も腎臓、胃腸に次ぐ排泄器である。分泌腺の中で膽汁と共に排泄せらるゝものは鉛、銅、水銀、砒素等であり、汗腺、唾液腺、乳腺から排泄せらるゝ毒物の適例は鉛では母乳の鉛中毒時に乳腺から鉛が排泄せらるゝために乳兒が鉛毒性脳膜炎に罹ることがある。その他肺臓からは揮發性のベンゾール、アニリン等が、皮膚から排出せらるゝものゝ中には砒素がある。

ニ、中毒作用

中毒症は毒物が體内で體液に溶解して起る疾患である。血液や淋巴液は體液であるが、この體液に溶解する毒物は水にも溶解する性質を有す。硫酸バリウム、パラフィン、赤燐は水即ち體液に溶解せざるため吸収もせられずして中毒症を起すことはないのである。併し水に不溶性であつても體内でその毒物が變じて水に可溶性となると例へば硫黄は水に溶けないけれど腸内で硫化水素に變化すると水に溶ける様になつて毒作用を來す。又水に溶ける毒物と水に溶けない毒物とを同時に服用すると水に溶ける毒物が水に溶けない毒物に吸着せられて中毒を起さんこともある。

中毒作用は毒物の分量と関係がある。例へば作業場内の空気に含まれた毒物の密度（濃度）に比例して中毒症は起るから、毒物の中毒量を知つて空気中の毒物の含有量に注意すべきである。

中毒作用は毒物の分量に依つて症状の異なることがある。砒素の少量を吸収すると興奮状態となるが。大量のときには麻痺作用を起す。アルコールも同様の觀を呈するがアルコールで興奮するのは自制機能が麻痺したため、最初から麻痺状態を呈するのである。従つて砒素の場合とは異なる。

毒物は作用する時間の長短に依つて急性ともなり慢性ともなる。急性ベンゾール中毒症はベンゾールの大量を一時に取つた場合で、若しも長期間に亘つて少量宛を取つたときには慢性中毒性を來す。又鉛は比較的速かに吸収されると頭痛を發し徐々に吸収されると伸筋麻痺を起す。水銀は短時間に大量ならば口内炎及び下痢を長期間は少量ならば神経症状を來す。

毒物には拮抗作用と協同作用とあつて一酸化炭素と血色素との親和力は一酸化炭素と酸素との親和力に二百倍するも、一酸化炭素中毒症に酸素吸入を行ふと一酸化炭素が血色素から遊離する。この場合は拮抗作用の適例であり、アニリンとアルコール、クロ、ホルムとエーテルとは協同作用に依つて毒作用を更に重加す。

毒物の多くはその毒物に特有な一定の特種器官のみを侵すため特異の症状を來す、一酸化炭素、硝酸鹽、亞硫酸鹽、ニトログリセリン、ニトロベンゾールは血色素に、砒化水素は血球に、鉛は骨髓等の造血器に作用する血液毒であり、水銀、マンガン、亞砒酸、青酸、二硫化炭素、ベンゾール、アニリンは中樞神経系に作用する神経毒であり、鉛、水銀、砒素、テルベンチン、鹽化硫黄は腎臓を害し、鉛、水銀、二硫化炭素、アニリン、ニトロベンゾールは生殖器に作用する毒物であり、クロール、硝氣、アンモニア等の刺激性瓦斯は呼吸器を、クローム酸は鼻粘膜を、水銀、亞砒酸、硫化水素は胃腸を、四鹽化エタン、ニトロベンゾールは肝臓を、黄燐は骨組織を、硝酸等の鏝酸は齒牙を、硫化水素、刺激性鏝酸は眼を、セメント、砒素、クローム、ニッケル、石油、タール、鏝油、テルベンチンは皮膚に作用す。

中毒作用は體質に依つて短時間後に發する人と然らざる人とかあるのみならず、その中毒の程度にも輕重の差異がある。消化器は同一の毒物を久しく攝取すると吸収率が漸次減退して中毒を起さんことがつて砒素はその適例である。體內に吸収せられた毒物が酸化したり合成したりして無害となることもあつて、モルヒネはこの解毒作用で中毒を來さぬことがある。これと反用が連続すると感受性が高まつて發病し易くなる事實は二硫化炭素、四鹽化エタンの中毒に屢々見る對に毒作現象である。栄養が不良の時には抵抗力が弱くて中毒し易い、例へば栄養不良者は鉛中毒に、瘦せた人はアニリン中毒に罹り易く、反對に脂肪過多の者は三ニトロトルオールに冒され易いのである。毒物の重要排泄器なる腎臓が不良状態であるときには重症中毒症を來す、例示すると腎臓疾患時の鉛中毒、ベンゾール中毒の如きであり、呼吸器及血行器疾患時の硝氣中毒、神経質者の二硫化炭素中毒も重症である。

若年者は新陳代謝が旺盛で毒物が早く循環して中毒し易く、女は男よりも芳香系屬の毒物に感受性が強くて生殖器を害せられる。

就業者の性質、習慣の良否も中毒の發生に關係があつて周到な注意で粉塵とか揮發性物とかを發散せしめぬときには中毒症の起らぬことは勿論であり、鉛工で身體特に手足を清潔に保持せないと、鉛工、二硫化炭素工、アニリン工で飲酒の習慣あるものは中毒し易い。

尙ほ最後に皮膚疾患も眼疾患も個人に依つて毒作用に著しい差のあることは明らかであるが省略す。

ホ、豫 防 法

一、身體検査や健康診断で適任者のみを採用して女子や少年者を除くは勿論、粉塵作業には呼吸器疾患、鼻の疾患、腎臓疾患、慢性便秘者は除くべきである。

一、定期及臨時に健康診断を行つて中毒者又はその疑ある者の早期發見を計り作業中止、作業轉換乃至療養せしめると重症

とならぬ利益がある。尙ほ中毒の早期診断に便なる症状のある中毒症は鉛、水銀、二硫化炭素、ベンゾールが適例で、鉛中毒には貧血、鹽基性顆粒を有する赤血球の出現が特有であり、水銀中毒には流涎、手指震顫が、二硫化炭素中毒には手指震顫、歩行障害、視力障害が、ベンゾール中毒には白血球、赤血球の減少、子宮出血、鼻口粘膜の出血がその症状例である。

一、労働時間の制限、休憩休日の増加も必要であり、

一、作業場に中毒豫防設備をなじ食堂、湯呑場、更衣室、洗面場、洗足場、浴場を造り

一、マスク、眼鏡、保護被服を着用せしめ

一、硫化ソーダ浴を取らしめて皮膚に附着した鉛を硫化鉛として除き、エプソム鹽の内服含嗽で硫酸鉛を造つて鉛中毒を防止、牛乳の飲用、豚肉の常用で鉛中毒を豫防し、三ニトロトルオール中毒豫防には牛乳の飲用を、砒素中毒豫防には水酸化鐵の飲用を、クローム濕疹及潰瘍豫防には塗布劑の使用を勵行せしむべきである。

一、化學的有害を有する藥品の使用禁止又は危害度の少ない藥品の使用奨励も必要であつて、黄燐の代りに赤燐を、塗料としての白鉛の代用品として亜鉛華又はチタン白を、鑄造用鉛板を廢して鉛錫合金又は亜鉛板を代用し、鑄造に水銀を用ひずして硝酸銀を用ひ、ベンゾールの使用よりもベンゼンを勧むるが如きは適例である。

一、衛生特に毒物の性状、職業病の知識の普及も欠くべからざる有意義の豫防法である。

以上職業病の一般に付て大體のことを述べたが次に職業病の主なるもの二、三に付其の特性を記述することとしよう。

(其ノ一) 鉛中毒症

蓄電池、白鉛、酸化鉛、密陀僧、活版、印刷、精煉等の工場では作業時に發する粉塵では本病に冒され、蠟接、熔接、硝子の工場では蒸氣で本病となる。殊に本病は蓄電池、白鉛工場に多く前者では鉛酸化物製造工程と練塗作業工程とか最も危険で、從來知られた患者數丈けでも百を以て算ふる程である。活版、印刷及金屬鉛の熔融工場では鉛の熔融温度が低いのと、粉塵の

飛散が著しくないために本患者の發生數は少なきも手指が鉛で汚染され勝ちであるために本患者の發生が免れ難いのである。鉛精煉業は鉛の粉塵や蒸氣の發散することが著しくて本患者の發表數も相當多數であり。鉛と錫との合金を使用する蠟接作業の製油罐の蠟接工にも、鉛のみを使用する熔接作業の人造肥料工場及火藥工場の鉛槽製造工及鉛槽修繕工にも、硝子工場の吹工にも本患者の報告例がある。

鉛中毒の早期診断には患者の顔色の蒼白乃至鉛白なること、齒齦に鉛線を有すること(八〇%)、尿中に血色素の分解物なるヘマトポルフィン量の多きこと(八五%)、血中に鹽基性顆粒を有する赤血球の増すこと(四)の四症状が必要で、その中でも最も有意義なのは顆粒赤血球である。シミット氏は赤血球百萬個中に顆粒赤血球が百個、レーマン氏は二百個、トラウトマン氏は三百個、コッホ氏は顆粒性赤血球と多染性赤血球との總和が百個なる場合には本中毒の初期と認むべきで警戒を要し、五百個なるときには本中毒者であつて醫療を要すと診定すべきであると唱へて居る。

早期に現はれる症状以外に眩暈、頭痛、倦怠、嗜眠、食慾減退、胃障害、便秘、衰弱等の自覺症状が發す、兎に角本病には急性症と慢性症とあつて急性に現はれるときには腸疝痛、關節痛、腦炎、急性肝臟萎縮症、視力及聽力障害を來し、慢性に經過する場合には動脈硬化、血脈充進、腦出血、腦軟化、精神障害、萎縮腎等の症状が發す、重症中毒者は前驅症たる頭痛、腹痛、頑固な便秘、筋搐搦、耳鳴、一過性視力障害、不眠等の症状が始まつて更に進行すると鉛疝痛、更に筋麻痺が現はる。希に長年月間鉛作用を受けながら前述の症状が現はれずに、徐々に動脈硬化、萎縮腎の如き後發性症状のみが發することもある。尙ほ鉛疝痛は腸痙攣の激烈なもので突然に現はれて數日乃至數週間も続き且つ頑固な便秘、尿閉、關節痛を伴ふて脈膊は緩徐となり血脈は充進し尿中に蛋白質が現はれる。鉛麻痺は若年者に多い症状で伸筋の萎縮、衰弱が始まつて撓骨神經麻痺のために腕關節の伸展が不能となり、手指の伸展も害せられて患肢は特異の形狀を呈し一見鉛中毒なることが知られ得るのである。

(其ノ二) アニリン中毒症

アニリンは染料としての用途が非常に廣いけれど、我が國の本染料製造業は今尚ほ幼稚であるために本患者例の發表も少なく、その少數例の記載も簡單で症狀としては卒倒、腹痛、熱發等で経過は何れも急性である。只濱崎氏のアニリン色素商店員の急性アニリン中毒者の二例の報告は二例とも同時に發してチアノーゼを呈し、發汗甚しく、その中の一例は稍輕くて頭痛、眩暈、倦怠、脈搏頻數を、他の一例は重症で脈搏微弱、呼吸淺薄、頂部強直、牙關緊急の症狀があつたと。

(其ノ三) 日射病と熱射病

「日射病」

日射病は外界から温熱が急激に作用した際に發する疾患で、その温熱は日光の熱線に因する場合が多いのである。急激でもあり高温でもある條件以外に虚弱者とか疾病の恢復期の患者とかの場合には、常人なら爽快味を覺へる程度でも本病患者となることがある。又温熱が中樞神經に近い部分とか又は直接に中樞神經を刺戟すると本病を起し易い、従つて日傘や帽子は本病の保護具と見做すべきである。

「熱射病」

體內で産出せられた温熱と、體外へ發散せらるゝ温熱とは、常に其のバランスが保たれて居て我々は一定の體温を保有して居るのである。このバランスが破れて體內での温熱の産出が正常でなかつたり、温熱の體外への發散が適度でない場合には、自然と體內に温熱が蓄積して體温が高まり、中樞神經に作用して本病を起すのである。本病は温熱が體內で異常に産出した場合にも起る可能性もあるも、主として體温の發散が妨害せらるゝか抑制せられた時に發し易いのである。體温が傳導か、幅射か、發汗かに依つて充分に發散せらるゝときには本病は發生せない爲めに被服を寛解したり、冷水を灌いたり、冷水を飲んだりすることは本病の豫防法である。本病は氣温と濕度とが高い蒸暑いときに好んで發する病氣であるから氣温が高くても空氣

さへ乾燥して氣流即ち自然の風とか扇子等の人工の風とかのある「カラリ」とした天候の場合には、氣温が低くあつても無風で然かも濕度の高い「ドンヨリ」した天候の場合よりも爽快味を覺へて本病は發せないのが普通である。人體が本病に罹り易くなつたときには外界の温熱の刺戟に對しても鋭敏である、従つて熱射病を起す温熱の蓄積と日射病を起す外界の温熱の刺戟とか同時に作用して本病を引起すことが屢々である。

「豫防法」

最近ボストンで實驗的に八人を乾球溫度攝氏卅八度五分(濕球卅五度)の高温高濕の室内に毎日一時間宛入れて置いて、その間に發生した汗を採取してその汗の中のクロール含有量を定量したところが、その含有量は實驗日數を重ねるに従つて段々と減じて九日目の最終日には發汗量が初日の半分となり、クロールの含有量は半減して汗の100cc中の含有量が最初〇・四八瓦であつたのその後は〇・二六瓦或は〇・一七瓦に減じた。この外に日射病や熱射病に關する報告は澤山あるが、何れも患者の血液や尿中のナトリウム及クロール含有量が著しく減じ、血液の粘稠度は増し、體内の水分は少くなり、體重は減じて居る。兎に角本患者には藥品は無効であつて、一乃至二%の食鹽水を然かも多量に内服せしむると段々恢復することが明らかとなつた。従つて本病の豫病には作業場内の温熱の遮蔽装置以外に、攝氏七度乃至十度の冷たい飲み易い味のよい食鹽水を作業工に飲ましめることが必要で、氷の冷蔵庫は溫度が攝氏五度乃至七度であるから、かゝる冷蔵庫で冷した食鹽水を與ふれば有效である。

(終り)

第二章 建築學的環境整備の意義

大脇技師筆

三六四

一、日本人と科學（中山忠直著「我が日本學」參照）

「地球は廣漠無邊の宇宙に浮遊してゐる微塵で、人類はその上に蠢動する微細な動物に過ぎず、人類が地上に於て營む國家の興亡盛衰も、人類の持つ信仰や思想も、ことごとく自然の理法に支配されてゐるものである。新しい信仰は日進月歩の科學的事實から出發する。宗教と科學とが背反するとは西洋人的な考へ方である。日本人の考へによれば、宗教こそ科學を指導し、倫理化させるものである」と中山忠直氏はその著「我が日本學」に於て述べられて居るが、日本人の科學に對する眞摯なる態度を述べたものである。次の時代を支配する宗教は實に科學を信仰することによつて、その生命を維持することの出來得る宗教でなければならぬ。一切衆生を濟度する宗教は科學に基礎を持つものでなければならぬ。

二、御神勅と一體思想（今泉定助著、國體講話より）

天照大御神が天孫降臨の際下し給ふた御神勅は、
寶祚無窮の神勅（國家統治の根本原理）
齋鏡同床の神勅（天照大御神と天皇と御一體の祭祀の原理）

齋庭の穗の神勅（大嘗祭の根元 天皇政治の根本）

神籬磐境の神勅（八神殿の起原、神社の起原、臣民祭祀の原則）

侍殿防護の神勅（天業輔翼、臣民忠誠の道）

以上の四つであるが、我が國に於ては御神勅は、天照大御神の深遠廣大なる、神國肇造の御神慮の天啓であつて、之れを天孫竝に其の臣下に授け給ひ、神國肇造の根本原理を垂示し、君臣の大義と、君臣の大道と其の由て來る祭政一致の原則とを明示し給ひたる國體の大本であり、永遠無窮の眞理であり、神國の皇基である。日本精神の淵源であり、皇道の由つて以て發祥する所である。之が研突奉載は皇民實踐の原由であり、正しき生活の原據である。

これ等の御神勅は色色の暗示を與へて居る。齋鏡、齋穗の御神勅は、彼我一體の暗示を與へた神勅であり、神籬、磐境の御神勅は我境一體の暗示を與へた神勅である。即ち彼と我とは一體である、人と人と別々のものではない。他人を良くするところが畢竟自分が良くなると云ふのが日本倫理の出發點である。日本倫理は個人主義にはなり得ないのである。これが齋鏡、齋穗の倫理である。之に對して神籬、磐境の御神勅は我と我に境する物とは一體である。即ち萬物悉く一體であると云ふのである。此れ位徹底した倫理は恐らく外にはないのである。人ばかりではない、日光も、空氣も、土地も、海も、動物も、植物も、礦物も、皆我と一體であると云ふのである。是が日本人の倫理であり、外國の倫理とは、其の出發點を全然異にして居るのである。即ち他の國は悉く對立倫理であるに反して日本は獨り絶對倫理である。

三、我境一體の工夫

私の周圍を圍繞するものは私の環境である。日光あり、空氣あり、土地あり、植物あり、動物あり、是等は人間の環境の内最も重要なものである。私は如何にしてこの環境に一體となり得るやの、工夫をなすことこそ日本人としての生命の維持法

三六五

であらねばならぬ。進んで環境と一體となり生命の發展を期することは、日本的な進化の方法でもある。故に日本的進化論は積極的であり、人道的である。然らば我境一體の工夫とは如何といふに、

第一に、環境を客觀的に（物理的、化學的）觀察することが必要である。

第二に、環境の持つ客觀的特性と我の持つ主觀的特性との關係を見出すことである。

第三に、時々刻々變化する我の環境と我の特性とを如何にして一體ならしむるかの方法を案出し之を時々刻々實踐躬行するにある

人間の居住する建築の環境も亦人間の環境と同じく日光と空氣と土地である。

四、日光の物理的性質

日光は太陽と云ふ發光體より四方に放射される光波であるが、その速力は毎秒三十萬キロで我が地球に到達するに約八分の時間を要する。

光の波動説

光の本性に關し、ニュートンは所謂粒子説を立て、光は微粒子の放射によるものと考へたが、光の種々の現象はこれでは十分説明することの出来ない點があつた。フイゲンスは新に光は一種の波動であるとの説を立てた。これを光の波動説と云ふ。光は音と異なつて真空中をも進行し得るものであるから、光波を傳達する媒質は真空中にも存在するものであらふ。フイゲンスによれば光の媒質はエーテルと稱する宇宙間に充滿した極めて軽い彈性體である。光は發光體の分子の振動が周圍のエーテルに波動を起し、四方に傳はる一種の横波で、これを光波といふ。光波が吾等の眼に達する時は光の感覺を生ずる光の強さは光波の振幅の大きさにより、光の色は波長（或は振動數）によつて定まる。波長の稍々長いものは赤外線、極めて短かいものは紫外線である。太陽光線を細隙から暗室に導き、プリズムを通過させると屈折して衡立上に美しい色帯を現す。その

主なるものは赤、橙、黄、綠、青、藍、堇である。この現象を光の分散、この色帯をスペクトルと云ふ。その波長は次の通りである。

	光波の波長 cm
A 赤	0,00007661
B 赤	0,00006867
C 橙	0,00006563
D 黄	0,00005893
E 綠	0,00005270
F 青	0,00004361
G 藍	0,00003963
	1ミクロンば 1種の1000分の1

キルヒホッフの定律

電燈又は蠟燭の光のスペクトルは赤より堇に至る各色が連続して排列するから、これを連続スペクトルと云ふ。總て高温度の固體若しくは液體は連続スペクトルを生ずる。

食鹽をアンゼン燈で熱して發する焰を分光器で檢べると一本の黄色線を見る。これをナトリウム線或はD線といひ、ナトリウム焰に特有なものである。一般に灼熱した蒸氣或は氣體のスペクトルは輝線より成るから、これを輝線スペクトルと云ひ、この輝線の數及び位置は各元素によつて異なる。それ故、物質の生ずるスペクトルの輝線を檢べることによつて、その物を鑑識し又不純物を知ることが出来る。

電燈の光線の如き連続スペクトルを生ずる光を分光器に送り、その途中にナトリウム焰、色硝子等を置けばスペクトル中に暗黒な部分を生ずる。かくの如く連続スペクトル中一部の色光を缺いて暗線又は暗帯を有するスペクトルを吸收スペクトルといふ。かくの如く吸收スペクトルを生ずるのは、ナトリウムの蒸氣がその中を通る電燈の光の中自己の生ずる輝線に相當する黄色の部分を吸收する結果であつて一般に

『總ての氣體は高温度に於てそれが發し得べき色光を低温度に於ては吸收する』これをキルヒホッフの定律と云ふ。

この定律を空氣に應用する時は、次の如くいふことが出来る。空氣は（酸素、窒素の混合物）日光の一部を吐吞する。この説は實に換氣説の根本原理の一である

日光のスペクトルは連続スペクトルのやうに見えるが、これを分光器で檢べる時は數多の黒線がスペクトルを横斷するを知

る。この黒線をフラウンホーフェル線といひ、その主なるものにA、B、C、D、…Hの記號を付けて、その黒線の位置を示めす。これは太陽は連続スペクトルを生ずる状態にあるものであるが、比較的低温度の種々の蒸氣がこれを包圍し、太陽から發する光の一部を吸収して黒線を表はす。而してこれ等の黒線の多くは地球上にある諸元素の輝線と一致する。この事實は太陽が地球と相等的い元素から成つてゐることを證するものである。

輻射線 日光のスペクトルの各部の作用について檢べる時、光として吾等の眼に最も強く感ずるのは黄色部分であつて、赤及び莖に近づくに従つてその強さを減ずる。然るにこれを鋭敏なる寒暖計又は輻射計を以て檢べて見ると、熱の作用は黄色部から赤に近づくに従つて次第に強さを増し、赤以外に於てもなほこの作用を認める。かくスペクトルの赤色部よりも屈折率が少さくて、赤色の外に分布し、眼には見えないが熱作用を呈する部分を赤外線又は熱線といふ。次に寫眞紙を以て檢べる時、化學作用は莖色の部に於て最も強くその作用は莖以外に於てもなほこれを認める。かく莖色部よりも屈折率が大きくて、莖色の外に分布し、赤外線と等しく眼には見えぬが、化學作用を呈する部分を莖外線又は化學線といふ。赤外線、莖外線及び通常の光線を總稱して輻射線と云ふ。

五、日光の人體に及ぼす生理的影響

『日光來らざれば醫師來る』と云ふ諺にもある如く、日光が吾人の保健上至大の關係を有することは今更説明するまでもないことである。日光浴が生理上人體に及ぼす効果を擧げると次の通りである。

- i 病原菌の殺衰と病的細胞の破壊
- ii 血球を増加する
- iii 新陳代謝作用を抗進する

- iv 毛細管を擴張せしめ、血行を増進する
 - v 汗の分泌排泄作用が旺盛となる
 - vi 中樞神經を刺激して精神を爽快活潑ならしめる
 - vii 皮膚に色素沈着を起し強光線を防ぎ、光が血液を通して作用し深部作用を助くる
- 以上は日光の人體に及す影響を要約したものであるが、最近赤外線や、可視線や、紫外線が夫々人體に及す作用も明になり、是等の光線を醫學上の治療に應用せらるゝに至つて居る。こゝには紫外線と赤外線と可視線の夫々の作用を概説することにする。

紫外線 は強烈なる殺菌作用がある。スキスのドルノ(Dorno)は波長三二〇〇—二九〇〇Åの近紫外線は保健的に効果のあることを知り、之を健康線と稱した。之をドルノ線とも云ふ。太陽輻射線を波長によつて分けると次の如くに示すことが出来る。

赤外線	可視線	近紫外線	遠紫外線	シューマン線	ライオン線	ミクカン線	X線
7,590	3,950	2950	2000	1200	450	200	A.U

遠紫外線は生體組織を破壊する、ドルノ線附近は殺菌力が最も強いが、透過力が弱く、皮膚は勿論、水中でも表層部しか効果がない。皮膚の表面に充血、即ち紅班を起し、その透過力は皮膚面から〇・五「ミリメートル」の深さに達するに過ぎない。又紫外線を人體に當てると血清中の「カルシウム」及び磷が著しく増加する。又「ビタミン」Dの缺乏を補ひ、白血球、赤血球の著しき増加を促すものである。

赤外線 は溫和、無害の熱線にして之がために炎焦を起すことがない。生體組織の深部にまで透過して、表面より一五「ミリメートル」内外熱線を與へる特性がある。故に皮膚の各組織は溫熱刺激により充血を來し吸收作用を促す。従つて癒着や、硬化組織を軟化して吸收せしめる所謂熔解作用の働がある。又病竈の微菌に抵抗して之を滅殺する働がある。其他鎮痛作用、組織の乾燥作用がある。

可視線

は新陳代謝機能を昂進し、白血球、赤血球を増成せしめ、血壓を適度に降下せしめる働がある。

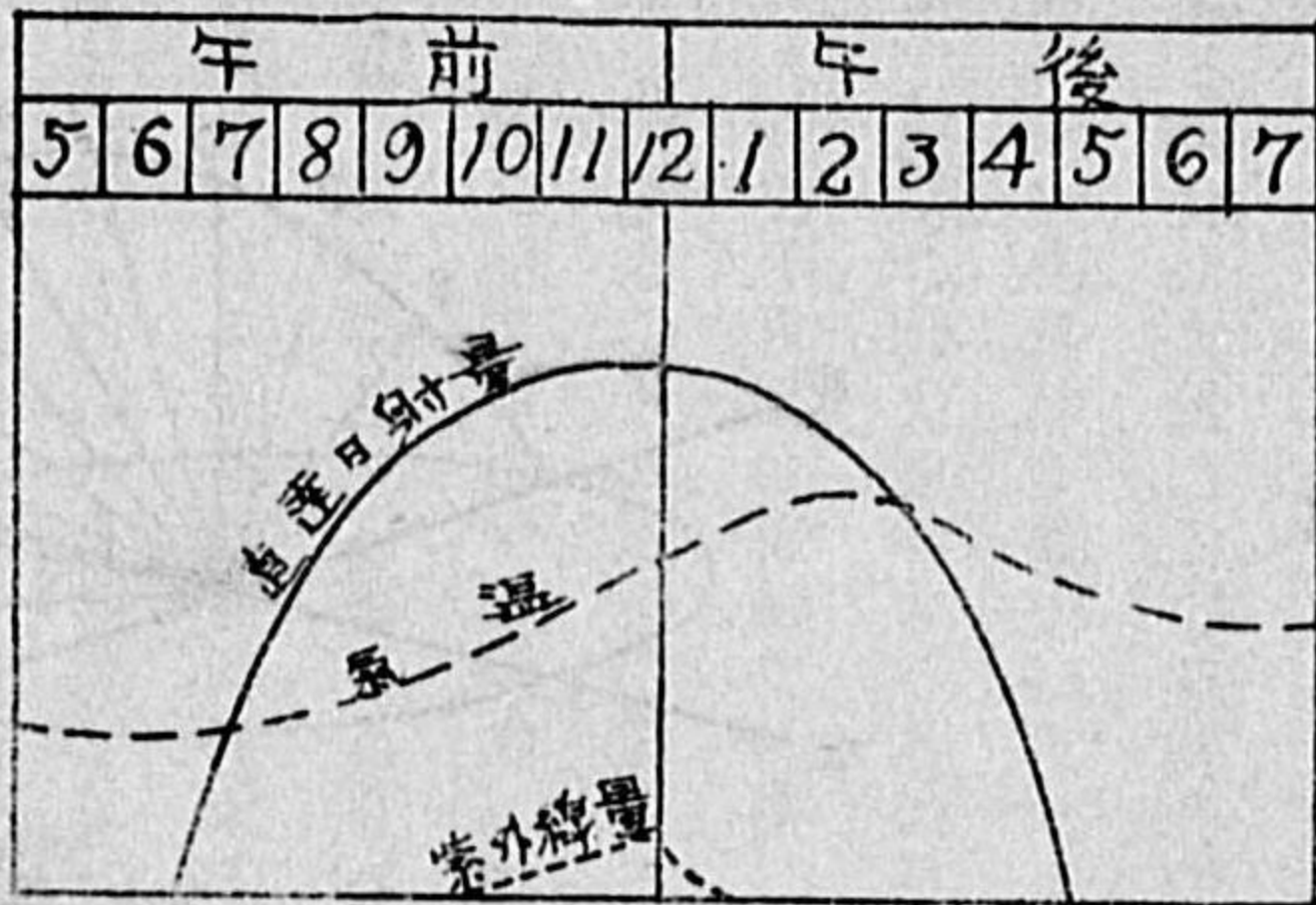
明視の距離

眼の構造は寫眞の暗箱に似てゐる。主要部は一種の凸レンズの作用をなす水晶體であつて、その前後は水様液及び硝子様液で充されてゐる。物體より來る光が眼に入る時は物體の遠近に應じて、筋肉の作用によつてその形及位置を變じて物體の像を鮮明に網膜上に生じ視神經がこれに感じて視覺を起す、筋肉のこの作用を調節作用と云ふ。

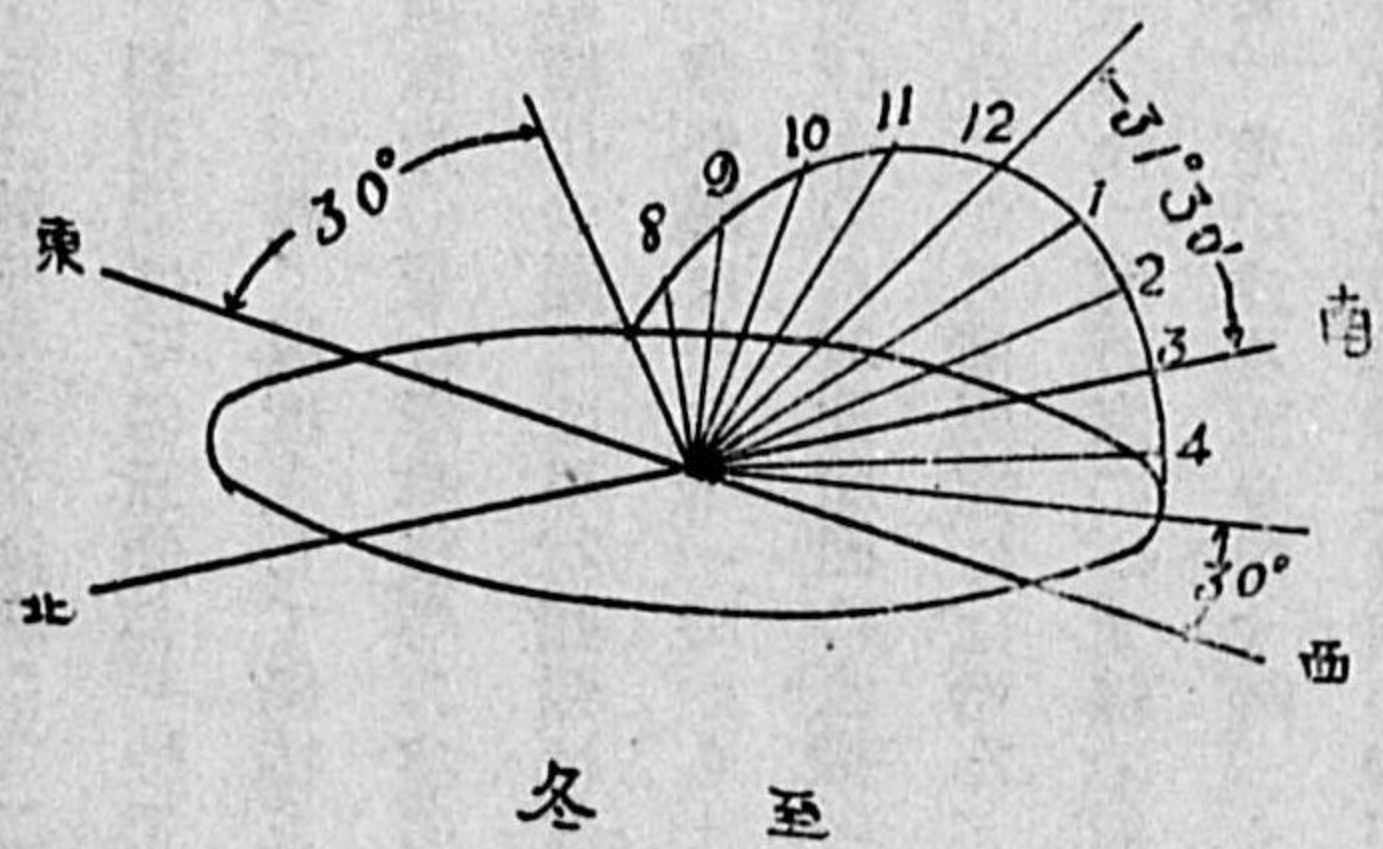
眼で明瞭に見ることの出來る距離は健眼では極めて遠い距離より眼前一〇乃至一五糎の範圍であるが筋肉を過勞せずして物體を最も明瞭に見得る距離は約二五糎である。これを明視の距離といふ。物體の大きさは物體が水晶體に對する角即ち視角で定まる。又物體の一點と兩眼とを結ぶ直線のなす角を光角と云ふ。物體の遠近を判斷するには主として光角の大小と、水晶體とを調節する筋肉の作用による。

六、環境日光量

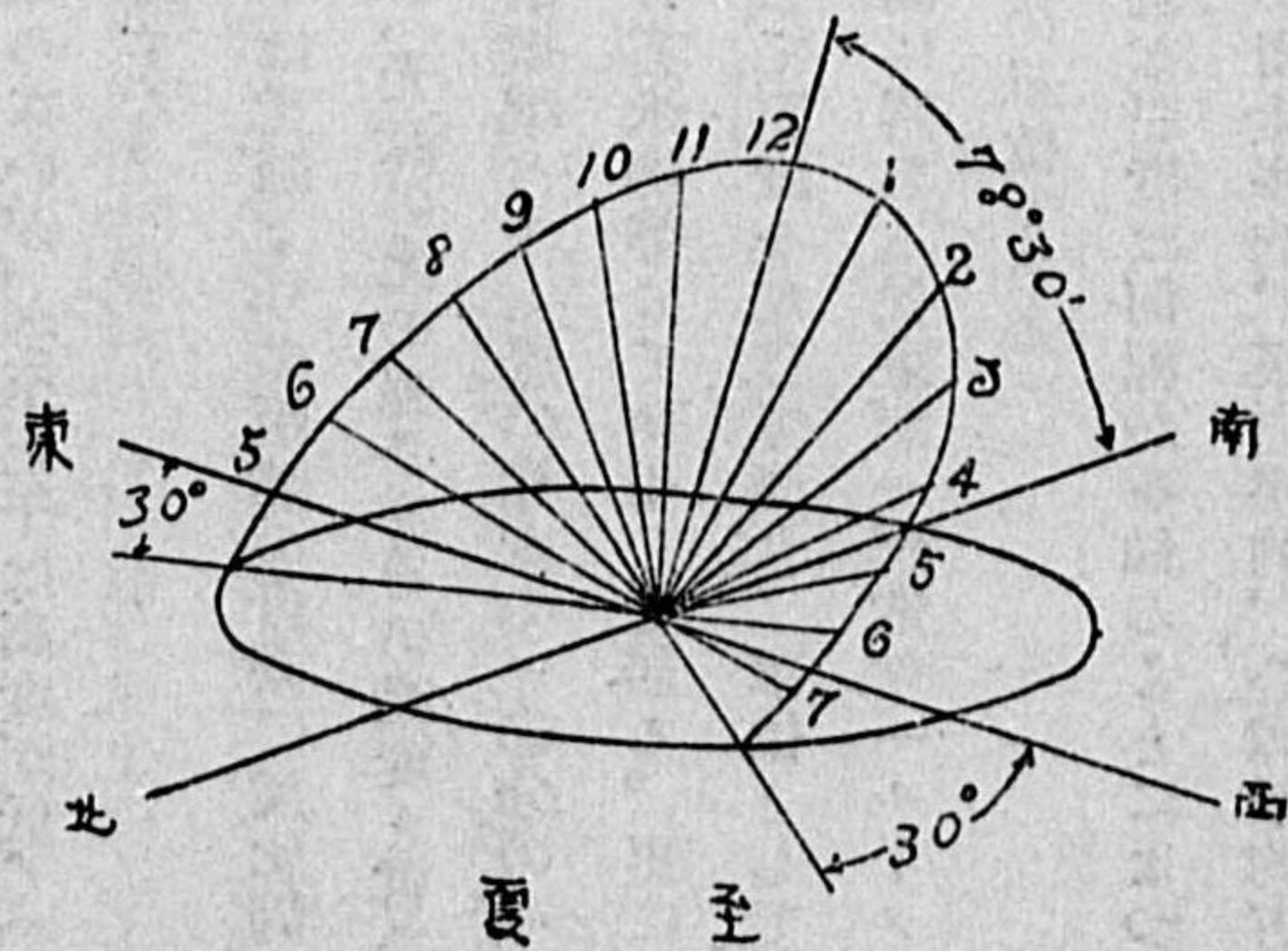
地球上に達する太陽光線の量は空氣の透明度に關係があり又太陽の高度にも關係がある。地球上現在迄に見出された最短波長の限度は二八〇〇AUであるが、日光エネルギーは晴天一八〇〇mの高地に大氣上層部の七五%に到達し、水平面には五〇%



日射量と紫外線量の時間的变化



冬至



夏至