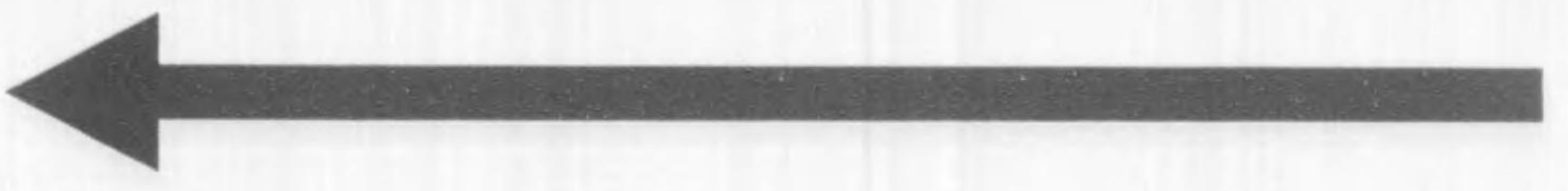


342  
35.3



始





2.7.18

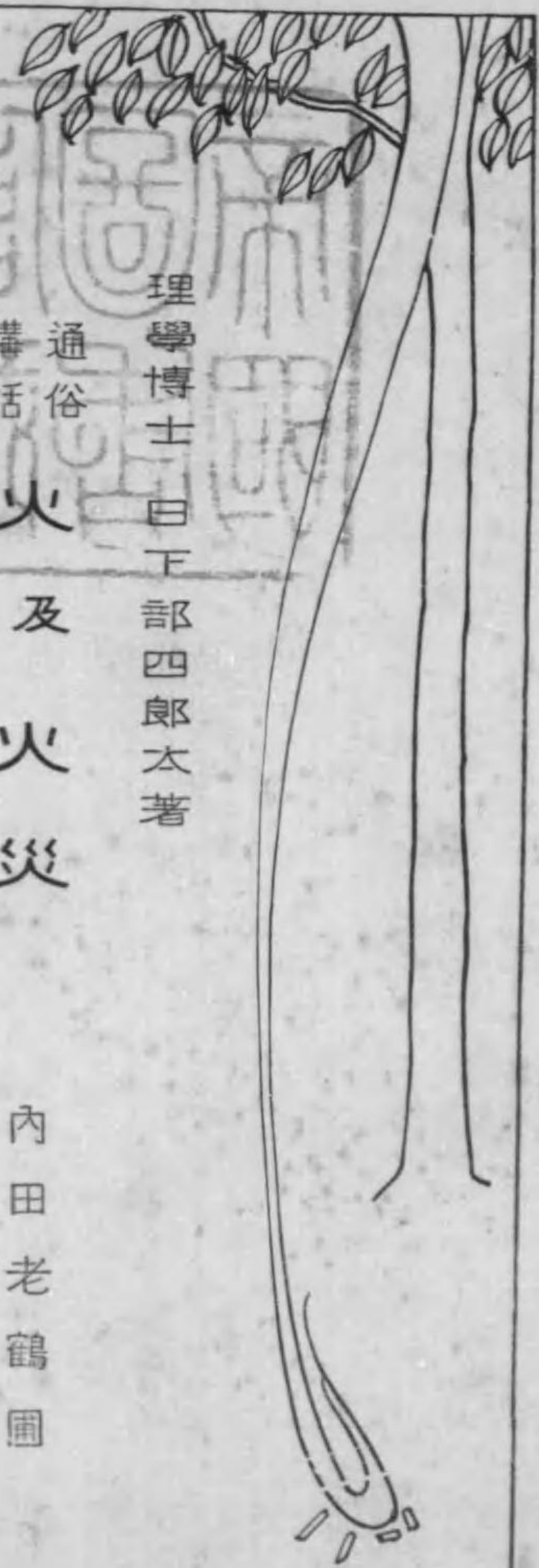


742-753

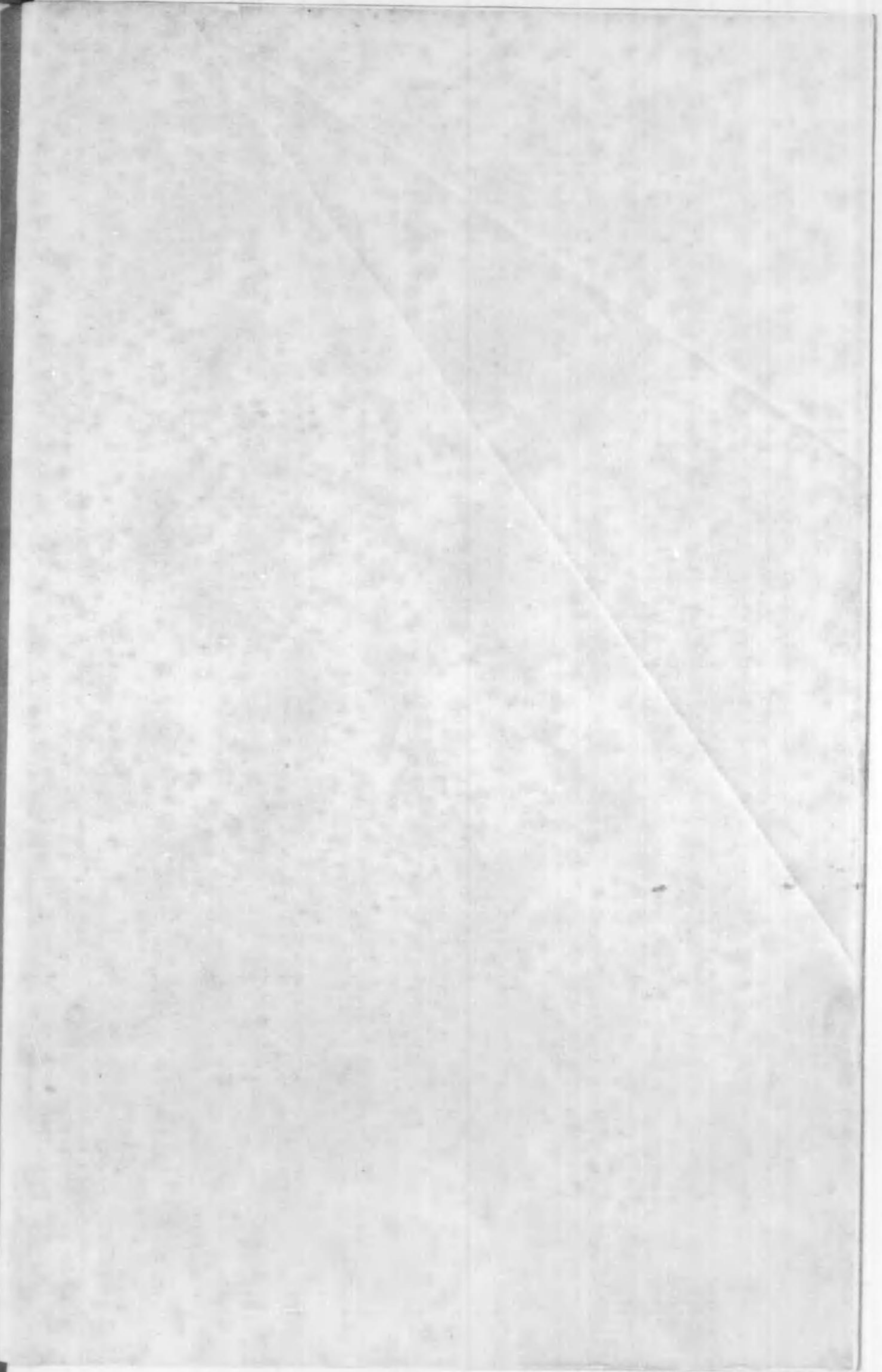
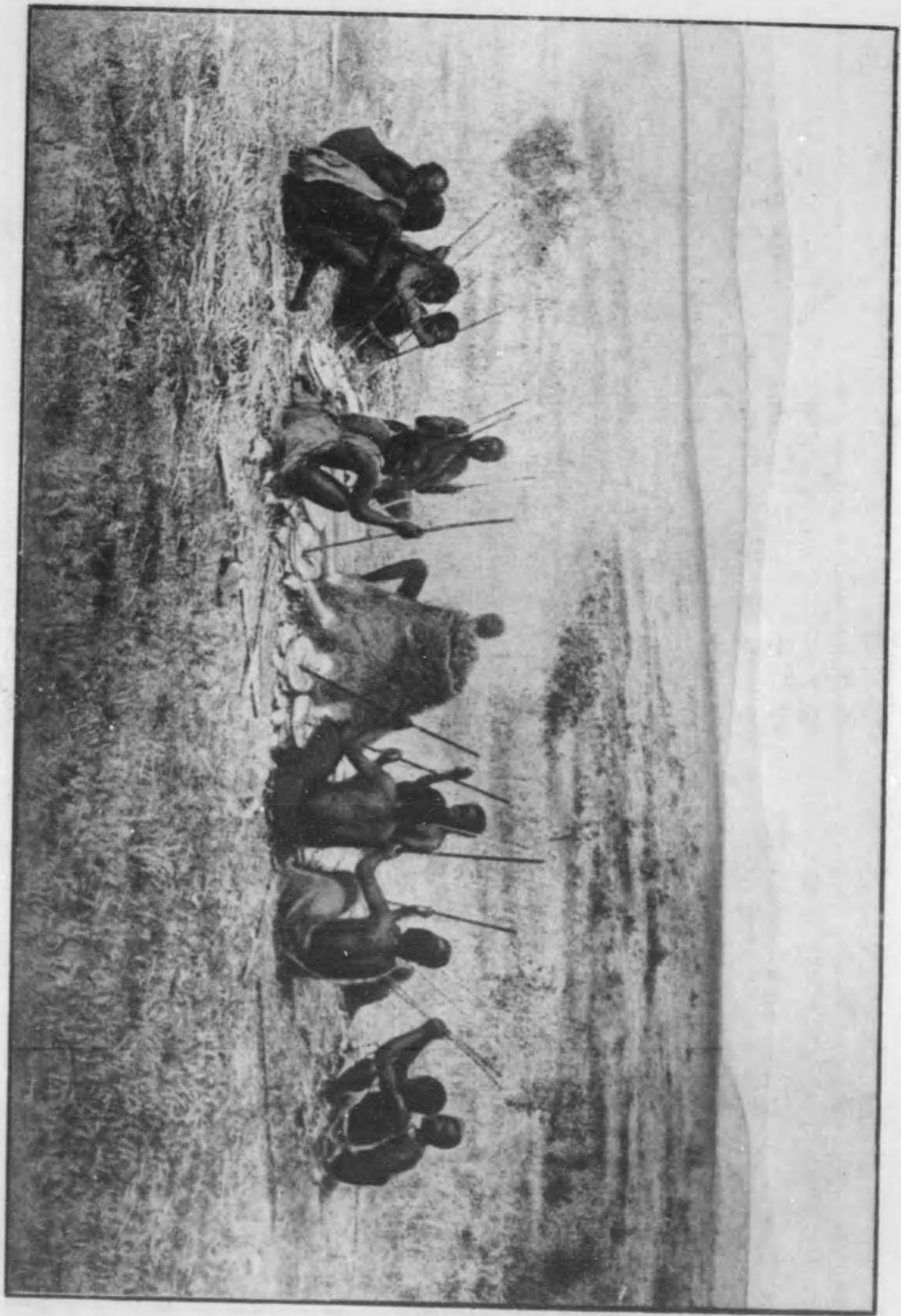
理學博士 日下部四郎太著  
通俗講話  
火  
及  
火災

內田老鶴圖

大正  
2. 6. 6  
內交









自序

著者は名もない名倉の砥石  
ほんに切れない石ころなれど  
見捨てなさんな山だしぢやとて  
といて讀者に刃をつけるのが  
學者のつとめて無いかいな

大正二年三月  
日下部四郎太



通俗講話 火及火災目錄

第一編 總論

第一章 傳說及崇拜.....一

第二章 火之要素.....一〇

第三章 學說.....一四

第四章 火之種類.....一九

第二編 發火及傳播

第一章 衝突.....三五

第二章 摩擦.....三九

第三章 化學作用.....四八

目錄



目 錄

第四章 電氣及其他.....五二

第三編 燈火及炎

第一章 燈 火.....六八

第二章 電氣燈.....八〇

第三章 炎.....八三

第四編 烟及火之溫度

第一章 烟.....九三

第二章 火之溫度.....九九

第三章 燃燒之方法.....一〇七

第五編 太陽

第一章 活動之根源.....一四

第二章 太陽之溫度.....一八

第三章 太陽之光線.....二三

第四章 太陽之構造.....二八

第五章 太陽之壽命.....三五

第六編 爆發

第一章 必要條件.....四二

第二章 爆發之範圍.....四八

第三章 各種之爆發物.....五三

第四章 火山.....六二

目 錄



第七編 火 災

第一章 概 論	一七一
第二章 原 因	一七六
第三章 類 焼	一八三
第四章 消 火	一八七
第五章 豫 防	二〇〇
以 上	

通俗 講話 火 及 火 災 目 録 終

通俗 講話 火 及 火 災

理學博士 日下部四郎太著

第一編 總 論

第一章 傳 説 及 崇 拜

一、火の使用は人類と諸動物とを區別する最も明白なる境界である有史以後に於て火の使用を知らざる人類は無く或は日常火を使用し居る動物も無い鳩に三枝の禮あゝと聞けば禮義の如きは以て人類と禽獸とを別つ所以ては無く烏に反哺の孝あるを思へば孝心の有無に依て亦是を區別する事は出來ん然れども火の使用を知ると否とは明かに人類と諸動物とを別つべき標準て有る



二、火は何の時代に誰の發明或は發見せる者なる乎は到底歴史に依て證明せらるべき者では無い萬一斯の如き企を成す學者あらば寧ろ笑ふべきの極であると思ふ火は人類が此世に生れ出る以前より地上に存在せる者にて吾人の祖先が宇宙の事物に就て相當の考を費す丈に發達せる時には既に火に就ても多少の知識を得た者と認むべき者である

三、支那に在りては燧人氏と云ふ天子が燧をきりて人に火食を教たと云ふ事に傳はりて居るが火を利用する事は必しも一人の發明より習得せる者にあらずして世界各地各部落に就て獨立に發明せられたる場合も少く無いと思ふ如何となれば交通の便現今の如くならざる故に如何に便利にして有益なる事が一地方にて發明若しくは發見せらるゝとも是が海山萬里を隔てたる地方に傳播するは殆んど不可能の事である故である音信の便交通の利凡て完全せる今日でさへ學術界に長く知られたる有益なる事柄も實業界には是を利用するを知らず或は隣國にて普通に利用せられ居る方法が當國に

火 及 火 災

て新に發明せらるゝ場合が決して稀では無い

四、火は生滅自在である一灼の火も之を放てば山野に涉り六合に充ち増減極無く到底人智を以て測り知るべからざる不可思議の者である從て火を以て神と成すは當然の事である自然に基ける者は論者の知識が其程度に於て大差なき限りは同一の結論に達すべきは勿論である故に火を神として崇拜せるは各人種に共通である是は必しも各人種が其祖先を同うせる故では無い

五、最も早く人目を引くは太陽及び電光の如き謂所天火である又或地方にありては火山の如き地火である是等は單に人の注目を早からしむるのみならず太陽は其の恩澤に於て電光及び火山は其威力に於て共に人類を屈伏せしめた換言すれば吾人の祖先は太陽の恩に感じて是を神と崇め電光火山の威に恐れて是等を神と拜んだ同じく是神と雖も其種類は同一では無い山を祭れるの始まりは火山である而して火山の御神體は是より噴き出る火或は

火 及 火 災



火 及 火 災

烟其物である後世に到りて神社佛閣を設け種々の神體を山上に安置するも元來火山を祀れるは是等の宗教發生以前に既に初まりたる者である

六、火を以て神と成せる者は轉じて火を神の作用と見做し從て火を發する物を神の眞體と認むる事あるは當然である從て或人種の如きは神の眞體は燧石にて嘗て天上にありしも敵と戰つて敗れ地上に落下して千六百個の破片となり各片皆獨立して神となれりなどと言ひ傳へて居る

七、火を神とせる者は進みて萬物の靈と成し其精と成し靈魂とは火が肉體に宿り居る者なりとの説を生み或は火の神は八百萬神の祖先なりと説くに到つた殊に太陽は凡ての見解よりして是を天火と認め加之凡ての火の内に最も優れる者にて生命の根原なるを知るが故に建國の祖天照太神を代すに太陽を以てせるは必然の結果である

八、金石の衝突に依りて火花を生ずる事は吾人が日常の經驗にて知り得る處であるが吾人の祖先も亦早くより既に是を認めたる事勿論である從て電

火 及 火 災

光の如き天火を説明するに此理を應用し印度人は天馬空中を逸走して其足音は雷鳴となり電光は此際敷石に烈しく衝突せる馬蹄より出る火花なりとの神話を傳へて居る實際北米にありては廣々たる原野を野牛の一群が馳せ回る際に其蹄が岩石に當りて火花を發し枯草に點火して野火を起す事あるを見れば土人の考も亦無理では無い

九、火花は短期にして燃焼を續くる事稀であるが摩擦に依る者は發生に難きも一度發火すれば延燃するは普通である檜林が大風の折に自然に山火事を起すのは此故である斯る現象を目撃せる吾人の祖先は是を利用せる事勿論にて和名「火の木」と訓む理由も茲にある

十、樹木より火を發するの事實は更に一個の神話を生み出した太古「マウイカ」と呼ぶ盲人が其手指の爪の間より火を得て是を其孫「マウイ」に與へた慾深くして飽くを知らざる「マウイ」は其火消えたりと偽りて更に盛大なる火を乞うた故に盲人は是を信じて更に母指の爪より火を出したが餘りに強烈にて



將に全宇宙を焼き盡さんとせる時に幸なる哉天洪水を下して是を消し止めた其時マウイカは火の全滅するを恐れて子孫の爲に少量の火種を樹木の幹に埋藏して後世何時にても必要に應じて自由に取り出す事が出来る様にして置いたのである

十一、人類學者の説に依れば未開時代に於ける人類最初の建造物は爐である吾人の生活に最も必要なるは火と水とであるが水は到る處に是を求むる事が出来る故に格別の貴重品では無い併しながら古代に在りては火を發生せしむる事は非常の難事て在つたに相違ない従て風雨に對して火を保存する爲に適當の設備を考案した是が家屋の元祖である最初の家屋は人の肉體を風雨に對して保護する爲では無く人生に必要な火を保存する處即ち爐の爲である従て爐は一家の主要部で有る爐無くしては一家を成さぬ初には此建造物は人類の住所では無く火神の社であり次に神主の住所と變じ主權者の居宅となり更に各家族が獨立に爐を設けたるは遙に後世の事である

火 及 火 災

火 及 火 災

十二、爐は一家の主要部で有る故に爐を分つは即ち分家する事である古代に在ては一村一郷皆村社郷社を有し茲に永遠不滅の燈火を點じ新に殖民地を開く場合には莊嚴なる儀式を以て神社の火を新開地に分與した印度に在りては新婦が結婚式の際に用ゐたる火を携帯し來りて新家庭の爐開きを成し是を其子孫に傳へ晝夜絶えざらしむるを以て禮と成し神に捧ぐる供物は凡て此火を以て調理する習慣が有る

十三、爐を一部落の共同として郷社内に設けたるの習慣は遠くエヂプト時代より近くはギリシヤラテンベルシヤローマ時代に至るまで残りて居るギリシヤ以前には是をヘフェスタスと呼びギリシヤにてはヘスチアと言ひラテンにてはブルカンと稱へた洋語に火山をボルカノと呼ぶも其語原は茲にあるブルカンの社殿には萬代不滅の燈火を點じ是を司る者は重大なる責任を負うて居るカドリック教會堂や高野山などに永世の燈火が點ぜられ居るも凡て此遺風であるローマにてはベスチアと呼び此燈火の保存を司る者は婦人



にして結婚する事を禁じ其候補者は兩親存命して心身の發育完全に伊太利人の子女たるを必要とし國王是を選定した者である

十四、太陽に依て萬物化育する故に爐は一家の太陽なりとせられ爐に火の絶ゆるは最も不吉なる者と信ぜられた男女間に子の生ずるは二物の摩擦に依て火を發すると同一にて靈魂は即ち火であり死亡とは肉體內に於ける火の消ゆる事であると成し後世四大元素説に於ても肉體は地にして靈魂は火なりと論じて居る此説は現今のエネルギー説より見れば儘に卓見である

十五、靈魂は火にして死亡は火の消ゆる事なりとすれば疾病は即ち火が衰弱したので有ると見做すは當然である從て是を治療するには天火を利用すべしとの結論に達した依て初には電光を利用せんとせしも却て落命するの不幸に逢ひたる故に竟には雷神の遺物と認めたる所謂神石を以て療治を試みた本邦にて雷神の太鼓の撥と稱する者である併し是は電光とは何等の關係なき石器時代の遺物である

火 及 火 災

火 及 火 災

周禮に國火を變て時疾を救ふと云ふ句があるが是も亦前述と同一の理由である蓋し支那にて國火と云ふは西洋のベスタと其起原を同くせる者にて四季の始に新に火を點じたる者で有るが惡疫流行せる折には臨時に此火を新にしたので有る更に舊記を見るに魏の地にて赤火南流すと謠言し沙門北より此火を齎し來る有り色赤くして微に以て疾を療すべしと言ひ貴賤是を争ひ取り其驗を得る事多しと有る現今利用せらるゝ電氣療法や日光浴の類が健康を回復するを思へば此説必しも空想ではあるまい況んや近年ラヂウムを西洋より輸入して是を醫療に利用し居るなどを思へば魏の謠言や沙門の行動を冷笑すべきでは無い

十六、水火を以て神と成すが故に更に是に依て正邪を判定し得べしと信ずるに到りたるは當然である即ち正しき者は天神地祇容れざる事なきも罪ある者不淨の輩は水火の神も亦是を受けずとの理に依るのである火渡探湯其他類似の事が西洋にも東洋にも實行されて居る蓋し是等は現今の理學上よ



り見て正當の判定法である例へば鐵串の如きは眞に白熱せる者を握れば傷害無きも少しく温度の降りたる後に或は緩く之を握れば大負傷をするのである從て心に恐るゝ處無き者は無害にて不正の者傷害を受くる理である實際の場合には不正者は是を握らずに自白するのが多い様で有る

### 第二章 火之要素

十七、火は和名ヒであるが此外に同訓の者は日、緋、氷などである何れも火に關係した名稱にて火と共通なる一部の性質を持つて居る  
氷と火とは寒暖全く相反對する者にて目下の常識を以ては到底共通の點を見出す事能はざる如く思ふかも知れんが共に之をヒと訓むのには相當の理由がある一方は暖の最も強き者にて他方は寒の最も烈しき者である從て寒暖を離れて單に強烈を意味する場合には火と氷と對等である換言すれば強烈なるを以て火の要素の一と認むれば氷と火とは共通性を有して居る例

火 及 火 災

火

及

火

災

へば古文に「我衣手に置く霜も氷にさえ渡り」などある場合の氷は單に霜の烈しさを形容して居るのである  
十八、緋の和名をヒと言ふのは其色を取りて火と比較したに過ぎぬ即ち鮮紅色を以て火の要素と成せば其要素のみに重きを置けば火と緋とは對等である

日をヒと呼ぶのは明白に之は天上に掛れる火なりと推定せるに依る故であるが是を火と觀ずる所以は太陽の熱と光とに重きを置いた結果である換言すれば熱も光も火の要素の一部である

十九、光が火の要素の一部である故に光を放つ者は是を火と認定した螢の和名をホタルと呼ぶのは「火垂蟲」の意味にて螢の光を以て火と認定した故である從て昔は螢の光と言はずして螢の火と稱へて居る例へば

螢火は木の下草も暗からず

五月の闇は名のみなりけり

(和泉式部集)



火 及 火 災

併しながら螢は光を放つのみにて少しも熱を出すもので無い是即ち螢を集めて燈火に代用した苦學生あるに關らず未だ是を集めて懷爐と成せるの老人あるを聞かざる所以である螢の光を以て燈火となすは東洋に在りてこそ芳名を竹帛に垂るゝに足るが南米の土人間には日常普通の事である螢の光は日本に産する者は重に青色なるも産地に依りては或は綠色を帯び若しくは赤色青色等に變色する螢もある

二十、以上の事實を綜合するに日本に於ける火の要素は光熱紅色猛烈等の諸性にして其一を共通する者は特定の場合に限り火と同一視された事が明白である

然るに火の性は向上的にして常に上天に向ふが故に衆に優れるの意に轉用された秀をヒイツと訓むのは其一例であるヒは更に轉じてホとなり稻穂槍鏝の如きも亦其起源は茲にある炎をホノホを訓むも蓋し火の秀てたる者にて火の穂の義である

火 及 火 災

去りながら日本に於て火の各要素の内にて最も貴重視せられたる者は熱にあらずして光である従て光輝強き者は神聖にして尊く熱強くして光少き者は惡魔にして下賤の者と見做されて居る

現今の波動説に依れば物體の溫度低き時は單に熱線を放射するのみなるも次第に高溫度と成るに従ひ赤熱より順次に白熱となり強き光輝を放つものなれば古人の思想必しも誤てはあるまい兎に角日本に於て火なる觀念の起原は熱にあらずして光であると言ふ事は明白である従て熱のみありて光なき場合に火と言ふ語を轉用せる例は無い様に見受ける

二十一、支那に在ては積陽の熱氣は火を生じ火氣の精は日と成ると論じ居るを見れば熱を以て火の起原と認めたる事は明白である一説には火は化なり物を消化するなりと説明して有るが蓋し萬物燃焼して消失若しくは變化せる事實を指せる者である現今の學説に従はゞ火は化なり化合の際に起る現象なりと言ふが適當である



易經には火は性を以て主と成し體是に次ぐと言ひて體は火の要素に非るを認め佛説には火は不可思議として説明以外に置いてあるトンガ島の土人は火の神と地震の神とは同一であると傳へて居る是は活動性を以て火の要素の一部と成せる者なるべく地震は地下熱に基くと云ふ現代の學說と同一思想である

一般に言へば古代に在ては火と光と熱とは殆んど區別なしに混用して居つたのは實際で熱學者として有名なる佛人サヂカルノ<sup>1</sup>氏も其論文には熱と言はずして火と言つて居る從て當時の學者と雖も火と熱とを混同して居つたと思はれる

### 第三章 學說

二十二、火は生滅自在なるのみならず世上の萬物一度火に接觸すれば忽ち變化する故に火を以て宇宙創造の一要素と成し地水風と合せて四大元素と

災 火 及 火

呼んだ

今を去ること二千二百餘年前アリストートルは創造及び破壊と題せる書を著述し熱冷及乾濕の説を立てたが此説に依れば熱と冷とは積極的にして活動性を示し乾と濕とは消極的にして受動の性を有す而して是等二對の者の配合及び相互の働きに依て地水火風の四大元素を説明した即ち地は乾にして冷に水は濕にして冷に火は乾にして暖に風は濕にして暖なる者である是を以て見ればアリストートルは明に熱と火とを同一視せずして熱は火の要素の一部と認めて居る事が知れる

二十三、支那に在りては火は五行の一にして陽に屬し離に當り熱盛若しくは猛烈の表象として居る從て火性の男子と火性の女子と相配すれば所謂相克にて炎々として夫婦喧嘩絶えずと乎火性の丙と陽性の午と相配せる丙午の歳は火災多く天變地異凡て大事件と成ると稱へ居るなど兎に角火は積極的にて大活動を表はす者と考へられて居つた事は東西共に同一である佛聖

災 火 及 火



釋迦も亦アリストートルに先んずる事二百餘年既に地水火風を以て宇宙生滅の理を説明して居る

二十四、第十七世紀には燃焼と呼吸とは同一の現象なりとの卓説出てしも當時の學界に容れられず却て燃素説の爲に壓倒せられた蓋し燃素説とは水酸地及び燃素を以て四大元素と成し以て萬般の事物を説明せんと試みた説である而して一般の可燃物は不溶解性なるの事實より此燃ゆる成分即ち燃素は乾きたる土の如き物にて燃焼の際には非常大の速度を以て飛ぶ事の出來る者と推定して居る

第十八世紀の後半に到りては空氣の一成分と燃素との化合に依て生ぜる成生物は硝子を通過して逸出せる熱にて畢竟するに熱は燃素と火氣の二つに分解さるべき者としてある例へば辰砂に熱を加ふれば燃素と辰砂と化合して水銀と成り火氣は離れて飛び去れる者なりと説明して居る

二十五、現今の學説に従へば火は一般に猛烈なる化合の際に起る一種の現

象に過ぎざる者にて普通の物質とは全く別種類であると認める火は猶波の如き者である水は物質であるが波と水とは全く其種類を異にする火は恰も風の如き者である風と空氣とは同一で無い空氣を離れて風無く水以外に波無きが如く火は物に寄りて其存在を保つものである換言すれば茲に火あれば必ず其場所に於て或種類の物體が消失して其代りに他種の物質が生出しつゝあるを示す者である然らずんば其發光體の分子が非常なる活動を成して居る若し是等生滅の作用或は分子の猛烈なる活動止めば火は即ち消ゆるのである

二十六、化學的作用に依て火が發する者ならば斯る現象は時間の経過と共に新陳代謝する筈なる故に同時に起る化學作用は火を強盛ならしむる事勿論なるも相次で起る化合作用は火を強からしむる事が出來ん換言すれば火は一時的の者なる故に前者と後者と加ふる事が不能である

一滴宛落る雨水も久しきに及べば湖沼に溢るゝ事あるは何人も知る處で



火 及 火 災

ある然るに室内に點火せる炎の長さ一寸なる火は千萬年の久しきに及ぶも火を以て室内を充たす恐は無い換言すれば水は永久的にして時と共に蓄積さるゝも火は一時的にして前火と後火と相加ふる事が不能である是を思へば水と火の間には單に一は冷涼にして他は暖熱なるのみならず其根本に於て異なる者なる事が解かる

理學上の術語を以て言へば水は物質なるも火は物質以外であり而も物質を離れて獨立し得ざる者である古人も既に此事實を認め居りたる者にて關尹子一宇編には一灼の火能く萬物を焼けども物亡ぶれば火何處に存ぜん哉と論じて居る

二十七、物質は不生不滅であり従て不増不減であるが一形態より他の形態に變遷するは自由なる故に甲種の物質が乙種の物質に變遷する際に附帶現象として發生する火には其量に於て何等の制限が無い換言すれば火は生滅自在で増減極り無い従て火は傳染的で流行的であり一點の火特發すれば直

火 及 火 災

に四鄰に傳播するのみならず更に遠方に於て特發するを補助する者である此點より見れば古人の如く肉は土にて靈魂は火なりと云ふ説は靈魂不滅説と一致することは出來ん科學上よりは是を見れば靈魂とは活動性を人格化する者にて火の一種に過ぎぬ従て靈魂は生滅自在にて増減に極度が無い唯全宇宙の溫度平等と成れる無限の未來に到れば凡ての靈魂が滅亡する事恰も水平定まりて波立たず成ると同一である

#### 第四章 火の種類

二十七、支那に在ては嘗て陰陽の説大に發達したが其餘波は現今の日本に迄及んで居る此説に従へば水は陰にして火は陽なるのみならず更に火の内にも陰陽の別あり又天火地火人火の區別をして居る

蓋し水は陰にして火は陽なりとすれば陰陽相消すの理に依て火に水を注げば消る事は吾人の日常見る處である然るに茲に水に依て消えざる火があ



火 及 火 災

り或は又水に逢うて却て盛に燃ゆる火がある例へば肉體を埋葬せる墓地に見る處の亡靈の火の如きは白晝若しくは満月の夜などは決して燃ゆる事なく小雨淋しき晦朔の夜半に限る者である從て是は水の陰に逢うて却て其勢を増す者なる故に是は火自ら陰性なりと認むるを正當としたのである夫れ故に火に陰火陽火の別を生じた

古書に陰火は海中鹽氣の生む處凡そ海水陰晦に會へば波火を燃すが如し月あれば復見えずなど説明した者もあるが此陰火とは筑紫の海に名高き不知火或は各地の海波を照らす夜光蟲螢鳥族の類の發する光を指した者である

電光の如きも亦晴天白日の際には其姿を隠せど天候陰險將に雨降らんとするに到れば次第に其勢力を増し雨に逢うて益々強大となる故に是を陰火の一種と見做すは正當である

二十八、電光は陰火なりとすれば落雷の爲に發せる火を消すには陰性なる

火 及 火 災

普通の水にては無効なるべしと結論するは當然である從て之を消すには陽水を使用すべき者て有る然らば陽水とは何乎論じて茲に到れば陰陽博士の奇智に依るの外は無即ち曰く女は陰にして男子は陽である男子の小便は即ち是求むる處の陽水である斯の如にして落雷の火は小便に依て消ゆとの迷信を生じた

陰火陽火の説の如きは現今の學界より是を見れば一笑に附すべき者であるが防火上よりは是を論ずれば俗人に教ふるの方便として採るべき點が無いではない例へば石油石灰の火は陰火なる故に是に水を注げば却て危険である

二十九、同じく陰火なりと言へども電光と不知火とは天地の差がある或は又陽火の内にも太陽は天に懸り火山は地に屬し丙丁の如き火性は人事に關する者である從て火を別ちて天火地火人火と成す事も出来る而して其各部に陰陽の別ある故に之を細別すれば次表の通りである



災 火 及 火

陽 火	陰 火	天 火	地 火	人 火
太陽眞火 星精飛火	龍雷火	石油の火 水中の火 亡靈の火	命門相火 三昧の火	
		鑽石の火 擊石の火 憂金の火		丙丁君の火

三十、現今の學說に依りて火を大別すれば化學的と物理的とに分つ事が出来る通常吾人の使用する者即ち燃燒に依る火は化學的の者である此火は或物質が化合に依り他種の物質に變遷する時に起る火である然るに此外別に化學的變化に依らぬ火が有る例へば鐵丸を白熱せる者は光輝人目を眩ます者あり充分なる熱と光とを發散する故に吾人は一般に之を火と呼んで居る此場合には鐵が他の物質と化合する事が必要條件では無い

災 火 及 火

通俗に火と言ふのは單に熱と光とを有する物であるが攝氏三百七十七度に熱せられたる鐵三百九十度の白金四百十七度の黄金等は是を暗室に置けば暗赤色の光を放ちて見ゆる一般に言へば五百二十五度にて少しく赤色を帯びて七百度にて暗赤色となり八百五十度にて櫻色と化し九百五十度にて青赤色となり千百度にて黄色を帯びて千三百度にて白熱となり千五百度に達すれば純白に見ゆる者である此理を應用すれば火の色を見て直に其溫度を判定する事が出来る

物理的の火には一般に炎が無く又燃料不要にて物質の變化なきも火は次第に衰弱する蓋し化學的の火を貯藏せる者と見る事も出来る從て次第に減少するのみにて増加する事無きは當然である萬一火が増加するならば既に一部分化學的の火を生じて居る證である此點より是を見れば化學的の火は一次電池の電氣に相當し物理的の火は二次電池の電氣に相當する者と考ふる事も出来る併しながら勿論化學的の火に無關係なる物理的の火も有る事を忘れて



三十一、化學的の火を別てば更に炎を揚ぐる者と然らざる者とある例へば蠟燭の火には炎があるも炭團の火には炎が無い一體炎の有るのは氣體の燃焼に限る者である即ち氣體は運動自在なる故に下部にて燃えざりし部分は上昇して後に燃えて炎の形と成る從て燃料を増す乎或は酸素を不充分ならしむれば炎は其長を増す筈である

炭の如き固體は單に其表面空氣と接觸する部分のみが化學的に火を生じ其熱の爲に内部は物理的の火と成るので此故に炭は假令内外同時に赤熱の状態に在るも消耗するは外部のみにて内部より灰と化する事は無い

炭火も烈しくなれば炎を揚ぐる事がある是は炭が燃焼して炭酸瓦斯と成る際に燃料十二分にありて高温度に達するも酸素の供給比較的不充分なれば先づ一酸化炭素と成り是は瓦斯體である故に上昇して更に外氣に逢へば新に酸素を得て再び燃焼するのである換言すれば炎の生ずるは炭の燃るに

火 及 火 災

あらずして一酸化炭素が燃るのである

此故に同一の燃料を使用するとも炎の長短は其燃焼の方法に依て變ずる者である十分に空氣を混和し温度を高くすれば化合容易なる故に炎は短くなる是に反して空氣を不充分にし或は是を冷却すれば炎は長く成り更に甚しければ燃焼不完全と成りて烟を出す事に成る外況を同一にしても燃料を多料にすれば炎は長く成る事勿論にて普通のランプにホヤを用ゆれば炎が平たくなり之を取れば長く成るのも此理に依る者である

蠟燭の炎の如きも固體の蠟が熱に因りて液體となり更に氣發して後に空氣と混和し燃焼する故に生ずる從て液體でも固體でも是が氣化するの難易に依りて炎に大小の差を生ずる此故に同一の蠟燭にても廣間に點せる者と提灯内に點せる者とは消耗の程度等しくなく三本の蠟燭を接觸して點じたる時の光力は一本を點じたる時の光力の三倍と同一では無い

三十二、石油其他是に類せる燃料は普通室内の温度にても一部分蒸發して

火 及 火 災



氣體と成り其附近の空氣中に混じて居るが通例である而して室内の溫度が高まるに従ひ氣發する分量が益々多く成り或一定溫度以上に達すれば其附近に火を持ち行きたる際に此混合物が燃燒し次第に石油の在る處に火を呼ぶ事に成る此溫度を引火點と名附ける引火點は其燃料の種類に依て異同あるは勿論にて同じく石油と雖も劣等の者は攝氏二十度即ち華氏六十八度以下にて引火する者がある普通は華氏八十六度乃至九十五度位である從て夏季炎暑の候には石油を貯藏せる場所に火を持ち行くは非常に危険である石油の發火は必しも火を直接に石油に接觸せしむる必要が無い事を忘れてはならん

畢竟するに物體燃燒の難易は是が含まる瓦斯的の種類及び此物體の一部が氣化する難易に依て定まる者にて是が即ち火災に關する危険の程度を定むる標準と成る者である一般に華氏九十五度以下にて氣化する者は普通の室内にて引火する者にて大危険物であり華氏百四十度位の者は相當の注意を

## 火 及 火 災

成せば必しも危険物視するには及ばん引火點が更に是より高き燃料は直接之に點火せざれば燃燒せざる故に是は危険物と言ふべきではなく失火の責任は當然取扱者に有る

引火點が低く沸騰點の高き者は引火點が高く沸騰點が低き者より危険である一般に言へば引火點の低き者は爆發性にて沸騰點の低き者は炎を長く出す故に他に延燒するの恐がある

三十三、燃燒の期間に依て火を區別すれば普通の燈火などの如く半永久的の者と電光石火の如く極めて短時間のみ續く者とに分ける事が出来る前者は一般に燃料と其燃燒を補助する酸素とが少し宛接觸する爲に其接觸したる部分のみが發火するに依るのである例へば石油ランプの場合には初に點火すれば此火の熱にて心に浸み居りたる石油の一部氣化して燃燒し此燃燒に依て生ぜる熱は更に石油を氣化せしめて燒燃を長く續くる事に成る

發火すべき材料が少量なれば其火は短時にして消失する事勿論なるも燃

## 火 及 火 災



火 及 火 災

料多大なれば必しも長く燃焼する者では無い場合に依りては單に其火は強  
大と成る者にて時間に無關係の事もある

三十四、同量の燃料も其燃焼の方法に依て弱く長く燃やす事も或は強く短  
く燃やす事も出来るランプの光力は心の如何に關する者にて油壺の大小並に  
石油の多少に關係なきは日常何人も見る處である

短時間に強き火を起すには燃焼の速度を大ならしむるのである即ち化合  
すべき材料を初より適當の分量に混和し置き其一部に點火せば同時に殆ん  
ど全部が燃焼する事に成る從て燃焼の緩急は單に燃料に依て定まる者にあ  
らずして燃焼の方法に依り大に變化する者なるを記憶すべき者である例へ  
ば或火薬の如きは密室内にて點火すれば大爆發を成すも空中に開放して點  
火すれば靜に燃えて普通の燃料と格別の差は無い

三十五、短期間に消滅する火に重なる働きが二つある強き光を出す事と烈  
しき音響を起す事とである電光石火或は火薬の爆發等何人も既に知る處て

ある

寫眞の夜間採影に利用するマグネシウムは其粉末と酸素を多く含める過  
マンガン酸ポタシウム或は二酸化マンガンの類とを混和した者である故に  
是に點火すれば内外を問はず各部が殆んど同時に燃焼して非常に強き光を  
放つのだが若し其調合宜しきを得ざれば爆發性となりて轟音を發するの恐  
がある

蓋し燃焼の際に強き熱を起すのみならず多量の瓦斯を生ずる場合には爆  
發性と成る者である故に化合し易しくして且つ其生成物が瓦斯體なる如き  
材量を始より化合量に應じて混和すれば爆發薬が出来る

三十六、熱と光とは火の要素にて通俗には熱より光に重きを置く故に光な  
き火は其温度も亦低き者ならんとの考を有するのが現今の常識である併し  
ながら是は全くの誤信に過ぎざる者にて充分に高き温度を保ち立派なる炎  
を揚げて燃ゆる火も殆んど光を發せざる火がある例へば水素を純粹なる空

火 及 火 災



第一編 總論 三〇

中にて完全に燃焼すれば殆んど見えざる者であり普通の瓦斯にて是に適量の空気を混入して後に點火すれば燃焼完全と成る故に温度は非常に高く成るが光は却て弱く成る者である今普通の石炭瓦斯を空中にて燃焼せる時の光力を百とすれば初より瓦斯中に混入せる空気の量が瓦斯の約一割弱なる時に光力三十三に減じ更に二割五分の空気を混入せる瓦斯の光力は僅に七にして約六七割の空気を混ぜる瓦斯は殆んど發光せざる者である併しなから其温度は却て増加するは實驗に依て明瞭なる事にて是を學術的に言へば温度高まるに従ひ分子振動猛烈となり輻射線の波長小なる者が多く成る故に竟には肉眼に感ずる光線が減少するのである

可燃物は燃焼を完全にすれば一般に温度高くなりて光は弱くなるが不燃物を高温度に熱すれば光は益々強くなる者である從て強き光を得るには先づ強き熱を發する炎を造り此炎を或る不燃物に當て、發光せしむるのである例へば白熱瓦斯燈は普通の瓦斯を充分に燃やして高き温度の炎を作り是

に依て不燃物なるマントルを發光せしむる者である從て初より光輝ある瓦斯燈にマントルを附けても白熱とはならぬ

三十七、高き熱に逢ひて強き光を放つ者にも其種類に依て種々の色が生ずる此色を利用するのが即ち花火製造家の技術に屬する光の色は單に燃料の種類に依て差あるのみならず同一燃料にても其粉末の狀況或は混合の方法等に依ても差異を生ずる今通常使用せらるゝ者を擧ぐれば

- 赤 硝酸ストロンシウム、硫黄、アンモニヤ
- 橙 硝酸ストロンシウム、セラック
- 白 硝石、ステアリン、炭酸バリウム
- 黄 硝石、セラック、ソヂウムオキザレイト
- 緑 硝酸バリウム、砂糖
- 青 硫化銅、砂糖、サルアンモニアック
- 紫 硝酸ストロンシウム、硫化銅、硫黄、サルアンモニアック、砂糖



三十八、火は凡て高温度なる事勿論なるも火の内にて比較すれば温度の差は非常大なるものにて温度の最も低き火と最も高き火との差は氷と普通の火との差よりも大なる者である

一般に言へば火の温度は其燃料に依て異なること勿論なるが同一の燃料にても其燃焼の方法に依て温度に高低を生ずる尤一定量の燃料を完全に燃したる際に生ずる熱の總量は既定の量なる故に是を最も短き時間内に最も狭き空間にて燃せば最も高き温度を得る筈である通常吾人が使用する最高温度の火は電気爐にて攝氏三千度乃至三千五百度で黄金白金炭等も氣體に變ずる

水素と酸素とを適量に混合して燃焼するの装置は普通水酸素吹管と稱し攝氏二千八百四十度位の者であるが近來はアセチリンと酸素とにて同様に温度の高き火を造り是を鋼鐵板などを切斷するに利用して居る

炭を燃す際に生ずる青色の炎即ち一酸化炭素と空氣とにて生ずる火は二

千度弱である酒精燈の温度は千二百度にて石油燈は僅に八百度乃至千度に過ぎん

三十九、是を要するに火の種類は其燃料に依て異同あり且つ燃焼の方法に従ひ多少の差を生ずるが古人が誤信せる如く發火法の如何即ち火種子に依て相違を生ずる者では無い蠟燭の火は是を點するに火打金を以てするもマツチを以てするも火たる性質上何等の差異を生ぜぬ色も變らねば温度も同一である

支那人は火に體なく物に因て體と成す金石の火は草木の火より烈し然るに古人は火を用ゆるに必之を木に取りたるに今人は之を石に取る其性猛烈にして人に宜しからず疾病の多き年壽の減ずる是が爲なりと論じて居る論者若し薪の火と石炭の火とを比較せる者ならば其性の柔なると猛なるとは其言の如くなるも萬一鑽木の火と擊石の火とを對稱せる者ならば其愚や笑ふべき者である



本邦に於ても神燈を點ずるにマッチを使用せずと乎肉類を料理せる火より火を移さずと乎云ふ老人もあるが是は火の性を誤解せるに基く者である火の性は其燃料に頼りて定り發火法には無關係である諺にも氏より育と言ふ事があるが火の場合には全く其通りである加之火は一時的の者にて前火と後火との間に何等の關係を残さぬ不淨物を濯ぎたる水は永遠に清からざるも不淨を燒きたる火は一度其不淨物が燃え盡せば本來の潔白に歸る是が火の尊き所以である

四十、火の種類が燃料に依て定まる事は單に其溫度或は炎の大小のみにあらずして是より發散する光波が一定なる者て有る事は最も重要な性質である近來發達せる分光術は全く燃料に依て火の種類に差あるを基礎として逆に火を見て其燃量を判定するの術である是を天體に利用して吾人は太陽や星の内に如何なる物質が有る乎を知り之を人事に應用して毒殺の如き裁判醫學上に有益なる結果が顯れて居る

## 第二編 發火及傳播

### 第一章 衝突

四十一、火は一個人の發明或は發見て無かるべき事は前編既に述べたる處であるが何人も知る如く火は自然に種々の場合に發生する火山の火は最も著しき者ではあるが是は一地方に限る者にて普遍的には無い發火法の内て最も簡單にて從て屢々起る者は二物の衝突に基く火即ち火花である

烈しき衝突があれば衝突者の如何を問はず必火花を生ずる金石の類は勿論竹の如き比較的柔かき物にても發火用と成つた地方がある吾人の頭が柱に衝突しても目から火花が飛ぶ但し此場合には必しも眞に火花が飛びたるにあらずして外界に火花が飛べば是より來る光が目に入りて視神經を刺戟し光の感覺を起すと全く同一の刺戟を衝突に基く激動が直接に視神經に與



ふるのである従て目から出た火花は如何に大なりとも他に延焼する恐が無

四十二、二物衝突して火花を生ずるには相當の條件が必要である即ち烈しく衝突する事だ而して烈しく衝突するには衝突すべき者が大なる速度を以て近く事が必要である速度同一ならば其衝突する部分の面積に逆比例して衝突が烈しく成る従て鋭き圭角を有する者は火花を生ずるに易い

若し又衝突する面積が一定ならば衝突に要する時間に逆比例して烈しく成る換言すれば堅固なる物體は一瞬時にして衝突が終結する故に強大なる火花を發生するも柔弱なる者は衝突が起りたる際に最初に接觸せる部分が回み行く故に次に他の部分が衝突し全く完了する迄には可なりの時間を要する此時間が長ければ衝突は緩慢なる故に火花を發生せん

此理由に依て火花を最も能く出す爲には成るべく堅固なる且つ回む事なき石を碎きて圭角を作り此角と角とを衝突せしむれば宜い併ながら實際上

## 火 及 火 災

## 火

## 及

## 火

## 災

には尖りたる角と角とを衝突せしむる事は非常なる熟練を要する故に不便である従て一方は寧ろ堅固なる平面を使用するが便利である斯の如くして出來上りたる發火裝置が即ち火打金と火打石とである

四十三、鋼鐵と燧石とは東洋に於ても西洋に於ても一般に發火の道具として使用せられて居るが是に依て生ずる火花は真に一瞬間にして消え失せる故に光輝人目を眩ます程盛大なる火花も其熱量を計れば誠に微々たる者である従て通常其附近に散在する可燃物に點火する事は殆んど無い吾人が若し此火花を利用して普通の火を造り燃焼を繼續せしめんと欲すれば此火花を捕ふべき特殊の考案を要する是即ち火端はくちの必要なる所以である

四十四、火端を製するには最も燃え易き材料を選ぶべき事勿論なるが諺にも燒棒杭に火が付き易いと言へば少しく焦げたる物或は炭化せる者は少しの熱に逢うても直に點火する此故に昔は洋の東西を問はず一般に羊毛綿並に是に類似せる者の年古りたる者に火を點じ未だ完全に燃焼せざる内に



之を消し止めて粉炭を作り火端と成した斯る粉炭は火花に逢うて容易に點火し燃燒するも氣化せざる故に炎を揚げぬ從て速に延燒せぬに依り一度是を造り置けば一回の使用に消耗する分量は極めて僅少にて幾回も繰返して使用し得る者である

近年迄使用せられたる者は柳の炭或は蒲の實の綿等に極めて少量の火薬を混ぜて點火し易くしてある火端に必要な條件は火花に會うて直に燃燒する事と一度燃燒を始むるとも容易に他に延燒せずして成るべく僅少の材料にて長き時間を保ち居る事とである此兩性は殆んど相反對せる者なる故に完全なる火端を製するは容易の事では無い

延燒を難からしむるには成るべく酸素を含まず且つ熱に會うて氣化せざる材料を使用する必要が有る從て火端の火は炎を揚げざる故に長き間消えざるも直に是に依て薪炭に火を移す事は困難である

四十五、火端にて捕へたる火を利用して更に日常使用する燃料に點火する

火 及 火 災

には更に一つの考案を要する是が即ち附木である附木の要件は火に逢うて容易に燃燒し且つ成るべく盛大なる炎を揚げ而も延燒緩慢なる事である木材の薄片の一端に硫黄を附けたる者を使用して居る即ち硫黄は甚だ燃え易く且つ燃ゆる際には一部分液體となりて木材に浸み込む故に硫黄が燃え盡くる迄には木材が燃え始むる而して木片は充分なる炎を揚ぐる故に是より他の燃料に點火するは容易である

以上述べたる如く衝突に基く火は其發火法非常に簡單なるも實際其火を利用して吾人が日常使用する燃料に點火するには非常なる手数を要し且つ其方法の發明には充分なる知識が必要である從て此方法に依て實際火を造りたるは人類の歴史上輓近に屬し上古は凡て摩擦法に頼りたる者である

## 第二章 摩擦

四十六、我國に檜と言ふ樹がある和名火の木である太古時代に當り山林の

火 及 火 災



繁茂せる時世には大風に際し相隣れる樹木互に摩擦して自然に火を發し竟に山火事を起した者であるが此種の自發的山火事は最も良く檜林に起る故に吾人の祖先は茲に注目し此木を利用して日常用の火を發生せしめたる故に是を火の木と呼ぶ次第である支那に在りては祝融氏の後を受けたる國の名が檜である

本邦にては火打石と火打金とを利用するに到りたるは後世の事であり古代には凡て木を摩擦した者にて是を火鑽カウヤ白カウヤ及び火鑽カウヤ杵カウヤと稱へ今日迄残り居る者が有る即ち白の穴に杵を入れて是を回轉し發火せしめたのである

四十七、樹木を摩擦して火を造る事は世界各國に共通なる事にて南洋の野蠻人は現今も尙此法を利用して居る支那の舊記に依れば申彌國を去る事萬里にして燧明國あり四時晝夜を知らず火樹あり燧木と名附く屈盤萬丈なるべく此樹の表に鳥あり鶉の如し口を以て樹を啄めば燦然として火出づ聖人は是に感じ小枝を取り以て火を鑽る燧人氏と號す伏羲氏の前にあり則ち火食

茲に始まるとある然らば即ち支那の聖人が火の利用を知りたるは衝突の花にあらずして摩擦の火である事が明白である

支那にては燧人氏以來後世に到る迄常に木に頼りて火を發した者にて周の時代には新に火を鑽るのが一つの儀式に成つて居る周禮に依れば四時の季節に従て火を新に鑽るべく春は榆柳に取り夏は棗杏に取り季夏には桑柘に取り秋は柞櫨に取り冬は槐檀に取る四時各一木を鑽り時運りて往けば火變じて新に用ゆ云々と有る是に依て之を觀れば火を鑽るの事は國政上の一大要件で有つたと云ふ事が出事る況んや國火を變て時疾を救ふと有るを見れば如何に支那人が火を尊重した乎が知れる

四十八、釋迦牟尼佛が將に涅槃に入らんとするに當り諸々の比丘を集めて遺教を成された際に精進の功德を述べられ一刻も油斷すべからざるを説くに際し若し行者の心屢々懈廢すれば恰も燧を鑽て未だ熱からざるに止めば火得べき事難しとの例を引證して居る是に依て之を見れば印度に於ても亦



當時摩擦に依て火を發した事は疑無いのみならず此摩擦法は非常に困難にして充分なる忍耐力を以て事に當らざれば成功し得ざりしは明白である佛説に所謂精進とは現今の語を以て言へば勤勉と言ふ事である

發火法は斯の如く困難にして非常なる勞力を要せしが故に一度得たる火は成るべく消え失せざる様に全力を注いだ從て前編既に述べたる如く火の爲に社殿を造り専門の神主を置く迄に發達したのである印度地方には火種子を消した爲に種々の事變に遭遇せる花嫁に關する昔噺は今も猶澤山傳つて居る

後世に到りても火を保存する事は日常最必要を感じたる者である故に携帯用として火繩の發明が出来た西洋人の旅行記に依ればタスマニヤの土人は現今も猶火種子の消え失せるを恐れて常に火を携帯して居る様子であるが是は果して發火法困難なる故である哉否哉は疑問である例へば本邦にては既にマツチありて發火法に何等の不便を感じざるも山畑等に出掛くる勞

火 及 災

火 及 災

働者は蠶蚊其他の害蟲を防禦する目的を以て腰に小松火たいまつを携帯する場合がある故に白人の觀察必しも當を得た者とは限らぬ

四十九、簡單なる發火法を發明する事は吾人社會の最大要求で有つたが必要は發明の母て有ると云ふ諺に従ひ竟にマツチを生み出した併しながら現今のマツチが一朝一夕に生れたのではなく頗るの難産であるマツチの製造は遠く西曆千六百六十九年燐の發見に初まりたるが實際通俗に使用せらるる丈完成せるマツチの出來上りたるは漸く千八百三十三年にて其間實に百數十年の歲月を要したのである

點火すれば燃焼して光を放つ品物は元來多く有りふれたる事なるも自然に光を放つ物は是迄無かつた然るに千六百六十九年に理學者ブランドBrandと呼ぶ者が空中にて自ら光を放つ物を發見した即ち現今の燐である其處で是を利用したならば簡單に火或は光を得る事が出来るならんとの希望を以て其後數年間各地の理學者は燐の性質研究に夢中に成つた事恰もキウリーKewleyがラ



ヂウムを發見して以來世界の理學者は放射に關する研究を成さざれば學者に非る如き思想を抱くと同様である

五十、次の如き順序を経てマッチは發達した

一、是迄一般に使用されたる如き硫黃附木の一端に硝子の小球を附け此内に燐を入れて封じ必要の際に硝子を碎けば空氣に觸れて發火し硫黃に延焼して附木に燃え附く装置である

二、硝子器の底に燐と硫黃との混合物を塗り置き硫黃附木の一端に燐を附け必要の際に此兩者を摩擦すれば發火する是が所謂摺附木すりつけぎの元祖である

三、第十九世紀の初に當りて硫黃、鹽酸加里、及び硫化アンチモン等の混合物を利用せる別種のマッチが發明された

四、千八百三十年に改良されたる者は頭部には硫黃を使用し先づ之を燐を貯へ置ける容器中に入れて次に之を外壁に摩擦するので有つた

斯の如くにして次第に發達したとは云ふ者の當時燐は一匁五圓と言ふ高價で有つた爲に之を通俗的に利用するは不能の事て有つたが千八百三十三年に獸骨より燐を製する事が發明せられて初めて社會に普及したのである

五十一、現今マッチの製造は種類に依り多少の差はあるが一般に言へば軸は豫め石油或は蠟に浸して燃焼を容易ならしめ頭部には燐鹽酸加里或は硝石等の混合物を使用するが鹽酸加里を使用せる者は發火の際に小爆發を成す故に音響を生じ硝石を使用せる者は靜に燃ゆる筈である

昔は黃燐を以てマッチを製したが是は毒にて殊に其瓦斯を吸入せる職工は不治の病を得る事屢である然るに其後發見されたる赤燐は無害なるのみならず自然發火の程度低き故に却て安全である從て上等のマッチは赤燐を利用して居る

五十二、蠟マッチは少し堅き者に摩擦すれば何處にても發火する故に危険であるが安全マッチは燃焼部と摩擦部とあり此兩者を摩擦する事が必要條



件にて燃燒部は二酸化マンガンの如き帶酸素化合物を主とし摩擦部は赤燐を主成分としてある蠟マッチは華氏百四十度にて發火するが一般に水の沸騰點即ち華氏二百十二度以下にて發火する者は危険である上等の安全マッチは華氏三百二十度に達せざれば自然に發火せぬ

或種類のマッチは炎を消して後暫時の間は其頭部は赤熱状態に在りて三分續く者がある是等は適當の材料が附近に在れば容易に失火の原因となる事勿論である

鹽酸加里赤燐澱粉等を混和して耐風マッチを造る事が出来る風に依て容易に消えぬ便利が有る故に火災上の危険は増加する理である

五十三、火災上より見たるマッチの危険は單に其製法に依て輕重あるのみでは無く其現存する分量の多少に依て發火温度に差異を生ずるを忘れてはならん一本のマッチは是を可なりの温度に熱しても發火の危険は無いが澤山積み重ねたる場合には一本のマッチが空氣に接觸して少しく化合を初む

れば爲に生ぜる熱は逸散する事能はざる故に附近の温度を高め從て他部の化合を促し次の化合は更に熱を生じて温度を高め順次に相補助して竟には發火して大爆發に終る事に成る

摩擦に依る發火法としてマッチが發明せられたる者なる事は之を使用する者の念頭に置くべき處である世上往々にしてマッチを使用するに衝突法に依て火を發せんと企つる者あるを見受くるが是等は燧石を使用せる遺風に依る者にて單にマッチの箱を損ずるのみである衝突的にせずして摩擦的にすれば破損の患なくして容易に發火する者である

### 第三章 化學作用

五十四、火は化學的變化に伴ふ副産物である故に猛烈なる化學作用起れば火を發すべきは當然である現今のマッチの祖先も其初は既に前章に述べたる如く摩擦に依らずして燐と空氣中の酸素との化合を利用した者であるが



其後にも第十九世紀の初には附木の一端に硫黄を塗り其表面に鹽酸加里と砂糖との混合物を附着せしめ別に硫酸を浸せる石綿を入れたる器物を供へ必要に應じて附木を此器中に入るれば自然に發火する装置を發明した者もある

**五十五** 金屬には化學的作用烈しく自然に發火する者が色々ある殊に酸素と化合する力強き金屬に水を觸るれば水は分解されて水素を生じ且つ金屬と酸素との化合に依り多量の熱を生ずる故に遊離せる水素に點火して空氣中の酸素を取り燃焼せしめる換言すれば斯る金屬を水中に投ずれば自然に發火する事と成るソヂウム、ポッタシウム、ルビヂウム等は其著名なる者である金屬アンチモンを粉末にして是を鹽酸の中に投入すれば自然に發火するが鉛或は鐵の如き者にも充分細粉にして純粹なる者を酸素中に入れば發火する事がある紙其他多孔性の燃料に油脂肪の類を浸したる者を鹽素中に投入すれば自然に發火する

**五十六** 鹽素は一般に言へば酸素と化合せざる故に普通の可燃物では無いが他の燃料に對しては酸素と同様の働きがある換言すれば普通の燃料が酸素中にて燃ゆる如く或者は鹽素中にて燃焼する前記のアンチモンは此一例である

鹽素内にて燃ゆる者は格別高からざる溫度にて自然に發火する從て外より點火する必要は無い例へばアセチリン瓦斯と鹽素とを別々に小口より噴出せしめて相接觸せしむれば直に炎を上げて燃焼する茲に注意すべき事は鹽素内にアセチリンを噴出せしむれば單に炎と成りて燃ゆるのみなるも逆にアセチリン内に鹽素を噴き出せば烈しき爆發を成す事がある殊に日光の直射する處にてアセチリンと鹽素とを同時に取扱ふは危険である

**五十七** アセチリンは華氏九十五度以上に熱すれば自然に發火する事がある從て自轉車用の燈火なども強く燃えて口金が熱せられたる後には是を吹き消すも直に自然に發火して再び燃え上がる事は珍らしくない



普通の溫度にても若しアセチリンが不純にて或特種の水素化合物を含めば自然に發火する恐がある

アセチリンは攝氏四百八十度にて點火し五百十度内外にて爆發する者であるアセチリンを製するには通常カーバイドに水を注ぐのであるが此際には非常なる熱を發する故に適當の裝置を使用せざれば此熱の爲に點火して爆發する場合が往々ある

水三百五十立方種を一時間内に二百二十七瓦のカーバイドに少しづゝ滴注して溫度の増加を實驗せるに約二十分後には攝氏六百四十四度の高熱を發した

時間(分)	溫度(C)
1	—
2	97°
3	154°
7	209°
10	244°
20	644°
27	600°
37	497°
47	420°
60	373°

五十八、二硫化炭素の引火點は攝氏零下二十度にて其蒸氣が空氣と混ざれば攝氏百五十度附近にて自然に發火し爆發する事が有る或は熱したる硝子

火 及 災

をエテールに浸し是を二硫化炭素に近くれば自然に發火して燃燒する殊に日光直射すれば二硫化炭素は自然發火の恐がある

五十九、生石灰も亦水に逢へば發熱する事は吾人の熟知する處であるが重量にて約三割強の水と混合すれば最大溫度華氏三百二度に達するが若し多量の生石灰を積みある場合には内部に發熱するも表面より冷却する事少き故に溫度次第に増加して華氏五百餘度に達する故に若し附近に紙其他の可燃物あれば直に失火の原因と成る生石灰が水に逢つて華氏千四百度内外に達し自ら白熱せる實例もある

六十、硝酸の如き激薬は一般に植物性の物を燃燒せしむる者にて例へば比重一二四六の硝酸を紙の如き燃え易しき者に注げば直に變色するが是を日光に當て、華氏百二十度内外に暖むれば自然に發火する事がある

肥料其他の動植物性の者は一般に濕氣に逢へば非常なる熱を發する者である故に假令發火するに到らずとも通俗の意味に於て燒けて仕舞ふ事がある

火 及 災



る是等は炎も光も無き故に火の部類に屬せざるも化學上より言へば一種の  
 燃燒なること勿論である

又石炭の如き可燃瓦斯を發生する者は多量に積み置けば其内部に於て起  
 りたる緩漫なる化學的變化は次第に熱を生じ瓦斯を發生し或程度に到れば  
 竟に炎を上げて炎燒する事が有る石炭運送船の火災は概ね斯の如き自然發  
 火に基くものである

#### 第四章 電氣及其他

六十一、電氣は最も早く吾人の祖先に認められたる天火の一種であり且つ  
 現今にても氣候暖熱なる地方にては日常見る處の者である故に電氣に依て  
 火を發する事は當然であるが人爲的に電氣を利用して發火に成功したのは  
 甚だ晩近の事である其最も早き工案はボルタの發明であるが是は普通の起  
 電盆を利用し靜電氣に依て火花を飛ばし瓦斯に點火する裝置である此方法

は勿論乾きたる氣節に非れば用を成さぬ

靜電氣は自然に發生する場合甚だ多く殆んど凡ての自然現象に伴ふと言  
 つても可い位である例へば風が烈しければ空中に浮遊する物體が地上の者  
 と摩擦して電氣を起し或は水が河海湖沼より蒸發する際にも之を起し機械  
 の運轉其他萬般の運動は凡て多少の電氣を起し二物の接觸は常に電氣を起  
 す者である從て放電に依り微小なる電光は吾人が日常信じ居るよりも更に  
 數倍多く隨所に起る者である

斯の如き電光は往々にして自然發火の原因と成る事が有る例へば現今流  
 行する飛行船は概ね水素瓦斯を使用し其袋は絹地に特種の塗料を施せる者  
 である故に晴天の日には摩擦に依て案外多量の靜電氣を發生し竟に放電し  
 て火花を飛ばす事がある然るに水素は常に少量づゝ袋より逃げ出して附近  
 の空氣に混じ居る故に此火花に依て點火され竟に飛行船の大爆發と成りた  
 る實例は少く無い



六十二、電氣の良導體にして且つ燃焼し易き者は其靜電氣なると流動電氣なるとを問はず兎に角高壓なる電氣の附近に在れば其間に放電して火花を生じ此火花に依て燃焼するが故に危険である例へば近頃流行せるセルロイド謂所ゴム製の櫛の如きは最も危険なる物にて摩擦に依て自ら發火した實例もあり或は茲より落雷して震死した婦人もある

蓋し電流が導體内を通過する際には其抵抗の自乗に比例して熱を生ずる者なれば抵抗大なる處に多量の電流を通ぜば通俗に所謂火を發生するのである現日常用ゆる處の白熱電燈は此理を利用したるに過ぎん

六十三、現今のマッチが未だ發達せざりし時代には單に空氣を急に壓縮して火を取りたる事もある目下此方法を利用せる者は皆無なるも逆に空氣を急に膨脹せしめて冷却し低溫度を得る事は大に應用せられて居る現今の液體空氣製造機械は即ち此理に依て作りたる者である

第十九世紀の初には白金線と水素とにて發火するの裝置を考案した者も

ある炭白金其他の物體は或特種の狀態にあれば水素酸素或は其他の瓦斯を吸收する力が非常に強い而して此吸收の爲に強大なる熱を發生して竟に赤熱の溫度に達する故に附近に可燃物があれば直に之に點火する現今では此理を應用せる輕便發火裝置は少からず市場に販賣されて居る

六十四、強大なる火は必しも直接に是と接觸するの必要なく遠方に在りても其熱を感ずる斯る場合には熱が輻射して來たと名付ける此輻射熱を集むれば次第に溫度を増進して竟には可燃物に點火する

太陽より來れる輻射熱を集むれば火を生ずるの事實は太古の時代より知られたる者にて西洋にてはアリストファネスが既にレンズにて物體に點火し得る事を記述しアルキメデスはシラクウスの戦争に此理を應用して太陽の光線を集めて敵船を焼き討ちにした事は歴史上有名なる事である

支那の舊記にも明火を日に取り明水を月に取ると言ひ或は明火明水は是を日月に取る者にて人力の能く致す所にあらず明の至なりと論ぜる如きは



に依て之を觀れば支那に在ても貴重なる火は是を太陽より取りたる事明白である

### 第五章 火之傳播

火 及 火 災

六十五、火が傳播して次第に他に延焼するのは一般に炎が燃料に當りて之に點火するのであるが是は單に表面上の觀察に止まり其實際を精査すれば炎が接近する以前既に熱が傳はりて容易に燃焼すべき下地を成す者である然らざれば假令猛烈なる炎に當るとも充分低溫度にある燃料は決して燃る者でない従て火の傳播に就て論ぜんとすれば先づ熱の傳導に就て研究するのが急務である

六十六、吾人が若し仙臺に居て東京に居る甲太郎に學資金を送らんとすれば其送金の方法に色々ある第一の方法は現金を乙助に託して東京迄持參させる是が昔の飛脚である第二の方法は價格表記として現金を郵送する事だ

火 及 火 災

が何れよりも便利なる第三の方法は爲替を以て送金する事である是等の三方法は各自に異なる處がある第一と第二とは兎に角現金が仙臺より東京に輸送さるゝ點に於て同一であるが第三の方法では單に爲替證書が郵送さるゝのみにて途中にては現金が無いのである又第一と第二の場合を更に精細に比較すれば其運輸の方法に於て大差がある飛脚の場合には仙臺より東京迄同一の個人が現金を携帶するのであるが第二の場合には是に反して仙臺にて現金を呈出してより東京にて甲太郎の手に入る迄には幾多の手を経て授受さるる者である

熱が甲地より乙地に傳はる際にも以上の如く三種の異りたる方法がある即ち第一は物體の分子が熱を携帶して直接に甲地より乙地に運動し行く方法にて熱學上是を熱の移動と言ひ第二には物體の各分子は遠く其元位置を離るゝ事なく右の分子より熱を受けて是を左の分子に傳へ順次に幾多の分子を経て甲地より乙地に熱を傳ふる者は是を熱の傳導と言ひ第三に爲替の如



く熱を波狀に變態せしめて甲地より乙地に光の如く飛び行く場合には之を熱の輻射と名附ける

傳導及び移動の場合には甲乙間の途中何れの處にても熱を認むる事が出来るが輻射の場合には途中にては熱の形として存在せぬ恰も爲替證書に相當する輻射線が有るのみである此輻射線は之を吸収し得る物質に當れば再び元の熱に歸る事恰も爲替證書が郵便局にて現金に引換へらるゝと同様である

六十七、太陽より吾地球に來る熱は即ち輻射線の形になりて居る故に天空にては普通の熱でない從て空中高く昇れば太陽に近くなるが實際には寒冷であるのは恰も爲替證書を所持して居るとも郵便局或は銀行等の設備なき片田舎に旅行すれば旅費に窮する場合が有ると同様である

火箸の一端を火中に投げ置けば單に火の中に在る部分が熱せらるゝのみならず竟には他の端にも手を觸るゝ事が出來ぬ程熱くなる是は即ち熱が一

## 火 及 火 災

## 火 及 火 災

端より他端に傳導したのである傳導に依る者は其物體の位置を變更するも暖まる速さに變化は無い例へば火箸を横に置くも縦に置くも熱が一端より他端に傳はる速さは同一である

然るに茲に圓筒形の容器に水を入れて其一方より是を熱すれば全部次第に暖まる事勿論なるも火に當る部分を上にした場合と下にした場合と横にした時とて其れの暖まり方に遅速がある火を下に當てたる時に最も速く上部より是を熱すれば下底にある水は何時迄經つても暖まらぬ斯る差異は何に基く乎と言ふに移動と傳導との差に依て起るのである

上方より熱すれば容器の上部に接せる水は直に熱せらるゝが其熱の一部を其下層に鄰れる者に與へ之が又其次に與へて順次に底に達する者にて此場合には傳導に依て熱が上部より下部に傳はる

然るに下方より熱した場合には最下層の水が最初に熱せらるれば是は膨張して軽くなり上昇する精言すれば熱を受けたる水の分子は其熱を携帶し



て上方に移動し上方の冷たき水が下に來りて直接に下部より熱を受け取る而して水が容器より受くる熱の量は其温度の差に比例する故に暖き水が容器に接觸せる際よりは冷き水が之に接すれば多量の熱が授受される從て火の温度同一ならば下方より熱する場合には多量の熱を水に與へ上方より熱すれば暖き水が火に近き故に少量の熱を受くを事になる此故に全部の水が暖まるに遅速の差を生ずるのである

## 火 及 火 災

以上の事は必しも水を暖むる場合のみに限らぬ者て凡ての氣體及び液體は勿論の事固體と雖も運動自在なれば矢張り熱を移動に依て運ぶ者である火事の際に長屋が順次に延焼するのは傳導に依る者なるも飛火に依て類焼するは傳導にあらずして一種の移動作用である

六十八、松平信綱は智慧伊豆と呼ばれたる有名の人物である傳説に従へば將軍家鷹狩の折に雲雀の即席料理を命ぜられ老中共大急ぎにて盛に火を焼やし雲雀を金串に刺して焼き初めたが小鳥が焼けぬ前に串が熱く成りて到

## 火 及 火 災

底持ち耐へる事が出來ず暫く中止し串の冷ゆるを待ちて又焼き初めたが同じ事を繰返すのみにて何時迄も成功せなかつた然るに遅れて來りたる伊豆守は傍に在りし木片を取り上げて是に金串を刺し其木片を握りて炎の上に小鳥を差し出した故に小鳥が充分に焼ける迄少しも手が熱く成らずして容易に成功したと云ふ事である

以上の傳説は其眞偽如何に關せず二つの眞理を吾人に示して居る吾人が金串を使用するは何故乎金は火に依て燃焼せぬ故である次に木は容易に燃焼するも少しく炎を離れば熱くならぬ即ち樹木は火の不良導體であると云ふ事である

六十九、木と金とが熱を傳導する割合不同なるのみならず其他の者も或は良く熱を傳へ或は容易に熱を導かぬ即ち熱を傳導する割合は品物に依て大差がある金屬の内でも銀や銅は非常に良く熱を導くが鉛などは割合に熱の傳はり方が遅い石材は金屬よりも少く熱を傳へる



一處に火がある場合に他に延焼するは先づ熱が傳はりて附近なる可燃物の温度を高め之より瓦斯を發散せしめ是が可燃性なれば直に之に點火して延焼するのが普通の順序である從て火事は火元より順次に遠方に延焼するが通例なるも若し中間物が金屬の如き熱の良導體ならば是を隔て、飛火する事に成る

七十、木材が熱に逢へば次第に水分を失ひ乾きて焦げ始め竟には黒色に成り火を發するに到るが此變化の際に絶えず木の成分の一部分が瓦斯と成りて逃げ去る者にて僅に攝氏八十度乃至百十度にて長く續けば水分及び芳香質を失ひて木質は可なり變化する百五十度にて二酸化炭素一酸化炭素及び炭水化合物を生じ二百三十度にて褐色と成り三百度にて炭と成る者であるが二百七十度附近にて自然發火を成すべき一種の瓦斯を發散する此時が最も危険なる際である然るに攝氏二百七十度の温度は普通の状態にて木材を燃焼せしめざる故に通常俗人の注目する處とならざるも空氣の流通不充

## 火 及 火 災

## 火 及 火 災

分なる所にある木材が長く此温度に熱せらるれば是により發散する瓦斯が次第に茲に蓄積して竟に自然發火を成し火災の原因と成る事がある煙突附近の天床裏或はストーブの後方なる壁合などより失火するは往々此種類の原因に基く從て此失火は必しも失火當時に強大なる火を燃したる故てはな

い平日と同一の取扱をして其期到れば發火するのである  
七十一、木材を長く熱すれば多孔性となり瓦斯體を吸收する性質を得る殊に空氣中の酸素は良く吸收さるゝ者にて十分乾きたる木材は三十倍乃至九十倍の瓦斯を吸收する是に熱が働けば容易に自然發火性の瓦斯を發散する者である從て斯る條件の下にある者は僅に百五十度位の温度にて延焼する事がある

近頃使用の途擴張せられた職工携帶用のペンデン燈の炎の如きは千度乃至二千度の高温度を有する故に若し建物の一隅に置き忘るゝ事あれば可なり離れたる所に在る木材にても長き間には竟に燃焼せしむる恐がある



火 及 火 災

七十二、瓦斯を發生せざる物質は燃燒の際に炎を揚げざる故に一般に他に延焼するの危険少きも斯る火は向上的ならずして寧ろ内部に向て延焼する故に吾人の注目を免れ易く防火上より言へば却て危険である外見上全く火が消えたる如き状態にあるも内部には盛に燃燒を續けて居る場合が多い例へば綿の如きは此一例である一度蒲團に火が附けば此火を消すは容易で無い外部は水に浸されて全く冷却し少しの溫度さへ感ぜざるに内部は更に延焼を繼續し居りて數時間の後に再び燃を上げる事がある

害蟲驅除の爲に用ゐる樟腦なども一度衣類に浸み込めば容易に脱せずして衣服を燃え易しくするのみならず炎を揚げずに内部に向て延焼する傾きがある

七十三、絹或は綿の如き纖維質の者は大概中が空であるが此中空の大なる者は延焼の危険多く小なる者は一般に安全である普通織物に使用する纖維類の内にては動物性の者は大概安全であるが殊に絹は最も燃え難く木綿は

火 及 火 災

は最も危険である實驗の結果に依れば絹は攝氏百二十度羊毛は百十度綿は百五度迄は之を熱しても單に水分を失ふのみで變質する恐は無い從て百十數度の熱に逢へば絹物は差支なきも木綿物は變質する

併ながら一旦暖めたる者を放棄して置けば絹は長く其熱を保つて居るが木綿は直に冷却する今初に攝氏九十八度に熱して其後冷却する割合を試験した結果は次の如くである

品物	時間	初	一〇	二〇	三〇	四〇分
絹	九八	七八	三八	三二	二六度	
羊毛	九八	六三	二九	二五	二一度	
綿	九八	五二	二三	二一	一八度	

故に熱學上より言へば絹は最上等にて綿は最劣等である

七十四、植物性の者は燃え易すきのみならず容易に延焼するが動物性の者は他より是を熱する乎或は多量に燃えて居る場合に非れば四隣に延焼する



恐れが少い殊に上等なる絹は最も耐火的にて華氏三百九十度位に熱せざれば變質せん併ながら人造絹は一般に危険である

木綿は大概華氏二百二十一度にて變質し四百四十六度にて炭化する故に時には鐵槌の火花にて點火し而も炎を揚げずして内部に延焼する故に人の目に注かず竟に大災害を起す事がある

動植物性何れを問はず其屑物は凡て燃焼し易しくして危険であるが殊に植物性の油或は動物性の脂肪等に浸みたる者を積み置けば次第に熱を増して竟には自然發火する事さへある

七十五、石炭瓦斯其他の可燃瓦斯が酸素と混合し居る場合には一部に點火すれば急激に延焼する事勿論であるが燃料が液體なる場合にも是が霧の如き形となりて空中に掛り或は燃料が固體の時にも非常に細かき粉末となりて空中に浮べば火の傳播する事甚だ早くして竟に爆發的となる者である  
凡て燃料の如何を問はず火の傳播急なれば爆發となり然らざれば普通の

延焼となる者である故に普通の状態にて緩漫に延焼する材料も適當の方法を施して其延焼速度を大ならしむれば爆發物となり又逆に普通状態にて爆發的危險物も其延焼速度を遅鈍ならしむれば其爆發性を緩うする事が出来る場合がある



### 第三編 燈火及炎

#### 第一章 燈火

七十六、火は人類生活上最大必要なる者であるが其利用の道を大別すれば三種類ある即ち光と熱と温度とである從て其利用の目的に従ひ火を作る方法に區別が出来る燈火とは火の光を利用する目的に依て製せる者である故に熱の多少温度の高低の如きは燈火の要素でない熱と温度とは似て非なる者である多量の熱を必要とする場合と高き温度を必要とする場合とは必しも一致する者で無い從て一を以て他に代用する事は不能である例へば酸素とアセチリンとを燃焼せしめたる炎は非常なる高温度を有する故に僅に一二寸の炎ながら以て鋼鐵板を切斷する事が出来るが一町内を烏有に歸せしむるに足る大火炎は其熱量に於て非常大なるも一本の鐵釘を熔解する事が

火 及 炎

出來ん

七十七、燈火は幾多の種類有るが是を大別すれば蠟燭アセチリン燈の如き裸火、石油ランプ、弧光燈の如き準裸火、安全燈の如き準圍火及び自熱電燈の如き圍火の四種である

或は又燃料に依て區別すれば蠟燭の如き固體の者、石油ランプの如き液體の者、瓦斯燈の如き氣體の者及び電燈の如き燃料を要せざる者の四種である是等の燈火は其性質に於て差異ある故に使用上の注意危険の程度等も同一でない裸火及び準裸火は可燃物の三尺以内に近ければ危険を免れざるべく石炭其他可燃部の粉末が飛散せる工場内或は電池室の如き可燃瓦斯を發する場所にては圍火に非れば使用を禁すべき者である電氣の便なき場所にては半圍火たる安全燈を使用するは止むを得ざる事なるも二硫化炭素或はアセチリン瓦斯等を含む空氣中に在りては安全燈も亦安全なりと云ふ事が出來ん臨時是を使用する場合には懷中電燈が最も便利で且つ安全である

火 及 炎



七十八、燈火は其利用の點より見れば溫度の高低の如きは主要の問題に非るも其害即ち火災の原因たる點よりすれば多少研究するの必要がある一般に言へば熱と光の間には一定の關係あるものにて月光の如く蒼白色の光を放つ者は熱量最も少く赤色の光を放つ者は最も多量の熱線を輻射し黄色の光は其中間に位する普通の燈火に就て一例を擧ぐれば百燭光の燈火に對する熱量は次の如くである

雙口瓦斯燈	一二一五〇	蠟燭	八一〇〇—七六〇〇
平心石油燈	六二二〇	白熱瓦斯燈	三七〇〇
丸心石油燈	二〇七三	白熱電燈	二九〇
弧光燈	五七		

(熱量單位カロリ)

是に依て見れば同一の明さを出す爲に裸體の瓦斯燈は弧光燈に比して二百倍以上の熱を發散する又石油燈にても平心は丸心の三倍丈熱を出す從て同じ明るさにすれば平心の方は多量の石油を費して室内を暖むる事となる

火 及 火 災

のである

失火の點より見れば熱量の多き燈火は危険多きこと勿論なるも實際の場合には周圍の事情に差異あるを忘れては成らぬ即ち弧光燈は二千乃至三千燭光の者を使用するは普通なるも五十乃至百燭光の蠟燭は大寺院に非れば殆んど見る事が無い從て日常吾人が使用する蠟燭と通例の弧光燈を比較すれば後者が多量の熱を放散する事勿論である更に他の方面より見れば弧光燈は數千燭光の強大なる者ありとも其設置の場所は公園其他屋外にて空中高く吊し有る故に燃焼物を離るゝ事非常に遠きも瓦斯燈の如きは常に室内天床に近く吊され石油燈及び蠟燭に到りては携帯自由なる故に如何なる處にも持ち行かるゝに依り發散する熱量は微少なるも其危険の程度に於ては最大である

七十九、蠟燭は最も早く發明されたる輕便燈火の一にて爆發的の危険は少しも無いが裸火であり且つ携帯に便なる故に實際失火の原因となることが

火 及 火 災



非常に多い者である蓋し凡ての事は其害激烈なれば人の注意を深くする故に其災に會ふ者少きも害の輕き者は之に慣れて恐れざる故に其被害度數は却て多く成る者である例へば過て劇藥を飲み死する者は稀なるが飯や酒を亂用して短命に終る者は無數である

火 災

彩色せる蠟燭殊に綠色の者は銅の鹽類を含む故に一度消したる者も再び自然に燃え上る事がある是は燃燒の際鹽類が酸化銅となり火を消したる後にも炎こそ無いが猶赤熱の儘にて暫く燃燒を續け居る故に其熱は蠟及び鹽類の化學變化を助け次第に高溫度となり竟には再び炎を上げて燃るに至るものである從て一旦消したる蠟燭と雖も直に之を可燃物の附近に置くは甚だ危険である

八十、被害度數重なるに従ひ是を普通の事と思ふに至るは人常の常なるが故に石油燈の如きは爆發性にて非常なる危険あり且つ是に基く災害は數ふるに暇あらざるにも關らず其取扱は不注意極まつて居る

火 災

石油は元來種々の炭水化合物の混合にて其主要成分は百分中炭素八十乃至八十九水素十乃至十五其他は硫黃窒素等の不純物である一般に比重少き者は引火點が低く換言すれば輕い石油は燃え易いのである引火點華氏六十度以下の者は比重〇・七七一乃至〇・八九九にて平均〇・八一八であるが引火點が二百十二度即ち水の沸騰點以上の物は〇・九二一乃至一・〇〇〇にて平均〇・九五九である兎に角引火點二百十二度以上にて比重〇・九二一より少い者は無い換言すれば比重が〇・九二一より少い石油は熱湯以下の溫度にても火を引きて燃ゆる者である斯の如き者は非常に危険なる故に一般に燈火用とする事は出來ん引火點低き者は輕油と稱へて瓦斯發動機等に使用し引火點非常に高き者は燈火用として發え難き故に重油と呼びて燃料と成し其中間の者を通常石油と稱して燈火用に供するのである

八十二、石油燈の最も危険なる部分は油壺の上部空氣の在る所である茲に空氣と石油より生ぜる瓦斯とが混合して爆發性の者を生ずる故に萬一口金



の構造不完全にて火氣を内部に通ずれば爆發して油壺を破り次に飛び散りたる石油に延焼して大事件と成る

普通の石油は華氏八十六度乃至九十五度にて蒸發する故に夏季には當然油壺内に瓦斯を生ずるが冬季と雖も點燈後は燈火の熱に依て油壺内に石油の蒸發氣が生ずる従て點火の儘にて口金を取れば油壺内の空氣が火を引き

- 一、古きランプを取り出して使用する際には必良く掃除し石油及び心を新に入れ變ふべし
- 二、ランプを日光に曝すべからず必暗き場所に仕舞置くべし
- 三、室内の溫度より少くとも華氏二十度以上高さ引火點を有する石油を使用すべし
- 四、ランプを消すには心を少しく下げ火屋の上口より吹き消すべし心を下げて消し或は口金の處より吹き消せば油壺に火を引くの恐あり

五、ランプの火が少しく爆發性を帯び音響を發して自然に消ゆる場合には必其心を新にし石油を取り換ふべし然らざれば大爆發を成すの恐あり蓋し是は心が細過ぎて茲より空氣が内部に入り込み油壺より瓦斯が逸出して小爆發を起す者である故に此儘に置けば竟に油壺を破るの恐がある

- 六、心は乾きたる木綿製の者を用ゆべし少しにても濕氣あれば石油の上昇を妨げ心を黒焦となす故に危険を伴ふ事あり
- 七、石油は必晝間注ぎ置き止を得ざる場合と雖點火の儘注ぐべからず善良なる石油は容易に爆發する者にあらず例へば引火點が華氏二百三十九度の者ならば此石油中に發砲するも點火せず又此石油内にてダイナマイトを爆發せしむるも單に石油を液體の儘にて吹き飛ばすのみ之に點火する恐なし又寒き季節には火を其内に入るゝも點火せず然れども溫度が華氏六十五度以上の節には點火す但し不純なる石油は容易に氣發する故に爆發性



の者となる

石油を振動すれば瓦斯を發生して爆發する事があるランプを落したる際の爆發は之に依る者なる故に轉倒の際自働的に火を消す装置の如きはランプの爆發を防ぐに何等の效も無い者であるランプに基く失火を豫防せんと欲せば法律を以て石油の引火點を高めるのが最良の方便である

八十三、酒精なる語は直に燃燒を連想せしむる位であるが普通販賣して居る酒精は石油よりも却て危険の程度が低い併し純粹なる者は引下點低き故に非常に危険なる事勿論である百分中酒精の割合に依る引火點を示せば次の如くである

酒精分量	一〇〇	八〇	七〇	六〇	五〇	四〇	三〇	二〇	一〇
引火點	華氏 五〇	六	六九	七五	七五	六八	八五	九七	一〇三
	攝氏 一〇六	二〇	二二	三三	三三	二六	二九五	三六	四九

酒精は木材其他を容易に浸透する故に此點に於ては石油よりも危険であ

火 及 火 災

火

及

火

災

る木精を混じたるものは爆發性の瓦斯を生ずる故に火災上より言へば劣等である酒精燈が爆發するのは重に此の如き不純物あるに依る者にて酒精燈は其名は燈火なるも單に燈火の形を成すのみにて眞に燈火として利用する者で無く熱或は溫度を利用する者である

八十四、純粹なる石炭瓦斯を使用せる燈火は最も安全なる者の一である殊に白熱瓦斯燈は安全である蓋し是は瓦斯が安全なる故てはなく一つは石油燈の如く携帯する事能はざる爲て且つ瓦斯は一般に細管にて室内に引き來る者にて石油の如く各自に瓦斯を貯藏し置く必要が無い爲である

瓦斯燈の唯一の危険は導管の途中にて瓦斯が逃げ出すにある殊に可燃性の塵埃を生ずる工場等にては少しにても瓦斯が混入すれば大爆發を成す恐がある併し石炭瓦斯は幸にして惡臭を放つ故に注意を引き易く比較的危険の度数が少ない斯る際に其逃げ出す場所を探すに裸火を以てするは甚だ危険である必疑はしき局部には石鹼水を塗りて瓦斯の噴出するや否やを検す



べき者である

光を目的とする瓦斯燈も可なりの熱を發生する者にて普通の瓦斯燈にて裸體の者は一升の水を十分間に華氏七十二度丈暖め白熱瓦斯燈は同じく五十四度丈暖める丈の熱を放散する從て是丈の瓦斯は浪費せらるゝ勘定に成る

八十五、瓦斯會社の無き所にて各自に瓦斯燈を利用せんと欲せば石油輕油ベンヂン酒精の類を以て瓦斯を製造する事が出来る最も簡單なる装置は海綿に前記の燃料を含めて容器に入れ靜に之を熱するのである然る時は直に蒸發して可燃性の瓦斯と成る故に是を適當なる場所に導きて瓦斯燈とする西洋にては石炭瓦斯の代りに上記の燃料にて點燈用瓦斯を製造する瓦斯會社も稀ては無い或は又石炭瓦斯會社に在りても單に其光を強くする爲に上記の方法にてベンゾルの如き者より製せる瓦斯を混用する事もある

瓦斯燈使用者の最も注意すべき事項は瓦斯燈を附け放しにて外出する乎

火 及 火 災

或は其儘寢むる事である燈火が消えざる限りは例令密閉せる室内なりとも格別の危険はないが萬一途中にて消えたるを知らずに居れば寢入りたる者は竟に永眠する事となり或は外來の人が火を點ぜんとすれば室内に大爆發を起す事と成る普通は空氣中に僅に八分乃至二割三分の石炭瓦斯を含めば爆發し殊に空中に塵埃あれば僅に百分の三丈瓦斯あれば爆發する場合がある

八十六、自製瓦斯として最も輕便なる者はアセチリンである是は單にカルシウム、カーバイドに水を注げば發生する瓦斯にて其製法至極簡單なるのみならずカーバイドは岩石の如き固體なる故に携帯にも貯藏にも至極便利である而して其炎は最も強き光を放ち小形の割合に光の烈しき點に於ては電燈にも劣らぬ從て是が發明せられたる折には世人の多くは他日必凡ての燈火はアセチリン燈の爲に追拂はるゝならんと豫言した程である

良村長必しも大臣の器に非るが如く小なる範圍に於て便利なるの故を以

火 及 火 災



て大なる場所にも適合する者と思ふは大なる誤であるアセチリン燈は畢竟するに自轉車向きである大都會の點燈には不適當である其最大缺點は激烈なる爆發性と容器外に逃げ易き事とである少しく壓力を加ふれば點火を待たずして自ら爆發する蓋し自然分解を成すのである分解の際に却て熱を發生する故に殊に其爆發は激烈である且つ又僅かに百分の三丈空氣中に混ずれば容易に爆發する從て會社事業として多量に製造するは非常なる危険を冒かす事と成る

## 第二章 電氣燈

八十七 前章に述べたる燈火は凡て或種類の物質を燃料とする者なるが茲に燃料を要せざる燈火がある電燈が即ち夫れだ電燈には白熱燈と弧光燈の二種あるが白熱燈は通例室内にて使用し居る者にて特種の炭素線或は金屬線を真空なる硝子球内に密閉し是に電氣を通ずれば其抵抗大なるに依り熱

を生じ竟に白熱の状態と成り光を發する者である從て發光體は燃燒する者では無い是は硝子球内に密閉され居るが故に外物に接觸する恐無く假令可燃性の瓦斯が存在する場所に携帯するとも安全である

白熱燈は可なり熱を發散する故に可燃物を長き間之に接觸せしむれば竟に燃燒するの恐が有る例へば十六燭光の電燈を綿にて包めば十分間にて焦げ若し之に適當の空氣が通ずれば竟に發火して硝子球を爆發せしむる從て睡眠中電燈を暗くせん爲に其球を包むは失火の原因となる故に大に誠むべき事である

近來各方面に使用せらるゝセルロイドは非常に燃え易き故に白熱燈の熱にても點火する場合がある從つて場合に依りては白熱燈を更に硝子球にて包み其の外部に金網を附け置くが最も安全である

八十八 弧光燈は二本の炭素棒間に強き電流を通じて此間に火花を出さしむる装置である此場合には單に電氣の火花に依りて光を發するにあらずして



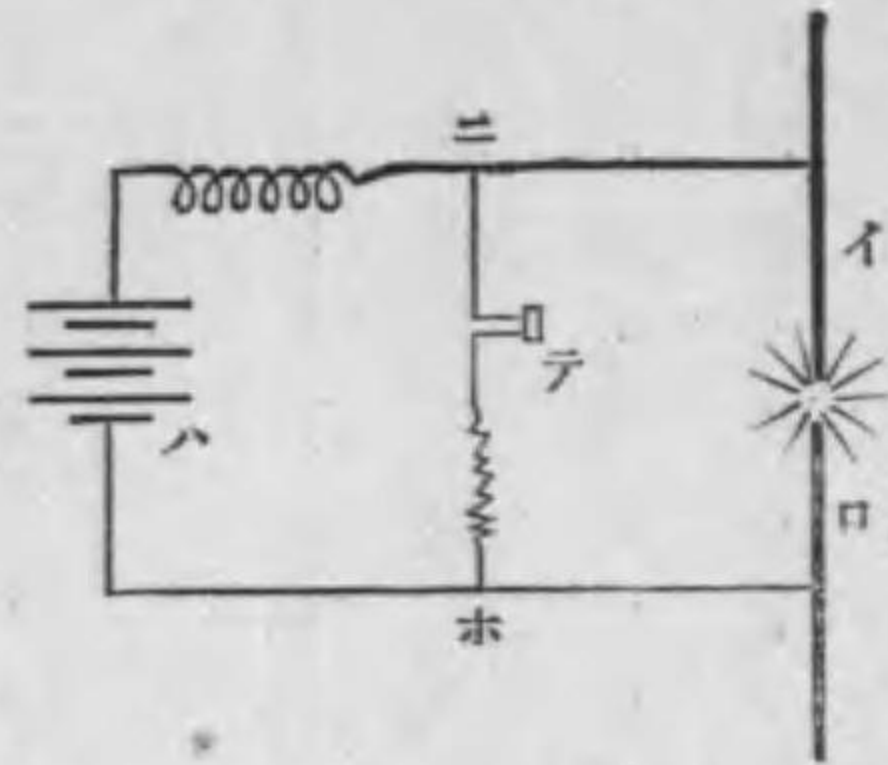
高温度に熱せらるゝ故に炭素は白熱せられて竟に氣化し炎を揚げて燃ゆる様になる従て炭素棒は次第に消耗する

弧光燈は一般に大杜掛にて積極は攝氏三千五百度消極は二千七百度の高温度に達するのみならず準裸火にて時々赤熱せる炭片を飛び散らす故に附近に可燃物あれば直に飛火を成し其危険なる事は普通の裸火より更に甚しい従て建築物内にて使用すべき者にあらず唯公園街道等火災の危険無き所乎然らざれば特別の装置を要する

八十九、弧光燈に一種の工案を施せば言語を其儘發音せしむる事が出来る斯る装置を鵲燈と稱する其目的は必しも光を發せしむるに非る故に燈火の部類に屬せぬ乎も知れん併しながら場合に依ては是を燈火として室内に供へ同時に此燈火に依て音楽を奏し或は講演を成さしむる事も出来ます

最も簡單なる装置は圖の如くイロなる二本の炭素棒に電池ハあり強き電流を通ずれば普通の弧光燈が出来る此電氣輪道中のニホを間道にて接続し

第一圖



て其間に送話機テを備へるのである然る時は電池より来る電流の一部は此送話機を過通し殘部は弧光燈内を通る事に成る

今此送話機に向つて音聲を發すれば音聲は空氣の振動なる故に此送話機内の炭素板が同様の振動を成し此處を通過する電流を増減する従て是に相當する電流の變化が弧光燈に起り附近の空氣を振動せしめて元の音聲を發生せしむる事となるのである獨逸人ルイメル氏の發明せる無線電話は此理を應用した者に過ぎん

### 第三章 炎

九十、火の上に火を重ねたる文字は炎にて之をホノホと訓む火の穂の義である支那にては火の先端上昇するの意を採り進むの貌を顯はしたる者であ



る穂は草木の秀てたる部分を意味する故に火勢盛にして昇天の貌あるもの之を炎と云ふのだ時には闇或は焰に通ずるが炎と焰とは同一では無い焰は光の義を取れる者である従て燈火などの如く光に重きを置く者は之を焰と書くのが正當であるが陽炎氣炎の如きは單に勢を採り進むの貌を形容せる者なる故に焰では不適當である尤も虹の如き氣焰など言へば既に勢を離れて單に華美なるを指すものであるから炎にあらずして焰である虹は靜止的現象にて動的現象を形容すべき者では無い

火が炎を上ぐるに必要な條件は前編既に精論せる如く燃料が氣體なる事或は燃える前に氣化する事である而して之が光を放ちて焰と化するには一般に赤熱せられたる固體が此炎の内に存在する必要がある従て瓦斯に空氣を混和せる者は燃燒完全にて殆んど光を放たざるも此内に石灰を入れる、乎或は炭粉を飛び散らかせば直に光を放つ者である

九十一、固體を含まざる炎は必しも光なしと言ふ事は出來ん例へば二硫化

炭素と酸化窒素とを化合せしむれば光輝眼を眩ます者であるが其成生物中には固體を含まざるのみならず分光術に依るも固體の存在を認むる事が不能である

一般に言へば炎の光は外氣の壓力高ければ増し壓力減ずれば光も減ずる例へば水素は三氣壓の時の光を一とすれば十二氣壓の時には百と成る蠟燭のにも氣壓が低くければ暗くなる

氣壓が低くなれば炎の形は却て増大する者である従て氣壓を増せば炎は小さく成る併し密度は増加する故に炎の温度は高くなり光も亦強く成る

炎の長短は燃料の一定量を燃燒せしむるに要する酸素の量の多少に依て變化する者で多量の酸素を要する者は必要なる丈の酸素に會するに廣き場所を要し従て其炎は長くなるものである故に若し酸素の供給を十分にすれば炎を短縮する事が出来る又逆に酸素の供給を不十分にすれば炎は長くなる例へば普通の石油燈にても口金の孔を塞げば炎は長く成る



九十二、炎は空氣を稀薄ならしむるのみならずイオンを發生せしむる故に附近にある電氣を放電せしむる性質がある從て炎は電氣を良く導く換言すれば電氣輸送の一部を切斷すれば電流は止む事勿論なるも茲に炎を置けば少電流を通す事に成る

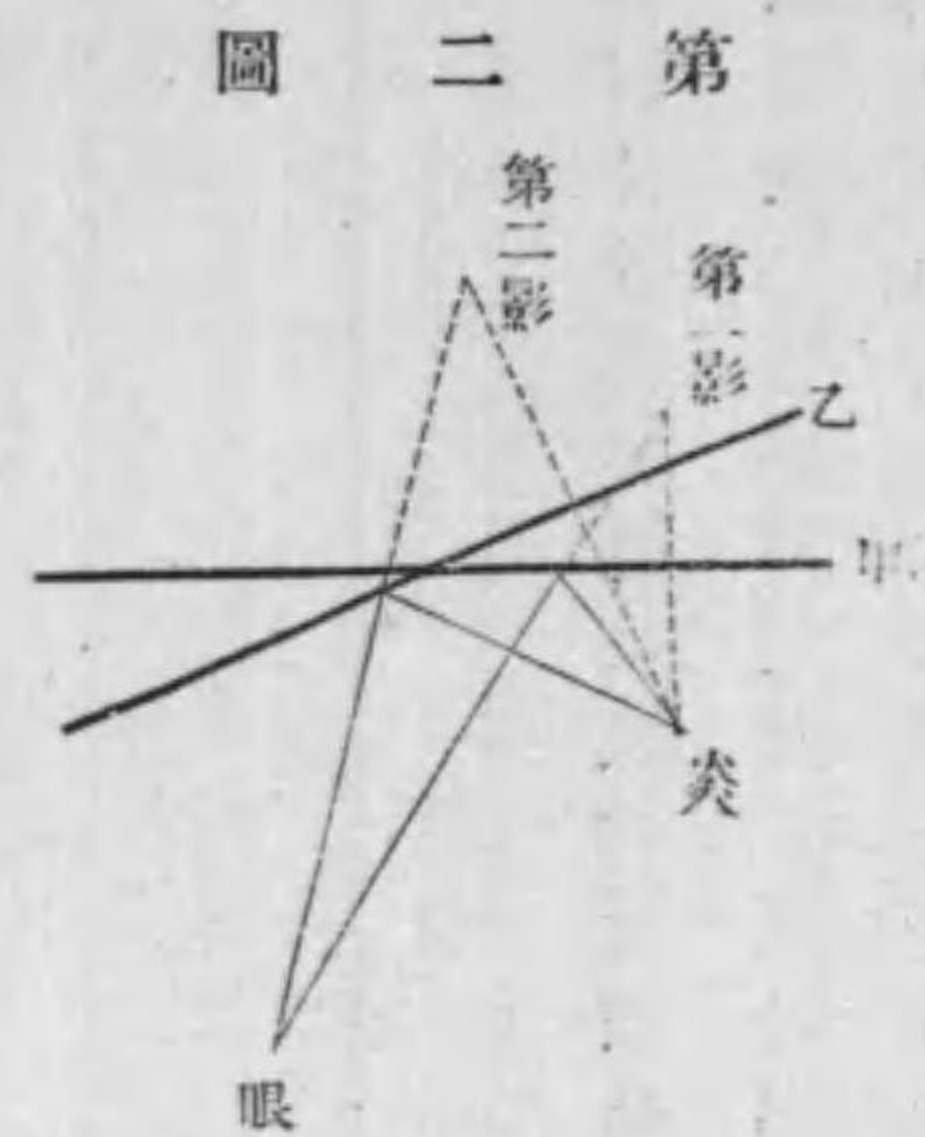
炎はイオンを發生し且つイオンを携帶せる塵埃が空中にあれば之を中心として水蒸氣の凝集するを促す故に空中に雲霧を生ずるの原因となる從て降雨を望む場合には盛に火を燃すのが最も適當なる方法である大火災の後に必大雨あるも此理に外ならん

炎よりイオンを發生する故に炎を磁場に置けば磁力の作用を受けて其形を變じ或は一方に傾く一般に光輝強き炎は反磁性である

炎を通じて放電すれば電氣抵抗少き故に火花の溫度降り從て白熱せる火花は青綠色を帯ぶ様になる又火花が通過する際には其部分の瓦斯は急に燃焼して壓力を増し次に上昇する瓦斯を妨害する故に炎は不連続的となり鋸

の齒の如き形を成す

九十三、變形非常に早き場合には肉眼にて直に之を認むる事は出來ん斯る場合には回轉し得る鏡に寫して見るのが最も輕便なる方法である圖に鏡が



甲の位置にあれば炎の影は第一の位置に見ゆるが少し鏡を回轉し乙の如くにすれば影は第二の位置に見える然るに吾人の肉眼にて一度見たる者は直に消ゆるにあらずして約十分の一秒位は残り居る故に非常に早く鏡を回せば第一の影が肉眼より消えざる内に第二の影が見え從て此間に炎が少しく變

形すれば二つの影に差を生ずる故に其影を比較して炎が如何に變化する乎を見る事が出來ます

九十四、瓦斯の炎は瓦斯の壓力を強くすれば長くなり弱くすれば短くなる



は當然である從て瓦斯の壓力が振動的に變化すれば炎の長さも之に應じ變化する此理を應用すれば音響を目で見ることが出来る圖の如く瓦斯容器を彈性ある振動板にて區劃し炎が燃え居る際に



性ある振動板にて區劃し炎が燃え居る際に送話口に向て發音すれば振動板は音響に應じて背面の瓦斯を振動せしむる故に炎は變形する此炎を前記の回轉鏡にて觀察せば各母音並に子音は皆一定固有の振動を成す事が知れる若し夫れ練習を積めば此影を見て音聲を判斷する事が出来る此方法に依て音聲を代せるものが絶對的音聲文字と云ふべき者であるイロハやabcの如きは音聲と何等の關係なき人為的の符號に過ぎん斯の如く音聲を見得る炎を踊炎をどりびなと名附ける

九十五、極めて小さき孔より瓦斯を強く噴き出さしめて點火すれば細長き炎を生じ壓力を次第に増せば益々長くなりて一尺以上に達して竟に極限に

到り更に壓力を増せば炎は急に短縮して青色に變ずる今此最長の炎を生ずる處にて壓力を一定し置けば此炎は空氣の振動に感じ易く若し其附近にて音響を發すれば之に應じて上下する斯る炎を感炎と名附ける

感炎を造るには必しも上記の方法のみに限る者では無い最簡單なる方法は細管より噴出する瓦斯に直接に點火せずして其上部約一寸位の處に細かさ金網を置き其上部にて點火するのである然る時は細管と金網との中間は瓦斯の儘にて燃焼せざる故に吾人には見えざるが空氣振動すれば此瓦斯も亦振動し金網の上部に燃え居る炎は音聲に連れて運動する事になる

九十六、炎は單に音聲に感じて運動するのみでは無く自ら音聲を發する事も出来る其音調は炎を構成する要素の如何に依り強弱高低自在に變更する事が出来る斯る炎を奏樂炎と唱へる炎に依て音聲を發する方法には幾多の種類が有るが重なる者を擧ぐれば

一、細孔より噴出する瓦斯に點火して炎の長を一尺位ならしめ其噴出口



の附近にて他の細管より空氣を噴出せしめて其炎に當つれば調子高くして弱き音聲を發する

二、細孔より發する二つの炎を其噴出口附近にて相接觸せしめ炎を衝突せしむれば高き調子の音響を生ず

三、直徑約五分位の管を一二尺の長さに切りて直立せしめ細口より燃ゆる長さ二三分位の小さき炎を下口より管内に挿入し約二三寸の處に至れば強き音響を生ず而して此場合には管の長さ太さ及び炎の大小に依り之を入るべき深さに一定の制限がある故に少しく熟練を要する事勿論にて炎大に過ぐれば音響生ぜず又音響の強弱及び調子の高低は管の太さ及び長さ依て定まり長ければ調子低く太ければ音聲が強い

四、直徑一二寸長さ三四尺の管を取り其中央或は下より四分の一の處に金網を入れて下口より炎を挿入すれば強大なる音響を發す而して金網を下より四分の一の處に置ける場合に最も容易に發音し金網が次第に

噴するに従ひ弱くなり竟に發音を止む此時炎を取り出せば暫時にして再び發音す但し前の音と後の音と其調子同一ならずして前者は後者より高調子である

吾人若し以上の實驗を直徑數寸長さ丈餘の鐵管にて試むれば是より發する音響は頗る強大にして數町の遠距離に達する但し此場合には是に要するエネルギー多大なる故に十分強大なる炎を要するは勿論である是に反して細長き管ならば調子低き微音を發する故に弱小なる炎にても十分である

九十七、奏樂炎も亦踊炎の如き回轉鏡にて之を檢查すれば音響と同一の週期を以て運動して居る事が知れる更に圓板の周圍に一定の距離を以て孔を穿ちたる者を奏樂炎の前に置き早く之を回轉しつゝ其小孔より炎を觀察すれば炎が如何なる順序を経て變形する乎を明白に見る事が出来る

今炎は一秒間に百回の割合にて高低變形すると假定し回轉板の小孔も亦一秒間に百回の割合にて此炎の前に來るならば觀測者は常に炎の形は同一



なる如く視る事に成る然るに若し孔が毎秒九十九回の割合にて炎の前に來れば初め見たる時よりも次に見ゆる時は炎の變形運動に比して孔の來る事遅き故に炎が前よりも少し變形して見え其次には更に變形し百回目に復元の形と成る故に炎は恰も一秒間に一回變形するが如くに見える從て此方法を利用すれば如何に早く變化する者にてても其變化の有様を緩め肉眼にて觀察する事が出来る

### 第四編 烟及火之溫度

#### 第一章 烟

九十八、燃料の重なる者は大概炭水化合物を主成分として居る然るに炭素と水素とは其燃焼點即ち酸素と化合する溫度が同一で無く炭素は非常なる高溫度に非れば燃焼せぬが水素は容易に燃焼する從て燃料を熱して一定溫度に達すれば分解して水素と炭素とに分れ其内の水素は容易に燃焼して水蒸氣となるが炎の溫度低き乎或は空氣の流通悪しくして酸素の量不十分なれば炭素の一部或は全部が燃焼せずして其儘飛び行く事になる烟の一部を成して居る煤は即ち此炭素である炭素以外の者にてても有色の者は凡て烟となる者で燃焼の結果として有色の瓦斯を成生する場合には燃料を變更せざる限り此烟を無くする事は出來んが普通の烟は不完全なる燃焼に原因する



者である

九十九、烟を大別すれば二種類ある第一は燃焼の不完全に因て生ずる者にて之は十分なる温度にて或は十分なる酸素を供給して燃焼すれば消失する日常見る處の烟の大部分は此種類に屬する從て燃焼法を適當にすれば之を無くする事が出来る第二は完全なる燃焼の結果として生ぜる成生物が有色瓦斯にて烟と成る是は如何なる燃焼方法を構ずるも消失せぬ之を除くには燃料の一部を變更する必要がある普通の火藥の烟は此類に屬する

第一種の烟を細別すれば更に二種ある一は黒色の烟にて重に炭素より成り冷却すれば煤と成る石油或は樟腦を燃せる際の烟が此類である次は有色なる炭水化合物にて重に白色或は綠黄色の烟である是は當然燃焼すべき者が燃焼の方法其宜敷を得ざる爲に燃焼せずして逃げ去るのである從て是等の烟を多く出すは夫れ丈燃料を捨て、仕舞ふのである若し此烟を集めて適當の温度に熱し之に點火すれば再び燃ゆる事石炭瓦斯同様である

火 及 火 災

火 及 火 災

百、炎の周圍の温度を高むる事は化合即ち燃焼を完全ならしむる最良の手段である從て烟を出さずして火を燃さんと欲せば先づ燃料と之に必要なる空氣とを十分に混和すると同時に爐内の温度を出来る丈高く保つ事を考案すれば良い若し温度さへ十分高ければ假令空氣が不十分にても炭素は二酸化炭素と成らずに一酸化炭素と成るのみなれば燃焼不完全なりとも烟を生ずる患は無い蓋し一酸化炭素は無色なる故である從て熱すべき物體假へば鍋を餘りに近く火に接近せしむるは燃焼部を冷却せしむる故に燃焼を不完全ならしめ單に燃料を損するのみならず時間に於ても損する者である

百一、燃料と空氣との接觸面を廣くせざれば折角供給せる空氣も燃焼を助けずして却て熱を奪ひ空氣の儘にて逃げ出す恐がある物體の表面は長さの二乗に比例し其體積は三乗に比例する例へば一塊の重さ一貫匁の石炭と八貫匁の石炭を比較すれば其表面の廣さは後者が前者の四倍である然るに此一塊八貫匁の石炭を八等分すれば其表面の惣計は一貫匁の者の八倍となる



從て同じく八貫匁の石炭にても之を八等分すれば其表面積即ち空氣と接觸する部分は二倍に増加する若し之を十分すれば表面は十倍増す事になる故に燃料を細かく碎けば益々燃燒するに易しく成る從て液體ならば霧と成し固體ならば粉となして適量の空氣と混和すれば最も完全に燃燒する但し粉末狀の固體を積み重ねれば互に密着して空氣の流通を許さぬこと大塊と同てある故に適當の工案を要する

百二、不完全燃燒を利用すれば粉狀の炭素即ち油烟を製する事が出来る之を製するには燃燒を不完全ならしむる爲に低温度の空氣を不十分に供給せる室内にて多數の燈火を燃やすのである然る時は燈火は濃き黑烟を擧げて燃え此黑烟は直に煤と成りて室内に沈澱する

燃燒可なり十分にて烟を認めざる炎にても赤色の光を放つ者は大概燃燒せざる炭素を含んで居る從て冷却せる金屬例へば鍋を炎の上に置けば水蒸氣は凝結して水滴となり炭素は煤となりて鍋底を黒くする

空氣の供給不十分にても温度高ければ煤とならずして一酸化炭素と成る事は前既に述べたる通りであるが温度の高まるに従ひ一酸化炭素の増加する割合を石炭に就て實驗せる結果は次の通りである

温度(攝氏) 三七五 四〇〇 八〇〇 九〇〇 一〇〇〇—一一〇〇  
 一酸化炭素 〇 少 百分の六 百分の十六 百分の三十四

木炭を使用すれば殊に多量の一酸化炭素を生ずる通例火鉢の火が盛なる時に青き光を放つ炎が見えるのは即ち内部に生ぜる一酸化炭素が上昇し空氣に會ひ再び燃燒して二酸化炭素と成るのである

攝氏千三百度に熱せる炭素に二酸化炭素を通ずれば炭素は燃燒して一酸化炭素と成る者である從て多量の燃料が燃え出したる後には内部の温度が降下せざる限り空氣の流通を絶ちても燃燒は容易に止まず初に生じたる二酸化炭素が一酸化炭素と化し之が上昇して外部に來れば更に燃燒する

百三、油烟は黒色の粉末なる故に最も良く輻射熱を吸収して熱と成す者て



ある従て之を散布して日光に當れば温度は次第に高まるが更に鐵硫黃油等の不純物を含めば温度益々上昇し攝氏百五十度位にて自然に發火する事がある

油烟のみならず普通の炭にても非常に良く瓦斯を吸收するものにて殊に粉炭の新しき者を多量に積み置けば瓦斯を吸收し自然發火を成す事がある

百四、煙を輪に吹くとは能く聞く句であるが勢を込めて烟を吹き出せば輪狀を成して面白き運動を成すものである二尺立方位の箱を作り一面に直徑四五寸の孔を穿ち是と反對面には彈力ある布片或は皮の類を張り箱の内面に烟を十分に發生せしめ平手を以て急に此底を打てば穴より逸出する烟は渦動を起し輪狀と成りて前進し輪の内部は外部よりも進向速度少しく大なる故に一種の面白き運動が起り前進するに従ひ擴大する若し又二回續けて底を打てば前方のは直徑大なる故に速度小となり後方の者は前者の孔内を抜けて突進し其直徑次第に擴大して速度を減ずる従て又後者が之を追ひ

火 及 火 災

火 及 火 災

抜く事となり實世界に於ける一盛一衰常なきの有様を明瞭に教示する

若し又穴の前方數尺乃至數間の處に點火せる蠟燭を立て之に向て烟彈を放てば容易に火を吹き消す事も出来るのみならず各種の遮害物を倒破する事も出来る此實驗は烟の如き無形の氣體と雖も一團と成りて運動し居れば其堅固なる事固體と同様なるを示すものである況んや水の如き液體が充分なる速度を以て運動し居る際には其堅き事豫想以上にて刀劍を以てするも是を切る能はずして見事にはねかへさるゝは實驗の示す處である

百五、感炎が音響に感じて變形する如く烟も亦同様の感應を有する場合がある即ち感炎を作りたると同様に細管より烟を強く吹き出さしめ閑靜なる室内にて約二尺内外上昇する程度に壓力を高むれば音響に對して非常に感じ易く聲に應じて變形する事恰も感炎と同一である

## 第二章 火の温度



火 及 火 災

百六 火は熱い者である故に冷たい火と言ふ者が有る筈が無いが凡ての火は何れも同じ様に熱い者と思ふは誤である一番熱い火と一番熱くない火との差は其温度を以て比較したならば普通の火と氷との差よりも甚しい者がある藁火と炭火とが料理を成す上に於て其味に差を來す所以の者は兩種の熱が其温度に於て等しく無く從て煮え工合が同一て無い爲である勿論藁火と雖も燃料を多くすれば強く炭火でも少量なれば弱き筈なるも燃料を多くして必しも其火は強くなる者ではなく一定の温度以上は増しません二つの量は之を加ふれば増加するも物の性質其他の者は之を加へても増さざる者がある例へば一升の水と二升の水とを加ふれば三升の水と成るが二十度の湯と三十度の湯とを加へても五十度の湯には成らん一人十貫匁運ぶ人夫三人を備へば三十貫匁運ぶが十里宛走る車夫三人に人力を引かせても三十里は走らぬ火の温度は丁度此様な者である

百七 火の温度は其燃料及び燃燒の方法に依て定まるものにて電氣爐の火

火 及 火 災

最高温度にて攝氏三千五百度に達し水酸素吹管は二千八百四十度酒精燈は千二百度以下石油燈は八百度内外の火もある事は第一編に於て既に論じたる通りである

蓋し各種の燃料は其燃ゆる際に出す熱量は一定の者である例へばカロリ單位にて

- |    |            |    |            |    |            |
|----|------------|----|------------|----|------------|
| 木炭 | 八〇八〇       | 水素 | 三四四六〇      | 石炭 | 五〇〇〇乃至八〇〇〇 |
| 生木 | 一三〇〇乃至一七〇〇 | 乾木 | 三二〇〇乃至四〇〇〇 |    |            |
| 石油 | 一〇五〇〇      | 酒精 | 六八五〇       |    |            |

即ち一庇（びん）の石油を完全に燃やし其熱全部を以て水を暖むれば一千庇の水を攝氏十度半丈熱する事になる或は一升の石油にて攝氏零度の水一石を全部沸騰せしめ得る勘定である然るに實際には熱の一部は燃燒の成立物たる炭酸瓦斯水蒸氣等に奪はれ且つ周圍の空氣に傳はる故に此通には成らぬ

燃燒の結果生ずる熱量が一定にて其成生物の分量並に其比熱等も一定な



る故に其火の最高溫度は一定である唯餘分の空氣を供給し或は附近に他物を置けば火の溫度が是より降下するのみにて燃料を増せば熱量増加すると共に其成生物も増加する故に溫度は高くなる

百八、普通吾人の使用する火は燃料を空中にて燃やす者であるが空氣は到る處に存在する故に經濟上の價格なく從て薪炭を稱して燃料と云ふのであるが化學上の見地より云へば各自對等の者にて空氣を燃料と稱し薪炭或は石炭瓦斯は燃焼を補くる物なりと見做すも差支はない實際に於ても石炭瓦斯を充せる室内に細管にて空氣を噴き出さしめ是に點火すれば瓦斯燈と同様に空氣燈が燃ゆる者である

此故に茲に燃焼せる空氣の量を測れば明かに當時發生せる熱量を知る事が出来る筈である從て石油其他の燃料を完全に燃やすに要する空氣の分量が知るれば之に依て生ずる熱を比較する事が出来る而して燃焼に必要な空氣の分量は重に其燃料内に含める水素の分量に依て決定さるる者である

百九、燃焼の溫度は單に之に依て生ずる熱量の多少に依て定まるのみで無く其燃焼の結果生ずる成生物の多少及び其比熱の大小に依て定まる者である即ち燃焼の際に假令多量の熱を生ずるとも燃焼の成生物が多量に且つ比熱大ならば之を暖むるに多量の熱を要する故に畢竟其溫度は高くなる事は出來ん是に反して若し成生物の比熱小ならば少しの熱にて高溫度に熱せらるゝ故に溫度高き火を得る筈である

空氣中にて燃焼する場合には其内の酸素が燃料と化合して熱を發生するも窒素は少しも熱の發生に效なく却て此熱を奪ひて自ら暖まり逃げ出す故に同一の燃料にても空氣中にて燃せば酸素中にて燃せるより火の溫度は低く成る筈である

百十、實驗の結果に依るに或石油は百分中炭素八十五水素十四を含み其一庇を空氣中に燃せば炭素を完全に燃焼せしむるに七・五六立方<sup>のり</sup>米の空氣を要し水素を燃やすに二・七二立方米併せて一〇・二八立方米の空氣を要する依て



石油を霧として豫め是丈の空氣と混和し置けば凡ての空氣は有益に燃燒せらるるも普通の方法にて石油を燃せば一部の空氣は燃燒に關係なく逃出す故に四割位餘計なる空氣を供給するに非れば凡ての石油は燃燒せぬ從て實際には石油一庇に付空氣一四四立方米即ち一八七庇を通せば烟を立てずに燃燒する換言すれば約六合の石油を完全に燃燒せしむるには四疊半の室内の空氣全部をストロブに通す必要がある

百十一、水素を酸素中にて燃燒せしめたる際に其炎の温度幾何なる乎を算定すれば水素二と酸素一と化合して水蒸氣二を生じ水素の重量を一とすれば酸素の重量は十六なる故に必竟水素二瓦と酸素十六瓦と化合して水蒸氣十八瓦を生ずる事となる從て水素一瓦を酸素中にて燃せば二萬九千五百五十カロリの熱と九瓦の水蒸氣とを生ずる而して水蒸氣の比熱は千分の四百七十九である故に此全熱量は其成生物を攝氏六千七百六十二度に熱する事が出来る

火 及 火 災

火 及 火 災

若し又同一の水素を空氣中にて燃せば此際生ずる熱量も水蒸氣の量も同一なるが空氣中には酸素の四倍丈窒素を含む故に酸素八瓦を含める空氣中には窒素二十六五六瓦を含んで居る從て一瓦の水素を空中にて燃せば前例の如く九瓦の水蒸氣の外に前記の窒素を生ずる故に此兩者を暖むる必要がある然るに窒素の此熱は千分の二百四十四なる故に此成生物は二千五百十三度に熱せらるゝ事となる譯である

前記の二例を比較すれば同一の燃料を空氣中にて燃せる際と酸素中にて燃せる際と其炎の温度が大差を有する事が明白である尤實際の場合には燃燒に依て生ぜる熱は單に其成生物を熱するのみならず燃燒に要する装置並に附近の空氣を暖むる故に斯の如き高温度には達する事が出来ん空氣中に水素を燃せば通常二千度以下の炎を得る者である

百十二、燃燒に必要な以外の空氣を供給すれば炎の温度は却て低下する事當然であるが凡ての燃料は一定の發火温度を有し此温度以下にては可燃



物と雖も燃焼せぬ從て火に適當なる氣流を送れば火は益々盛大なる炎を擧げて燃ゆるも多きに過ぐれば餘に冷却する故に竟に火を消す事がある是は必しも風力にて吹き消すにあらざして燃料の温度を發火點以下に冷却した爲である炎を冷却すれば燃焼を中止する事は容易に實見する事が出来る即ち金火箸を冷却し置き是にて瓦斯の炎の下部を挾めば此處は燃焼を中止し上部にて燃ゆる故に恰も炎を火箸にて持ち上ぐる事が出来る如く見ゆる者である

斯の如く空氣の供給多きに過ぐれば却て炎を冷却し少きに過ぐれば燃焼を不完全ならしむる故に其中を得るは必要なる事であるが甚だ六ヶ敷事である而して一般に云へば烟突無き場合には空氣を送り過ぎても燃焼を完全にする方有利にて若又烟突ある場合には少し空氣を不充分にする方が有益である此際に空氣を餘分に送れば燃焼を完全ならしむる爲に生ずる熱量よりも餘分の氣流が奪ひ去る熱量が却て多量なる故に畢竟熱を損するのである

る

### 第三章 燃焼之方法

百十三、火を利用するの道は大體に於て三種に區別される即ち光熱及び温度の利用であり第一の目的に適する者は必しも第二第三の目的に適するものでない事は既に前編に述べた通りであるが其目的如何に依り燃焼の方法に差を生ずる故に更に之を精論するの必要が有ると思ふ光を利用する場合は即ち燈火の項に述べたる如くであるが温度を利用する場合は日常には少い否此場合は非常に多いが特別の高温度を要する場合が無い飲食物の調理例へば鳥獸の肉を焼くには二三百度以上の温度あれば充分である然るに如何なる火にても是以上の温度を有する故に俗人は火を高温度に成す苦心を要せぬ

百十四、職業上には特に高温度の火を要する事がある例へば金屬を熔解す



る場合或は陶磁器若しくは煉瓦を焼く時又は特種の化学工藝品を製作する際には是に固有の高温度が必要である而して斯る場合には燃燒熱の多き燃料を多量に使用すれば大概目的を達する者であるが非常なる高温度を出さんとする時或は安價な燃料を以て高温度を出さんとする時などは燃料を變更せず燃燒方法を適當にして出来る丈高き温度を出す事を工案する必要がある

燃料が一定なれば之より生ずる熱の總量は其燃燒方法の如何に關せず不變なる故に高温度の火を得るには次の原理を利用すべき者である

- 一、 燃燒に不必要なる者を火に近附けざる事
  - 二、 一定量の燃料を成るべく短時間に燃燒せしむる事
  - 三、 一定量の燃料を成るべく狭き場所にて燃燒せしむる事
  - 四、 炎の周圍を包む者即ち爐の材料は成るべく熱の不導體なる事
- 蓋し燃燒に依て生ずる熱量は一定なる故に附近に不必要物あれば之を暖

むる爲に熱を損し時間長ければ熱の逃げ出す事多く場所廣ければ熱の配布は薄く成り爐の材料が良導體なれば速に熱を他方に逃げ去らしむる故に凡て温度を低くする者である

第一第二の條件を充たすには豫め完全燃燒に必要な材料を過不足なく配置し置き是に點火するに在る第三の條件は二個以上の炎を一點に向け噴出せしむれば之を充たす事が出来第四の條件は熱の不導體なると同時に耐火的なるを要する故に未だ理想的の材料が無いが土器及び石綿の類が最良である

百十五、 熱を利用する目的にて火を燃やす場合には必しも高温度の炎を造るを要せぬ只多量の熱を生ぜしむる事と發生せる熱の全部を利用する方法を工案すれば良い燃燒を完全にすれば發生せる熱量は多大なるも爲に熱量の過半を逃しむる如き燃燒法ならば寧ろ不完全燃燒にても熱を逃さぬ方法が優つて居る



例へば一定の燃料を完全に燃焼せしむるに百の空氣を要する際に九十丈の空氣を供給せば燃焼不完全と成りて九割の熱を發するのみであるが此熱量の全部を利用し得る成らば過分の空氣を供給して熱の大部分を空氣と共に逃げ出さしむるよりも有效である

獨逸と英國とのストーブを比較すれば明に此差異が知れる獨逸のストーブは石炭が一度赤熱せる後は爐を密閉して空氣の流通を遮斷する故に熱せられたる空氣は屋外に出づる事なく一度ストーブを燃せば終日暖氣を失はぬ是に反して日本にて使用する如き英國式の者は空氣の流通充分なる故に盛に炎を擧げて燃焼し甚だ景氣宜きも燃焼に依て生ぜる熱の過半は空氣と共に烟突より逃げ去る故に室内の温度は割合に昇らず假令一度上昇するもストーブ消ゆれば直に冷却する

百十六、熱を利用する目的に出る燃焼は成るべく其暖むる物體の最も温度低き部分と炎の内最も温度高き部分とを接觸せしむる事が必要である炎の

全部は凡て同一温度を有する者では無く一般に言へば中央より少し上部が最高温度に在る從て暖めんとする物體を炎の中部よりも下方に押し付ければ却て暖まるに遅く且つ燃焼を妨げ煤を多く生ずる嫌がある

液體及び氣體は一般に暖まれば上昇する故に下より暖むるが最良法である上部に當る火は殆んど用を成さぬ從て煮物を急ぐに炎を大にして鍋が見えざる程にするは必要なる部分の燃焼を不完全にする故に單に燃料を浪費するのみではなく却て惡結果を來す恐がある最も有效に燃料を利用せんと欲せば炎の中央部より上の方に鍋を吊し炎の上部は鍋の周圍に擴がり液體を入れある所より少し下方に到りて止む位にすべき者である

若し又時間を短くするには火を大にするよりも鍋の形を變へるのが得策である即ち火に當る部分が廣く成る様に平鍋と成すべき者で深き鍋を使用するのは甚だ不經濟である而して鍋の材良は銅の如き熱の良導體にて成るべく薄き者を使用すべき事勿論である



炎の周圍を包まざれば四方の空氣は自由に熱を奪ひ去る故に燃料を損する事當然であるが餘りに空氣の流通を良くすれば炎は盛に擧るも其割合に早く暖まる者ではない

百十七、風呂を沸かすにも前記の理に依り五右衛門風呂の如く底に火を燃すのが最も徳用であるが一般には側面より熱する事に成る此場合に早く湯を沸かさんとして水量を少くするのは大なる誤である事水を一杯に入れたる方が早く成功する何となれば側面より熱する風呂にありては水が多量になれば之に比例して火に當る部分も増加する故に暖まり難く成る理由は少も無いのみならず火は其下部に於ては燃燒未だ十分ならざる故に却て温度が低い寧ろ中央より上部が最高温度にある從て風呂の上部に水が無ければ最も強き熱を利用せぬ事に成る故である

又風呂を沸かすに火を盛にすれば必しも早く成功する者では無い餘り猛烈にて外部に炎が出る時には却て沸き方が遅く成る何となれば此際には燃

料に比して空氣不十分なる故に内部にては烟多く從て温度が低い此不完全燃燒の結果外部にて盛に炎を擧げて燃るのである

最も有功に風呂を沸かすには燃料を少くして時々之を加へ炎は鐵砲の四分の三位迄燃える様にし且つ湯を屢々攪拌すべき者である若し鐵砲の内部上より一尺位の處に照り返しを吊せば更に有功である是は炎を成るべき鐵砲の周圍に接觸せしむる目的に過ぎん



## 第五編 太陽

## 第一章 活動之根源

百十八、太陽即ち日をヒと訓み火と同訓であるが支那にても火氣の精は日となる論じ地に在れば火となり天に在れば日となると説きたるなど太陽は火の大なる者なりとは太古の時代より認められたる事明白であるが最近の學說に依るも亦然る所以が認められる

太陽は單に吾地球を照らして光を與ふるのみでは無く地球が有する殆んど凡ての勢力は是太陽の賜である太陽が今突然消え失せたならば數日乃至數週間は吾人の生命が猶續く乎も知れんが若し初より太陽なかりせば到底此世に生物が出来る事能はざりし者である

太陽無くとも電燈は白晝を欺くべく日は永久に没するとも薪炭に依て吾

火 及 火 災

人は暖を取る事が出来ると思ふ人が有る乎も知れん併しながら深く考ふれば電燈も薪炭も皆是日光の變形せる者に過ぎん

太古時代に於て吾人の祖先は太陽が光と熱とを與ふるが故に其恩に感じて之を八百萬神の最上に置き雷神や風の神の如き恐るべき威力を以てするも猶日の神の上に出る事は出来無かつたのである現今の最も進歩せる學術上より見れば風の吹くのも雷鳴の轟くのも皆是太陽があるが爲である日光が運び来る處の熱と光とは地上たると空中たるとに論なく凡ての活動の源泉である獨逸の理學者ヘルムホルツ氏が嘗て言つた事がある吾人の生命も肉體も其源泉は皆是純粹なる日光に在る然らば即ち獨り東洋帝國の君主のみ天子と稱すべきにあらず吾人と雖も亦皆天の子である

百十九、光と熱とは太陽の賜である事は何人も疑はざる處であるが雷鳴や風が太陽に基く事は説明を要する風は動力の根源として太古より考へられて居る此故に地水火と共に四大元素の一に選ばれたが其實太陽の熱に依て

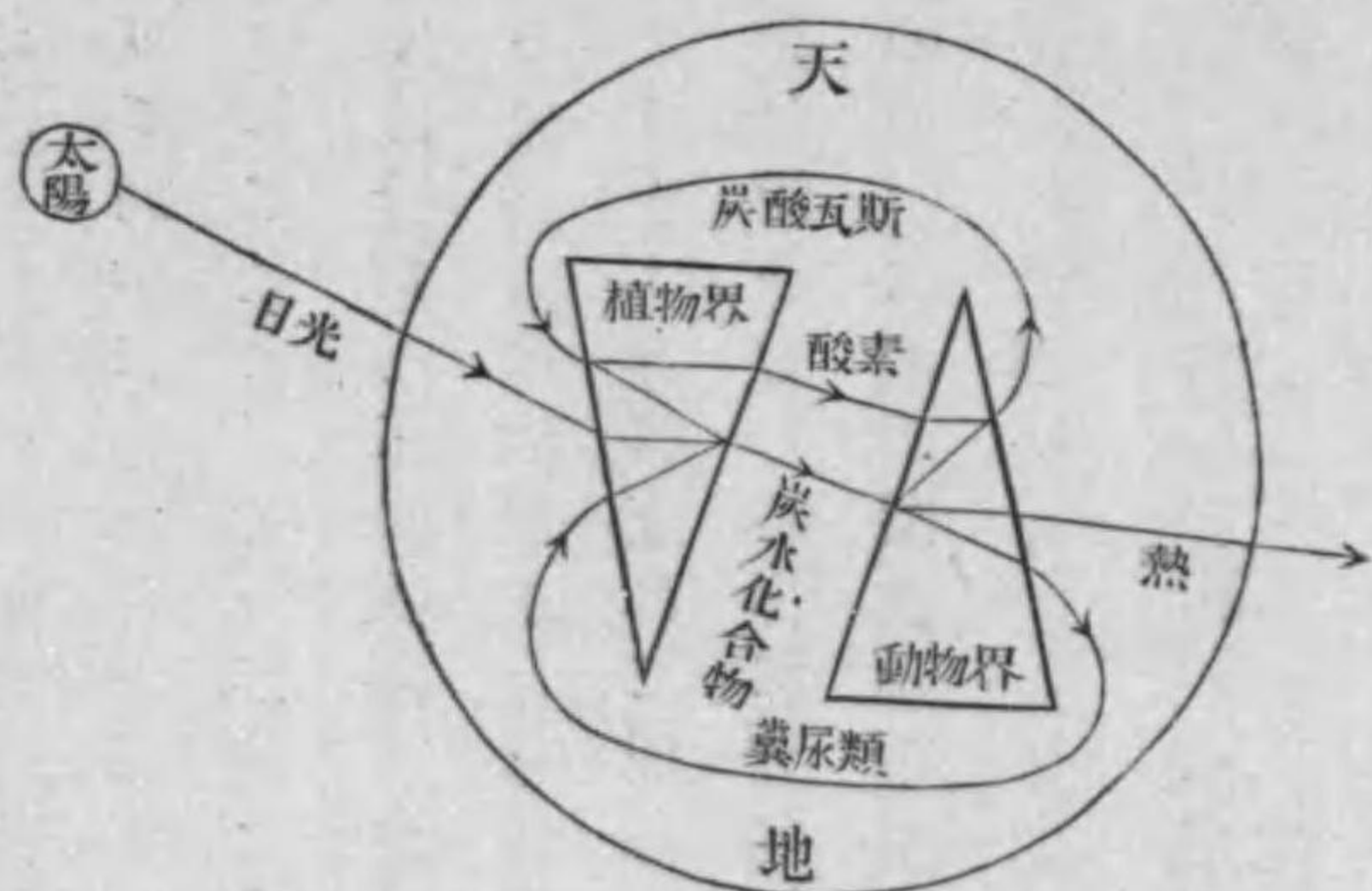
火 及 火 災



風が起るのである昔日の風の神は今日では低氣壓と改名して居る低氣壓とは何乎本邦では多く臺灣或は支那に起るけれども決して丁汝昌の餘黨や風野三郎の幽霊では無い空氣の壓力の弱い事である換言すれば其場所に於ける空氣の質量が比較的少い事である何故に少く成る乎水蒸氣を澤山含む乎或は空氣が膨張して他方に擴がりたるが爲である而して水が蒸發し或は空氣が膨張するのは太陽より來る熱に依る者である故に畢竟風の吹くのは太陽に基くのである

電氣は水力に依て起し得る故に火には無關係で有ると思ふ乎も知れんが水は高きより低きに流れて自ら上昇する者に非るは何人も知る通りである然るに水力電氣の根本たる水は何故に山に盡きざる乎と言ふに降雨あるが爲である霖雨月に渉るも天に雨水の盡きざるは何故乎一方に於て海水が蒸發して昇天する爲である換言すれば海と山との一種の蒸溜器である太陽の熱は海水を蒸發して山頂に運び茲に雨露となりて再び地上を流れ來るのて

圖 四 第



第五編 太陽

る是を思へば水力電氣も亦太陽の熱が變形せるに過ぎん

石炭は何乎太古に於て繁茂せる植物の遺骸である植物は太陽の光線無ければ炭酸瓦斯を分解して生長すべき機能が働かなくなると從て石炭も薪炭も皆是太陽に依て生ぜる者である

單に植物のみならず人類を初め凡ての動物も太陽より來る日光の補助に依て生命を持続し得る者である從て日光に浴するは長壽法の第一要義である

百二十、動物は炭水化合物を喰ひ酸素を吸収し日光の補助に依て之を消化し炭酸瓦斯及び糞尿等を排出し植物は是等の排



出物を探り日光の補助を得て炭酸瓦斯を炭素と酸素とに分解し炭水化合物を造りて動物に與へる換言すれば動物と植物とは天地間に介在する機械の一部にして互に反對の作業を成し炭素水素及び其他の諸元素は或は化合し若しくは分解して循環極り無く實に無始無終である而して此循環を繼續せしむる原動力は太陽より來る日光にて恰も山頂より流れ來れる水が水車を回轉せる後は再び流れて四海に放散する如く太陽より來れる日光は地球上の萬物を活動せしめ再び天空に向て逸出するのである

月の引力に基く潮汐及び地球の收縮に依て生ぜる地下熱のみは太陽と直接には關係が無い

## 第二章 太陽之溫度

百二十一、太陽は日常見る所にては圓形を成し火の玉の如く光輝眼を眩ますのみならず甚だ暖かにして盲者と雖も直に太陽の出現を感知する事が出

災 火 及 火

來る從て太陽は非常に熱き者なるべしとは何人も推察する處である併ながら太陽の溫度は何度なりやと問はゞ之に答ふるは容易の業て無い

通常學術上に使用する寒暖計は氷と水と混合せる時の溫度を零度として水が沸騰せる時の溫度を百度とし其間の溫度を百等分して之を一度と勘定して居る是即ち攝氏の寒暖計である通俗用の者は之と異りて氷點を三十二度とし沸騰點を二百十二度としてある華氏の寒暖計が斯の如く奇妙なる目盛を成せる所以は全く歴史的である華氏が寒暖計を初て造りたる時代には鹽と雪との混合物が一番寒い溫度で有つた故に之を零度とし此點と吾人の體溫とを標準として目盛を成し水には關係無しであつた故に今日水の氷點や沸點を標準に取れば變な數に化するのが當然である

百二十二、近年に到りて熱學上より更に一種の寒暖計目盛法が考案された輓近の研究に依れば寒さは決して無限では無い一定の寒さに達すれば夫以上寒き溫度は無い此溫度を絶體零度と名附け且つ一度の大きさは攝氏寒暖

災 火 及 火



計と同様に採れば水の氷點は絶體温度の二百七十三度となる換言すれば攝氏寒暖計にて氷點以下二百七十三度は最も寒き温度にて此上寒き温度は現今の學說上無意味である併しながら高温度には未だ制限は無い

百二十三、太陽の温度を測定せんと欲しても吾人は到底直接太陽の體內に寒暖計を入れて其温度を讀む事の出來ぬは勿論である故に關接に温度を知る方法を考案する必要がある換言すれば吾々が測定する事の出來る或者と温度との間に如何なる關係ある乎を前以て研究し置けば此者を觀測して逆に其温度を算定する事が出來る筈である

太陽は其大きさを角度を以て測れば一月初旬に最も大にして視半徑約十六分十八秒あり六七月の交には最も小にして十五分四十五秒位に縮少する其處で炭團の如き黒體を白熱にして丁度太陽と同じ大さに見ゆる處に置きて恰も太陽と同一丈の輻射熱を地上に放つには其炭團が何度に熱せられて居れば宜いかと言ふ問題を研究して見るに白熱せる黒體が輻射する熱量は其

火 及 火 災

火

及

火

災

温度の四乗に比例する者にて太陽が實際地面一平方糎毎に一分間に與ふるエネルギーは一・七乃至三四にて種々の觀測の平均を取れば約二・二と成る而して前記比例の定數は地上の物體にて測定せる結果より知られ居る故に是より太陽の温度を算定すれば攝氏五千七百六十度となる

百二十四、太陽は非常の球體なりとすれば内部と外部とに於て必しも同一の温度を保つ者ではあるまい恐くは内部に行くに従て其温度高き者と思はれる併ながら吾人の地球に來る處の輻射線は必しも太陽内部最も温度高き處より來る者では無く若しくは最も表面より來る者でも無い然らば如何なる部分より出る輻射線が吾人の處に届く乎と言ふに或層ありて此層以内の部分より來る者は凡て此層に吸收せられるならば其層以内にては如何に高き温度なりとも其輻射線は地球に來らぬ故に論ずる必要は無い然るに此層が輻射線を反射する能率をXとすれば其殘部は凡て此層に吸收せらるゝ故に其層の吸收率は一よりXを引き去りたる者に等しい物體の反射率は品物



に依り大小不同であるが假に太陽内の此層は銀と同様の反射率を有すとすれば實驗の結果 $\lambda$ は十分の九である此假定より太陽の溫度を算定すれば絶體溫度にて一萬五百度となる

百二十五、他の方面よりの研究に依れば物體がエネルギーを輻射する場合には波狀と成りて六合に傳播する者にて其波の長さは大小種々あるが物體の溫度低ければ波長大なる輻射線を最も多く放出し溫度高く成るに従ひ最も多量に輻射する線の波長は次第に小と成る者にて凡ての場合を通じ最も多量に放出する輻射の波長と其物體の溫度との相乗積は一定不變の恆數である事が理論上並に實驗上より知られて居る而して此恆數は地球上に於て吾人が既知の溫度を有する物體が最も多く放出する輻射線の波長を觀測すれば算出する事が出来る

太陽は如何なる波長の輻射を最も多く放射して居る乎は實測に依て可なり精細に知る事が出来る故に前記の關係を利用すれば太陽の溫度を推定す

火 及 火 災

る事が出来る其結果は觀測者に依て多少の差ある事勿論であるが絶體溫度にて六千乃至六千七百九十度である

百二十六、以上の各種研究の結果は多少相違する處あるも太陽の溫度は攝氏六千乃至七千度と思へば大差は有るまい地球上にて吾人が知れる最高溫度は弧光燈の炎にて四千度以下である從て太陽が六千度以上の高溫度なりとすれば其熱き事は想像以上であるが若し此太陽が吾地球を去る事三千七百萬里以上にして而も三伏の候に至れば金石を熔すの炎天を來すと思へば太陽が高溫度なるは驚くに足らぬ

此遠距離に在りて而も猶益大に見ゆる太陽の半徑は如何と言ふに我地球の半徑の約百倍以上有りて十七萬五千里弱である

### 第三章 太陽之光線

百三十七、日光は吾人に明るき感覺を與へ晝なる現象を生ぜしむるのみな

火 及 火 災



らず赤き花も緑の草も太陽没せるの暗夜には其色を失ふ事は日常の經驗に依て知る處である月光或は燈火の下にも是等は見得るも白晝の如くならずして一般に變色する是に依て之を觀れば日光は即ち是等の萬物に色を附與する者では有るまい乎

白色否無色の日色は如何にして是等の萬物を或は赤く若しくは緑に色を着ける乎必や日光は本來是等各色を初より含んで居る者であらう然らざれば無より有を生ずる事と成りて現今科學者の容れざる所である

百三十八、硝子水晶若しくは其他の透明なる物を三角形の柱狀に切り其一面に日光を當て他の面より放出せしむれば果然此光線は赤より靑色に至る迄の各種の色に分かれる而して一色より他色に到る處は漸を追うて移り到底其限界を認むる能はざるも日常見る處の色を標準として之を區別すれば靑藍靑綠黃橙赤の七色が並べる者と見做す事も出来る虹の色が即ち是である

火 及 火 災

火

及

火

災

現今の學說に依れば發光體に非る地上の萬物は凡て太陽の光を借りて色を生ずるのみならず自ら光を發する者と雖も強き太陽の光に逢へば平生發する處の光と同色の部分を吸收して自己の發光能力を回復する者である換言すれば普通の物が太陽の光を受くれば或者は其内赤色を反射して赤く見え他の者は綠色を反射して緑に見えるが萬一自ら黄色を放つ物に日光が當れば即ち此黄線を吸收し日光當らざる時に再び此光を放つ者である

百三十九、日光を分解し精細に之を檢査すれば七色の内に數多の細き黒線の在る事が認められる即ち此黒線に相當する所の部分の色は日光の内に缺けて居ると見るべき者である然るに此黒線は何時如何なる方法に依て日光を分解するも常に同一の位置に現はるゝ故に之は日光に固有なる者と見做すべき者である其後の研究に依れば太陽が此位置に相當する色の光を放たざるにあらずして前に述べたる如く自ら此色の光を放つべき物體が太陽と觀測者との間に在りて此光を吸收するに依ると見做すのが正當である



若し斯る物質が空氣中にある者ならば谷底と高山の絶頂とに於ける日光には多少の差を生ずる故に觀測の結果是を知る事が出来る残りの黒線は太陽の表面に浮遊せる物質が之を吸収する者と認むべき者である從て如何なる物質が此種の光線を吸収する乎を研究すれば此黒線に依て太陽の表面には如何なる物質が現存する乎を推定する事が出来る

例へば日光の黄色の處に太き黒線二本あるが是は恰も鹽の成分であるソヂウムナトリウムの炎が發する光線の色と一致する從て太陽の表面にはソヂウムが在ると斷定するのが至當である同様にして水素や鐵なども太陽に在る事が知られて居る斯の如く光に依て發光體の物質を判定するのが所謂分光術である

百四十、今若し在京の友人が毎週の日曜日に書狀を投函すれば仙臺に在る吾人は月曜日毎に之を受取る故に七日毎に一回の通信を得る筈である然るに此友人が新橋を發して西南地方に旅行し第一日曜日は東京にて第二日曜

火 及 火 災

火 及 火 災

日は京都にて第三日曜は長崎にて書狀を投函したとすれば第一信は月曜日に配達せらるゝが第二信は京都より東京迄來るに一晝夜以上を要する故に一日遅れて火曜日に配達せられ第三信は更に遅れて水曜日に配達せらるゝ事と成る從て發信者は七日に一回投函するも受信者は八日に一回書狀を受取る事に成る是に反して此友人が歸途に就けば長崎にて投函せる者は水曜日に配達せられ次の日曜に京都にて投函せる者は火曜日に配達せられ更に歸京して東京より出せる者は月曜日に到着する故に今度は畢竟六日に一回宛受信する事に成るのである

斯の如くして書狀到着期間の長短は發信人が遠方に赴く乎或は歸途に在る乎を明示する是と同様に光線が發光體より輻射して吾人に達する間に起る變化を研究すれば其發光體たる太陽或は星が地球に向ひて來る乎地球より遠くなる乎或は不動なる乎を知る事が出来る

百四十一、光線は一種の波動にて其波長の長短に依り異りたる色と成り肉



眼に映ずるもので赤色は波長最も長く堇色は最も短い然るに光が発光體を出てより吾人に達するは恰も郵便物が來ると同一である波長が長いと言ふのは一回投函してより次の投函迄の期間が長いと言ふ事に相當する從て發光體が遠方に行く時には波長は長く成り近く來る時には之が短く成る筈である

前記の黒線を觀測して是に相當する色の光線の波長を算定すれば發光體が動かざる際には常に一定なるも時として黒線が左或は右に偏り其波長に變化ある事を示す事がある此變化を精細に觀測すれば太陽の表面に於ける瓦斯が大爆發を成し時としては一秒間百數十里の速度を以て噴出する事が知れる猶是等爆發の狀況は日蝕の際に直接望見する事も出來又寫眞に採る事も容易にて噴出の高度は地球の直徑の十數倍に達する事もある

#### 第四章 太陽之構造

百四十二、太陽は圓く見ゆる故に圓き者なるべしと言はゞ簡單なる答としては差支は無し然れども未だ十分と云ふ事は出來ん圓く見ゆる者必しも圓いとは限らず角立ちて見ゆる者も却て圓い事がある圓き盆も横より見れば細長く眞直なる箸も半分を湯の中に入れて見れば折れて見える然らば即ち肉眼は到底信賴する事は出來ん

太陽面を精細に觀察すれば時としては其面上に黒點が見える此故に日と言ふ象形文字が出來たのである月には兎が居る如く太陽には鳥が居ると稱へて太陽を金鳥と呼ぶも此黒點あるが爲である併しながら月の斑點の如く澤山あるのでは無く且つ其位置も一定せず出沒變形共に自在である而して大なる黒點は肉眼にても見得る者である

百四十三、太陽面に在る黒點の説明は太陽の構造を研究せる最初の問題であつた而して恐くは最後に決定さるべき問題乎も知れん今を去る事僅に百十餘年前には太陽には我地球の如く人類が生活して居ると考へられた蓋し



人類は萬物の靈にして宇宙は人類の爲に神が造りたる者なりとの宗教的迷信が此説を生みたる事勿論である

其當時の説に依れば太陽の本體は暗黒にて其外部は光輝眼を眩ます白熱せる雲に依て包まれ居り此發光雲は即ち吾人が日常見る處の太陽である地球上にても時に雲が光を放つ事有る電光即ち是である太陽は電光の盛大なる者が絶えず發光して居る様な者である然るに斯の如く發光烈しくしては到底人類が太陽に住居する事能はざるに依り神は太陽面と發光雲との間に半影雲を作りて烈しき光を遮りて居る此半影雲は太陽面上三十里内外の空中に浮遊して居る

太陽面からは少しづゝの蒸發氣が上昇し之が蓄積すれば半影雲及び發光雲を突き破る事に成る此破目が即ち太陽の黒點である從て吾人が太陽の黒點を見る時には太陽の住人は雲の切れ目より我地球を星の如く認める筈である此説は第十九世紀の中頃即ち今を去る五六十年前迄は最も有力なる者

火 及 火 災

て有つた

百四十四、第十九世紀の中頃に至り日光を七色に分解すれば其中に餘多の黒線あるが是は太陽面に有る物質が此光を特に吸收する故なりと云ふ學説が出た且つ實驗上此方法に依て精細なる分析を成し得る事が證明せられた爲に此理論を土臺として太陽の構造を論ずる様に成り全く新しき學説が出來た

太陽の溫度は前に述べたる如く六七千度であるが地球にある物質は斯る高溫度に達せざる前凡て瓦斯體と成る例へば太陽内に在ると推定せらるゝヘリウムは氷點下二百六十七度水素は同じく二百五十二度にて氣化しソヂウムは七百五十度銅の如きも二千百度にて氣體となり炭素も電爐にて氣化し更に白金さへも強き電氣火花に逢へば瓦斯體と成る事は實驗に依て證明されて居る然るに吾人が地球上にて得べき最高溫度は四千度に達せざる者なるを知らば太陽に在る物體は凡て氣體の形なるべきは疑ふ餘地が無い

火 及 火 災



百四十五、太陽が液體或は固體ならば物質分子間の引力に依り球狀を成すは當然なるも前述の如く氣體なりとすれば氣體の性質上各分子の運動自在にして外部より其體積を制限せざる限りは無限に擴大すべき筈である即ち太陽が眞に瓦斯體にして地球上の物質と同性質ならば内部は濃厚に順次外方に稀薄となり無限に達すべく一定の限界透有する事が出来無いらば何故に吾人が太陽は一定の大きさを有する圓形の者と認むる乎を説明する必要がある

此説明を成すには光線が氣體其他の透明體を透過する際に其物質に密度の變化あれば屈折する者にて必しも一直線に進む者で無いと云ふ事を土臺に置いて考ふれば宜い換言すれば光線は屈折する故に必しも見ゆる方角に其物が在るにあらずして場合に依ては全く異りたる方角に在る事があるのみならず實際在る者でも是より來る光線が途中に横に屈折する爲に見えぬ事もある

百四十六、瓦斯體の一點に於ける屈折率が $n$ にて是より單位距離だけ外方の處にて $n'$ なりとすれば此瓦斯を通る光線は曲り其曲率半徑は $\frac{r}{n-n'}$ に等しい是を $r$ とする今太陽の中心より $R$ の距離に在る一點に於て $r$ が丁度 $R$ に等しき様に瓦斯の屈折率が變り居れば此點を水平の方向に通る光線は太陽の周圍を回轉して元の處に戻る事になる從て此點に人が居れば自分の背面が遠方に見える事になる

若し又他の點にて $r$ が $R$ より小ならば光線は却て中心に向ふ故に太陽以外に出る事は不能である唯 $r$ が $R$ より大なる處の光線のみは太陽を離れて宇宙に放散せらるゝ事に成るのである

此理を推して考ふれば太陽が假令全部瓦斯體にて何等一定の境界無く全宇宙に擴がり居る者なりとするも吾人の肉眼に映ずる太陽は恰も $r$ と $R$ が等しき處にて堺せられ居る如く見え而して實際吾人に來る光線は其内部高温度の處より發する者である



百四十七 太陽は瓦斯體にして白熱の状態に在りとすれば外部は常に熱を輻射して冷却するに依り内心と外表との間に移動作用が起り寒風は外より内に向ひ熱風は内より外に向て吹く事と成る而して是等反對なる氣流が相接觸する所には一種の渦を生ずる此渦が次第に進みて太陽の外面に顯れたる者が即ち黒點である

黒點が太陽の中心に在る時には此渦の軸は吾人の視線と平行すべきも此黒點が太陽の回轉と共に約七日目には太陽の外周に近くなる此際には其渦の軸は視線と直角を成す事勿論である然るに太陽の如き高温度にある瓦斯體はイオン化し居る故に斯る瓦斯體が渦動を成せば茲に磁氣の働きが出来且つ其磁場の方向は渦動の軸と一定の關係あり又光線が磁場内を通る時には其方向に依て特種の變化を受くる者なる事は實驗的に證明せられて居るが更に進みて太陽の黒點より來る光線に就て此種の實驗を成せば黒點が太陽の中央に在る時と之が周に近くある時とに依り光線の性質に變化ある事

が知れる

太陽の黒點は 球上の氣象の變化及び地磁氣の激變即ち磁氣嵐等に大關係がある從て太陽内に起る現象は直接に吾人に影響する者である事を忘れてはならん

### 第五章 太陽の壽命

百四十八 太陽は六七千度の高温度に有るも不斷多量の熱を宇宙に放散するものにて地球が受くる熱量のみにても一年間には地球面の全部を二十二年の深さに包める雪を溶かすに足りる而して地球は僅に太陽が放散する總熱量の二十二億分の一を受くるのみで有る故に全部を合算すれば恰も一億馬力の機械を一億臺設備せる工場が五千八百萬あると同一の仕事に太陽が成して居る事に成る

斯の如き多數の大工場は如何に多量の石炭或は其他の燃料を消費すべき



乎は殆んど想像する事が出来ん然らば太陽は何處より其燃料を求むる乎如何にして此多量の熱は太陽に生ずる乎是が次に來るべき問題である若し外より熱を供給せざれば太陽を構成する凡ての物質の平均比熱は水の比熱の一倍半と見做すも毎年一度づゝ冷却すべき筈であるが有史以來二千年未だ太陽の温度が降下せりと認むべき事實がない

**百四十九**、工場に於ては石炭の如き燃料に依て熱を供給するが太陽に熱を供給する燃料は果して何であらう乎最も適當なる燃料は殞石である即ち是が太陽に落ちて燃焼すると見るのである

今假に水星が太陽に落ちたりとすれば是に依て生ずる熱は六個年二百十九日間太陽の生命を支ふるに足りる金星ならば八十三年三百二十六日地球は九十五年十九日火星は十二年二百五十九日木星は最も大きくして若し之が太陽に落ちて燃ゆれば實に三萬二千二百五十四年間太陽が現今の割合にて放散する熱を供給する事が出来る併しながら太陽系に屬する七遊星及び

火 及 災

火 及 災

地球が全部燃焼しても畢竟四萬五千六百年間太陽の壽命を延すに過ぎん  
**百五十**、毎日太陽が放散する熱を過不足なく供給する爲には太陽面一平方米に就き每一時間一匹の割合にて星が落ちる必要がある而して若し此星が天降鐵の如き比重ありとすれば二萬年には約二米の厚さとなり地球より見たる視半徑は僅に一秒を増すのみである從て實際斯の如き殞石ありとするも到底望遠鏡に依て太陽が擴大するや否やを判知する事は不能である  
併しながら地球は太陽の周圍を公轉し居る爲に其遠心力と太陽の引力とが丁度平均して現在の位置を保ち居る者である故に萬一太陽に多大の殞石あれば太陽の質量増加し地球を引く力が強くなる故に是と平均する爲には地球の公轉が速く成る必要がある換言すれば前の計算の割合ならば約二百七十年間に一年の長さが一分間位短縮する筈であるが實際には斯る變化は無い事が觀測の結果明瞭である

**百五十一**、太陽が其初に於て非常に大なりしもの少し宛收縮して熱を放散



するのであると云ふ説もある即ち他より燃料を受くるにあらざ自己所有の  
潛勢力を次第に消耗し行く者であると考ふる事が出来る然る時は毎年平均  
四十二間宛即ち二萬九千五百年間に其視半徑が一秒小さくなるとすれば現  
在の熱量を放散するも温度は低くなら無い勘定である

若し太古に於て星雲狀を成し居りたる者が次第に收縮して現今の状態に  
到りたりとすれば千八百萬年以前には海王星の軌道位迄擴がり居りたるな  
るべく今後更に千七百萬年を経て太陽は收縮して地球と同一の密度に達  
する勘定である

百五十二、更に太陽内にある物質間に化學的變化起れば是に依つて熱を發  
する事明白なる故に必しも外部より星の落ち來る必要も無く又收縮する必  
要も無い併しながら凡て宇宙の現象は單一なる原因に依つて生ずる事稀に  
して概ね複雑なる者の集合である一二の原因を假定して是を説明せんとす  
るは却て不當たるを免れない

## 火 及 火 災

## 火 及 火 災

以上列記せる如き原因は何れも相當の理由ある者なる事勿論なるのみな  
らず一は必しも他を妨ぐる者に非る故に是等の諸原因は同時に起り得る者  
である換言すれば實際太陽面には餘多の殞石が落ち込むは疑ふべからざる  
事にて多少は年と共に收縮すべく且つ各種の物質が化學變化を起す場合も  
有るらしい併しながら太陽は永遠に現在の如く多量の熱を放散して少しも  
變化せずと思ふは正當であるまい

百五十三、太陽も亦吾人の如く有限の壽命ある者とするは最も有理である  
少くとも是を天體觀測の結果に依て推論すれば太陽の生命には限有ると思  
ふのが正當である

月無くして晴れたる夜半に天を望めば數知れぬ星が有るが望遠鏡に依て  
彼等の運動を觀察し或は分光機に依て彼等の状態を探究すれば是等の星は  
往々一群を成し恰も我が太陽系が太陽を中心として遊星あり其遊星を中心  
として衛星あるが如き組織を成して居り若し太陽系が宇宙の一部を成す一



家なりとすれば各恆星も亦一家を成せる者にて各自に幾多の家族を有する事が知れる更に是を研究すれば各家族に老幼の別あるが如く天體にも亦幼兒あり青年あり壯者と老人との差異ある事が明白に成る

吾人が天空内の旅行者にて一寸地球上に立ち寄りたりとすれば地球上の人類は年と共に老衰して紅顔の少年竟に白髪の老人となり死亡する事を目前に見る事は出来ぬ然りと雖も一方には赤兒の生るあり他方には青年あり壯者あり或は死亡する者ある事は一兩日の滞在にて實見する事が出来る是等の事實より少しく推理の能力ある観察者は人間は生れて成長し老衰して死する者ならんと論結する事當然である

百五十四、天體を観察する場合には人生僅かに五十年之を下天内に較ぶれば誠に夢幻の如き短壽命なる故に新に生じたる星が老衰して滅亡する迄の現狀を観測する事は出来んが併ながら赤子に等しき星雲或は白熱の状態にある全盛時代の星若しくは少しく衰へて赤色と成れる者扱ては全く老衰し

## 火 及 火 災

火

及

火

災

て殆んど暗黒星と成れる者等凡ての種類之星が宇宙に存在する事が明白に知られ況んや明治三十四年には非常大なる新星が俄に生れ出てたる事實さへあるを以て見れば天上の星界にも亦生死の苦あり五衰の期ある事を推知するを得べく且つ又我が太陽は他の恆星と全く同種類の物にて單に吾人を去るの遠近により太陽と星辰との間に差異ある者なるを思はゞ太陽も亦次第に老衰して遂に滅亡すべし理の當に然るべき處である

併ながら太陽の壽命は限有りと雖も到底千年萬年を以て數ふべきの短期に非るが故に朝露の如く果なき吾人の壽命に比しなば無限と云ふとも差支なかるべく世上萬一世界の滅亡を憂ふるの迷信家あらば是即ち土を喰ひ盡したる後には何を以て食料と成すべき乎を心配せる蚯蚓かみづにも劣らざる愚物である



## 第六編 爆 發

### 第一章 必要條件

百五十五 通常吾人が使用する爆發と云ふ語は二様の異りたる事實を代表する一は火薬の爆發の如き者にて急激なる燃焼に依て大氣中に強大なる壓力の變化を生じ爲に烈しき音響を起し一般に災害の原因と成る者であるが此場合には損害は必しも其要素て無い他は鐵管或は汽罐などの爆發にて此際には必しも火に直接の關係を有せぬ單に強大なる壓力に依て其容器が破裂するの現象を指すのである此種の現象は單に破裂と稱ひ爆發と區別するのが正當乎も知れん本編に論ずる爆發は火に關係せる者即ち第一種に屬する者なるは勿論である

百五十六 化合は一般に熱を生じ熱は化合を促す故に何等乎の原因に依て

火 及 火 災

一點に化合起れば次に其附近に傳播し其勢強大なれば火を發して所謂燃焼を繼續する者であるが其燃焼面の進む速度は燃料に依て大差あるのみならず其處の壓力にも關し溫度に關係ある事は當然である

燃焼面進行の速度大なる時は例令燃焼に依て生ずる熱量が多量ならずとも放散に依て熱を失ふ割合少き故に局部の溫度は高くなり從て氣體の壓力を増加する故に此壓力の増加及び溫度の高昇は更に燃焼を迅速ならしめ互に因を成し果と成り所謂爆發となる者である併しながら更に之を精細に論ずれば爆發を盛大ならしむる原因は種々ある故に爆發の模様も千差萬別である

百五十七 爆發を強大ならしむる條件の重なる者は燃焼面傳播の速度大なること即ち化合が急に起る事である然るに化合が起るには化合すべき物質が互に接觸する必要ある故に是等の物質即ち燃焼すべき者と燃焼を補助する者とを前以て適當に接觸せしめ置く事が最必要である例へば炭の場合に

火 及 火 災



於ては燃料の一部表面のみが空氣中の酸素と接觸する故に表面より徐々に燃焼するのである是を碎きて粉末と成し空氣を混和したる後に點火すれば全部殆んど同時に燃焼する故に爆發的となる

普通の瓦斯に點火する場合には管口より噴出せる瓦斯のみが空氣と接觸して燃え是が燃えたる時に次の瓦斯が出て來る故に燃焼は緩かに繼續する若し初より瓦斯と空氣或は酸素とを混合し置きて是に點火すれば瓦斯の分子と酸素の分子とは既に到る處接觸し居る故に單に適當の溫度にさへ達すれば各部分殆んど同時に燃焼し得て爆發的と成るのである

百五十八、爆發を起すに必要な第二の條件は燃焼の結果急に其體積を増加する事である從て固體或は液體が燃焼して氣體と成る場合には爆發を起し易い殊に固體燃料と多量の酸素を含める固體とを適量に混合せる者が化合して其生成物が全部氣體なる場合には爆發力が強大である

是に反して氣體が化合して固體と成るならば一般に爆發性に非る者であ

るが場合に依りては其收縮餘りに急にして局部に真空を生ずる故に外部の空氣より壓迫されて一種の爆發が起る事が有る但し體積を増加する際には場合に依り數十氣壓の強大なる力を以て外方に向ふ事あるも收縮する場合には假令絶體的真空となるも内方に向ふ力は一氣壓に相等するに過ぎざる者である

爆發の際には一般に體積増加し壓力強大なる故に四方の壁は外方に倒るる事普通て有るが爆發速度非常大にして四壁の距離甚だ近ければ恰も一端を開きたる管内の空氣の如き振動を起し一部に真空を生ずる故に壁は却て内方に倒るゝ事無いとも限らぬ從て爆發の際に若し四壁が内部に倒れ居るを見れば其爆發物は非常に激烈なる爆發性の者なりしと推定する事が出来る

百五十九、燃焼の成生物が體積を増加するは爆發の必要條件にて固體或は液體が燃焼の爲に氣體と成れば體積を増加し爆發を容易ならしむる事は前既に述べたる如くであるが體積を増加するは必しも此場合に限るにあらず



して氣體と氣體とが化合しても其分子構造の如何に依り體積に變化ある事勿論なるのみならず氣體が熱に依て容易に膨脹するの事實は爆發に大關係を有する者である

燃燒の際に發生する熱量は同一にあらずして物に依て大差ある者なる故に熱を多量に發生する燃燒物は成生物の溫度を高め從て之を膨脹せしむる事多き故に爆發の要素を増す事勿論である

百六十、次に爆發の結果生ぜる成生物の比熱小なる事及び膨脹係數大なる事は爆發を強大ならしむる要素である是に反して比熱大なれば同一熱量に依て溫度の高まる事少く膨脹係數小なれば同一溫度の昇高に依りて瓦斯の體積を増加する事少き故に爆發は弱き筈である

最後に是等の燃料が全部發火溫度附近にあれば一部に起れる微少の變化は直に全部を發火せしむる故に其爆發を盛大ならしめ之に反して燃料を低溫度に保ち或は熱を容易に奪ひ去るべき者を混和し置けば爆發を停止し或

は之を弱くするのが當然である

百六十一、以上述べたる所の者を總合すれば爆發を強大ならしむる要素は次の通りである

一、化合すべき物質の各分子を過不足無く適當なる割合に接觸せしめ置く事

二、爆發物は固體にして燃燒後の成生物氣體なる事

三、燃燒に依て多量の熱を生ずる事

四、燃燒に依て體積の變化多大なる事

五、燃燒後現存する瓦斯の比熱が小なる事

六、燃燒後現存する瓦斯の膨脹率が大なる事

七、爆發物が發火溫度附近に在る事

以上の諸要素は必しも全部同時に必要なるにあらずして其二三の要素を備ふれば爆發を成す事當然にて是等の諸要素を多く持つ者は益々其爆發盛大



となる者である之を要するに多量の燃料が短時間に燃焼して急激なる體積の變化を來す事が爆發の要素であると言ふに過ぎん

### 第二章 爆發之範圍

百六十一、火藥の如く爆發の目的を以て製せる者は豫め爆發に必要な物質を適量に配合せる者なる故に其量の多少に關せず爆發すべき事勿論であるが普通の場合には二種以上の物が自然に混和して然る後に爆發性を帯ぶる者である例へば水素のみにては爆發の恐なきも之が酸素或は容易に酸素を分離する者と混合すれば爆發性の者となるのである

斯る混和物は常に同様に爆發性なりやと云ふに決して然る者では無く其混和せる割合の大小に依て爆發に強弱あるのみならず一定の範圍以外なれば過不足共に爆發性を失ふ者である

百六十二、化合すべき物質が互に接觸し居る事は爆發に必要な條件で有

る事は前章既に述べたる所で有るが更に之を精論すれば化合すべき分子が直に接觸し得る爲には各物質の分量が恰も化合に必要な割合にて混合され居る事が肝要である若し過不足あれば過多なる物質は燃焼の妨害と成り燃焼の結果生ぜる熱の一部を奪ふ故に爆發を弱くする事言ふ迄も無い

從て或燃料は爆發の危険ありと言ふも是が存在すれば必しも爆發するに	瓦斯の種類	一酸化炭素	石炭瓦斯	水素	アセチリン
あらずして餘り少量なれば爆發せざるは當然なるが餘りに多きに過ぎても	百分比例	一三—七五	八一—二三	七一—七五	三一—八二

即ち石炭瓦斯は百分の八以下ならば室内にて爆發せざるのみならず多量に室内に充ちて百分の二十三以上に到れば却て空氣の量不足する故に爆發せざる事に成る然るにアセチリンは百分の三乃至八十二にて爆發する故に



此瓦斯が室内に在れば非常に少くとも或は充分に多量にても爆發する故に其爆發の強弱は別問題としても爆發の危険は石炭瓦斯に比して數倍多い筈である

百六十三、混合物の爆發は或範圍内に限りて起る事は既に述べたる通りであるが此範圍内にも突然に爆發が起る者にあらずして餘り少ければ全く燃焼せず多くなるに従ひ初め鈍く爆發を成し次第に鋭く成り一定の割合の處にて極度に達し其後更に多量に成れば却て爆發は鈍く成り竟には全く爆發力を失ふに到る者である例へば沼氣を空氣に混和すれば百分比例にて一乃至四迄は無事なるが四乃至六にて小爆發を成し六乃至九なれば大爆發となり九乃至十の時其極に達し十一乃至十三にて猶大爆發を成すも十三乃至十六に到れば小爆發を成すのみにて更に十七以上なれば爆發を成さずして單に燃焼する從て約一割の沼氣を空氣に混ずれば最も猛烈なる爆發となるのである

火 及 火 災

百六十四、各種瓦斯の混合物は或範圍内にては爆發性を得る事前に述べたる如くであるが此時直に爆發する者では無く是を爆發せしむるには一定の温度が必要であり此温度に達せざれば爆發せぬ而して此温度は爆發物の種類に依て高低異なる者にて二三の例を示せば左の通りである

- 一酸化炭素 攝氏六百三十六度乃至八百十四度
- 石炭瓦斯 同 六百四十七度乃至六百四十九度
- 水素 同 五百五十五度
- アセチリン 同 五百九度乃至五百十五度
- 二硫化炭素 同 百度乃至百七十度

二硫化炭素は場合に依り僅に沸騰せる湯の温度にても爆發する故に危険は大なるも日常使用する物品に非る故に格別の事は無いが近年流行するアセチリンは水素よりも低き温度にて爆發するのみならず瓦斯發生の際に自ら熱を發して高温度と成る故に最も危険なる爆發物である

火 及 火 災



火 及 火 災

百六十五、爆發の鋭鈍は必しも瓦斯の多少に關せずして混合の割合に依て定まる事は既に述べたる通りであるが混合の分量と混合の割合とを同一視すべき者では無い例へば甲は一石の空氣中に二斗の石炭瓦斯を混和し乙は同じく一石の空氣中に三斗の石炭瓦斯を混和し丙は二石の空氣中に四斗の石炭瓦斯を混合した時に乙は甲に比して瓦斯の分量多くなると同時に其混合の割合も多大であるが丙は甲に比して瓦斯の分量多くなるも割合は同一にて乙を丙に比すれば其分量少きも割合は却て大である而して是等甲乙丙の爆發を比較すれば甲及び丙の如く二割の瓦斯を含む者は爆發最も鋭く乙は其割合大に過ぐる故に却て爆發を成さずして普通の燃焼を成すものである更に甲と丙とを比較すれば割合同一なるも分量に差ある故に爆發の強さは同一ならずして丙は甲の二倍丈強き爆發をする

畢竟するに與へられたる燃料より成る混合物の一定量の爆發の鋭鈍は其混合の割合に依りて定まるも同一割合にて混合せる瓦斯の爆發の強弱は其

火 及 火 災

分量の多少に依て増減する者である

通俗には爆發の鋭鈍と強弱とを區別せざるのみならず爆發を調査せる専門家の報告にも是等の區別を見る事稀であるが此兩者は全く異なる者にて恰も音響の場合に於ける調子の高低と聲の強弱とに相當する者である鋭き爆發とは調子高き音響に相當し強き爆發とは太き聲に相當する者である例へば大鐘の音は強大なるも其調子低く石筆にて石盤面を摩すれば調子高き音を發するも強大なる音響では無い如く少量の瓦斯を適當なる割合にて混合すれば鋭き爆發を成すも決して強大なる爆發とは言へ無い若し適當の割合にて混合せる多量の瓦斯あらば眞に猛烈にして強大なる爆發と成る筈である

### 第三章 各種の爆發物

百六十六、硝石は支那印度地方に多く産する故に是等の地方にては偶然爆



發せし事も往々有りしなるべく從て爆發藥の發明或は發見は東洋にありては、有史以前に在ると言ふのが正當である支那に地雷として紀元前既に爆發を應用し其後西洋に渡りたる者にて西洋にては硝石を一名支那雪と呼ぶのみならず紀元六百七十三年頃東洋より輸入されたる火藥をも是を支那火と呼びて戰爭に利用して居る。

最初に利用されたる火藥即ち煙硝は黑色の粉末狀或は粒狀にて現今は之を黑色火藥と稱する其配合の分量は製造所に依り一定しては居らぬが百分中硝石七十五乃至七十六木炭十二乃至十五硫黃十乃至十三を混合するのが通例である硝石と硫黃とは勿論純粹であるが木炭は其炭化程度に種々ある故に其如何に依て火藥の性質に變化を來す事多大である一般に言へば炭化程度の高い炭を使用せる火藥は急に爆發する者である。

百六十七、火藥は爆發を目的とする者ではあるが爆發の急性なる者が必しも最良と言ふ事が出来ん例へば大砲に使用する場合には彈丸に最大速度を

## 火 及 火 災

## 火 及 火 災

與ふるのが目的である然るに速度は之に働ける力に比例するのみならず其力が働きたる時間にも比例する從て力は弱くとも長く續くならば砲彈の速度を生ずる上に於て差支無く而かも砲身の製造上には非常なる便利が得らる、換言すれば爆發急なる者は砲身を破壊する恐が多い從て燃燒速度を緩むる爲に木炭の炭火程度を低くして褐色に止めたる木炭を使用する事に改良したのが褐色火藥である其成分は勿論硝石硫黃及び木炭であるが其配合の割合は硫黃を減じて硝石及び木炭を増加して居る。

近年に到り綿或は紙の類を寒冷なる硝酸に浸して一種の爆發藥を製する事が發明せられた是が即ち綿火藥である是は其外見は普通の綿の如き者であるが之に點火すれば猛烈なる爆發を成す故に砲銃等に利用する事は出来ん併しながら此綿火藥はアセトンに溶解する故に斯くして餅狀となし適宜の形に製造したる後乾す事が出来る其結果は膠の如き半透明の物體にて普通の狀態にて之に點火すれば單に燃燒するのみなるも之に壓力を加ふれば



爆發性と成り且つ少しも烟を生ぜざる故に無烟火薬として重要視されて居る

百六十八、火薬の凡ての種類は爆發を目的として製造せる者なる故に爆發するは當然の事であるが爆發すべからざる時或は場所に於て往々爆發する故に甚だ危険である普通は攝氏二百七十度乃至三百度にて發火し二千二百度の高温に達し爆發後の體積は約二百八十倍となり六千氣壓の強壓力を生ずる者である而して萬一此硝石が不純物にて鹽素を含む乎或は四百度以下の温度にて製せる炭を使用すれば自然に發火する事あるのみならず製造當時は安全なりし火薬も歲月と共に變質して不安定と成り突然自ら爆發を生ずる事がある

併しながら火薬は一般人士の取扱ふべき品に非る故に其災害を蒙る事は其危険なる割合には少い蓋し吾人が危険と認め居る間は危険無き者なるも之に慣れて其危険なるを忘るゝに到りて初て危険に逢ふ者である従て火薬

## 火 及 火 災

の爆發の如きは茲に論ずる迄も無く常人の熟知する處にて火薬の爆發を防ぐ最良の方法は是が火薬なる事を忘れざる事である

百六十九、容易に爆發する者にて而も最も通俗的なるは石油である石油の良好なる者は直接液體に點火するも燃焼せざる筈であるが不純劣等の者は殊に夏季炎天の候に際しては石油より發散する瓦斯が次第に空中を流れ來りて火に逢へば燃焼するのみならず其道を戻りて石油に點火し爆發せしむる恐がある

一般に石油の爆發は之より發生する瓦斯と空氣との混合物が爆發を始むるに基くものなる故に石油を暖め或は之を振動せしむるは危険の基である従て石油燈を高さ處より落したる場合には例令自動裝置を以て燈火を消すとも無効である蓋し此際發生する瓦斯と空氣との混合物は假令直接炎に接せずとも口金或は火屋の熱にて爆發する者である事は既に第三編に述べたる通である

## 火 及 火 災



百七十、日常燈火に使用する石炭瓦斯は純粹ならば最も安全なるも空氣と混合すれば爆發する併し攝氏六百度以下では點火せざる故に格別危險物と稱すべき者では無い且つ混合の分量も二割内外の處にて爆發するのみにて全量の四分の一以上に達すれば靜に燃燒するに過ぎん猶精言すれば百分中に瓦斯を含む事四以下なれば全く燃えず五にて漸く燃え六にて靜に燃え八乃至十二なれば性急となり十三乃至十四の時に爆發らしく成り十四乃至十九なれば爆發し十九乃至二十三の間は最も猛烈にて二十三乃至二十五迄は急性の燃燒と化し二十五以上なれば靜に燃ゆるのである

是に依て是を見れば眞に爆發と言ふべきは百分中十四乃至二十三を含める時のみである加之此瓦斯は惡臭を放つ故に千分の三乃至五を空氣中に含めば容易に其混合を認むる事が出来る者である從て石炭瓦斯の危險は普通の室内にありては寧ろ睡眠後の窒息であると言ふ事が出来る

百七十一、自製瓦斯として最も輕便なるアセチレンは凡ての點に於て最も

危險なる者である一般に低温度にて點火するのみならず空氣との混合物は爆發の範圍百分之三乃至八十二にして最も廣く殊に七乃至十一の時は猛烈に若し之に壓力を加ふれば自然に分解して炭素及び水素となり且つ水素が燃燒せると同様の熱を生ずる故に水素は之に依て膨脹し初に二氣壓半に成し置ける者分解すれば十氣壓となり初に六氣壓の者は四十二氣壓となり初め二十一氣壓の者は二百十氣壓となる故に其爆發の烈しき事勿論である而して此分解は非常に急激に傳播する者にて壓力二氣壓以上のアセチレン瓦斯は千分の一秒以内に其全部を分解する者である

又純粹なる者も鹽素に逢へば直に發火し或は容器を逃げ出す事甚だ速く水に溶解せる者も亦爆發するの恐ある故に此瓦斯を多量に貯藏するは甚だ困難にして且つ非常なる冒險である

百七十二 高温度の炎を得る爲に利用せらるゝ水素は酸素或は空氣と混合すれば爆發するのみならず金屬著しくは硝子の粉末と接觸すれば自然に火



を發して爆發する事がある

近來流行する飛行船は一般に水素を使用するのみならず袋は瓦斯の逃出口を防ぐ爲に特種の塗料を使用し居るを以て晴天の日には電氣を起し往々火花を發し爆發する恐がある

一酸化炭素或は沼氣其他の天然瓦斯も往々爆發を起す事が有る炭坑内にては無論であるが飲料水を得んとして穿ちたる井の如きも天然瓦斯を發生して爆發したる例は乏しく無い

百七十三、炭其他の可燃物は通常の状態にては爆發性に非ること勿論であるが非常なる細粉となりて多量に空中に浮遊せる際には各細粉は燃焼に必要な酸素と接觸し居るが故に適當の溫度に達せる時に一部に點火すれば急激に延焼して爆發的と成る者である從て不純なる木炭、油煙、木屑、米粉、麥粉、硫黃其他可燃性の粉末が多量に空中に浮遊する場所にては裸火或は火花を充分に注意せざれば爆發の災難を免れぬ

斯る粉末の發生急激に且つ微細なれば益々爆發性猛烈なる者にて製粉所の如き工場に在りては一般に休業日の翌日急に仕事に着手する時床上に沈み居りて十分酸素を吸收せる者が飛散して爆發する恐がある殊に室内異臭を放つ場合には炭水化合物が發生し居るの證なる故に室内を開放して空氣を入れ換へたる後に作業すべき者である

百七十四、石炭瓦斯其他可燃性の瓦斯或は油類の霧と共に塵埃が空中に在れば殊に爆發を容易ならしむる者である例へば石炭瓦斯のみなれば百分の八以上を混合せざれば空氣は爆發性と成らざるも若し空中に油煙或は粉類が浮遊し居れば石炭瓦斯の分量僅に百分の三にても爆發する從てストロブを急に消さんとして氣流を絶てば其燃焼が不完全と成る故に可燃瓦斯の儘にて上昇し爆發性の混合物を生じ再び點火する際に爆發する事もある

百七十五、酸素は燃焼を補助する者なる故に酸素を多量に含む化合物を可燃物の附近に置けば爆發を促す恐がある此點より見て消毒劑は一般に酸素



を放つ者なる故に氣流不十分なる處に之を多量に散布すれば多少の危険を豫想すべき者である

普通の空氣は約二割の酸素と八割の窒素との混合物であるが之を液體にすれば蒸發の溫度は酸素と窒素と同一で無い故に窒素が先に蒸發し少し時間を経過すれば酸素が大部分を占むる様に成り他物の燃焼を補くる力強くなる故に非常に低溫度なるにも關らず可燃物に點火して之を液體空氣中に入れば良く燃焼するのみならず綿石油の如き者は爆發性を帯ぶる様に成る併し是は少しく時間を経過すれば爆發性を失ふ故に實際には危険尠い者である

#### 第四章 火山

百七十六、爆發には種々あるが其最も恐るべき者は火山の爆發である其原因は人類の關する處に非る故に萬一宗教家が説く如く萬智萬能の造物主が

此の世に實在する者ならば火山の爆發に基く凡ての損害は造物主が其全責任を負ふべき筈である有史以來ベスピオの大噴火を始として枚擧に暇あらざる幾多の慘害を罪もなき人類に被して居る跡は野と成れ山と成れとは實に噴火の無責任を最も適切に言ひ表した句である紀元七十九年文明の中心たりしポンペイ市はベスピオ噴火の爲に全く埋没して其所在地さへ世人に知られざりし事千六百年の久しきに及び今猶其大半は桑畑と化して居る造物主の無責任も亦甚しいては無い乎人類より見れば不可抗力であるが神若し眞に萬能あらば何故に之を未發に防がざる乎過怠の罪は免れ得まい斯る無責任極まる造物主に辭職を勸告するのが即ち吾人理學者の天職である

百七十七、火山には活火山と息火山との區別あるは世人の既に熟知する處であるが平生氣炎を吐き居る活火山には大爆發の恐は無い併しながら是等が長く沈黙の状態に在るは追て大に爲すあらんとする潛勢力を蓄積する所以であるが故に寧ろ危険を豫想すべき者である



火山の活動力は何に依て生ずる乎は未決の問題である凡て活動は熱の分配不平均なるに基く者なる故に火山も亦地下に於ける熱の分配が平均を失ひたるに依るべきは當然であるが其不平均は何に依て生ずる乎が疑問である昔は地球の内部が熔岩を以て充たされ居り之が地殻の裂け目より噴き出す者なりと説き甚だ簡單明瞭なりしも斯の如きは吾人の肉體に生ぜる腫物より膿の出るを見て人體の内部は斯る膿汁にて充たされ居ると論ずると同一にて一笑に附し去るべき者である

地球の直径は三千里にて富士山の高さは約一里に過ぎん萬一富岳の噴火口は其高さの百倍深く地下に達し居ると假定するも猶其直径三尺の地球儀に按摩の針を一寸の深さに刺した位の孔にも及ばぬ況んや大爆發の際に噴出する熔岩の分量の如きは甚だ多量と雖も是を地球の大に比すれば無限の少量と言ふべく西暦千八百十五年トムボロの大噴火は學者の觀測せる内にて最少量の熔岩を噴出せる者であるが其總量は六立方哩にて是を地球全

體に比較すれば米七千石と一粒との比に等しい者である今假に七千石の餅を一個に丸め置きたりと見て若し其表面に米粒大の水分が露と成りて處々に噴き出でたるが故に此餅の内部は水にて充滿し居る者ならんと結論する者あらば笑ふべきの至りてはあるまいか

然れども此餅玉の表面に顯微鏡で見ると如き微生物が生活し居るならば此時ならぬ露の噴出を見る事恰も吾人が火山より出る熔岩を觀ると同一である乎と思はれる元來水分を含める生餅は時と共に乾燥する爲に之を表面に吐き出す如く本來十分なる潛勢力を含める我地球が次第に收縮する爲に是に等しき仕事は熱となりて外界に現出すると見れば爆發の勢力を説明する事も出来ない事は無い

百七十八、火山の爆發は一般に突然起る者では無く或は地震を起し鳴動を生じ若くは井水減じ更に新温泉を噴出し舊温泉の溫度を増すなど色々の前兆がある是等は蓋し爆發力が蓄積して外界に顯はるゝ以前早く地下に於て



地裂け斷層を生ずる事ある故である若し又藏王山などの如く舊噴火口が湖水となり居る場合には先づ水溫高まりて蒸發氣を生じ更に沸騰して柱の如く昇騰する事もある

名は噴火山と云へども其實火を噴く者は甚だ稀にて一般には種々の瓦斯體より成り最大部分は水蒸氣である初に噴出の前驅として水蒸氣を噴出するのみならず火山の最後にも亦水蒸氣の噴出に依つて一縷の命脈を保ち居る者にて眞に熔岩湧き出て或は赤熱せる岩石飛び散る如き壯觀は稀に見る所である併しながら噴火口の内部は赤熱せる状態にある故に是より噴出せる瓦斯が之を反射して火炎の昇る如く見えるのみならず沈靜にして全く噴出せざる場合にも夜間の如きは噴火口の上部を雲が通過する際に火口内の光を反射して壯觀を呈する事往々ある伊豆大島の三原山が活動の時期には豆相の海岸より遙に此美景を賞する事が出来る是等は決して噴火口より噴出せる物體が直接に見ゆる者では無い

百七十九 大噴火の際には赤熱せる熔岩が水蒸氣其他の瓦斯並に岩石の破片と共に高く天空に上騰する事もあり其高さは山體の數倍に及びたる例が尠く無い明治三十九年ベスピオ噴火の時の噴出物は六乃至八哩に達し明治十六年クラカトアの大噴火に二十哩の高天に昇りたりと觀測されて居る

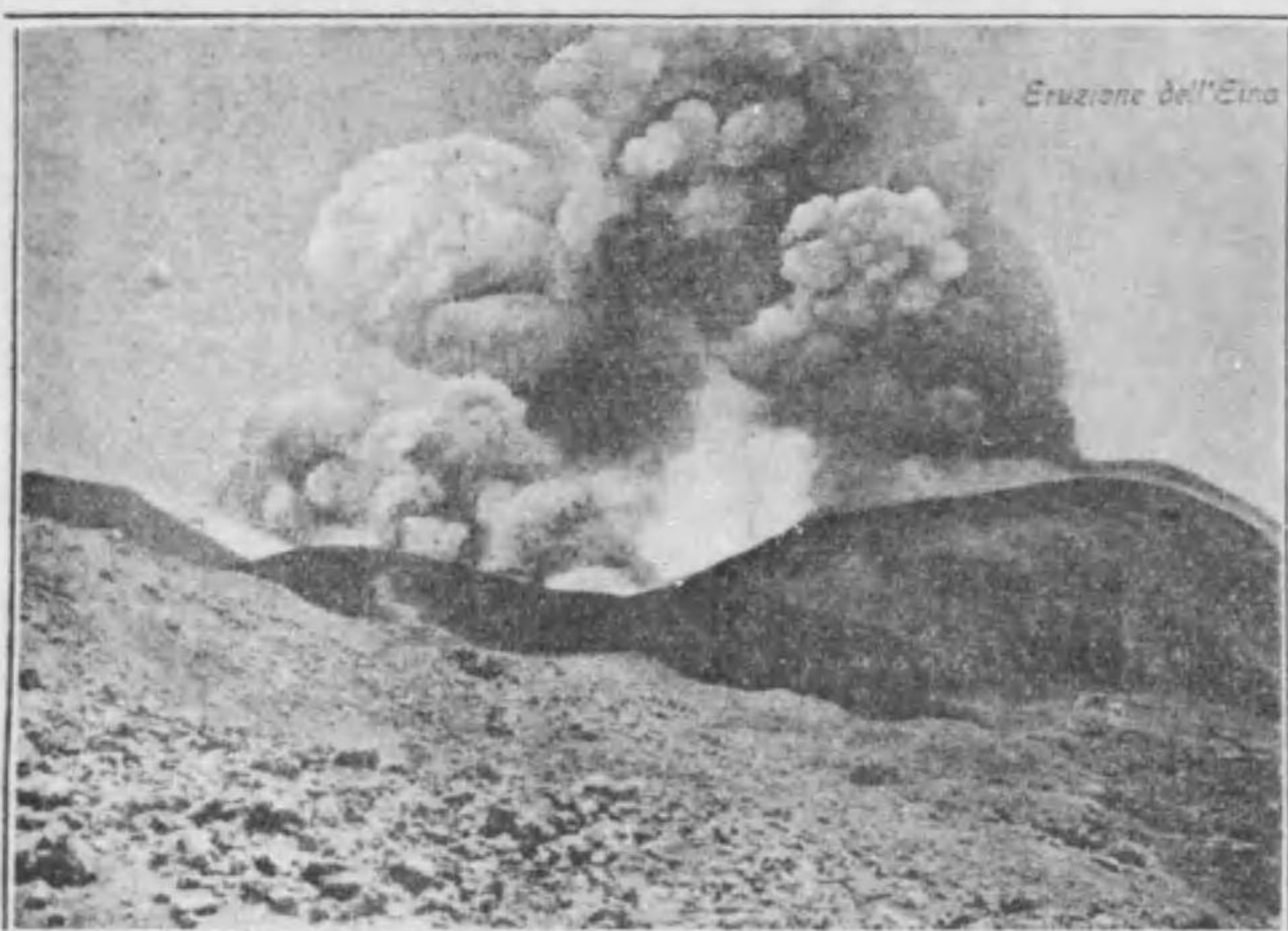
斯る大爆發は氣壓の平均を破る事當然なる故に強風を起し噴出物を遠方に播き散らす恐がある明治十三年コトバクシの噴火せる時には一分以内に海面上四萬尺の高天に昇りて四方に飛散し前記クラカトアの噴出物は千哩の遠地に飛びたるのみならず灰は其後數箇月間空中に浮遊し居りて日没後の天空に一種異様の夕焼を生じた

百八十 高溫度に熱せられたる水蒸氣は高天に於て冷却する故に火山灰と混じて泥雨となり且つ又噴出の際には種々の作用に依て多量の電氣を發生する故に電光眼を眩まし雷鳴は爆聲と共に轟くが故に更に恐惶の念を増大せしむる事に成る



若し夫れ晴天の日に於ける小噴火ならば甚だ面白き者にて其壯觀は到底人為的なる烟火（ばちび）の企て及ぶ所ではない著者は嘗て三原山の噴火を見物せし事ありしが當時は二個の噴火口より一分間十二回乃至十六回の割合にて甲乙交互に赤熱せる熔岩の破片を噴出し概ね數十間の空中より再び噴火口底に向て落下するも稀には六百尺乃至八百尺に昇る其壯觀は竟に日の暮るゝを忘れしめ更に夜間に到れば光輝晝間に幾倍し其佳景は全く豫想以外である

或は又單に水蒸氣のみを噴出する火山と雖も山頂に懸りて黒雲と成り晴天の日には壯大なる渦動を成して昇騰する様或は氣壓の變化に従ひ外壓と内壓との不均等を來たし噴出状態を變ずるが故に少しく注目すれば無限の妙味あるのみならず天候の如何を豫想し得るなど著者が海外萬里の旅行中シ、リヤ島にて就床七週間の長き間其徒然を慰めたる唯一の友はエトナ山頂より噴出する黒雲であつた自然を友とすれば訣別の悲無く何處に行くも



エトナ山火

同行二人と云ふことが出来る百八十一、火口内の温度は目下の處にては精しく知られて居らぬが殆んど白熱に近い事は疑無い流出せる熔岩に就て觀測せる二三の例を擧ぐれば明治二十五年エトナ山の噴出せる熔岩は約一尺の深にて攝氏一千六十度を示し嘗てベスピオの噴出せる熔岩は直徑約一耗の銀線を熔かし眞鍮を其成分に分解し銅を結晶せしめ銀を昇化せしめたる事實ある



が故に頗る高温度で有つたに相違ない  
 既に冷却せる熔岩を熱すれば攝氏一千度内外にて粘性を呈し一千百度以  
 内にて全く熔解する従て火口の上部の温度は是に依て推察する事が出来る  
 但し其内底の温度は果して幾何なるかは到底断定し得ざるのみならず各個  
 の火山は必しも同一温度に非るは當然である

火 及 火 災

## 第七編 火 災

### 第一章 概 論

火 及 火 災

百八十二、災或は災は火の古文にて古代の支那に在りては人火を火となし  
 天火を災と成すと説明して居る換言すれば火は總稱にて之を火と災とに二  
 分したのである従て萬事舊慣を引き出して現今を律せんとする二三子輩の  
 口調を借りて言へば火災とは天火及び人火と言ふ事に過ぎぬ者である  
 併しながら宇宙は進化するのが原則である従て吾人も進化すべき者であ  
 る進化が自然の法則ならば言語や文字に限りて古代の意義形状を固守する  
 の必要は無い昔は昔にて今は今なるを悟り是を改良進化せしむるのが吾人  
 の義務である

災は天火なる故に早魃續きて人類其他の生物に害を蒙らす時は是即ち



災害である電光若し人畜を傷害する事あらば是も亦災害である斯の如くして一般に災は傷害の場合のみに使川せられて禍と同意義に成り殊に人爲に依らざる害を災と呼ぶ様に成り従て天災と言ふ熟語を生じ竟には災は害の意味を有する者として水災火災などと亂用したのである。

百八十三、火災とは火事に依て起る災害である故に火事無くして火災ある筈は無いが凡ての火事は必しも火災を伴ふ者では無い事勿論である文明の程度低き時代に在ては一般に大火事はあれども火災としては餘り多く無い者である殊に山火事の如き野火の如きは古代に在ては必や壯大なる者が有つた事と想像せらるるが格別の火災は有り得ざりし筈である昔は山火事の如きは何等の災害を來さざりし故に寧ろ種々の目的を以て山野に火を放ちたる者にて現今にても北海道の如き新開地にては勿論の事其他の山地にても毎年之を成す者が多い

近年に至りては造林若しくは牧畜等其他の事業開けて山野も亦吾人の財

## 火 及 火 災

## 火 及 火 災

産を成すが故に山火事や野火も災害を伴ふ場合が年と共に増加し現今にては殆んど火事と火災とを同一視する程に成つて居る蓋し火事は大小を論ぜず吾人が随意に消防し得る間は何等の災害なきも一度吾人が統御する能はざるに到れば竟に火災を起す事と成る者である吾人の意旨に従て燃焼しつつある間は假令其大は一村一郷を焼き盡すとも是を火災と言ふべき者では無い例へば悪役流行を防がん爲に村落を焼き拂ふ場合の如きは是に依て吾人は寧ろ災害を免れ社會の幸福を増加するのである是をしも火災と呼ぶべくんば即ち下痢劑を與へたる醫師を謀殺未遂犯者と稱すべきである其非理なる言ふ迄も無い

百八十四、火災の損害は其初に當りては社會の進歩と共に増加する者である蓋し個人の財産が増加する故に同様の火事にても昔日と今日とは其被害程度を比較すれば雲泥の差がある従て甲乙兩地の火災の被害高を比較すれば其貧富の割合並に人文發達の程度を推察する事が出来る例へば英京にて



## 火 及 火 災

は今を去る事約二百五十年以前に於て既に一回の大火に一億圓の損害を受け巴里にては四十二年前の大火に三億二千萬圓シカゴにては百七十年前の大火に三億九千萬圓を烏有に歸して居る猶燒失建物一軒の平均損害を比較すれば西曆千六百六十六年の英京の大火には八千圓なりしが千七百九十四年の同市大火には一萬五千八百圓に増加して居る更に第十九世紀の中頃に於ける有名なる大火に就て比較すれば千八百五十一年サンフランシスコの大火に一萬圓千八百七十一年シカゴ大火は二萬二千四百圓千八百三十五年及び千八百四十五年のニウヨルク大火は平均五萬三千圓の大損害である是等と最近の東京神田大火に於ける一戸平均の損害とを比較したならば貧富の懸隔を容易に判定する事が出来る

百八十五、以上述べた説は眞理の半面である財産が年と共に増加するのみにて防火の考案が發達せざる場合に適應する結論である其文明が科學的に發達せる社會に在ては火災の範圍を最小にし且つ其度數を少くする事に成

## 火 及 火 災

功するは當然なる故に眞に文明的なる國家に在ては火災の被害は文明の進歩と共に減少する例へば英國に在りては明治三十年頃の損害は一年十七億圓なりしが明治四十二年頃には十二億に減じて居る第二十世紀の今日も猶大火を以て有名なるは恐くは日本の東京と土國のコンスタンチノープルとのみなるかと思はれる

畢竟するに半開國に在ては火災の甚大なるは富の程度高く他地方に比して進歩せるの證據と見る事が出来る故に火事は江戸の花と誇りしも無理は無い併しながら眞の科學的文明國に在りては大火災の如きは其發達の不健全を示す證據にして最も恥とすべき處である本邦の如きは此點より論ずれば未だ半開國に屬すべきは東京が常に地方に比して多大の火災を蒙るに依りて證明されて居る是蓋し日本の文明は全く外觀的にして未だ科學的基礎の上に建設せられたるに非る故である



## 第二章 原因

百八十六、火災は火に因て起る者なる故に發火する者は凡て火災の原因と成り得る者では有るが實際火災の原因となる者は多く日常利用して居る火の取扱を不注意にする事である殊にマッチは最も輕便なる發火装置にて最も不注意に取扱はるゝ故に晩近の統計に依れば火災の約八割は直接或は間接にマッチの火に基いて居る

事實上原因不明なる場合が甚だ多い昔の所謂不審火或は怪火と云ふの類であるが現今にても實際不明なる者を無理に押付くる乎の感ある場合が往々ある英國にて西曆千八百七十八年乃至千八百八十九年に於ける統計に依ると原因不明の者が三分の一以上に成つて居る蓋し社會の組織が簡單なる間は原因は一目瞭然たる場合多きも社會が複雑に成り而も火災豫防の注意が行き届けば原因不明の火災を起す割合は却て多く成る筈である蓋し君子

は過を再びせずと言ふ如く豫防が科學的に充分發達せる場合には一度其原因を認めれば直に之に相當する豫防を講ずるも原因不明の者は其根絶を企つる事不能なる故である從て眞實其原因を精細に知るを得ざる場合には漫に是を有觸れたる原因に押付くる事を成さずして之を不明とし識者の研究を促すは文明人種の態度である

百八十七、原因不明の火災は概ね人爲的の發火に依れる者にあらずして自然に發火せる場合が多い乎と想像される假令普通の状態に在りては高温度に非れば燃焼せざる燃料も長き間熱に當れば案外容易に分解して低温度にて引火する瓦斯を生じ或は附近の瓦斯を吸収して自ら高温度に達する等の現象が往々實在する事は前編既に精論せる通りである

此故に火災の原因を調査せんと欲せば發火點に現存せる物品の種類性質及び其當時に於ける状況を調査すべきは勿論であるが工場若しくは貯藏所の如き建物に在りては殊に人爲的に非る自然發火を起す場合多き者なる故



に單に發火點のみならず其四隣を構成せる物質の熱學的性質を調査するは  
最必要の事項である

我國にては火災盜賊は勿論噴火の調査に到る迄凡て是を巡查の任務と心得居るも斯の如きは是等の事項の調査は何等の知識を要せざる機械的の仕事なりと思惟せる舊思想に出てたる舉である凡そ事物の調査は直接其事物に接する人物の如何に依て成否の別を生ずる者にて其報告にして當を得ざれば其材料に依て判斷せる結論は何等の價值ある者では無い

百八十八、本邦の建物は木造を主とするのみならず其他の可燃物が到る處に附屬して居る普通の状態に在ては是等の燃料は容易に點火せざるも木材は攝氏百五十度以上に達すれば既に變質を始め二百五十度内外にて特種の可燃瓦斯を生ずるのみならず十分乾燥せる後に長く熱すれば百二十度乃至百五十度にては此種の瓦斯を發して自然に發火する場合あるは既に前編に於て精論せる通りである從て煙突其他日常火を使用する場所にて氣流不充

## 火 及 火 災

分なる處は假令直接炎に當らずとも失火の恐は十分有る

百八十九、蒸氣を以て室内を暖むる場合には一般に防火上安全ではあるが蒸氣なるが故に決して火災の原因と成らずと斷定するは早計である普通水は攝氏百度にて蒸氣となるも蒸氣を以て室内を暖むる場合には蒸氣を送り込む爲に壓力を高くする從て溫度は百度以上と成り普通は二百度以下なるも高壓なる者は六百度以上に達する場合も有る然るに木材綿羊毛の類は百二十度乃至百六十度にて變質して褐色となり竟には煙を擧ぐるに到る者なる事は前編詳論せる所である從て蒸氣を通ぜる鐵管も場合に依りては失火の原因となる殊に油及び脂肪類は其危険を促す者にて塵埃を沈澱せる鐵管に落ちたる石油の數滴が發火の原因と成りたる實例も有る此故に油に染みたる工場服を押入其他氣流十分ならざる所に在る鐵管の附近に掛け置くは甚だ危険である

百八十九、石炭其他可燃物の粉末は自然發火の點より見て最も注意すべき

## 火 及 火 災



危険物である石炭の粉の積りたる上に数滴の石油を注げば自然發火を成すことがある嘗て石炭運送船に於て金錠を誤りて船底に落したるに金屬に當りて火花を發し折り柄立ち昇りたる塵埃に點火して爆發したる實例がある蓋し初めに塵埃の一部燃焼して一酸化炭素及び炭水化合物を生じ之が空氣と混じて石炭の粉末と接觸し最後の大爆發を生ずるのである

石炭が自然に發火して火災に逢ふは珍らしき事では無く統計に依ると約四百艘に一艘の割合にて船火事を起して居る而して積込み石炭量の多き者は發火の機會も亦多き事勿論にて四千五百艘に就て其割合を調査せるに炭量五百噸乃至千噸の船千五百艘の内失火せる者十七艘即ち百分の一に過ぎざるも炭量二千噸以上の者は七十七艘にて七艘の失火船即ち約一割弱に増加して居る

斯の如く石炭船が發火する所以の者は動搖に依て石炭破碎し粉狀と成り且つ多量の石炭を長く積み置く故に熱を生じ瓦斯を發散し若し濕氣及び硫

黃其他の不純物あれば自然發火を成すべく然らざるも火花或は裸火に接觸すれば直に引火するに依るのである陸上と雖も其結果に於ては同一である故に多量の石炭を長く積み置くは危険なるのみならず假令失火するに到らざるも多少の損失を招くべき事勿論である

百九十、凡ての事件は成るの日に成るに非ざる者にて多少の時日を要する者である故に今日まで事の起らざるは今後も起らざるの理由には成らぬ否將に起らんとするの前兆と解すべき場合が多くある變質せる後に燃焼する品は變質を了る迄は無事であるが其後は危険である從て或品物を是迄長い間使用しても危険無かりし故に之を使用するも差支なしと云ふは誤である長き歲月無事なりし煙突も年月と共に其四隣の木材を變質せしめて竟に發火せしむる事がある而して此發火は必しも此時に限りて特別に強き火を燃したる故と推論すべき者では無い從て平日より強き火を燃さぬ故に發火の原因とならずと主張する事も出来ぬ



殊に燃焼は必ずしも迅速に傳播する者にあらずして炎を上げざる火は徐々として内部に燃焼する故に發火して數時間乃至一兩日を経て始めて大事に到る事が有る斯る種類の燃料の有無は失火の原因を調査する者の特に注意すべき點である兎に角失火の原因は必しも火事の起りたる時に在る者と限らずと言ふ事を忘れては成らん且つ又煙突の拂掃の必要なるは煙突内のみにあらずして其側壁が天床裏に挿入せられて居る場合其附近を掃除して氣流を通ぜしむる必要がある

百九十一、電氣も火災の原因と成る事が往々ある山間の僻地にては落雷の爲に都會の中央に在りては電燈電力等の送電線が縦横に張られ在る爲に共に危険である而して電氣が火花を發生するのは一般に電氣輸道の一部に間道が出来る場合である

實際の火災は電氣自身の罪にあらずして概ね設備の不完全或は使用者の不注意に基くのである最初の設計は一般に完全なる者であるが是を改造若

しくは修繕する際には専門家に頼らず或は其全部を視ずして勝手に一部分のみを變更するが故に不完全に行はるゝ場合が多いのである

### 第三章 類 焼

百九十二、火災の恐るべきは類焼あるに依る者である然らざれば自ら誠むれば足る筈だが發火に何等の關係なき者も一度其附近に發火すれば忽ち其類焼に依りて火災を蒙る從て火災の點より見て重要なる事は單に失火の原因のみにあらずして火の傳播を如何にして防ぐべき乎が最大問題である若し此類焼を免るゝ事に成功せば失火の如きは殆んど恐るゝに足らぬ者である

百九十三、熱が一點より他點に遷るには傳導移動及び輻射の三方法ある事は前編に於て精論せる處であるが其何れ乎の方法に依て或物體が一定の溫度に熱せらるれば竟に發火して燃焼する者である從て火事の場合にも火元



に發したる火は其初に當りては傳導に依りて其四周に擴がり炎盛大なれば移動を起し更に猛烈なれば輻射に依て遠方に迄達する事に成る普通の場合には炎を擧げて燃ゆる故に炎に接せる可燃物は容易に高温度に熱せられて氣化し竟に自ら點火して燃燒する事に成る者であるが火元と可燃物との間に在る者が假令金石の如き不燃物なりとも必しも延焼を妨ぐる者ではない

**百九十四**、品物が燃ゆると云ふ事と熱を良く導くと云ふ事とは全く別種の性質である例へば木と金を比較すれば木は容易に燃燒するも熱を導く事は甚だ少く假令其一端は燃えて居るとも一二尺を離れたる他端を握りて格別の熱を感ぜぬ然るに金屬は之を烈火の中に投ずるも自ら燃ゆる事は無いが一端を火中に投ずれば他端は直に熱して觸るゝ事能はざるに到るは何人も熟知する處である一般に言へば容易に燃燒する者は熱を傳導する事悪しく之に反して熱を良く傳導する者は中々燃燒せざる者である事は前編に於て既に精論せる處である

**百九十五**、延焼の場合には燃え易き物と良く熱を傳導する者とは其附近に及す影響は反對である即ち甲乙丙相連續せる場合に甲が發火したりとすれば乙が可燃物なると熱の良導體なるとに依りて丙に及す影響が異なる者である乙が可燃物ならば乙が存在する間は丙が安全であるが若し乙が不燃物なりとも熱の良導體ならば丙は甚だ危険である甲が發火せる爲に一見上乙には何等の異狀を認めざるに關らず乙よりも遠き丙が却て類焼する事がある是も亦一種の飛火と云ふべく火は必ずしも連續してのみ延焼する者ではない

火鉢或は爐等にて其四周或は上下を金石等の不燃物にて包圍するは至當の事なるも其外面を直接に可燃性の物體に接觸せしむるは非常の危険を犯す者である火勢弱き間は何等の異變無きも若し高温度に達すれば金石は自ら格別の異狀を呈せざるも直に其熱を外方に傳導する故に四圍の物を燃燒せしむる恐がある火鉢の底より失火するは往々此類に屬する