

352
932

著 倫 美 藤 加

識 智 の 學 科 新 最 實 應 驗 用

版 堂 光 泰 京 東



京 東

賣 發 社 東 大

6 7 8 9 50 1 2 3 4 5 6 7 8 9 6

始



特 229
595

加藤美倫著



實用
應驗

最新科學の知識

東京大東社發賣





目次

電氣の知識是丈は心得おくべし

二十世紀は電氣の世の中 一

▼ 薪炭の代りにも電氣 二

▼ 農耕にも電力應用 三

▼ 化學工業と電氣の應用 四

▼ 電氣の日本 四

基礎知識として是丈は必要 五

▼ 電氣の正體 五

▼ 不思議なエーテル 五

▼ 水素原子よりも軽い電子 六

▼ 面白い電氣の實驗 七

▼ 電氣は流れる 七

▼ 電流の直流と交流 八

- ▼ 變壓の話 九
- ▼ 應用の廣い電磁石 九
- ▼ 感應電流 一〇
- ▼ 強大な電力を得る感應コイル 一一
- 電鈴に就て心得おくべきこと 一二
- ▼ 電鈴の構造 一二
- ▼ 押釦の構造 一三
- ▼ 電鈴指標器 一三
- 涼風萬斛の扇風機 一三
- ▼ 羽根の回轉する理由 一三
- ▼ 直流の場合と交流の場合 一四
- ▼ 羽根が風を起すわけ 一五
- ▼ 首振り扇風機 一五
- ▼ どれ丈の電力が要るか 一五
- 電話に就て心得おくべきこと 一六
- ▼ ベルの發明した電話機 一六

- ▼ 電流で話の出来るわけ 一七
- ▼ 現代の受話器 一八
- ▼ 現代の送話器 一八
- ▼ 受話器をかけて置く理由 一九
- ▼ 受話器を外した場合 一九
- ▼ ハンドルの無い電話機 二〇
- ▼ お話中にあらざるお話中 二〇
- 電信に就て心得おくべきこと 二一
- ▼ 美術を棄て、電信機の發明 二一
- ▼ さまさまの滑稽事 二二
- ▼ 電信機の見せ物 二三
- ▼ 電信機の原理は簡單 二三
- ▼ 電信の受信器 二四
- ▼ 電報の遅れる理由 二五
- ▼ 電信線は一本で海山 二五
- 電燈の知識 二六

- ▼電燈の光るわけ……………二六
- ▼電球の中の真空……………二六
- ▼白金片を用ゐる理由……………二七
- ▼エヂソンの發明した發光線……………二八
- ▼現今の炭素線はセルローズ……………二九
- ▼電球の黒くなる理由……………二九
- ▼電球の壽命……………三〇
- ▼電壓を下して用ゐるは損……………三〇
- ▼發光線を螺旋に巻く理由……………三一
- ▼タングステン電球……………三一
- ▼オスラム電球……………三二
- ▼オスミン電球……………三二
- ▼タンタラム電球……………三三
- ▼孤光燈の原理……………三三
- ▼電車知識……………三三
- ▼電車の走る理由……………三四
- ▼電車の構造……………三四

- ▼電車の進行を加減する機械……………三五
- ▼ボギー車と單車……………三五
- ▼ハンドブレーキ……………三六
- ▼エーヤブレーキ……………三七
- ▼電氣ブレーキ……………三七
- ▼無線電信の知識……………三八
- ▼無線電信の原理……………三八
- ▼最初の發明者は誰……………三六
- ▼電波の速度……………三九
- ▼電燈と無線電信の電波……………三九
- ▼無線電氣操縦船……………四〇
- ▼廣大なる無線電信の應用……………四一
- ▼ラヂオの知識……………四二
- ▼日本に於ける放送事業……………四三
- ▼ラヂオの放送と受信……………四四
- ▼X線の知識……………四五

X線かX光線が……………四四

▼ガイスレル管……………四五

▼ガイスレル管に電流を通じた時……………四六

▼放射を發するクルークス管……………四六

▼陰極線の面白い性質……………四七

▼陰極線は磁石に作用される……………四八

▼X線の發見……………四八

▼X線を出す方法……………四九

▼黒紙を透して寫眞を透して寫眞を撮影……………四九

▼X線の最も偉なる特質……………四九

▼X線で合金の構造が判る……………五〇

▼蠶繭の雌雄識別……………五一

▼蠶卵はX線を遮斷する……………五一

電送寫眞の發明……………五二

▼江戸の芝居が長崎で見物……………五二

▼三人の電視發明者……………五二

▼五百里の遠方に寫眞の電送……………五三

▼凹凸のある電送種板……………五三

▼發送器は蓄音器の様……………五四

▼寫眞受器の原理……………五四

▼最新の電送寫眞……………五五

▼テレヴィジョンといふ言葉……………五五

▼現在のテレヴィジョン……………五六

▼テレヴィジョンの原理……………五七

珍しい電氣の話……………五八

▼葡萄酒利用で電話明晰……………五八

▼マツダランプ……………五八

▼雷と電燈の關係……………五八

▼煙突電氣……………五九

▼電線が樹木に及ぼす害……………五九

▼避雷針の用を爲す樹木……………六〇

▼電氣と動物の成長……………六〇

▼電光に曝した肉類……………六〇

▼寒地採鑛に應用せる電氣……………六一

▼重寶な電氣冷蔵庫……………六一

▼生物なき混沌時代……………五

▼空気の雨が降る時代……………六

▼世界皆暗黒時代……………六

▼生れ代る新世界……………六

▼太陽系の九大惑星……………六

趣味ある海の話……………六

▼海の水は何故鹹いか……………六

▼海水の青い理由……………七

▼大洋の最も深い處……………七

▼潮流の關係で作物が不作……………七

▼九百尋の海底は暗黒世界……………七

▼冬のやうに冷い深海の底……………七

▼宛然死の國の如き深海の底……………七

▼恐るべき深海の壓力……………七

▼硝子に水が通る程の壓力……………七

▼赤魚の體が膨れる理由……………七

雷と稻妻の知識……………七

▼雷の正體は電氣……………七

▼雷は飛行機の大敵……………七

▼避雷針の構造……………七

▼避雷針の原理……………七

▼完全な避雷法……………七

▼雷が落ちたがる場所……………七

▼雷鳴と電光の速さ……………七

▼音の聞えた雷は安心してよい……………七

天氣豫報の話……………七

▼豫報は當てにならぬか……………七

▼何時から何時までを豫報するか……………七

▼新聞豫報記事の見方……………七

▼用語の簡略から起る誤解……………七

▼天氣圖の話……………七

▼氣壓とは空氣の重さ……………七

- ▼高気圧と低気圧……………九
- ▼風 起るわけ……………八〇
- ▼火事場には風の起つ理由……………八〇
- ▼風の方向……………八〇
- ▼風の速度……………八一
- ▼朝風夕風の現象……………八一
- ▼風の降る理由……………八二
- ▼降雨量を計る雨量計……………八二
- ▼暴風警報の三種……………八二
- ▼暴風警報の應用……………八三
- ▼外國にはない梅雨の話……………八三

地震の知識……………八四

- ▼世界一の地震國日本……………八四
- ▼面白い地震の傳説……………八五
- ▼地震の強弱……………八五
- ▼地震の三原因……………八六
- ▼陥落地震……………八六

温泉の趣味的研究……………八八

- ▼温泉と冷泉……………八九
- ▼温泉の熱いわけ……………八九
- ▼礦物量は場所によつて違ふ……………八九
- ▼普通泉と礦泉との區別……………九〇
- ▼道後温泉は單純泉……………九〇
- ▼化學成分による礦泉の分類……………九〇
- ▼上州礦部は鹽類泉……………九一
- ▼別府温泉は炭酸泉……………九一
- ▼硫黄泉は箱根蘆の湯……………九一
- ▼草津の湯は酸性泉……………九一

- ▼火山破裂のために起る地震……………八六
- ▼最も恐ろしい斷層地震……………八七
- ▼地震と天候の關係……………八七
- ▼大地震と初期微動……………八八
- ▼地震の時の避難法……………八八

鑛、植物の科學談 是丈は心得おくべし 九二

金剛石其他寶石の話 九二

▼世界で一番高價なもの 九二

▼金剛石の細工 九二

▼無色透明のものが一番高價 九三

▼金剛石に珍らしい性質 九三

▼燃えるに炭酸瓦斯になる 九三

▼人造金剛石 九四

現代は鐵の時代 九四

▼鐵の消費量で國の隆盛が判る 九四

▼日本の鐵産額 九五

▼鐵の缺點は錆 九五

▼鐵の三種類 九五

▼鐵瓶は鑄鐵で造る 九五

▼粘氣ある銑鐵 九六

アルミニウムの知識 一〇〇

▼輕くて錆びぬ金屬 一〇〇

▼薄い膜は自體を保護するため 一〇〇

▼光輝を放つて燃えるニュームの粉 一〇一

▼軌道の接目の隙間を接合する 一〇一

▼電線としてたるみがない 一〇一

▼いろ／＼の合金 一〇二

▼鋼鐵と他の鐵との區別 九六

▼鋼に差等がある理由 九六

▼鋼にはどんな金屬を加へるか 九七

▼製鋼に用ゐる熔爐 九七

▼良質鋼鐵の製造條件 九七

▼混合器から化成爐へ 九八

▼ベッセマー式化成爐 九八

▼空氣を吹掛ればどうなるか 九九

▼鐵と鋼との見分け方 九九

▼砲壁に用ゐるニッケル鋼 九九

- ▼五十年前の貝世物.....101
- ▼アルミニウムの所在.....101
- ▼粘土を原料とす.....101
- ▼現代のアルミ製造法.....102
- ▼アルミニウムの製造法.....102
- ▼我國には原料がない.....102

コンクリート船の話

- ▼昔嚙を其の儘の土の船.....103
- ▼コンクリートの性質.....103
- ▼歐洲戦争の刺戟.....103
- ▼最初の建造は七十年前.....103
- ▼大型コンクリート船.....103
- ▼コンクリート船の建造法.....103
- ▼幾何で出来るか.....103
- ▼建造日数は僅か二三ヶ月.....103
- ▼コンクリート船の缺點.....103
- ▼なだらかな船形.....103

▼最も大なる缺點は龜裂.....102

智利硝石の話.....102

- ▼智利硝石とは如何なるものか.....102
- ▼日本が輸入する額三百萬圓.....102
- ▼どんな成分があるか.....102
- ▼智利に多産する理由(其の一).....102
- ▼智利に多産する理由(其の二).....102
- ▼智利に多産する理由(其の三).....102
- ▼智利は地球上最大無雨帯.....102
- ▼供給は無限なり.....102
- ▼精製して輸出される迄.....102
- ▼どんな肥料に使はれるか.....102
- ▼工業方面の用途は如何.....102
- ▼ラヂウムの知識.....102
- ▼新元素ラヂウム.....102
- ▼ダイナマイトの百五十萬倍の力.....102

- ▼ラヂウムの發見者……………二二五
- ▼單體ラヂウムと臭化ラヂウム……………二二五
- ▼單體ラヂウムの發見者……………二二五
- ▼單體ラヂウムの所有者は無い……………二二五
- ▼單體ラヂウムの性質……………二二七
- ▼硝子管とラヂウム……………二二七
- ▼金剛石をも變色させる力……………二二八
- ▼ラヂウム保存の話……………二二八
- ▼ラヂウム發見の動機……………二二八
- ▼廢礦物から發見……………二二九
- ▼放射能は原礦の百萬倍……………二二九
- ▼ラヂウムの發する無限の熱……………二二九
- ▼ラヂウムと石炭の熱比較……………二三〇
- ▼ラヂウムとエマナチオン……………二三〇
- ▼エマナチオンの性質……………二三一
- ▼温泉のラヂウム特質……………二三一
- ▼ラヂウムは到る所にあり……………二三一

- ▼ラヂウム温泉の話……………二二五
- ▼日本にあるラヂウム礦石……………二二五
- ▼ラヂウムの醫學的效果……………二二五
- セルロイドは本纖維の變形物……………二二五
- ▼知らぬ者なきセルロイド……………二二五
- ▼セルロイドの發明者……………二二五
- ▼新しい物は樟腦の香……………二二五
- ▼セルロイドと熱湯……………二二五
- ▼セルロイドの溶解……………二二五
- ▼地圖の上に塗るセルロイド……………二二五
- ▼セルロイドは染め易い……………二二五
- ▼大缺點は引火し易い事……………二二五
- ▼硝酸綿の事……………二二五
- ▼綿火薬によく似たもの……………二二五
- ▼硝化綿の漂白が大切……………二二五
- ▼セルロイドの製法……………二二五
- ▼乾式製法と混式製法……………二二五

- ▼活動寫眞のフィルムは不燃性……………二六
- ▼不燃性セルロイドの製法……………二六
- ▼セルロイドの用途……………二六

人造絹糸の話……………二六

- ▼絹子に擬ふ人造絹糸……………二六
- ▼兩者の比較……………二六
- ▼遂には人造絹糸の勝か……………二六
- ▼人造絹糸の用途……………二六
- ▼發明者は巴里の一學生……………二六
- ▼人造絹糸の製法……………二六
- ▼コロヂオン絹糸……………二六
- ▼コロヂオン絹糸は歴史的興味物……………二六
- ▼ポリリール絹糸製造の要點……………二六
- ▼製産費の比較……………二六

天然物應用の新科學 是丈は心得おくべし……………二六

- ▼石炭の知識……………二六

- ▼工業原料の親玉……………二六
- ▼石炭瓦斯より大切な石炭タール……………二六
- ▼石炭酸も石炭から製する……………二六
- ▼石炭は如何にして出來たか……………二六
- ▼日本の石炭は新しい……………二六
- ▼石炭にもいろ／＼ある……………二六
- ▼最も下等な泥炭……………二六
- ▼埋木も一種の褐炭……………二六
- ▼黒炭は工業薬品の原料……………二七
- ▼無煙炭と金屬製練……………二七
- ▼筑豊炭田より出る掘石……………二七
- ▼掘出後の炭化……………二七
- ▼石炭瓦斯は如何して造るか……………二七
- ▼泥炭より油の採取法……………二七
- ▼瓦斯が洩れた場合……………二七
- ▼瓦斯の附け放しは危険……………二七
- ▼地球にある石炭の全量……………二七

▼ランソのホヤの話……………一四八

▼ランプの心が油を吸上ぐる理由……………一四八

變轉極りなき水の話……………一四九

▼地球面の四分の三は海水……………一四九

▼柔剛並具の水……………一四九

▼水の成分は何か……………一五〇

▼雨水は天然の蒸餾水……………一五〇

▼都會の雨水と村落の雨水……………一五〇

▼雪水は雨水よりも純粹……………一五一

▼淡水と鹹水……………一五一

▼沼や湖水は何故色があるか……………一五一

▼軟水と硬水……………一五二

▼一時的硬水と永久硬水……………一五二

▼永久硬水を軟水にする法……………一五三

▼硬水と石鹼の効……………一五三

▼酒類を作る水の話……………一五三

▼硬水の害……………一五三

石油の知識……………一五一

▼石油は時代後れでない……………一五一

▼石油の用途……………一五一

▼石油發見の話……………一五二

▼日本の産額は供給不足……………一五二

▼石油は世界的名産地……………一五二

▼石油は如何にして出來たか……………一五三

▼石油はどうして掘るか……………一五三

▼石油は何故噴出するか……………一五三

▼原油の成分……………一五三

▼原油を蒸發して揮發油を得る……………一五三

▼燈火用石油の精製……………一五三

▼金油は重後の蒸餾品……………一五三

▼蒸餾釜には何が残るか……………一五三

▼自動車や飛行機に用ふる揮發油……………一五三

▼粗製石油と煤煙……………一五三

▼石油は密閉して置け……………一五三

- ▼食鹽の多い井戸水.....一五三
- ▼硝酸鹽類を含む井戸.....一五四
- ▼簡単な水質検査法.....一五五
- ▼水道水の話.....一五六
- ▼水を撒けば涼しくなる理由.....一五六
- ▼水を冷くする素焼の器物.....一五六
- ▼沸騰水と蒸氣.....一五六
- ▼水蒸氣は無色透明.....一五七
- ▼富士山上で米が煮えぬ理由.....一五七
- ▼零度下百八十度の液體空氣.....一五八
- ▼鋼を豆腐のやりに切る力.....一五八
- ▼極寒から生れる極熱.....一五八
- ▼極寒の横綱.....一五九
- ▼化學作用の止まる寒さ.....一五九
- ▼空氣を壓縮冷却した液體空氣.....一六〇
- ▼液體空氣の製法.....一六〇
- ▼液體空氣の容器.....一六〇

- ▼空氣と酸素との混合液.....一六一
- ▼液體空氣の最も著るしい特長.....一六一
- ▼氷が火になる.....一六一
- ▼一平方吋五萬封度の壓力.....一六二
- ▼偉大な爆發力.....一六二
- ▼鋼の熔解に用ふる密合酸素.....一六三
- ▼氷の盆に二千度の熱を盛る.....一六三
- ▼石炭採掘に應用.....一六三
- ▼鹽の知識.....一六四
- ▼食鹽の必要な理由.....一六四
- ▼菜食者には是非必要.....一六四
- ▼鹽の等級の定め方.....一六五
- ▼鹽は昔から清淨潔白なもの.....一六五
- ▼鹽の用途は工業原料.....一六六
- ▼鹽には海鹽と炭鹽とある.....一六六
- ▼岩鹽とはどんなものか.....一六六
- ▼海水を含む鹽分量.....一六七

▼死海の水の鹽分……………一七〇

▼瀬戸内海で行ふ製鹽法……………一六八

▼臺灣で行ふ製鹽法……………一六八

▼天日法で製した鹽……………一六八

▼英國特許の改良食製鹽法……………一六九

▼四川省の山鹽……………一七〇

▼鹽の腐敗しない理由……………一七〇

▼瀕死の病人に氣力を附ける鹽……………一七一

▼鹽は皮膚を刺戟する……………一七一

▼淡水と鹽水の比較……………一七一

砂糖の知識……………一七二

▼砂糖のいろく……………一七二

▼葡萄糖のこと……………一七二

▼水飴の中にある麥芽糖……………一七三

▼砂糖の消費高と文明の程度……………一七三

▼砂糖は疲勞を醫する……………一七三

▼砂糖の過食と胃壁……………一七四

▼日本に砂糖が無かつた時代……………一七四

▼砂糖の製造法……………一七四

▼サツカリンの甘さ……………一七五

▼サツカリンには高い税金……………一七五

▼サツカリンと消化……………一七六

驚くべき進歩と新發明 是丈は心得おくべし……………一七七

最新式商船の話……………一七七

▼汽車汽船蒸汽機關の構造……………一七七

▼軍艦と商船の噸數……………一七八

▼重量噸と容積噸……………一七八

▼排水量の解り易い實例……………一七八

▼商船の噸數……………一七九

▼總噸數と登簿噸數……………一七九

▼速力の速い船と船主……………一八〇

▼一府の製造奨勵……………一八〇

▼和船の石段……………一八〇

- ▼商船を注文する時の條件……………一八一
- ▼商船の設計……………一八一
- ▼商船の製圖……………一八一
- ▼商船の組立方……………一八一
- ▼龍骨の建て方……………一八一
- ▼甲板の組立方……………一八三
- ▼試運轉を行ふ迄……………一八三
- ▼試運轉の話……………一八三
- ▼現代はモーター船の全盛時代……………一八四
- ▼デイズル機關を重用される理由……………一八五
- 帝國海軍艦艇の話……………一八五
- ▼デイズル機關の原理……………一八六
- ▼戰艦……………一八七
- ▼航空母艦……………一八八
- ▼巡洋艦……………一八九
- ▼驅逐艦……………一九三
- ▼潜水艦……………一九四

- ▼潜水母艦……………一九四
- ▼敷設艦……………一九五
- ▼掃海艇……………一九六
- ▼特務艦……………一九六
- 飛行機の話……………一九六
- ▼飛行機の發明者……………一九六
- ▼機械力による人類飛行……………一九七
- ▼飛行機の種類……………一九七
- ▼飛行機の原理……………一九八
- ▼飛行機用發動機……………一九九
- ▼プロペラーの原理……………二〇〇
- ▼プロペラーと推進距離……………二〇〇
- ▼歐洲大戰の航空機……………二〇一
- ▼航空路の開拓……………二〇一
- ▼航空機は巨大から巨大へ……………二〇三
- ▼地球の距離は短縮する……………二〇三
- ▼將來は垂直飛行へ……………二〇四

- ▼重寶なヘリコプター……………二〇六
- ▼ヘリコプター失敗の原因……………二〇六
- ▼オートジイロの出現……………二〇七
- ▼續々現れる新發明……………二〇九
- ▼飛行のスポーツ化……………二一〇
- ▼自家用輕飛行機……………二一一

問題の成層圏研究……………二二二

- ▼成層圏の研究……………二二三
- ▼地球を包む大氣……………二二三
- ▼成層圏の水素層……………二二六
- ▼大氣の高さと測り方……………二二七
- ▼砲聲で測る新方法……………二二九
- ▼電波を屈折せしめるイオン層……………二三〇
- ▼期待されるロケットの威力……………二三一

自動車の知識……………二三一

- ▼自動車とは……………二三一

- ▼ガソリン自動車……………二三四
- ▼輕油の消費量……………二三四
- ▼蒸氣自動車……………二三四
- ▼電氣自動車……………二三四
- ▼用途に由る種別……………二三四
- ▼車體型狀に由る種別……………二三四
- ▼最初の自動車製造者……………二三四
- ▼ガソリン發動機の創設者……………二三四
- ▼電氣着火法の發明者……………二三四
- ▼操縱轉換裝置の考案者……………二三四
- ▼空氣入れマイヤーの創製者……………二三四

科學者の榮冠ノーベル賞……………二三五

- ▼授與式はストックホルムで……………二三五
- ▼ノーベル賞とは……………二三五
- ▼基金九百二十萬ポンド……………二三五
- ▼五部門の受賞者……………二三五
- ▼誰が受賞者を選ぶか……………二三七

- ▼有名な受賞者……………二三八
- ▼受賞者の國籍別……………二三九
- ▼ノーベル氏の略歴……………二四〇
- ▼彼の父は火薬研究家……………二四〇
- ▼ダイナマイトの發明……………二四一
- ▼巨萬の富を得る……………二四二
- 活動寫眞の知識……………二四二
- ▼不完全な吾々の眼……………二四二
- ▼遺像と不現像……………二四三
- ▼眼の不完全と活動寫眞の面白味……………二四三
- ▼活動寫眞發明の濫腸……………二四三
- ▼活動寫眞映寫機の構造……………二四四
- ▼フィルムの話……………二四五
- ▼二分間二百尺……………二四五
- ▼フィルムの穴……………二四六
- ▼極めて早い運動の撮影……………二四六
- ▼トーカーの出現……………二四六

- 獨軍の用ひた毒瓦斯……………二四八
- ▼二つの録音法……………二四七
- ▼専門の學者を派遣して調査……………二四八
- ▼獨軍の使用した瓦斯……………二四九
- ▼窓息に至る程度……………二四九
- ▼曹達製造の副産物……………二四九
- ▼毒瓦斯と深い穴……………二四九
- ▼毒瓦斯使用の有様……………二五〇
- ▼毒瓦斯發散器の構造……………二五〇
- ▼雨の降る日の効果……………二五一
- ▼獨軍の始めて使用した時……………二五一
- ▼毒瓦斯の防護裝置……………二五二
- ▼砲彈に填めた毒瓦斯……………二五二
- ▼毒瓦斯を防ぐ特殊法……………二五三
- 水雷飛行機……………二五三
- ▼地上の人が操縦する……………二五三

- ▼ 歐洲大戦中に發明……………二五三
- ▼ 戦争が永びけば實現される……………二五四
- ▼ 其の實際効力……………二五四
- ▼ 爆發の原理……………二五五
- ▼ 大型水雷飛行氣の偉力……………二五五
- 石炭燃料に代る石油……………二五五
- ▼ 今後の軍艦燃料は石油……………二五五
- ▼ 石油と石油の續航力……………二五六
- ▼ 勢効率と煙……………二五六
- ▼ 石油燃料の種々なる利益……………二五六
- 火藥耕作法……………二五六
- ▼ 平和的に利用されるダイナマイト……………二五七
- ▼ 費用時間共に經濟的……………二五七
- ▼ 給水池の掘り方……………二五七
- ▼ 土壤の性質を良變する……………二五七
- 金剛石と同じ硬さのカーボランダム……………二五八

- ▼ カーボランダムとは何か……………二五八
- ▼ 如何にして製するか……………二五八
- ▼ 炭化硅素の用途……………二五九
- ▼ 人造砥石の製法……………二五九
- 高熱を得る電氣爐……………二五九
- ▼ 電氣爐の原理……………二五九
- ▼ 抵抗材料は何を使用するか……………二六〇
- ▼ 抵抗材料としての炭素棒……………二六〇
- ▼ 炭素棒の燃焼を防ぐ装置……………二六〇
- ▼ 二種の電氣爐……………二六一
- ▼ 電氣爐の用途……………二六一
- 電氣分銅法……………二六一
- ▼ 精銅は電氣分銅法に依つて得られる……………二六一
- ▼ 銅を純粹にする理由……………二六一
- ▼ 誰が發明したか……………二六一
- ▼ 電氣分銅法の原理……………二六一

瓦斯をして光輝あらしめるマントル……………二六二

▼瓦斯マントルの御蔭……………二六三

▼原料は何を使用するか……………二六三

▼瓦斯マントルの製造法……………二六四

▼マントルの種類……………二六四

▼白熱を放つわけ……………二六五

鐵筋コンクリート……………二六五

▼鐵筋混凝土船よりも有望……………二六五

▼鐵锚に勝れた點……………二六五

▼スラブ型とフルーク型……………二六六

▼二種の型の用途……………二六六

F光線の偉力……………二六六

▼發見の動機……………二六六

▼F光線を火薬の爆發に使用……………二六七

▼八哩を隔てて爆發……………二六七

▼F光線の原理……………二六八

▼飛行機、潜水艦をも爆發……………二六八

▼軍艦を犠牲として實驗……………二六八

▼一私立大學生の發明……………二六九

▼瓦斯電球の特長……………二六九

▼瓦斯電球の構造……………二六九

▼地球との優劣……………二七〇

高速度鋼の發明……………二七〇

▼高速度鋼とは何か……………二七〇

▼普通の鋼と高速度作業……………二七〇

▼高速度鋼の耐熱力……………二七一

▼普通鋼と高速度鋼の焼入れ……………二七一

▼高速度鋼の効果……………二七一

▼高速度の含成分……………二七二

▼發明者は誰か……………二七二

新發明の燃料二種……………二七二

▼瓦斯製作所にて泥炭の使用……………二七三

目次終

- ▼ 猛威を揮ひし獨逸潜水艦……………二五九
- ▼ 潜航艇の元祖……………二七九
- ▼ 呑氣極まる昔の潜航艇……………二八〇
- ▼ 潜水艦の浮沈する理由……………二八〇
- ▼ テリスコープは潜水艦の眼……………二八一
- ▼ テリスコープの構造……………二八一
- ▼ 潜水艦の武器……………二八二

- ▼ 靱殻にコールドア混合の燃料……………二七四
- ▼ ロケットの時代が来た……………二七五
- ▼ ロケット自動車の構造……………二七五
- ▼ 戦壕突破用の新武器……………二七五
- ▼ 主要なる特色……………二七五
- ▼ 自分諸共粉微塵……………二七五
- ▼ 新ラヂウムペンキ……………二七五
- ▼ 閉閉器などの所在を知るため……………二七五
- ▼ 新ラヂウムペンキ……………二七五
- ▼ 新ペンキの壽命……………二七五
- ▼ 汽船用の浮上金庫……………二七五
- ▼ 海底に隠るゝ財寶……………二七五
- ▼ 浮上金庫の入場所……………二七五
- ▼ 海水が侵入した場合……………二七五
- ▼ 歐洲大戰で名をあげた潜水艦……………二七五

電氣の知識

是丈は心得おくべし

「日の本は岩戸神樂の昔より女ならでは夜の明けぬ國」といふ歌があるが、現代は科學ならでは夜の明けぬ有様であると云ひたい。試みに家庭に就て見ても、室内を照らすに電燈あり瓦斯あり、物を煮るにも焼くにも、ネヂを捻つてマツチを擦れば輕便自在に使用され、敢て濛々たる煙の中に眼を擦るの愚をやらないうで済む。一步を戸外に踏み出せば電車あり汽車ありりて瞬く間に目的地の地點に行くことが出来る。電燈電信電話自動車汽車汽船飛行機等は皆之れ科學の賜物である。然らば或はそんな物は無くても生きて居られるといふかも知れない。吾々の祖先の時代に於ては斯くの如き文明の利器なくも立派に生きて居つたではないかと思ふ人があるだらうが、それは一の淺見に過ぎぬ。昔はよく飢饉といふものがあつて、人間が病氣でもないのに食ふ物が無くて乾干になつた。それが今日飢饉といふものが殆んど無くな

つたのは、汽車汽船等の交通機關の便が開けて、不足のところは早速他から供給することが出来るからである。また犯罪科學に就いて見ると、ある家に盜賊が入つたとする、その盜賊が逃げる時帽子を残して行つた、その帽子の中に髪の毛が二、三本ついて居る。科學者はこの髪の毛を見て、その盜賊の年齢から脊格好、尙進んでは日本人か支那人か乃至は西洋人か、何職業かといふことまで判斷するから、盜賊は直ちに逮捕されて了ふ。然らば現代は科學萬能の時代かといふに、未だその域には達してはるないが總てはさういふ時代が来るに相違ない。今日文明國といふのは取りも直さず科學の進歩した國である。人間が強くても科學が發達して居らなければ戰爭にも、平和の戰爭にも勝てない。それ程科學は現代に必要なものである。

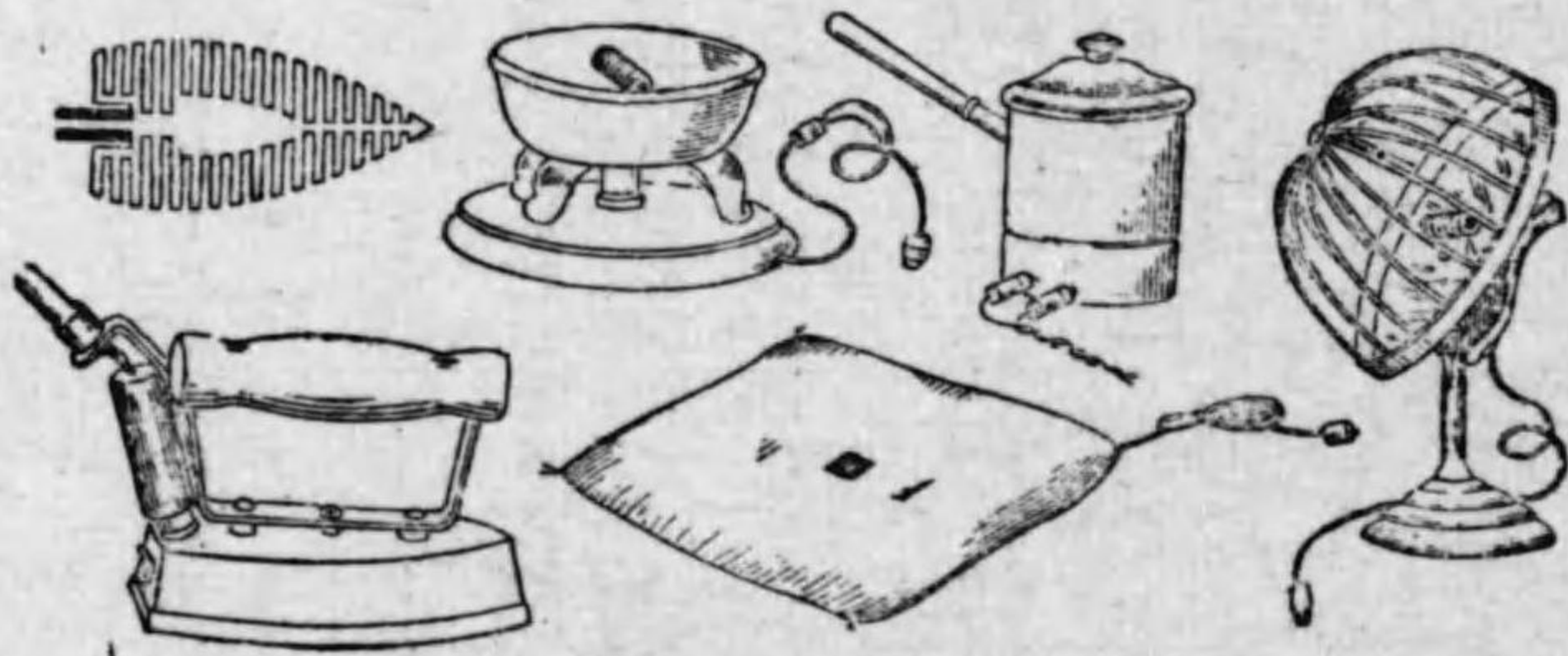
二十世紀は電氣の世の中

▼薪炭の代りにも電氣 家庭に於ける電氣の應用は種々な形式に於て發明され進歩して來

ちんとする時代には、電氣の用ひ方を知らないでは、家庭の仕事も満足に出来ないといふ風になるだらう。或る人の説に依ると、現今我々が水道の水を使ふやうに、電氣を自由に使用する時代が来るだらうと言つて居る。例へば薪炭などを燃やして火力を得る等といふ手数のかゝる事をしないで、一寸ネヂを廻して電力に依つて之に代用するといふやうな時代の來るのは遠い事ではないといふのである。

▼農耕にも電力應用

動力としては大船巨舶を動かす數萬馬力の大きなものから、小はミシンを動かす位のものに至るまで、凡ての動力に用ひられつゝある。都會生活は現に此の電力の活動に依つて行はれて居ると云つてもよく、電車は勿論、精米機、エレベーター、扇風器等殆んど電氣



種々の電熱器

の活動を見ざるなしと云ふ有様である。米國の如きは電力を農耕に應用して多大の効果を收めつゝある。

▼化學工業と電氣の應用

その他電氣に依つて種々な金屬を精煉したり、合金を造つたり、製鐵、製銅の如き重要な冶金作用を行つたりもされる。又化學作用を助けて、鹽酸加里、苛性曹達等を製造し、空中窒素を酸化して、アムモニア、硝酸乃至その化合物を造り、火藥や肥料の原料とするなどいふ風で、應用の範圍は更に化學工業の方面に擴げられんとして居る。

▼電氣の日本

幸にして我國は、山岳森林が多く、急峻なる勾配を駛走する河川も多く、數百千萬馬力の動力を容易に水力から取ることが出来るので、是は最も幸福なことである。現在に於ては、太陽から放射されるエネルギーは非常に大なる價であつて、吾々は不知不識の間にその恩恵を受けて居るが、近き將來に於ては、電氣のエネルギーは之に劣らない恩澤を人生に與へるであらう。

基礎知識として是丈は必要

▼電氣の正體

世間の人は能く電氣々々と如何にもお手輕に云つて居るが、さて一步進めてつて了ふ人が多しと思ふ。が、これは無理もないことで、電氣は何物なりやといふ問題の説明は、古來多くの學者が苦心した所である。有名な米國のフランクリンは、電氣は一種の流體であると考へ、凡百の物質は皆此の物を含み、常にはその量が適度であるけれども、二種の物質を摩擦すると、此の流體が一方に流れ、之れを得たものは陽に帶電し、之れを失つたものは陰に帶電するものであるとした。實に幼稚なものであつた。

▼不思議なエーテル

其の後英國のフアラデーは、電氣は質物の分子間に存在するエーテルの歪で、陰電氣と陽電氣の別があるのは、歪に正負の差がある爲めだと唱へた。エーテルといふのは影も形も色もない或る物質であるが、それは宇宙到る處に充

て居る。木の中でも水の中でも乃至は鐵の中でも、或は吾が普通眞空で何もないと考へて居る電球の中にもエーテルは存在して居る。太陽の光線が地球に達するの、普通には空氣のためだと思はれてゐるが、空氣は地球の周圍にほんの少しばかりしか無いもので、矢張り太陽と地球との間にエーテルが在つて波を起して傳へて來るからである。エーテルの本體に就ては電氣と同じく、現今の學說ではよくわからぬ。たゞ極微の輕き物質で頗る彈性に富んで居ると云はれて居る。此のエーテルがまた電氣の火花のために波を起して四方に傳はつて行く。之が即ち電波といふもので、彼の無線電信などのそもくの根源である。

▲水素原子よりも輕い電子

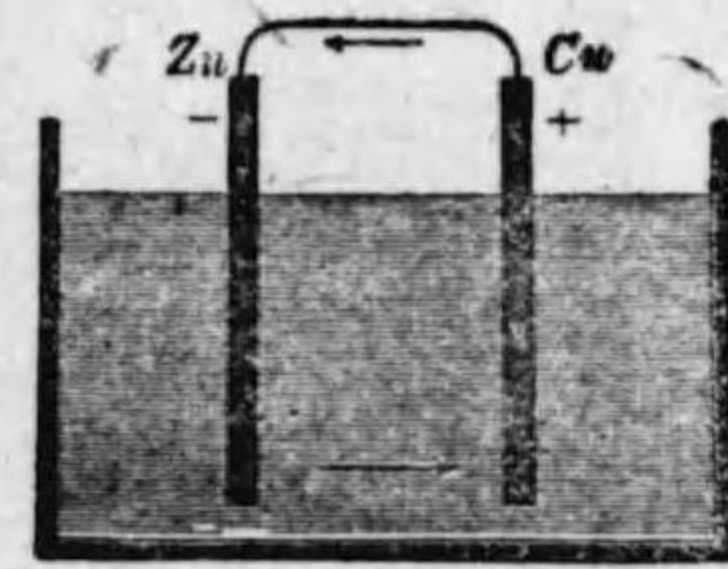
現今の學說に於ては、電氣といふものは此の電子と稱する微粒子の作用であると云はれて居る。電子には陰電子と陽電子とあり、通常單に電子と稱するは陰電子のことである。而して其の重さも亦頗る輕く、諸物質の中で最も輕い水素原子の千八百乃至二千分の一に過ぎぬと云ふ。然し大きさに比べると割合に望いので、其の密度の點から云へば水素原子の夫の約百億倍に當るといふ。

▼面白い電氣の實驗

乾いた硝子又は封臘棒を絹布、毛布等で摩擦すると、此等は紙、燈心の構な輕い物を引きつける性質を現はして來る。此の現象を指して摩擦に依て發電したと云つて居る。今曲つた硝子の棒の先端に乾いた絹糸で燈心か山吹の髓などの小片を吊して置き、前の發電體を之に近づけると、燈心の小片はその方に引かれて行く。一般に電氣は琥珀をこする時に起るものであるが、後ギルバートの研究に依つて二種の異なるものを互にこすれば發電することがわかつて來た。そして硝子を絹でこする時に起る電氣と、封臘をフランネルでこする事に起る電氣とは違つて居り、電氣は此の二種に分けることが出來るといふことを發見したのはデューフェーといふ人である。前者を陽電氣、後者を陰電氣と名づける。

▼電氣は流れる

今稀硫酸を入れた器に銅板と亜鉛板を立てて、兩金屬板を銅線で繋ぐと陽電氣は陰極の方に、陰電氣は陽極の方に流れる。また導體の光つた所又は角になつた部分には殊に電氣は多く集る性質を持つて居るから、その周りの空氣や塵埃に電



氣が傳はり、空氣なども尖端に近い部分は挑ねのけられる。代つて來る空氣も皆同様に電氣を得てはねのけられるから、尖端の前に風を起し、燭火を近づけると明かにそれを知ることが出来る。何故こんな作用を起すかといふに、同種の電氣は互に相反撥して、成るべく遠くの方へ去らうとする爲めに外ならぬ。また一般に陽電氣の流れる方向を以て電流の方向として居る

▼電流の直流と交流

電流はその流れ方に依つて直流と交流との二種がある、直流と云ふのは、常に同じ方向に針金を流れるもので、交流といふのは一に交番電流とも稱し、或る一定の時を限つて電流の方向が變化する電流である。通常發電所などから電流を送るには變壓等に便利だから、多くは交流の方が用ひられて居る。電流は如何にして得らるゝかといふに、一般に化學的作用に依る電池と、電磁氣感應を利用したダイナモトとを使用するので、電池に依るものは直流のみを生ずるが、ダイナモトに依るものは、その構造に

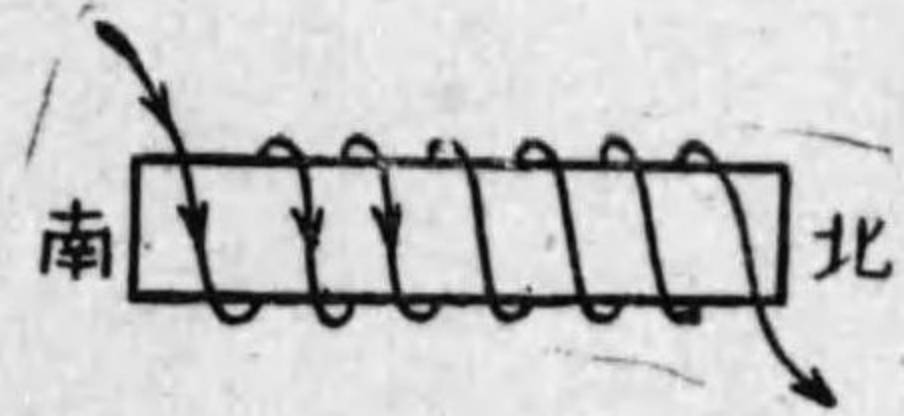
依つて直流も交流も發生させることが出来るから、電力を輸送する所即ち發電所などではダイナモトを用ゐる

▼變壓の話

發電所に於て、ダイナモトに依つて起した電流は、導線即ち針金を以て之を使用する場所に輸送するのであるが、此の場合には高い電壓で送るのが經濟的であるから、發電所では成るべく高壓にして電力を輸送する。併し餘り高い電壓を要しない所即ち家庭などでは、高壓のものでは危険の恐れがあるから、高壓のものを或る程度まで低くして之を使用する。斯く高壓の電力を低壓にし、低壓のものを高壓に變ずることを變壓するといふのである。發電所變電所などに於ては大仕掛に變壓を行つて電力を諸所に配布するが、また更に之を屋内に引込むときは小形の變壓器を用ゐて變壓する。電柱の上の方に箱のやうなものを見ることがあるが、それは即ち變壓器である。變壓器の構造に就ては後章に述べる。

▼應用の廣い電磁石

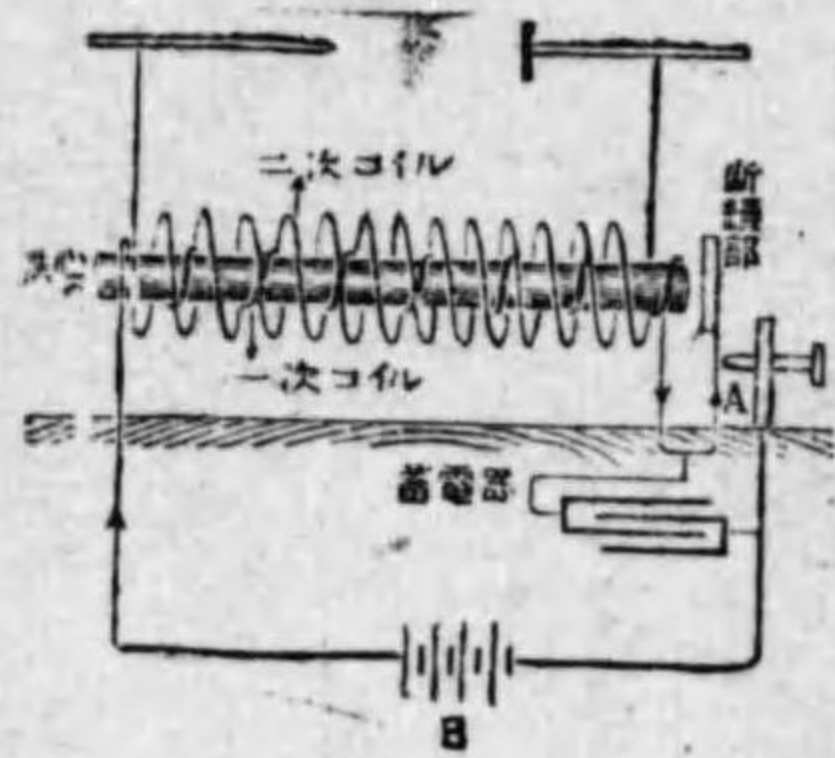
電磁石を説明する前にコイルといふものを述べて置く必要がある。コ



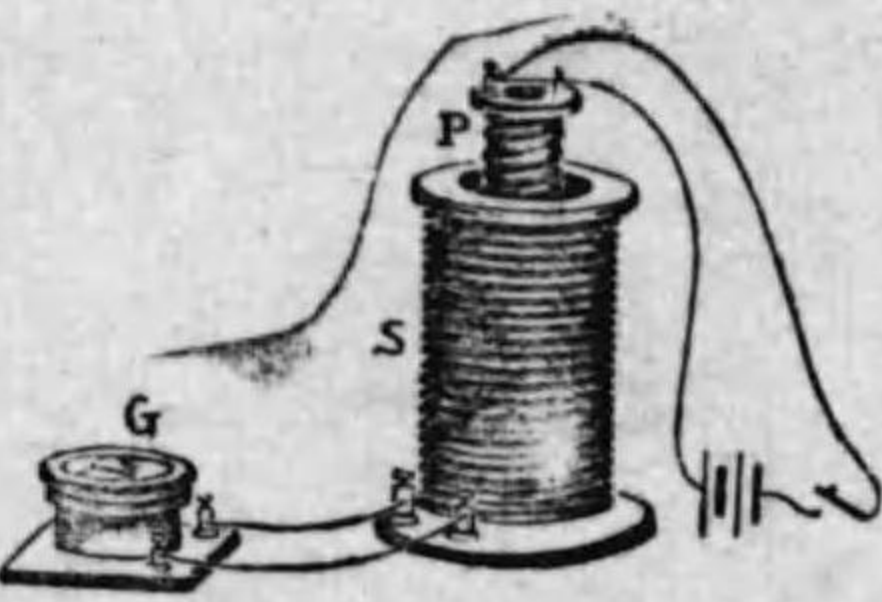
イルといふのは絶縁した導線を螺旋状に巻いたもので、之に電流を通ずると、導線の各部分の作用は相助けて、コイルの中心に、之を貫く方向に強き磁場を作る。そして之を磁石に近けると、恰度磁石のやうに物を引きつける作用を呈する。されば其心に鐵棒を入れたコイルに電流を通ずると、鐵棒は電流の爲めに生ずる磁場の作用を受けて磁石となるものである。此の場合に於て磁石の北極南極はどんな風になるかといふに、圖に見る如く、電流の方向が時計の針の廻る方向と一致する端が南極となり、反對の面は北極となる。コイルに挿入する鐵棒が鋼であれば永久に磁性を現はすが、軟鐵であれば、電流を通ずる時だけ磁性を現はし、電流を絶てば忽ち磁性が消えて了ふ。此の様な仕掛を電磁石といふのである。電鈴、電信、電話、扇風機等は皆此の原理を應用したものに外ならぬ。

▼感應電流

圖の如く圓筒の周圍に極く細い絶縁線を幾百回も巻いたコイルSの端を鋭敏な電流計Gに繋ぎ、別にSの筒中に入れる第二のコイルPがあつて、その兩端は電



▼強大な電力を得る感應コイル



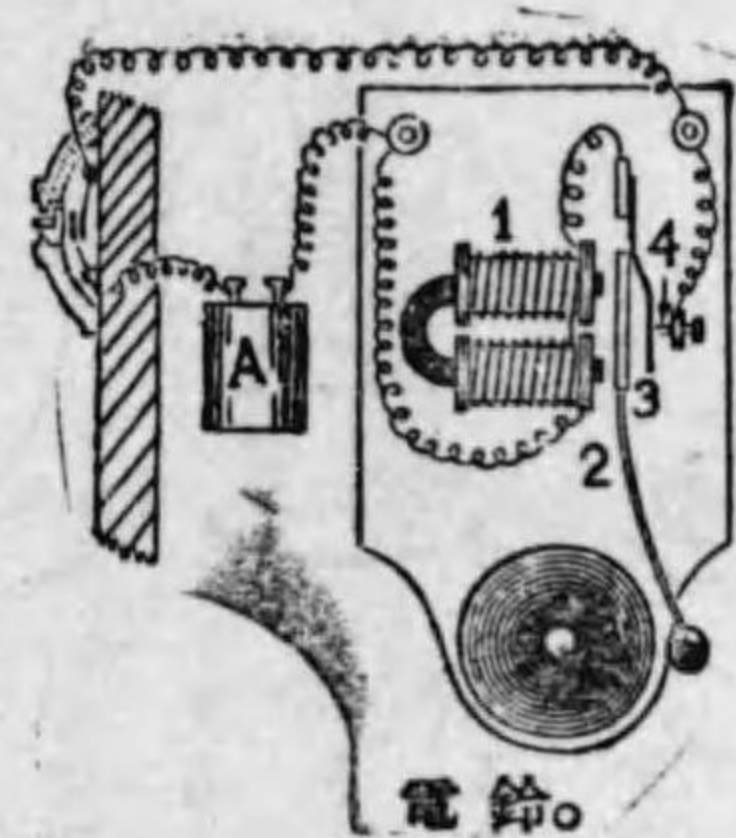
池と電流斷續器に連なつて居る。今PをSの中に入れ、電流を急に通ずると、Gの針は一方に偏し、間もなく原の位置に復る。また電流を切る瞬間にも電流計の針は前と反對の方に偏する。此の現象からして見ると、電流を通じたコイルを電流を通じないコイルの中に入れ、電流を斷續する毎に、一瞬間外部のコイルに電流が起り、その方向は互に反對であるといふことがわかる。

構造は大體上に示した圖の如くで、その外部コイルは非常に細く長い絶縁線から成り、内部コイルは電池に連結し、針金が太くその筒中には鐵線の束を入れてある。此の内部コイルに圖の如く電流自働斷續器を装置して電流を通ずると、電流の斷續毎に、外部コイルに感應電流が起りその兩端を適當の

距離に保つと、空気を破つて火花が飛ぶ、此火花はパチパチといふ音を發し、その間に厚紙を置くと孔をあけ、或は人體に痙攣を起す等の作用がある。

電鈴に就て心得おくべき事

▼電鈴の構造



電鈴の原理は此の圖に見るやうな電流斷續器に少しく工夫を施したので、1は電磁石、2がバネ、3は軟鐵片、4は白金の尖頭を有するネジで3と軽く接して居る。Aは電池で、此の外に鈴と電氣を斷續させる押鈕とがある。今此の鈴を押すと、電流は電磁石の導線の中を通るから、電磁石は忽ち鐵片3を吸ひつける。これと同時に4と3が離れるから電流が通じなくなり、3が元の位置にかへる。すると再び4の尖端と接するから電流が通じて電磁石に吸付けられる押鈕を押して居る間は此の現象を繰返すわけである。

▼押鈕の構造
玄関口や料理屋などの柱に据付けられてある押鈕は、大體圖の如き構造をして居る。即ち上部の鈕を押すと、上のバネと下のバネとが接觸して甲から乙へ電流が流れるやうになるのである。此の外、導線の端に此の裝置を施したのものもある。

▼電鈴指標器
澤山間敷のある所、例へば官廳とか會社とか若くは宿屋などでは、此の指標器といふものを用ゐる。今或る室の押鈕を押すと、電鈴が鳴ると同時にその室の番號が指標器の面に表はれるから、その室に行つて用を達するといふ風になつてゐる。この顯はれた番號を消す場合には、指標器に取付けられてある鈕を押すと、指標數を出すと反対の磁石力を起すから元の位置に復へることになる。

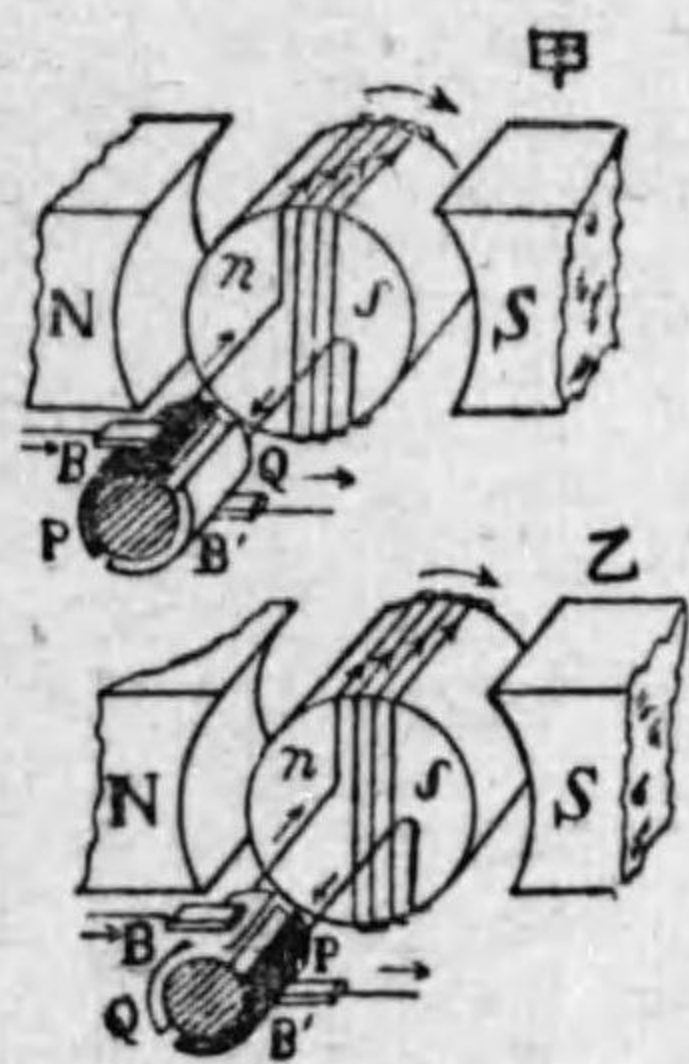
涼風萬斛の扇風機

▼羽根の回轉する理由

扇風機も電鈴と同じく、電磁石の原理を應用したものである。今其構造を述べて見ると、場磁石といふ強い磁石の間に自由に回轉する

ことの出来る軟鐵に導線を巻きつけたコイルがある。これが即ちアーマチュア（電動子）と稱せらるる部で、コイルの両端には金屬の半圓筒があつて、電動子と共に同轉し得るやうになつて居る。これはコンミテータ（整流子）と名づけられこれに銅製のブラツシュが接し、このブラツシュからコイルに電流を通ずると、電動子は軸を中心として回轉し初めるのである。

▼直流の場合と交流の場合



直流交流のことに就ては前にも一寸述べて置いたが、交流といふのは、直流の如く電流の方向が常に一定しないで、交互に變る電流を云ふのである。交流電動機とは、交流を用ひて電動子を回轉せしめるもので、直流電動機と違ふ點は、整流子が二つの金屬環となつて居ることである。直流電動機に在つては、半圓筒の整流子の助けによつて、その間を流れる電流の方向を交互にせしめたものであるけれども、交流の場合は外線の電流の方向が變化するから、二つの整流子を環状とし、半回轉毎

に電流を交番ならしめると、直流の場合と等しく一定の方向に回轉するものである。

▼羽根が風を起すわけ

扇風機の羽根は誰も知つて居る通り、四箇の長楕圓形の金屬板を十字形にし、之れを捻つて螺旋形に作つたもので、飛行機や汽船などのプロペラやスクリウと同一の理によつて空気を押すもので、風が前方に押し出されるのは、螺旋の理により、その回轉に従つて空気を壓するからである。



扇風器

▼首振り扇風機

要するに扇風機は電流と磁氣の關係に依つて電動機の電動子を回轉せしめる。近頃盛んに用ゐられて居る首振り扇風機といふのは、回轉軸の翼のある方と反對の側に齒車を螺旋と合致せしめ、軸の回轉につれて左右に動き得るやうにしたものである。

▼どれ丈の電力が要るか

鐵坑又は船室の通風或は汽罐の送風等に用ゐられる通風機とか送

風機とかいふものは、皆扇風機と同理異名のものに外ならぬ。卓上用の扇風機としては、翼の直径が八吋、十二吋及び十六吋のものが多く用ひられ、回轉數は一分間に千五百内外で、その要する電力は直流の場合と交流の場合とで違ふけれども、普通の家庭に於て使用する扇風機ならば、大約二十分の一馬力であるから、その電力を消費することは、十六燭光の力一ボン電球と略々同一と見てよいわけである。

電話に就て心得おくべき事

▼ベルの發明した電話機

電話機の主要部分は、話を電流に變へて送り出す送話機と、向ふから來る電流を音聲に變じ得る受話機とで、之に電鈴及び其の他の二三の機械が附いて居る。電話機は明治九年米國のアレキサンダー、グラハム、ベル氏によつて發明されてから始めて實用的のものとなつたのである。

▲ベル氏電話機の構造　ベルの發明した電話機はどんなものであつたかといふに、その大體



の原理を云つて見れば、送話機のところへ薄いぶるく振動することの出来る軟鐵板を張りこれと少しばかり離れてコイルが仕掛けてある。そこで此の軟鐵板に向つて物を云ふと、軟鐵板が震動を起し、話し聲の高低其儘をコイルの心棒に感ずる。コイルからは二本の針金が先方の電話器に通じてゐるから、コイルで感じた軟鐵の動き方は、その通り先方のコイルに感じて軟鐵板を動かす。之れが先方の受話器となつて居るのである。

▼電流で談話の出来るわけ

どうして話が出来るといふに、電流の通する導線の一部分に抵抗の變化があると、それによつて流電の強さが變化する。又一のコイルに通する電流の強さに變化を生ずれば、これに應じてそのコイルの上に巻いた他のコイル中に感應電流を誘起する。送話器は此の二つの原理に基き、流電によつて談話を送り出す装置である。

▼現代の受話器

今日使用されて居る電話機はベルの發明後、幾多の改良が施され、その送話器に至つては、全く別の原理に依つたものが使用されて居るが、受話器は形や種類こそ多けれ、要するにベルの受話器の變形と見ればよい。

▼現代の送話器

送話器にも種類が多いが、原理は同一である。その構造は、話を送り込む喇叭、薄い鐵板若くは炭素板、炭素粒及びそれを容れた箱、それから炭素粒と電池とを連絡する回線中にある第一コイル及びその上を巻いた第二コイルで、第二コイルの兩端は受話機を経て架空線に連絡する。今喇叭に向つて聲を發すると、その音波のために薄鐵板が振動し、此の影響を受けて炭素粒が其抵抗を變ずるから、同時に第一コイル中を通過する電流の強さに、音波に應ずる強弱を生ずる。第一コイル中に斯かる電流の強弱を起すと、第二コイル中には之に應ずる交番電流を生じ、この電流が第二コイルに連絡する受話器を経て架空線に流れる。故に喇叭に向つて聲を出すと、その音波に應じた強弱の電流を起すことになる。

▼受話器をかけて置く理由

受話器をかけて置く所は、それを架けてある時はちやんと下へ落ちて居るが、外して取ると自然上へ上るやうに出來て居る。ところで之が下つて居る間はそれが電話機の中に交流電氣を起す、小さい感應コイルの仕掛があるのに通することになつて居る。そしてハンドルを廻すと、ハンドルの先に齒車が附いてゐて、その仕掛でその交流電氣がその受話器掛を通つて電鈴に通することになる。

▼受話器を外した場合

受話器掛から受話器を外すと、バネの力で受話器掛は上に行く。すると上からは、二本の柱のやうなものが出てゐて、それに受話器掛の挺が接するのである。ところが下の電池から此の電話機へ電流を送る線は平素は離れて送話器へも受話器へも小電流を送つてゐない。唯受話機が上へ行つて二つの柱に接した時にだけ、此の受話器掛を通じて電流が送られて行くやうになつてゐる。それで受話器掛に受話器をかけてある間は、齒車を廻せばベルも鳴る。また交換手の方に合圖も出來るが、送話者の方へは電流が通じない。また受話器を外してゐると、ベルを鳴らした合圖をしたりする線

は切れて了ふ代りに、話をする方の線に電流が通ずるといふ風になる。

▼ハンドルの無い電話機

ハンドルを廻はすことなしに、單に受話器を外しただけで交換手に合圖することの出来る電話機がある。これは共同電池式と稱するもので、略して共電式とも云つて居る。此の式は、電話加入者の家に電池を置かないで、交換局に一組の電池を置いて、之を總ての加入者電話機の送話用及信號用に共用する方式で、經濟上及技術上に於て現今最優等なる電話交換の方式と稱せられて居る。最近歐米では盛に採用されて居り、我國でも東京の一部及大阪の一部、京都、名古屋等の交換機に此式を採用して居る。

▼お話中にあらざるお話中

何度電話をかけても交換手からお話中を喰つて癢に觸はる時があるが、これは眞のお話中ではなく、電話加入者が非常に多數なため同一の交換局に收容することの出来ぬ場合に起る問題である。東京に於ては加入者が多數のため、之を十二分局に區分して收容し、従つて此等交換局相互を連絡する回線が

ある。之を中繼線と云つて居る。此の線は交換局相互の事情に依つて同一でない。だから同一交換局例へば東京の神田局に加入する甲が同一の神田局加入者乙と通話する際、乙が丙と通話中であれば眞のお話中であるが、神田加入者が浪花局加入者丁と通話しようとするときは、甲と呼ばれた神田局の交換手は中繼線を経、神田、浪花間の中繼線に依つて浪花局交換手に丁の加入番號を通知するもので丁が通話中ではなくても、神田、丸ノ内間の中繼線が全部使用中であれば、その何れかゞ使用済となるまでは神田丸ノ内間の通話は不可能となるわけである。

電信に就て心得おくべき事

▼美術を棄て、電信機の發明

電信を實用的になすべく發明したのは米國人のモールスである。氏は初めは美術家を以て身を立てんとして歐洲に遊學したが、一八三二年歸國の途上、船中にて他の船客と談話中、偶然にも氏をして半生間熱心に

研究し來つた美術を抛つて電信機の發明に腐心して遂に不朽の名を爲さしめる機會を與へたのである。

▼さまざまの滑稽事

電信機に就ては種々な滑稽事がある。嘗て徳川時代の末、米國から一臺の電信機を將軍に献上して來た。將軍お附きの人々は、當時の洋學者なる福澤先生より「これはアメリカと申す國より奉つたテレグラフアト（電信機）」と申す機械でござる」といつて將軍に説明すべく教へられたが、さて將軍の前に出ると、聲高々と「これはテレグラフアトと申す國より奉つたアメリカと申す機械でござりまする」と言上したので、蔭で聞いて居た福澤先生も思はず吹き出したといふ事である。

▼電信機の見せ物

今より約八十年の昔、英國に電信會社といふのが出來た。その會社では辻々に次の如き廣告を貼つた。

「國王から特別の保護を受けて

大西鐵道局のドツテントン停車場及スラウ停車場の近くの電氣局で、新らしく發明された

電信機械といふものを以て、毎日午前の九時から午後の八時迄、廿哩を隔てた間の通信を致します。御覽になるならば入場料は一志、子供と學生は半額でよろしい。」
今から見れば、實に隔世の感なき能はずである。

▼電信機の原理は至つて簡單

電信機と云つてもその原理は至つて簡單なもので、實は前に説いて置いた電氣磁石の理窟を應用したもので、電鈴の鳴るのと少しも違はない。即ち電信機の主なる部分は、電鈴と同じやうに押ボタンと電磁石と軟鐵片とで成立つてゐる。今押ボタンをちよつと押すと、電氣磁石が軟鐵片を吸ひつける。そしてカチツと音がする。その次に離す、又押すと又音がする。此の押し方を長くしたり短かくしたりして、それを符合とするのである。

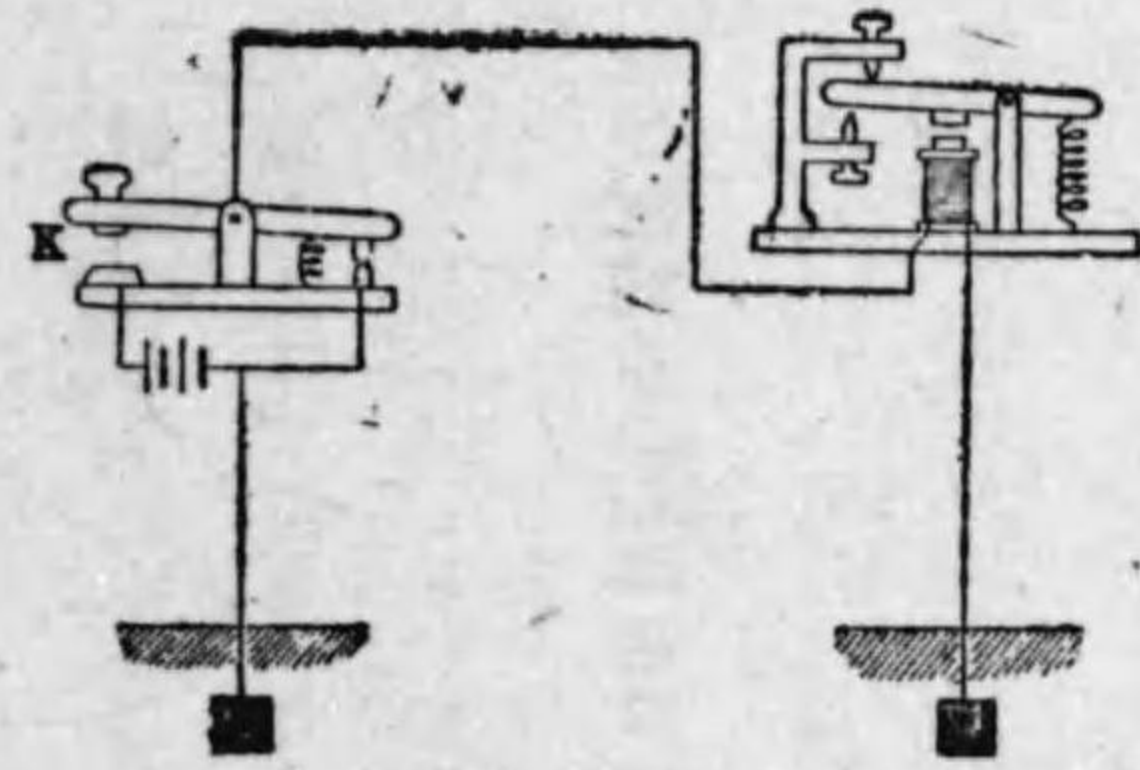
▼電信の發信器

發信器といふのは木造の臺上に在る金屬製の挺子で、これに三本の電線が結びつけてある。一本は電池から電氣を送つて來るもの、一本は電線線となり、遠い他局へ行き、そこで受信器に連接するので、今コツ／＼とボタンを叩くと、電池

から出た電氣の流れは、ボタンを打つた爲めに、遠くの受信器に行く線に通るのである。かくすると先方の受信器に電氣が流れ込み、こちらで打つ度に音が聞えることになる。

▼電信の受信器

受信器には、電磁石即ちコイルと、その上に軟鐵片を取付けた挺とがある。そして此の挺の一方に音響器又は白字器といふものが取付けてある。今發



送信機

受信機

信局の方から發信器に依つて電信符號を送つてよこすと、受信局の方で、コイルに電氣が通じ、その上の軟鐵片を吸付け。すると、その軟鐵片のついた挺の先に、丁度鐘と撞木と云つた工合に叩くところが出来てゐる。これが即ち音響器といふので、此處を叩く音の長短の組合せに依つて判斷する。尤も音に依らず、細長い紙に印字させる方法もあるが、これは比較的長時間を要するから公文書等の嚴正を要するものを除き、大抵音響器の方を使用して居る。

▼電報の遅れる理由

殆んど計算することの出来ない程の速力を有つて居る電力を利用して行ふ電報であるのに餘り遅いと思はれることもある。それは何故かといふに、電報の線には廻線といふものを用ゐる。例へば東京大阪間に架けた廻線、東京と青森間の廻線、東京新潟間の廻線といふのがある。また大阪から西へは、下關への廻線、長崎への廻線、或は和歌山への廻線となつて居る。それで若し青森から長崎へ電報を通じようとすると、先づ東京青森間の廻線に依つて東京に通信し、東京ではそれを受信して更に大阪に通信する、大阪でも又之を受信して長崎に通信するといふ風にして始めて青森長崎間の通信が出来るわけである。斯く間で繼ぐ局のことを中繼局と云ふ。

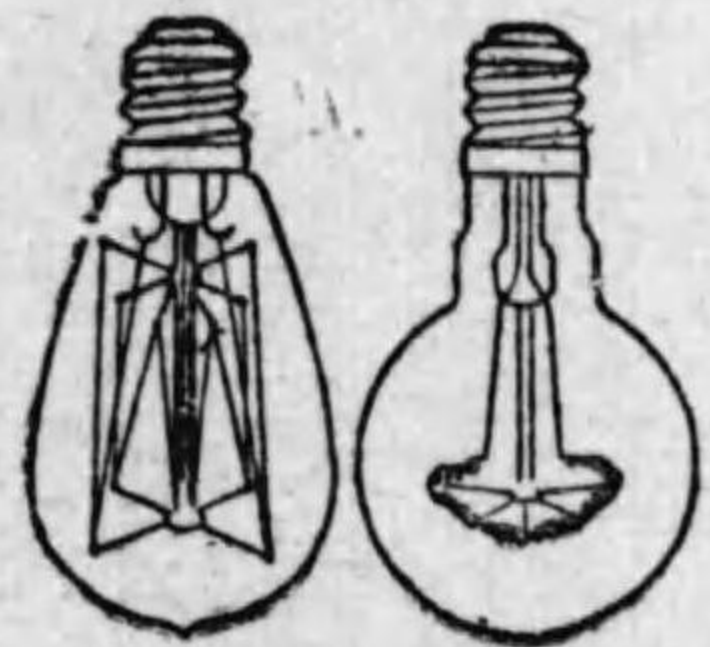
▼電信線は一本で澤山

電氣はすべて往流返流二條の線が無ければならぬことになつてゐるが、電信の針金だけは一本で澤山である。これは地球が電氣の導體であるといふことを利用して、行つた電氣の戻つて来る道を此地球にやらせるのである。それには、一條の電線の兩端、即ち兩方の局ではその電線の端に經三尺位の輪にして幾回もぐ

るく巻にした銅線を結び付けて地中深く埋めて置くと、一本の電信線を架けたのと同じ働きをする。

電燈の知識

▼電燈の光るわけ



今茲に太い樋に流れて来た水を急に細い樋の中に導き入れると、水は勢餘つて一部分が溢れ出る。電流に就いて見るもこれと同じことで、太い導線を流れて来たものが、急に細いものに導かれると、電流は流れ切れずして溢れ出る。さうすると溢れ出た電流は熱に變化してその部分を灼熱し、度が高まれば遂に火を發するに至るのである。電燈の光りは太陽と殆んど等しい白光を放つから白熱燈と稱せられて居る。

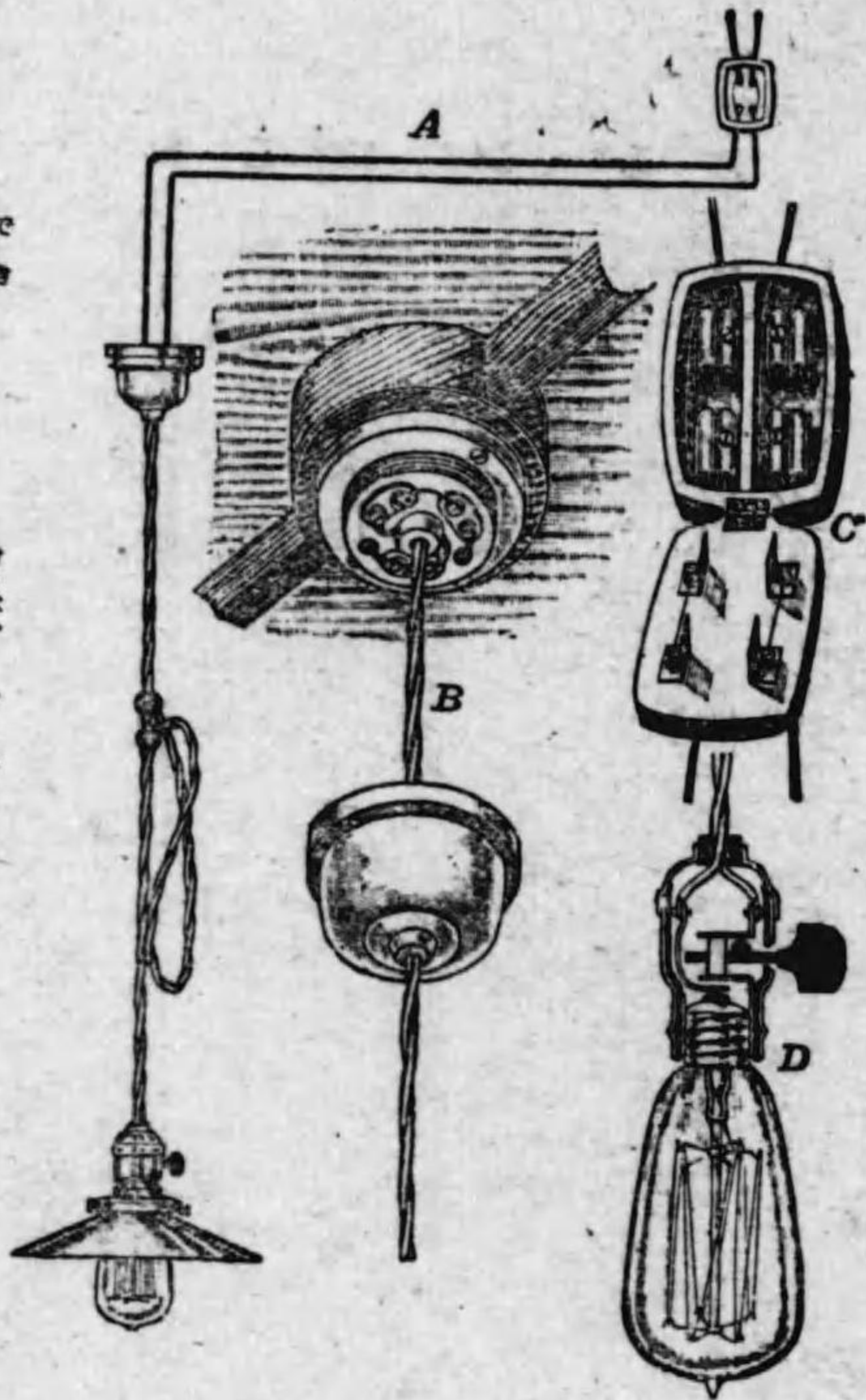
▼電球の中の真空

通常電球の中は全くの真空と思はれてゐるが、

とすることは出来ないから、球内に少量の燐を入れ、その化學作用に依つて残つてゐる酸素を除去する。

▼白金片を用ゐる理由

電球の中に白金を用ゐると云つたならば大抵の諸君は御存じな



A 電燈の装置。B 天井取付 (フューズに注意せよ)。C 開閉器 (フューズに注意せよ)。D 電燈點滅装置。

これは全くの真空ではない。最初球を造るとき空氣ポンプを以て球中の空氣を排除するが全くの真空

いかもしれぬ。即ち銅線と電球内の炭素線と接合する部、云ひ代へて見れば硝子の中を通る部分に之を用ゐる。何故かといふに、白金といふものは、硝子が熔ける位の温度では熔解又は酸化等の變化を受けず、且つ封じた後で硝子の膨脹收縮と同じ度合で膨脹したり收縮したりするからである。若し同じ温度で針金の方が膨脹する度合が大であれば硝子はそれがたりにこはれ、硝子の方の膨脹が大であれば針金と硝子の間に隙が出来て空気が這入るから眞空にすることが出来ぬ。尤も此の部分に一々高價な白金を使つて居ては經濟的でないから、今日では白金に代るべき金屬が發明されて居る。

▼エチソンの發明した發光線

發光線といふのは電球内の光を放つ部分を云ふので、現今では種々なものが發明されて居るが、發明の最初は炭素線であつた。即ち一八七九年米國のエチソンは紙を以て製した炭素線を造つて特許を受け、その後竹の纖維を用ゐることを發明して特許を得た。我國の京都邊の竹が一時盛に米國に輸出されたのは此の爲めで今から約三十餘年前のことに過ぎない。一方英國のスワンと云ふ人が、木

綿糸を硫酸に浸して乾燥炭酸化せしめたものを發明したけれども、太さを一樣にすることが出来なかつた。

▼現今の炭素線はセルロース

スワンの發明に種々改良が加へられた結果、茲にセルロースと稱するものが發明されるに至つた。これは木綿を鹽化亞鉛といふ藥液の中に溶かして飴のやうにしたものを、水壓器にかけて小孔から寒天のやうにアルコールの中に突き出すと、細い光つた糸になる。これを工業の炭燒爐の中に入れて二十四時間位焼くと、細い黒い光つた炭の糸になる。これは餘り脆いものではないから、電燈の線にするには最も適して居る。

▼電球の黒くなる理由

電球殊に炭素線のもの長く使用すると、球の内面が黒くなつて曇りを生じ光力を減じて来る。これは、電球を使用して居ると、炭素線が熱せられるに従つて炭素分子がそれから發せられるのと、又球内に残つて居る幾分の瓦斯の流動に依つて炭素線が現はれ、その發射せられ又洗ひ去られた炭素分子が皆電球の内

面に附着して硝子を曇らして行くからである。

▼電球の壽命

電球は長く使用すると、次第に光力が弱くなり、且つ一燭光に要せられる電力が増して来る。かうなると、終に線條は或る部分から切れるのである。然らば電球の壽命はどれ位であるかといふに、一概には云へないが、先づ使用し始めてから所定光力の十分の八に下るまで、之れを時間にとすると五百時間乃至八百時間として居る。尤も線が切れるまでには、一千時間から一千二百時間である。

▼電壓を下して用ゐるは損

電球の壽命を長くせんがために殊更に電壓を低くして用ゐるならば如何かといふに、白熱燈の放射する光度は電壓に由つて大に異つて来るもので、電壓に僅かの差があつても、光度が著しく減じて来る。例へば一〇〇ボルト十六燭光の電球を九十八ボルトにすると、光度に於ては約十四燭光になる。即ち電壓に於ては僅か百分の二の降下が燭光に於ては百分の十一許りの減少を惹起するのである。

▼發光線を螺旋に巻く理由

線條を巻くに何故螺旋形にするかといふに、元來此の光は四方

に一樣に發射するものではなく、水平の方に最も多く、垂直の方には甚だ微弱であるから、線の置き方には大いに注意する必要がある。それで線條を旋渦又は波狀形に巻くのである。

▼ダングステン電球

現今最も多く用ゐられて居る電球は此のダングステンである。元來ダングステンは甚だ脆弱な金屬であるため、それで作つた線條は切れ易い。近時は種々改良されたけれども、一度電流を通ずると、更に又脆弱になつて、今位炭素線條のやうな丈夫なものを作ることが出来ない。然し電力消費量は極めて少く、炭素線の三分の一位で又光の性質がよいため目下盛に使用されて居る。また此の線條の特質として一度切れたものでも、球を振つて巧みに線と線とを接するやうにすると再び電流を通ぜしめることが出来る。此の線條の缺點としては、電流を通じない間は極めて脆弱で、激動に對して破損し易いこと、値段の高いこと及び百ボルト以上の電壓で五燭八燭等の小なるものを造ることが困難なる等の事である。

▼オスラム電球 これはオスミウムとウォルフラム（ダングステンの獨逸名）との合金で線

條を製したもので、一燭光につき一、一乃至一、二ワット（タンダステンと殆んど同量）の電力を消費し、壽命は約一千時間と云はれて居る。

▼オスミン電球

タンダステンとモリブテニウムの合金で、一燭光につき一ワット内外の電力を消費し、壽命は千七百時間である。

▼タンタラム電球

タンタラムと稱する金屬の纖維を使用するので、毎燭光二ワット乃至二、五ワットの電力を消費する。炭素線に比べるとよいけれども、タンダステンとは比べ物にならない。それに原鑛の産出が少なくて、交流には適しないために多く用ゐられない。

▼弧光燈の原理

弧光燈は即ちアークライトの事で、千八百八年英國のハムフレ、テラ一氏が電池二千個を直列に繋いで、その兩極に連ねた針金に木炭片を結び付けて相接觸させて後引離すと非常に強い弧狀光を放つた。何故に斯く強い光を放つかといふに、木炭の接觸部に於ては抵抗が大であるから、電流は高熱を發し、木炭の一部は蒸發する。此時少し

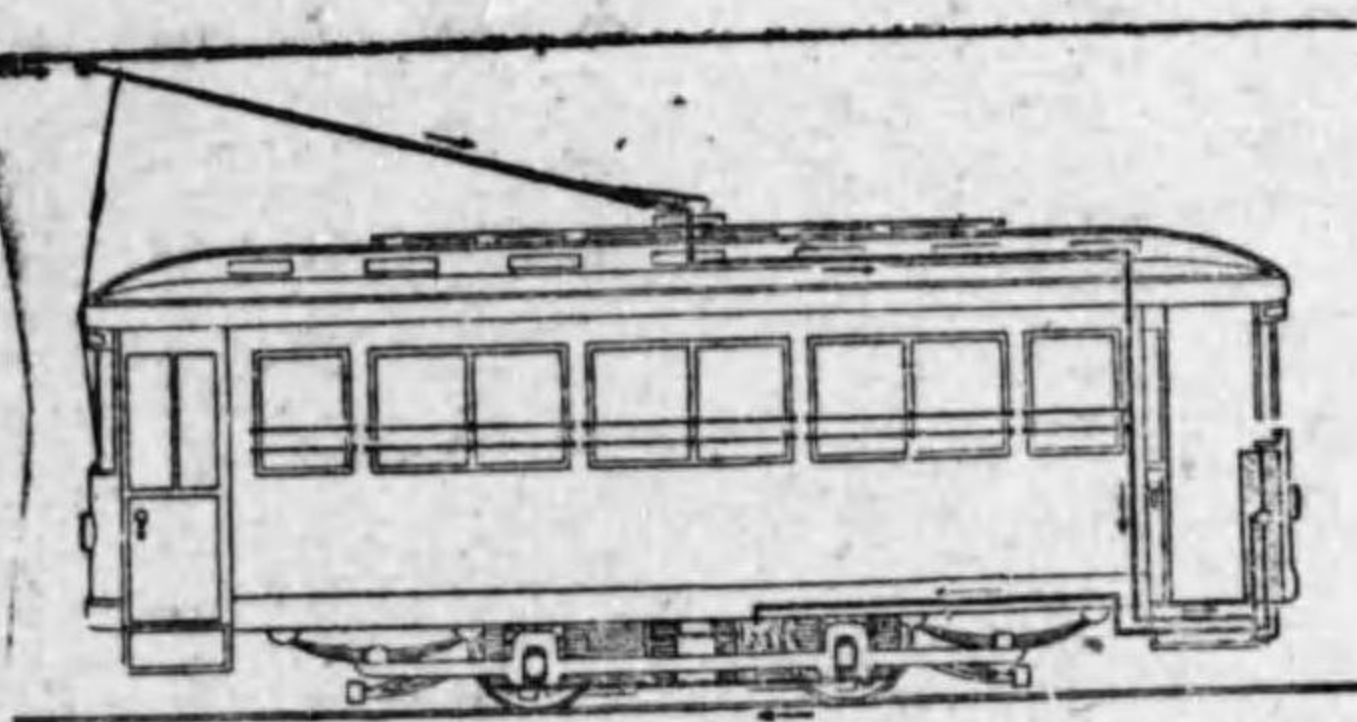
木炭を離すと電派は尙更抵抗大なる空氣及炭素の蒸氣を傳つて流れなければならぬから益々高熱を發し烈しい光を出すのである。弧光燈の内部の温度は頗る高いものであり、黄金や白金のやうなものでも容易に熔解するし、最も堅いと云はれるダイヤモンドでも熔けて了ふ。然らばその温度は何度位であるかといふに、陰極の方は二千七百度、陽極の方は三千五百度ばかりで、人工に依る最大の温度と云はれて居る。彼の電氣爐は之れを應用したものである。

電 車 の 知 識

▼電車の走る理由

電車の走る根本の原理を探つて見れば、矢張り扇風機などと同じく電磁石を應用したものである。即ち電車の車臺の下に取付けてあるモーター、(電動機)中のアーチャー(電動子)に電流を通じ、それが電磁石に依つて回轉する作用を齒車に傳へ、齒車の回轉を車輪に傳へて走らせるのである。發電所のダイナモ(發電機)

に依つて發生した電流はトロリーワイヤと稱せられる架空線を通り、ポールから電車のモーターに流れてそれを回轉させ、線路を通つて再び發電所のダイナモ



車の作用に依つて電車を止めるやうになつてゐる。

ターに返るやうになつてゐる。これは架空線が一本の場合であるが、東京市内の電車のやうに二本の場合は他の架空線を通つてダイナモに歸るのである。

▼電車の構造

電車の構造はどんな風になつてゐるかといふに、車臺の下の方にモーターがあつて、車を回轉させ、運

轉手臺にある鎌鉾形のもはコントローラーと稱するもので、これには二つの把手がついて居り、大きい方のハンドルを加減すれば、電流を弱くしたり、強くしたり又は全然断ち切つたりする。又その右手の方にあるのはハンドブレーキと稱して、それを廻はすと、齒

、電車の進行を加減する機械

トローラーは此の爲めに設けられたもので、今運轉手がハンドルを時計の針と同じ方面に廻はすと、その廻はした程度の多い少いに依つて内部の或る部分と部分が多く接したり少く接したりし、それによつてポールから這入つて來る電流を加減してモーターに送るのである。また小さい方のハンドルを回轉すると電車は前進する。そして之れを六十度以上も廻はすと内部の構造上、モーターのアーチャーに通ずる電流が逆になるから、モーターは逆に回轉して、電車が逆行する。此の小さいハンドルがないと電車が前進しないから、何か事故でもあつて運轉手が車臺を離れる時は、必ずこれを抜いて持つて行くことになつてゐる。

▼ボギー車と單車

ボギー車といふ名稱だけは、大抵の人が知つて居るが、どんなものがボギー車だと問はれると、箱の大きいのがそれだ位しか知らない人が多い。さて單車といふのは車の輪が四つある電車で、車の軸の兩端にそれ／＼一つ宛の車輪を取付

けたものを二つ一組として車臺に取付けてある。だから車の軸は少しも動かなく、曲る時などは大變動揺する。ボギー車といふのは要するに單車を二組使つたやうなもので、一組の單車の中央に疣のやうなものが突出して居て、その上に車臺が載つて居るから、二組の單車は前後共にその疣を中心にして自由に動くことが出来るわけである。それで急に曲るやうな所でも樂に廻れる。また前端にある車輪の中心と後端に在る車輪の中心との距離が、四輪車の場合よりも長いから車體の動揺することも大いに少いのである。

▼ハンドブレーキ

コントロールのハンドルを廻して、モーターに行く電流を遮断しても電車は惰力が付いて居るから若干進行を續ける。これを止めるために色々なブレーキ即ち齒止めが用ゐられる。ブレーキにはハンドブレーキ、壓搾空氣ブレーキ、電氣ブレーキの三種がある。ハンドブレーキは東京市内の電車には皆付いてゐる。即ち運轉手臺の一番右手にあるハンドルがそれで、之を廻はすと車臺の下の方にシユールと云つて鐵で造つた輪の缺けたやうなものがあつて車の輪を固く押へつけようとするから次第に速力を弱めることになる。

を弱めることになる。

▼エーヤブレーキ

エーヤブレーキは即ち壓搾空氣の作用に依つて車輪の回轉を止めるもので、最近の新式の電車は之を用ゐて居る。即ち壓搾した空氣の膨脹力を使用し、壓搾空氣の入れである所から鐵の管で運轉手臺の所へ空氣を送り、それからシユールのある部分へ行くやうにしてある。それで運轉手臺で、鐵の管に仕掛けてある所を捻ると、壓搾空氣は鐵管を通つてシユールに行き、それをピツタリと車輪につけて了ふ。

▼電氣ブレーキ

電氣ブレーキは電磁石の理を應用したもので、その装置は、電車の車輪に近く車軸に固定された鐵の圓板とそれに近く車臺に固定された電磁石とよりに成る。今運轉手が急に電車の運轉を中止する必要が起つた場合には、コントロールのハンドルを廻してモーターに行くべき電流を遮断して了ふ。けれども惰力に依つて車輪は若干進行を續けるために、モーターは廻轉して丁度ダイナモと同じ様な働きをして電氣を起す。

これがために前に云つた電磁石が強い磁力を起し、鐵の圓板に密着して車軸の回轉を妨げ、電車の進行を止めるのである。

無線電信の知識

▼無線電信の原理

今無線電信の發信器に依て電氣の波を起すと、電波はエーテル中に傳播し、その他の導線に共鳴してその内に振動電流を起させるから、適當の共鳴器即ち受信器を備付けて置くと、電波を發生した所から若干の距離に在る地點に於ても之を感受することが出来る。即ち電波を短かく或は長く切つて出せば、その通り向ふの受信器に應るのである。

▼最初の發明者は誰

無線電信最初の發明者は誰であるかといふと、一八五九年リンドセーといふ人が約十町ばかりの距離に於て信號を送る實驗をやつたのが始めて、その後ブリース、ヘルツ、ロッダ等種々の人に依つて實驗せられ、伊太利の青年發明

家マルコニー氏に依つて始めて實用的のものとなつたのである。所が未だその受信装置中の檢波器に不完全な部分があつた。明治四十一年我が國の鳥瀉工學博士が鑛石檢波器を發明して世界的の名聲を博したのは即ち此完全を計つた爲である。現今に於ては鑛石檢波器よりも尙進歩したオーチオンといふ檢波器を使つて居る。これはタングステン電球を應用するものである。

▼電波の速度

無線電信の電波の速度はどれ位あるものかといふに、一秒間に三十萬キロメートル即ち七萬六千三百六十里、全地球の東西周圍を約一萬二百三里とする。無線電信の電波は一秒間に世界を七周半して來ることになる。此の計算から見ると、東京布哇間三千四百哩を走る電波の時間は約百分の二秒しか要しないわけで、その速度は實に吾人の想像外であるといはねばならぬ。

▼電燈と無線電信の電波

電子の振動は、非常に遅いものから非常に速いものに至るまで極めて廣い範圍の振動をなすものである。普通吾々が使用して居る

電燈に送つて居るものは一秒間に電線を五十回程往復運動してゐる電子の流れの作用で極めて振動数の少ないものである。無線電信に使用される電氣は、一秒間に數萬乃至百萬回程の振動をなせる電子の流れであつて空中線に電子が斯様な速い振動をなすときは、それが周囲のエーテルに電波を起して、此の電波が一秒間に三萬キロメートルといふ驚くべき速度で宇宙の中を傳はつて行くのである。

▼無線電氣操縱船

世界の面目を時々刻々變化させつゝあるは實に電氣である。最近に於ても無線電信操縱船の發明とか、或は地下無線電信の發明とかいふことが新聞紙上に傳へられたことである。之等の結果如何は未だ不明であるし、又軍事上の秘密にも屬することであるから、十分に世上に發表されてゐない。曾ては地中放電によつて電氣の反射にて金鑛を探る方法の發明が傳へられ、正に探鑛術上に一新紀元を畫するものと認められた。これは如何な方法に依るものか、茲には精しく云ふことは出来ないが、金は白金に次いで感受力が鋭敏で、一種特別の電氣感應の現象を呈するものであるから、之を機械的に

應用して地中放電を行へば電力採鑛は強ち難事でもあるまい。

▼廣大なる無線電信の應用

中の船舶相互の通信といふことは、有線の電信では全然不可能で之は無線電信に依らなければならぬ。今例へば横濱を出帆して桑港に向つた汽船に急を知らせなければならぬ用事が出た場合、或は難船した船から陸上に向つて救助を求めるときは皆無線電信に多大の恩恵を受けて居ると云はねばならぬ。近時文明諸國ではその船舶に強制的に無線電信の装置を爲さしめるやうになつた。我國に於ても外國航路の大汽船には大抵無線電信局を設けて其の航海の安全を計つてゐる。また軍事上の通信機關として、緊要なものであることは云はずもがなで、彼の日露戦争當時、我國が逸早く此の無線電信を利用した爲めに、どれ程敵の機先を制することが出来たか知れないと云はれて居る。

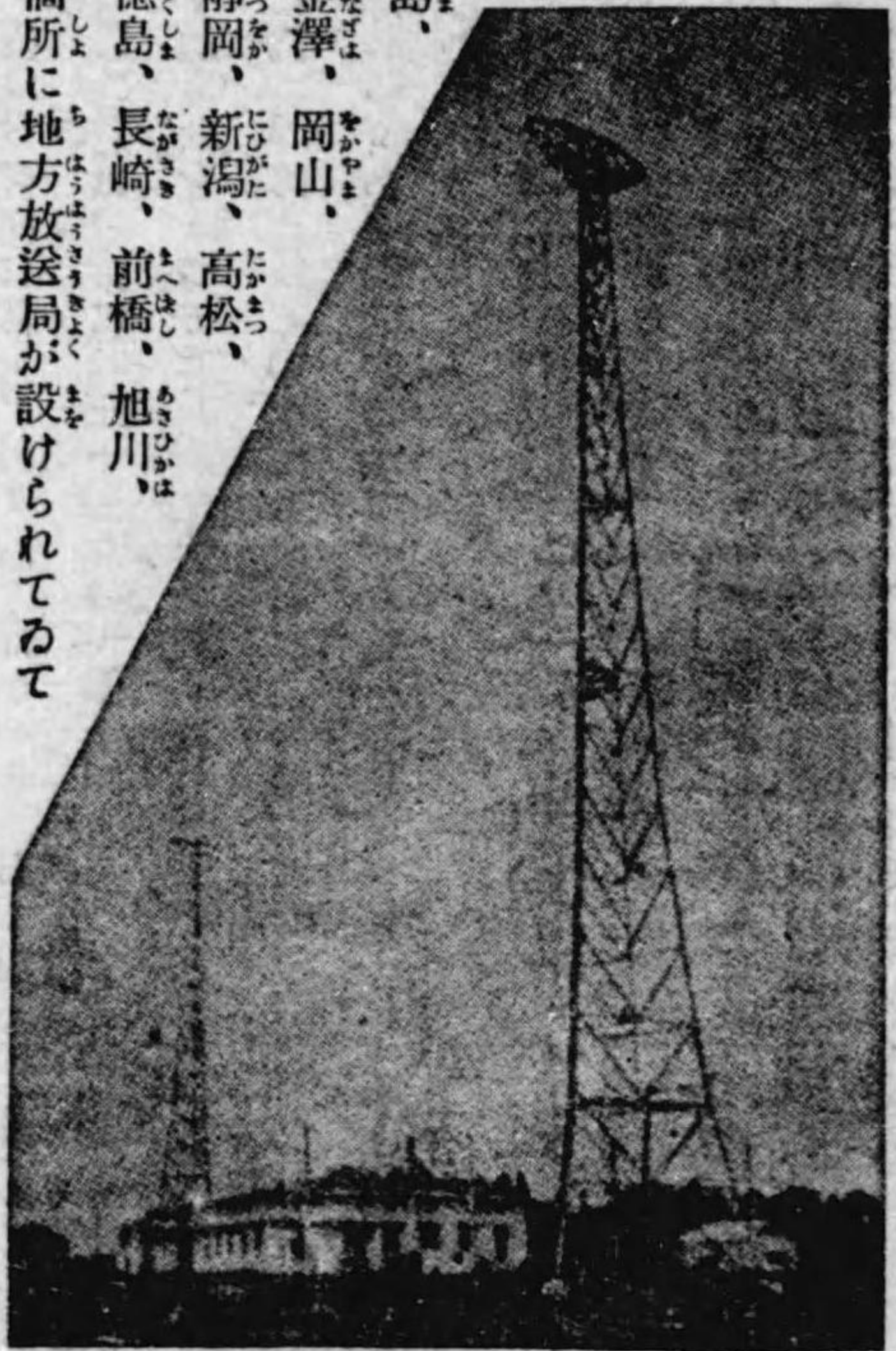
ラヂオの知識

ドイツの物理學者ヘルツ氏が電波といふものを發生せしめるのに成功したのは一八八八年で、その根本の原理に従つて翌一八八九年にはイタリアのガグリエンモ・マルコニ氏が實際に電波を通信に用ひる即ち無線電信の實驗に成功した。爾來電波科學は日に日に長足の進歩をなして、一九〇九年にはデンマークのパウルゼン氏が、始めて百七十マイルの距離で通話する實驗に成功し、こゝに無線電話なるものが誕生した。そして一九二〇年にアメリカが眞先に公衆用放送局を開始し、大正十四年（一九二五年）三月一日にはわが國でも第一回の公衆用放送が行れて、今日のやうな隆盛を見るに到つた。かくて現在は一國内の放送といふよりも、ほとんど國際的に相互の文化藝術を交換しあふ傾向が濃厚となつて、既に太平洋を電波が渡つて日米間の實用放送も數度成功し、イギリスやドイツその他の歐洲各國との交換放送も見事に行はれる時代となつて、今や世界は國境の差別なくラヂオ文化の恩恵に等しく

識 知の氣電

浴すやうになつたのである。

▼日本に於ける放送事業 現在日本の放送事業は財團法人日本放送協會の下で行はれ、全國を關東、關西、東海、中國、北海道、東北、九州の七支部に分け、そして東京、大阪、名古屋の各中央放送局を始めとして、廣島、熊本、仙臺、札幌、金澤、岡山、福岡、長野、京都、静岡、新潟、高松、小倉、松江、函館、徳島、長崎、前橋、旭川、濱松、福井の二十一箇所に地方放送局が設けられてゐる



JOAK 新郷放送所

この他に京城、大連、臺北、臺南に協會外の放送局がある。日本放送協會管下の昭和八年三月末に於ける聴取者の總数は、實に百三十五萬五千四十四人あつて、アメリカ合衆國、イギリス、ドイツに次ぐ加入數をもつてゐる。今やラヂオはわが國の家庭生活上、缺ぐべからざるものとなつて來た爲め、將來はその事業も一層擴張されて完全に全國を放送網で包み又聴取者も漸時に増加しつゝある傾向があつて、今後一家に受信機一個といふ時代が、必ずや實現されることと思はれる。

▼ラヂオの放送と受信

上述の如く無線電信は、一秒間に三十萬キロメートルの速さで空間を傳播する電波で、長短の電信符號を電流の斷續によつて送受する装置であるが、ラヂオは電信符號の代りにマイクロフォンといふもので音聲の強弱を電流の強弱に直し、それを送信装置で電波に度をかへて、空中線から空間に傳播せしめる。そして混信を防ぐために放送する電波の波長を種々に變へ、元は直接波長の長さをメートルで現してゐたが、最近では周波數を用ひ、例へば東京中央放送局の第一放送の三四五メートルの

波長を八七〇キロワットと呼んでゐる。

受信機の製造は今日全く工業化して、一般家庭で簡易に操作出来る優秀品が普及されて來たので、放送初期と比較して非常に便利となつた。そして全國に小電力の放送局が電波網を張つた結果、三球以下のもので充分受信されるやうになり、又電燈線から電源を得られるイルミネーターの出現は、鑛石檢波式の受信機を漸次驅逐する傾向となつて來た。

X線の知識

▼X線かX光線か

雑誌や書物を見るとX光線と書いたり又は單にX線と書いて居るものもある。通俗的なものには大抵X光線とあり、嚴格な書物にはX線とある。これは何れが正しいかといふと、X線と云ふのが正しいので、その理由はX線は光線のやうに反射せず、屈折せず又結晶體を通過させても偏らないから光線ではないのである。

▼ガイスレル管 X線のことを述べる前に先づガイスレル管の事を一應説明して置く必要が

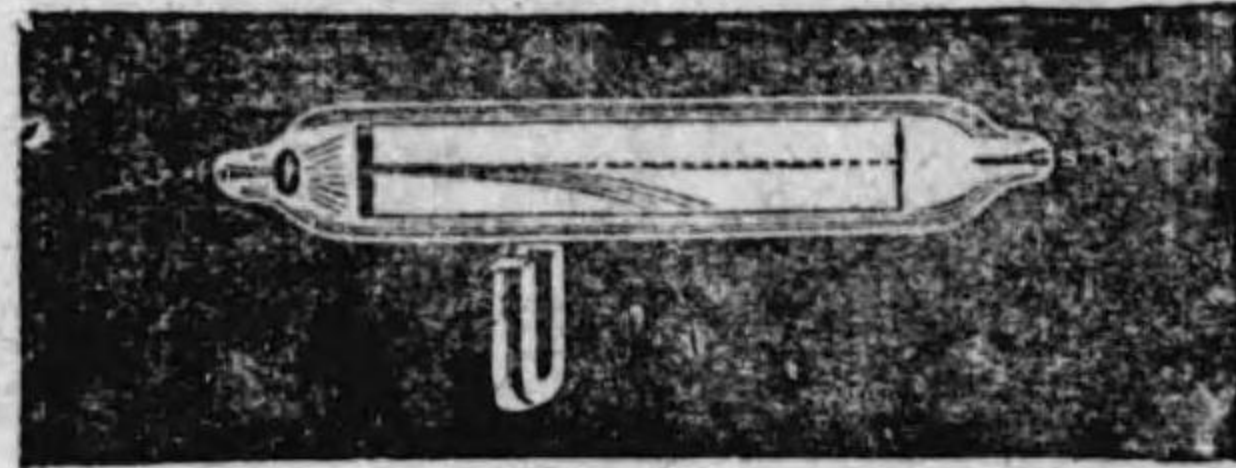
ある。これは細長い硝子管の両端にアルミニウム又は白金の線を封入しその中の空気を除去してそれに少しばかりの氣體を入れたものである。そして管内の氣體の壓力は二耗以下にして置く。

▼ガイスレル管に電流を通じた時

今此のガイスレル管の両端を感應コイルに連結して放電せしめると、管の中に空気が在る時は、紅紫色の輝いた部分と暗い部分とが交互に並んだ美しい縞が、陽極から陰極に向つて並ぶ。その色は管の中に入れて氣體の種類に依つて異なるから、氣體の分析などにも用ゐられることがある。管の中の氣體が水素であれば、輝く部分は紅紫色を呈するが、管の極く細い部分では深紅色である。また窒素は陰極の周圍に於ては極めて光輝のある堇色に輝くが、管の大部分は薔薇色を呈する。

▼放射線を發するクルークス管

これはガイスレル管よりも一層氣壓を減じた真空管で此の管内で放電すれば火花は全く消失して色彩がなく暗黒とな

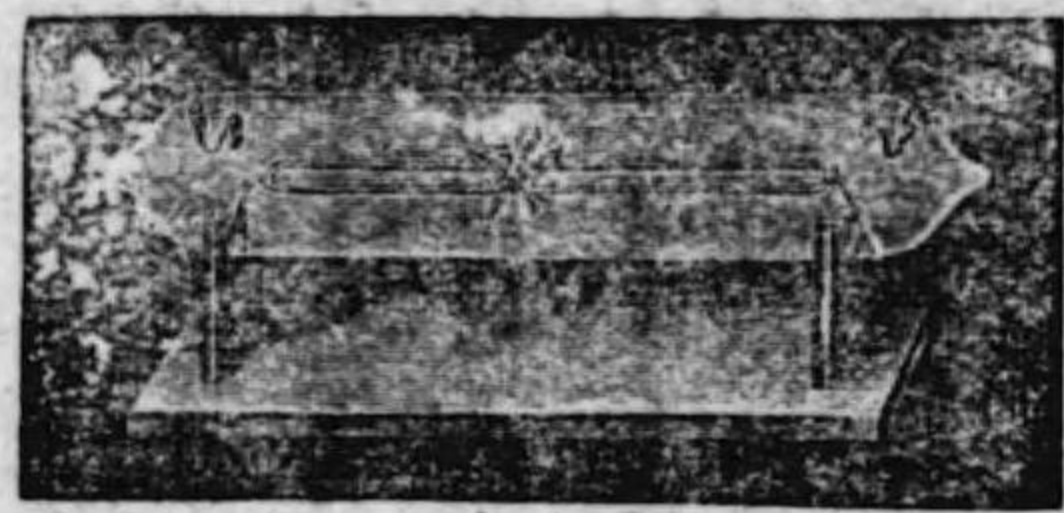


磁場で曲がる陰極線。

るが、これと同時に陰極と相對する硝子の壁から螢光を發するのがわかる。これは陰極から一種の放射線を發するがためである。此の線を研究した人は英國のクルークスといふ人で、カソード線即ち陰極線と稱して居る。

▼陰極線の面白い性質

陰極線は色々面白い性質を有つて居るが、その第一は直進することである。即ち普通の光線と同じやうに進むから、其の進む路に不透明體を置くと影を生ずる。陰極線は又物質を熱する作用を起すものである。それで若し凹面の陰極から出る陰極線の集まる所に金屬を置くと白熱されて遂に焼けて了ふ。又此の線は面白い事には軽い車を動かす作用を有つて居る。今クルークス管内に硝子で作つた二本の棒を入れ之に雲母の羽根の風車を仕懸



陰極線の機械的作用。

け、この羽根に陰極線を放射させると、車は回轉して其の羽根に何物か衝突するやうな状態を呈する。

▼陰極線は磁石に作用される

カソード線の最も興味ある性質は、磁石の作用で方向をかへることである。今カソード線の出る管の近邊に磁石を持つて行くと、硝子の面に於ける螢光が位置を變ずる。電氣が作用しても同様に曲がる。これはカソード線が電氣を有つて居ることを示すもので、その電氣が陰電氣であることは、クルックス管内のカソード線のあたる所に金屬線を置き、之を驗電氣に結びつけるとわかる。

▼X線の發見

X線を發見した人はドイツの大學教授でレントゲンといふ人である。氏はクルックス管に感應コイルから電氣を通じて放電せしめた。すると陰極線が管内に進行することは前に述べた通りであつたが、氏は試みに此の管を黒い紙で巻いて、何か外方へ新奇な線が出ぬであらうかと實驗して見たところが、果して新しい放射線が此の黒い紙を透して出て居ることが認められた。氏は此の新しい放射線にX線といふ名をつけたのである。

である。

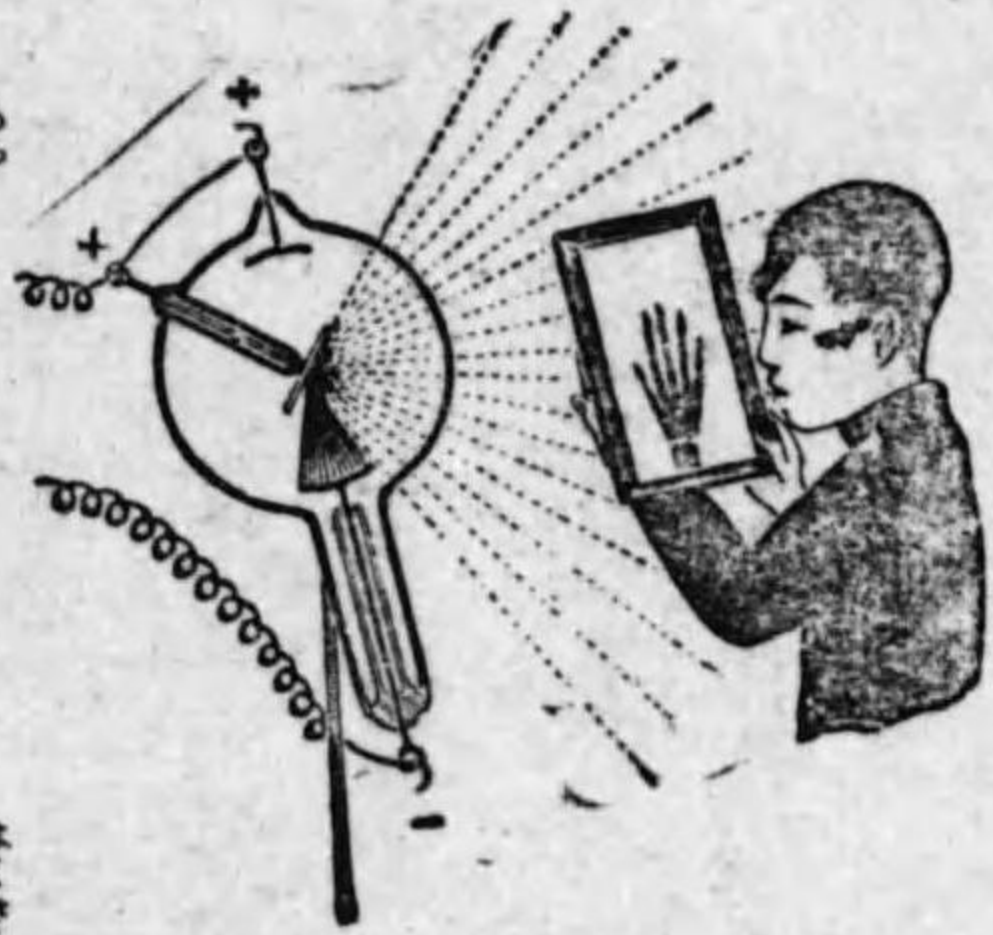
▼X線を出す方法

X線はクルックス管に於て陰極線の突當つた部分から起るものであることは、磁石を用ひて陰極線をいろいろに曲げて硝子に當る處を違へて見るとわかる。いつでも硝子にあたる處からX線が出て他の處から出ない。X線の本性は何であらうとも、右のやうな作用で出来るものであるから、陰極を凹面の金屬板とし、之れが出す陰極線を一點に集めるやうにする。そして此の焦點に金屬の板を置くと此の板に突當つて線を發する。

▼黒紙を透して寫眞を撮影

X線はクルックス管の硝子を通して外へ出るから、その放射路に黒い紙で巻いた寫眞の種板を置き、その上に手を載せて置くと、普通の光線では決して種板に感じないのにX線は黒紙を透して像をうつすのである。尤も肉の處はよく透るけれども、骨の部分はよく透らないから骨の形だけが黒くうつる。

▼X線の最も健なる特質 X線の最も偉大なる特質とすべき點は、著しい透過力を有する點



である。太陽の光線に不透明體のものでもよく透過する。されば木片、布片、紙などは皆太陽の光線には不透明體であるが、或る厚さまでは之等のものもX線には透明體である。殊に著しいことは數吋の木片、アルミニウム、アルミニウムの薄い板、又は一、二ミリメートルの鉛板さへも透過することである。

▼X線の存在を知る方法

X線は人間の眼で見ることが出来ぬから、これを識別するには或る方法を用ゐる。それはシヤン白金バリウムといふものはX線が當ると著しい螢光を放つから、これを塗布した布片を枠に張つた螢光板をX線の放射路中に置いて、それが螢光を發するか否かに依つて識るのである。尤も太陽の光線も螢光板に當つて發光するから、太陽の光線の來ない暗室の中で行はねばならぬ。

▼X線で合金の構造が判る　ヘイコック及びネビュといふ人はX線を用ひて合金の構造を研

究した。兩氏の説に依ると、合金を構成せる二個の金屬が透明の度を異にするものであればX線で之を透視するに、固結の際に二金屬が分離して居ることがわかる。例へばアルミニウムと黄金との合金を此の方法で検査すると、合金が固結する時に、四面體をなせる結晶物が分離して居ることが認められる。

▼蠶繭の雌雄識別

蠶の繭には雌繭と雄繭とあつて、之を識別することは養蠶家の頗る大切な所であるが佛國の里昂府蠶糸研究所に於ては研究の末、繭に包まれて居る蛹の體内にある蠶卵は、繭及蛹其物にX線の通過を許さない特性を有つて居ることを發見し、雌繭の選擇法を得るに至つたのである。

▼蠶卵はX線を遮断する

之を行ふには先づX線を發して繭を螢光板に對影せしむるのである。螢光板なるものは、X線の感動に依て暗中に螢光を放射するが、雌繭即ち雌蛹の體内に胚胎した蠶卵はX線を遮断し、其暗影を螢光板に現はすから、此の暗影の有無に依て雌雄を見分けることが出来る。

電送寫眞の發明

▼江戸の芝居が長崎で見物

遠く距つた人と談話し得る電話機の發明さへ既に驚くべきことであるのに、現代は電視といふことが發明され、それが着々研究を積まれて、完成の域に近づきつゝある。江戸の芝居を長崎で見られるなど、云ふことは落語やポンチにでもありさうなことであるが、而もそれが實際に發明されたから驚かざるを得ない。即ち電視器といふものを覗けば、向ふの人の持つて居るものが見えると云ふ仕掛である。

▼三人の電視發明者

電視の發明といふことは未だ曙光を認めただけでなかく、缺點が多く、まだ江戸の芝居を長崎で見るといふまでには行かぬ。電視發明の名乗りを揚げた者は三人ある。第一はヤン、チエバニツクといふボヘミヤ人で、その器械は先年の佛國萬國博覽會に出品されるといふ噂で大分世間を騒がせたが、器械に缺點があつた

ので出品されずに終つた。第二はデュツソーといふ佛國人で、その發明した器械を遠視器と名づけた。第三は獨逸伯林の物理學者ルーメルといふ博士で、此の人は種々苦心の末遠方にある大きなものだけは、ぼんやり乍ら見える機械を發明した。以上はまだ改良すべき點が多いので其後、公に世間に發表されて居ない。

▼五百里の遠方に寫眞の電送

一方に電視の事を研究する人がある間に、他方に於ては電影として寫眞を遠方に傳へることである。電影の事を初めて研究したのは、伊太利のカセリー氏で今から二十年程前のことである。尤も此の人の研究したのは線畫の極く簡單なものであつたが、其の後研究が積まれ、獨逸の物理學者コロン博士と佛國の電氣學者ブラン博士とは終にカセリー氏よりもズツと込み入つた繪を五百里の遠方に電送することが出來た。

▼凹凸のある電送種板

電送に用ゐる寫眞は普通の硝子に取るやうな平らなものではなく重クロム酸ゼラチンと云ふ寒天のやうなものゝ上に撮つた、所謂浮き

繪と云つて彫刻のやうに凹凸のあるもので、云は、軟かいゼラチンの上に、寫つた光線と影の力で出来た一種の平面彫刻である。

▼發送器は蓄音器の様

そこで今寫眞を電送するには、初め之をゼラチンの上に撮り、之を圓筒の上に張りつける。そしてその上に針を一本下げて、その先端が丁度寫眞の面に觸れるやうになつてゐる。斯くして置いて圓筒を回すと、針の先は寫眞面の凹凸に應じて上つたり下つたりして之を一周する。然し圓筒はそれと同時に一方に動くやうになつて居るから、針の先は單に圓を畫かすに密な螺旋を畫くことになり、寫眞面の何れの點にも觸れるわけで、これは蓄音器の原理と少しも變らぬ。

▼寫眞受器の原理

かくして送られた寫眞を受けるにはどんな装置があるかといへば、回轉する圓筒の面に光線に感じ易いフィルムを張つて暗室の中に入れ、極めて細い電光だけが一小點となつてフィルムの上を照し、之が圓筒の回轉につれてフィルム面に密な螺旋を畫くことになる。此電光は寫眞を送る側から來るもので、先方の針がゼラ

チンの上を上下して回るにつれて此の方の電光もそれに應じて明るくなつたり暗くなつたりする。それで結局ゼラチン其の儘の寫眞をそつくり撮すことになるのである。

▼最新の電送寫眞

ゼラチン面に針を取付けた寫眞電送装置は、光電管(光の明暗を電氣の強弱に變へる一種の真空管)の利用によつて極めて簡單に行はれ、現在わが國では日本電氣株式會社の發明によるE N式寫眞電送装置を用ひて、東京大阪間に公衆用に重用されてゐるし、又大新聞及び通信社は専用電話線を利用して、東京大阪間で私用の電送を又行ひつゝある。近き將來には電線を用ひずに、短波無線で遠距離間の寫眞電送が行はれるやうになるであらう。

▼テレヴィジョンといふ言葉

ラヂオは盲人が芝居を見物してゐるやうなもので、その音聲だけは聴くことが出来るが、それをやつてゐる人の姿や動作は見る事が出来ない。しかし最近發明されたテレヴィジョンが實用されるやうになれば、舞臺で演ぜられてゐる芝居が、そのまゝ見ることが出来るやうになるであらう。扱てこのテ

レヴィジョンといふ新しい言葉は、元來テレ（遠方）とヴィジョン（幻影）とを組合して出來たもので、遠方の幻影、つまり遠くにあるものが見えるといふ意味から出來たものである。しかし日本では強いて翻譯して遠視機といはれず、レヴィジョンそのまゝが通用されることにならう。

▼現在のレヴィジョン

そんなら現在のどの程度まで進歩してゐるかといへば、米國のゼネラル・エレクトリック・カンパニーのアレキサンダーソン博士の發明によるレヴィジョンの畫面は高さ六呎、幅七呎のスクリーン上に完全に映寫することが出來、又わが早稻田大學理工學部の山本、川原兩教授發明のものも殆んどこれと同じ面積に寫すことが出來、しかもこの早稻田式は野球場の有様を明瞭に透影することに成功して、今や屋外レヴィジョンの實驗として世界的先覺者となつてゐる。この他、わが國では濱松高工の高柳教授、逓信省電氣試驗所の曾根技師發明の立派なレヴィジョンが完成されてゐる。これ等のレヴィジョンは一方の像を相手方に送るものであるが、米國のベル電話研究

所の實驗したものは、電話で話をしてゐる兩方の姿が、電話機の方方に取付けたレヴィジョンによつて見ることが出來るやうになつてゐる。

又本來、レヴィジョンといふものは、自然のまゝの色で見ることが出來ないものであつたが、一九二七年七月四日に發表されたベル電話研究所の新發明は、天然のまゝの色彩で受映されるものであつて、これは今日の所最も進歩したレヴィジョンの一つといへやう。

▼レヴィジョンの原理

元來ラヂオといふものは、聲とか音樂の如きものを電波に形を變へて放送し、各家庭の受信機で再び電波から音聲に還えさせたものである。レヴィジョンも殆んどこれと同じ理窟に従つて、物體に當つた光の明暗を電波に變へて放送し、それを再び電波から元の光の明暗に還元して受映する仕かけのものである。光の明暗を電氣の強弱に變へるものを光電管といつて、これが發明されたおかげでレヴィジョンも電送寫眞も今日の如く實現されるやうになつた。

珍らしい電氣の話

▼葡萄酒利用で電話明

瑞西に於ては葡萄酒を電話の受話機に使用する方法が最近に發明された。之は葡萄酒の電氣抵抗が、不純物の混入に依つて増加することを利用したもので、今受話器の回路に硝子管に満たした葡萄酒を入れると、その葡萄酒に混入物のない限りに於ては、最も明瞭に談話を聞くことが出来るが、然らざる場合は談話は至つて不明瞭になるさうである。

▼マツダランプ

東京電氣會社で製造するマツダランプといふ電球がある。滑稽な事には多くの人は松田といふ人が考案したので松田ランプと云ふのだらうと思つて居る。然しマツダといふのはギリシヤの火の神 Mazda から取つたものであるやうな。

▼雷と電燈の関係

英領印度カルカッタ市電氣會社の實驗した所に由れば、同市に於てひどい雷雨のある時は、白熱燈の光輝が電光の發する瞬間に増加するのが常

であるといふ、その理由として、彼の無線電信器に於けるコヒラーの如く、空中電氣の放電に際しては電波は電球の炭素線をして一時其抵抗を減少せしめるからであるといつて居る。

▼烟突電氣

佛國の農夫は雷鳴の際に落雷を防ぐためたと云つて、生木を燃して盛んに煙を揚げる。シューシテル氏の説に依ると煙といふものは徐々に且つ完全に電氣を遠ざけ得るの効があるもので、盛に媒煙を吐出して居る烟突には落雷することがないといつて居る。

▼電線が樹木に及ぼす害

電線が樹木の間を通る處では、その樹は大抵枯れる。殊に梅雨の頃に多いといふ。これは何故かといふに、濕つた木の葉は電氣の良導體であるから、電氣を導くことが早く、それより樹木に及ぼして枯死を早めるのである。また枝や葉で絶縁線を摩擦し裸線とした爲めに枯死を早めることもある。その證據には電線に接觸する樹木は、暴風雨の後大概一時間位で枯死するが、少しでも電線を離れた處にある樹木は少しもその害を受けない。

▼避雷針の用を爲す樹木

よく古い杉の大木などに落雷して無惨に引裂かれてあるのを見る
ことがあるが、樹木によつては落雷のために打碎かれるものと否
らざるものがある。是れは樹木の性質に依るので、一般に脂のある樹木なれば落雷のため
に直ちに打碎かれ、澱粉に富むものであると容易に打碎されるやうなことがない。即ち電氣
を能く傳導し得るものは澱粉を多く含むもので、脂肪を多く含むものは電氣の傳導率が少
い。彼の白楊樹などは澱粉に富んで導電率が甚だ高いものに屬する。

▼電氣と動物の成長 ヘルドアン氏の實驗に依ると、動物を籠に入れて置いて、その籠の中
に一日六時間宛交通電氣を通ずると、自然の成長に比して一週間毎に一割八分乃至二割四分
丈け早く成長すると云ふ。

▼電光に曝した肉類

これは米國の或る科學雜誌に掲載されたものであるが、貯肉法として
肉類を數時間電氣燈の傍に置けば殺菌することが出来る。獨り電氣燈
ばかりでなく、有ゆる種類の燈光は夫より發する舍密光線に依つて、時間の長短こそあれ遂

には必ず總ての種類の微菌を撲滅する力がある。さて肉塊を箱に入れて之を電光に曝らすと
共に、攝氏百十五度乃至百五十度の高熱空氣を其中に送つて肉を乾燥せしめ、充分に乾いた
とき細末にすれば、旅行用などとして永く貯藏に堪へる。

▼寒地採鑛に應用せる電氣

寒氣の極めて劇しい地方では、岩石の中に含んで居る水分が氷
結する爲めに採掘が餘程困難である。已むを得ない場合は、火
藥などを用ゐるけれども、此の方法は手数と經費ばかり嵩んで仕方がなかつたが、最近電氣
を應用して氷を溶解せしむる方法が発見された。即ち坑内に於てシャフトとシャフトの間に
五六呎の氷結して居る岩石を残し、此のシャフトに電氣の兩極を付けて他の場所に設けた
ダイナモ起電氣によつて電流を通ぜしめると、岩石の表面を経て陽極から陰極に至り、其際
非常の抵抗を受けて多量の熱を起し、氷を融かして了ふ。此の際に豫め其塊片の面積分量
等を測つて適當の電流を通ずれば、任意の熱量を得ることが困難でない。

▼重寶な電氣冷蔵庫

箱の中に氷を入れて直接物を冷却せしめる冷蔵庫が多年重要なものと

されてゐるが、一九一四年に電氣冷蔵庫といふものが發明されて、今や氷冷蔵庫を驅逐せんとしつゝある。その電氣冷蔵庫といふのは、氷の代りに氣化した亞硫酸ガスを用ひ、これを電氣モーターにつながれた壓縮ポンプで壓縮して冷却すると、ガスは液狀に變る。この液體化した亞硫酸ガスを冷凍函といふもの、壁内に導くと、こゝは壓力が低いため、液體狀のガスは再びもとのガス體にかへる。そこでこの液體が氣體に變る時、その周圍から熱を奪ふといふ原理に基いて冷凍函を低温ならしめ、そしてこゝで氣化したガスは再び壓縮ポンプに戻されるといふ順序で循環が行はれるが、その液體がガス體に變る時、低温作用が起つて、こゝに一塊の氷も用ひずに冷蔵庫内に常に一定の低温度に保たしめることが出来るのである。ところが今日のところ非常な高價の爲め一般家庭用として普及されてゐない。

天文、地文の知識

是丈は心得おくべし

天文、地文といへば吾々の日常生活と甚だ縁遠いやうに思はれて、そんな事はどうでもよいと、一擲に片付けて了ひたくなるが、茲に一々擧げるまでもなく、次に述ぶる所を一讀すれば、趣味津々、併も吾人の生活と深き關係のある處を窺はれるであらう。

地球の過去現在未來

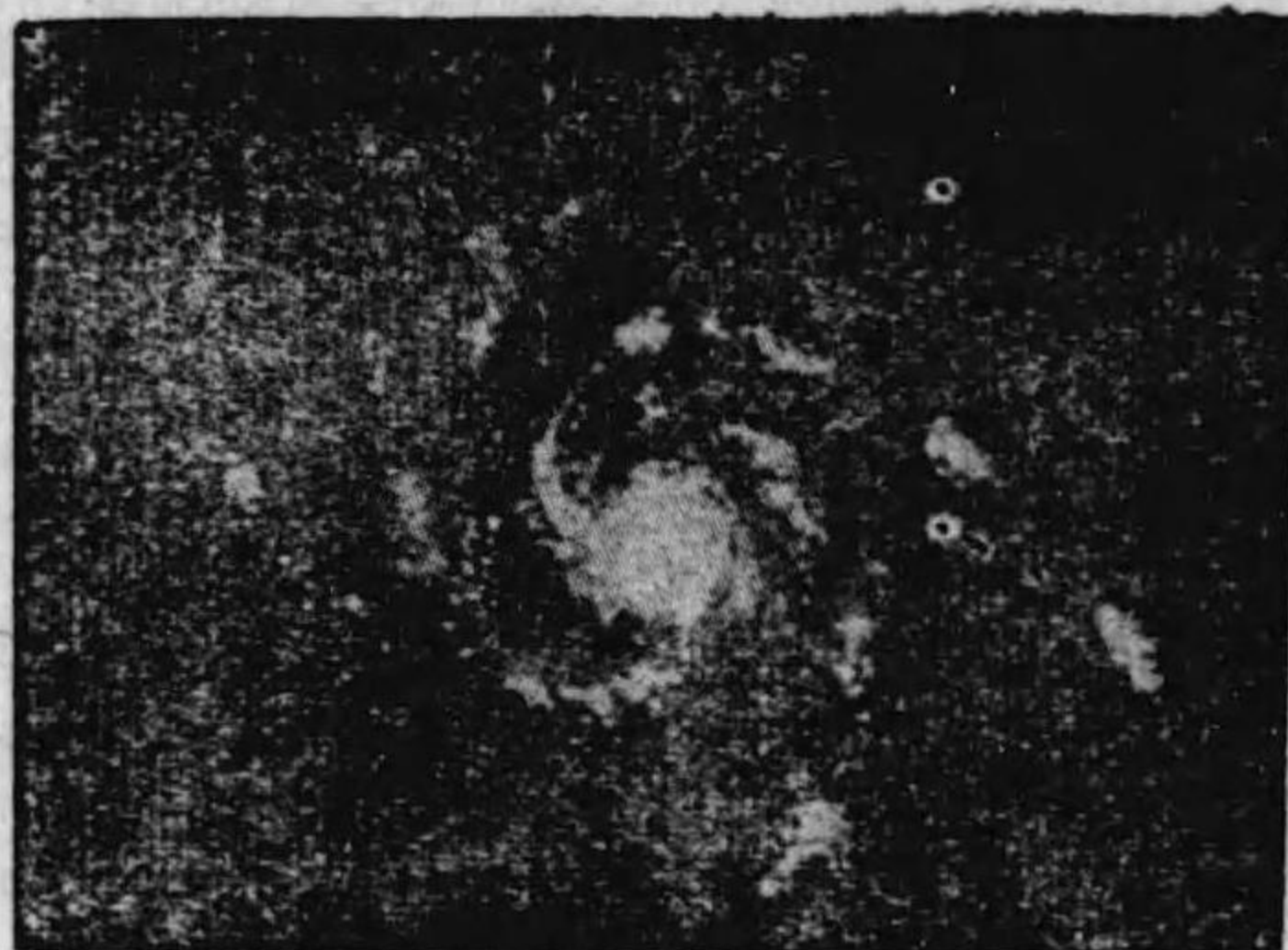
▼地球生成の話

問題は頗る大きく、甚だ漠然としてゐるが、それ丈けなく、此問題は面白い。天文學者を始め各方面の學者等の常に頭を悩まして居る問題で現代に於ても、是れといふ確實なる説の立つてゐないのは、元來人といふものは、地球が出来てから幾萬年かの後に生じたものであるから、學者の説が一定しないのは無理は無い。

▼常態説、偶成説、進化説
地球の出来たことに就ては、茲に擧げた三つの説がある。先づ常態説といふのは、太陽も星も昔から今日に至る迄終始一貫變る所がなく、神代ながらの儘であるといふ説である。次の偶成説といふのは、宇宙は常に變りつゝあるもので、吾々が住んで居る地球も何時此の變化は遇ふかもしれない、決して古今一貫不變といふべきものではないといふのである。

▼稍信を措くに足る進化説
右の三つの説のうちで稍々信を措くに足るべき説はこの進化説である。此の説は別に星霧説、星雲説なども云うて、獨逸の哲學者カント、佛國の數學者ラプラス及び英國の天文學者ハーエル一世に依つて唱へられたもので、尤も此の三人が此の説を考へ出したのは、三人が相談して考へ出したのではなく、全く夫々自分の專攻の學問に依つて獨力に考へ出したのである。

▼地球の始めは瓦斯體
以上の三學者の唱へた星雲説の大要を云つて見ると、最初非常に強く熱せられた吾々の想像も及ばない程の巨大な瓦斯の塊が創造せ



られて、此の塊に回轉運動が與へられたものと云つて居る。が、然らば此の巨大なる瓦斯の塊が何處から來て何うして回轉運動を始めたかといふことに就ては一言も云つて居ない。それから此の瓦斯塊は、回轉の爲めに一方には凝集し一方には分裂して多くの扁豆形の小塊となり、その小塊の一方凝集したことから、我が太陽系や、天に連る幾多の恒星系が生れたものである。また最初の儘の瓦斯體で餘り凝集しない塊が幾千となく恒星の間に連つてゐるのが所謂霞雲星であるといふ。尤も此の霞雲星が最初の儘であることに就ては、その理由が詳かでない。

▼生物なき混沌時代
吾々の棲んで居る地球の今日の溫度状態では、水は液體、鐵は固體である。然し太古の高温度であつた地球は、どうであつたらう。

水は勿論、水蒸気もなく、鐵の如きも蒸気であつたに違ひない。それが、冷却するに従つて鐵の蒸気は凝結して液状となり、水素酸素は化合して水蒸気となつた時代が在つたらう。そんな時代には、水蒸気は丁度今日の空氣の如きもので、凝結させやうと思つても、中々難かつたらうし、又鐵のやうなものゝ火の海が物凄く光つて居つたであらう。勿論斯様な時代には、現在に生存するやうな生物は一個も存在しなかつたであらう。

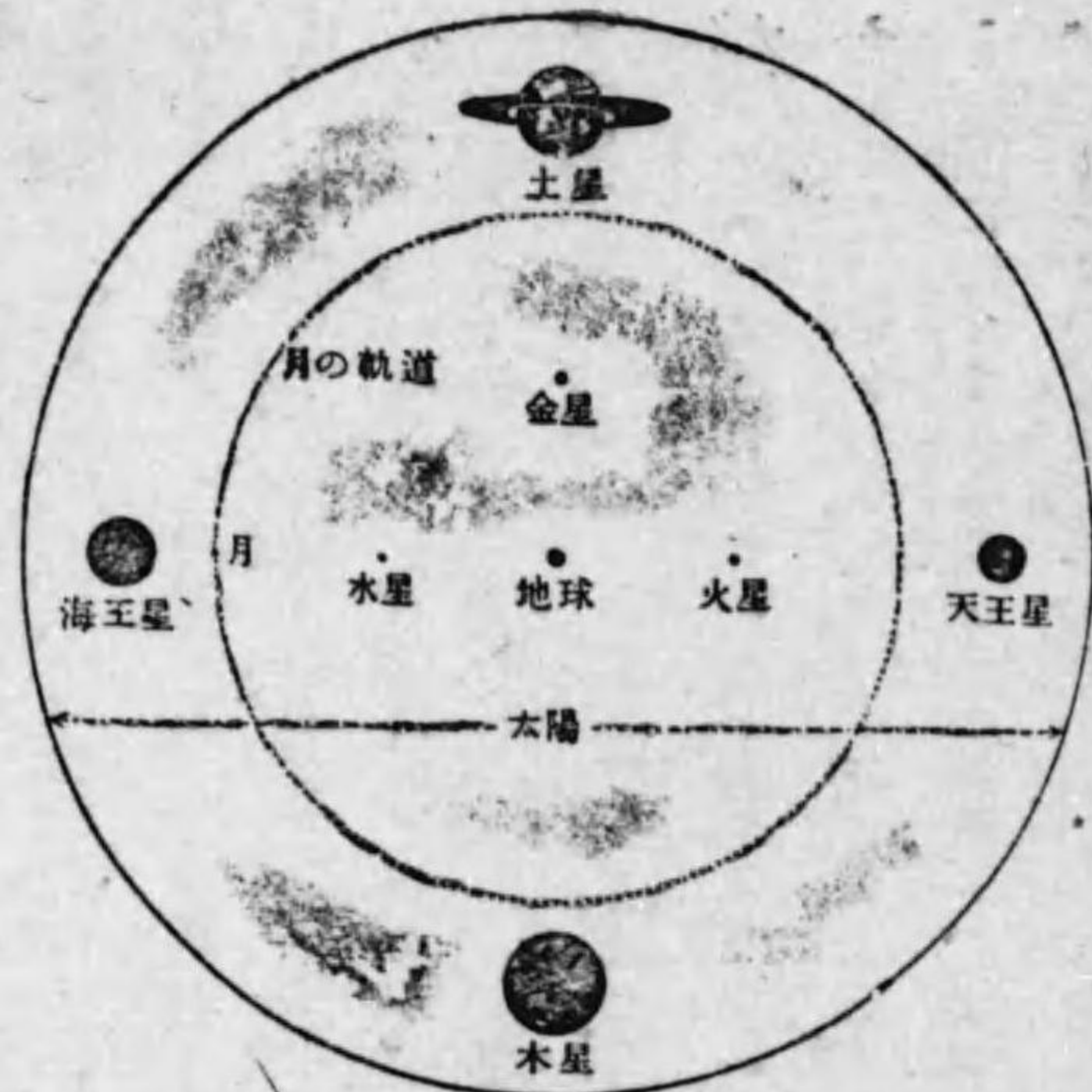
▼空氣の雨が降る時代

初め一個の瓦斯體であつた宇宙が、冷却するに従つて液體となり、更に今日の固體となつたのである。之れから推して見ると、將來地球上の物質は如何に變化するかといふに、恐らくは海洋湖水の水は、太陽の熱及び地球自身の熱を失ふために、悉く氷の岩石と化し、空氣は液體になつて今日の水の如く海洋湖水をなし、それが氷より成れる岩石の間を流れるであらう。又液狀空氣の雨が降り、固狀空氣の雪や霰が降るであらう。

▼世界皆暗黒の時代

右のやうな世界が一層進むと、液狀であつた空氣は全く固體と化して

流轉をなしつゝあるものと見なければならぬ。



太陽と惑星と月の軌道の大きさとの比較。

了ふであらう。かう観て來ると、物質の未來は固體となるばかりである。そして遂には世界

に一の生物もなく、寂寥極りなき寒冷の曠原となり、暗黒なる太陽の周圍を死體となつた暗黒な地球が力なく運行する時代となるであらう。

▼生れ代る新世界

斯く冷えて滅亡すれば一の世界と他の世界が衝突して熱を生じ、之が爲めに膨脹して大きくなり、夫から又冷えて小さくなつて滅亡すれば再び衝突するといふ工合に、死して生れ、生れては死すといふ、一種の輪廻佛敎の所謂「飛花落葉の無情は亦常住不滅の

榮をなす」といふ言も、移して以て爰に植ゑることが出来るではあるまいか。是に依つて觀る時は、太陽及其他の世界の進化變遷は決して一回にして止まるものではなく、幾回でも繰返さるゝことがあるのである。嘗て動物學者にして哲學者なるヘツケルといふ人が「宇宙には、一個所に滅亡解散する世界があると思へば、他の個所には、又生れて、新生活、新發育をなす世界がある」と云つたことがある。

▼太陽系の九大惑星

太陽を中心として運行する惑星の群を太陽系といひ、わが地球を合せ九つの大惑星と數千に亘る小惑星の群がそれである。我々の地球は太陽から一億五千萬キロメートルの距離にある小さい一つの星で、二十四時間で地軸を中心として一回轉を行ふと共に、三百六十五日四分の一で太陽を一公轉する。そして太陽と地球との間には水星と金星の二つがあり、又地球の外側には火星、木星、土星、天王星、海王星、プルートーの順で六つの星が置かれてゐて、この地球を加へた九つの星は何れも太陽を中心にしてぐる一定の軌道上を廻つてゐる。そしてこの九つの惑星の他に、木星や土星等には、

恰度われ／＼の地球に月があるやうに、小さい衛星といふ子供がつひてゐるし、又木星と土星との間には微小なる物の小惑星といふものが散在してゐる。わが太陽系だけでもこのやうに偉大なものであるが、しかしこの太陽系も銀河の中の一小部に過ぎないのである。

趣味ある海の話

▼海の水は何故鹹いか

海の水は鹽鹹いことに就ては、いろ／＼説がある。即ち地球の創成時代から鹽分を含んで居たといふもの或は河水は陸地から鹽分を溶解し、雨は空中の鹽分を溶解して共に海に流れ入るといふもの、或は化學上から、鹽化物や硫酸鹽などが水に溶解して河水に鹹味を與へる原料となつたといふもの、又は地質學上の見地から、彼の鹹水湖は、河流か、水に溶けたいろ／＼のものを運んで來、蒸發の爲めに次第に鹽分を含むやうに海洋も一の大湖水と見、ことを得べく、往古より鹽分を蓄積して來たのであると云ふ説もある。

▼海水の青い理由

海の水の青いことに就ては、天空の青い色が水に映るためだといふ説もあるが、天空の青い色が映るものならば雨天で黒い雲が出て居る時は青く見えるわけがない、之は海水中に含んで居る物質が、太陽の光線を受けるために斯く見えるのである。

▼大洋の最も深い處

曾て米國汽船のニロー號が海底電線を布設する爲めに太平洋で深淺測量をなし、マリアナ群島の最南端グアム島の東南に當つて最も深い所を發見した。その深さは九千五百八十メートルで之を尺に換算すると三萬一千六百四十四尺となる。

▼潮流の關係で作物が不作

暖流寒流は漁業や農業上に大なる關係がある。北海道の沿海に於ける海流中最も著しいものは千島から來て東海岸と南海岸を洗ふ所の寒流即ち千島海流と日本海から來て西海岸の南端に達し、西岸を洗つて宗谷海峡に入る所の暖流即ち對島海流の二流である。そしてその海流が農業及び漁業に及ぼす影響

は實に至大なるもので、寒流地方は、農作物の種類に依つては少しも成熟しないことがある。漁業に在つては鮭、鱒、鱈の三大魚群をして北方から南方に遷移せしめ、又昆布の生産を饒多ならしめる。暖流地方は大抵の農作物は一として生産しないものはなく、又鮑及び鱒、鮪の如きものを多く産する。

▼九百尋の海底は暗黒世界

九百尋も海の底になると、太陽の光線も全く通らず、たゞ黑暗の世界で、人魂のやうな發光性の動物が生棲するばかりである。

▼冬のやうに冷い深海の底

深海の底には光線が通らないから、随つてそれと結び付て居る熱といふものが通る譯はない。斯の如き海底の溫度は常に氷點

乃至それ以下である。

▼宛然死の國の如き深海の底

大洋の表面では山なす巨浪が、人も船も丸呑みにせんす勢ひで荒れ狂うて居るときでも、深海の底は吾不關焉で無風無音

絶對の静寂、絶對の無景色で、死の國を其儘の空々漠々たる一大迷宮である。

▼恐るべき深海の壓力

海水の壓力は一千尋毎に一時平方に一噸の壓力があるから、二千五百尋の海底では、一平方時に二噸半の水壓を受けるわけである。これを解り易く云へば、一平方吋二噸半の壓力は、恰度蒸氣の二十五倍であるから、彼の長蛇の如き車を引いて走る汽罐車の釜の二十五倍の力があるわけになる。

▼硝子に水が通る程の壓力

深海の壓力の恐ろしいことは上述の如くで、吾々人間がこんな所へ行つたとしたならば忽ち紙のやうにされて了ふ。今厚さ五分の、中を真空にした硝子球を四五千尋もある海底に下すと、恐ろしく大なる壓力のために、硝子の細かい組織を通して水がその中に浸入するといふ。

▼赤魚の體が膨れる理由

赤魚などの體が膨れたり或は眼玉が飛び出て居たりするのは元來魚には浮袋があり、それが水壓のために小さくなつて居たものが急に海面に引上げられると壓力が減るから胃袋が口から飛び出したり眼玉が突出したりする

ものである。

雷と稻妻の知識

▼雷の正體は電氣

昔から地震、雷、火事親爺と可恐いものの中に數へられて居る雷は、空中電氣の放電現象で云はゞ、空中にある陽電氣を含む水蒸氣と、陰電氣を含む水蒸氣との喧嘩で、空中には四六時中此の現象があるけれども、弱いから吾々には知れない。たゞそれが烈しいものになると、電光閃き雷鳴を轟かして下界を嚇かすのである。

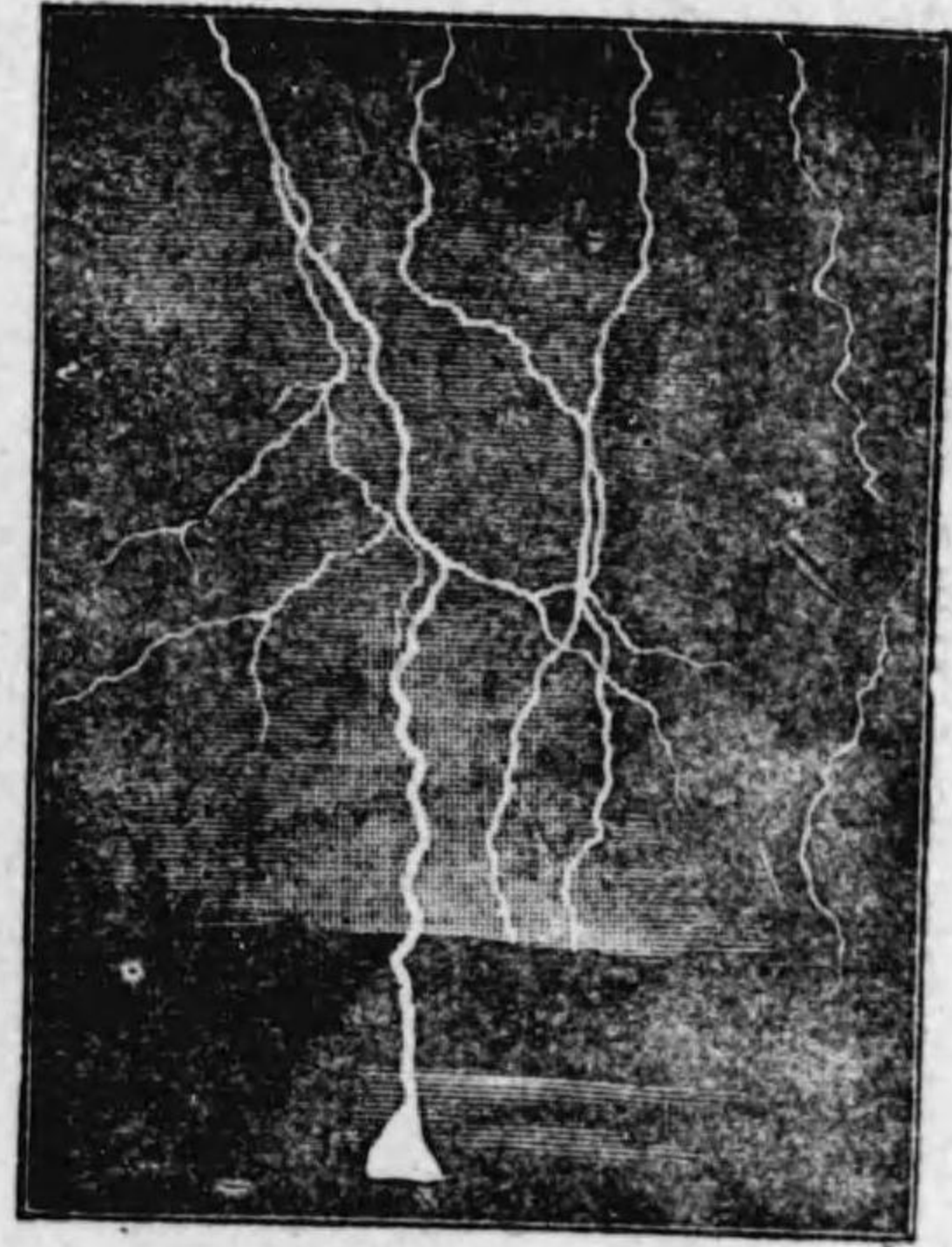
▼雷は飛行機の大敵

雷を恐がる人は随分澤山あるやうだが、飛行機や飛行船に乗つてゐる人は、是れ位恐ろしいものはないさうである。それは單に雷電に打たれるといふばかりでなく、垂直な突風が起つて、如何なことになるか分らないからだといふ。

▼避雷針の構造

雷を避けるために建物の高い所に避雷針を立て、置く。あれは、白金或は金を鍍金した銅の棒を立て、その下の方に數本の金屬線を連結し、その末

端を數尺平方の銅板に結び、板は濕氣の多い土中に埋めて置く。然し最も簡便な方法は、金屬線を水道の鐵管に繋いで置くことである。瓦斯管に繋ぐのは最も危険である。



落雷の際の火花放電。

▼避雷針の原理

澤山電氣を含んで居る雲が避雷針に近づくと、その感應に依つて地面に誘起せられた電氣は、避雷針の先端から徐々と空中に出て、次第に雲の電氣と中和するから、急激の放電を防ぐことが出来るわけである。然し急激な落雷に對しては、避雷針はとんと効能がない。

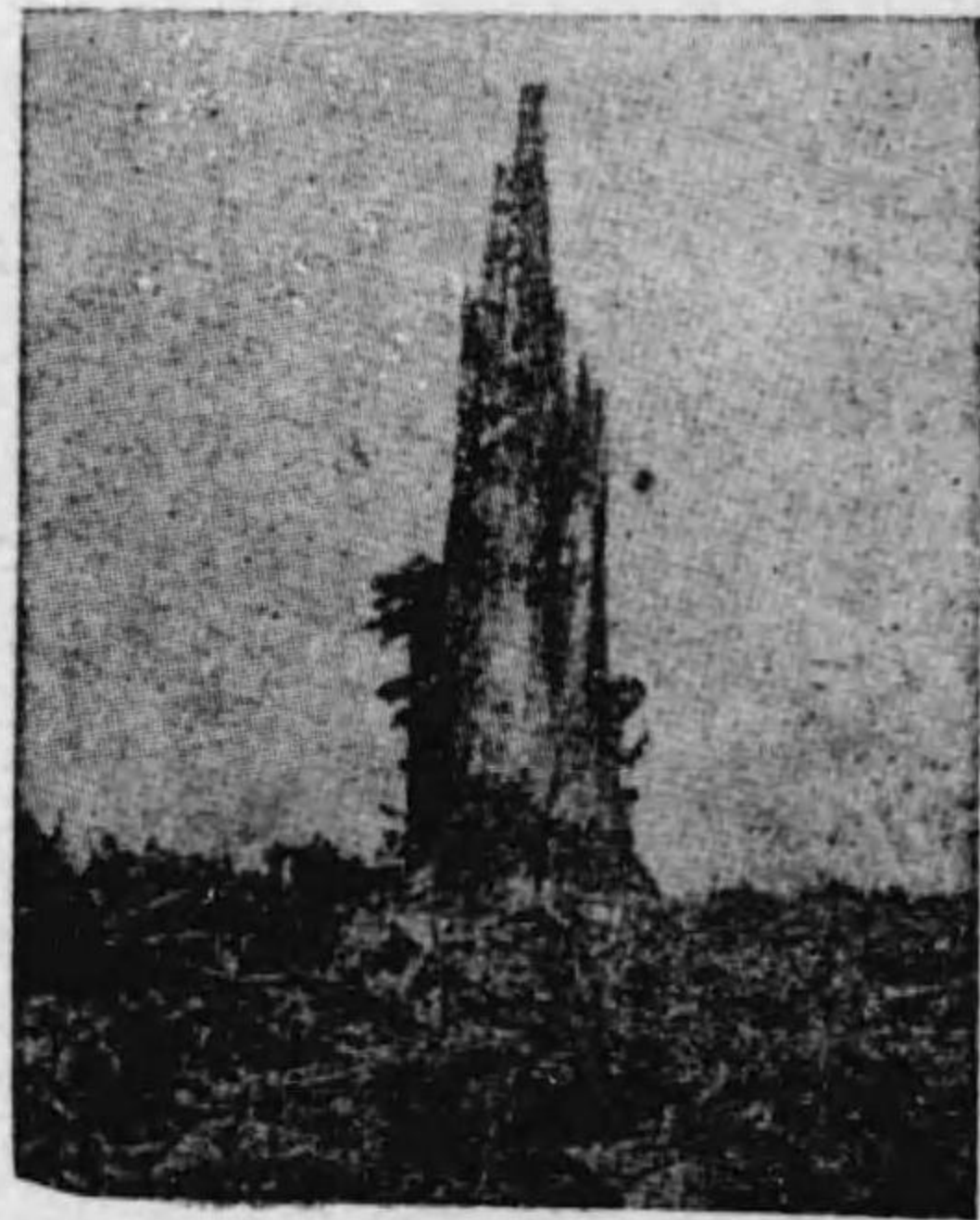
▼完全な避雷法

避雷針が完全なものではないとすれば、他に何かよい方法があるかと云ふにそれは建築物から三尺ばかり離して、建物と同じ格好に太い亞鉛引の鐵の

眞直な針金で作つた目の粗い網を被せ、その裾を埋めて了ふのである。

▼雷が落ちたがる場所

雷は何時でも雲から地面に向つて降りて來るが、横着な人間と同じことで成る丈け樂な所を通らうとする。即ち家の中ならば瓦斯管とか水道管とか、上の方では高い屋根とか樹木、煙突とか凡て出張つて尖つた所へ行きたがる。外ならば水溜りとか濕地乃至田圃とかいふ所で、市中の家と田舎の家では、田舎の方が落雷の害を受ける事が餘程多い。それで、家から少し離れた處に、屋根よりも高い立木があるとか森があるとか、電信、電話、電燈、電力などの線が通つて居ると、その方へ雷が持つて行かれる。かういふものが家の傍にあると、無難ではあるが、遠いものまでわざ／＼御苦勞に持つて來るから、その



都度氣味の悪い思ひをしなければならぬ。

▼雷鳴と電光の速さ

元來雷鳴と電光は同時に發するものだが、遠い所であると、光と音の速度が違ふから、それだけ吾々の耳に來るまで速い遅いの違ひがあることになる。光の速さは一時間に二億七千一百四十八萬七千五百里といふ恐ろしい速さで進む。また音の方は約三百一十里で、至つて遅いから、遠い所だと光りの方は殆んど同時に吾々の眼に來るが、音の方は稍間がある。

▼音の聞えた雷は安心してよい

雷のゴロゴロ云ふ音を聞いてから南無阿彌陀佛などを云ふのは可笑しい話で、吾々の耳に來る頃は既に雷の疝癩作用が済んで了つた時だから、安心してよい。

天氣豫報の話

▼豫報は當てにならぬか

兎に角世間の人は天氣豫報の悪口を云ひたがるが、これは新聞な

どに掲げられたものを見る人の誤解から來るもので、實際材料の不足や技術の不完全なために中らずに終ることもあるのは已むを得ない。今日の氣象學の程度では、正確に明日の何時に雨が降るとか、又は何れ位の強さの風が吹くとか、暴風雨が何時に襲來するとか云ふことは、場合に依つては確言することも出来るが、多くの場合は不可能と云はねばならぬ。

▼何時から何時迄を豫報するか

一體天氣豫報の用語が餘り簡單に失することも世間の人から誤解を招く原因と云はねばならぬ。氣象臺で發表する天氣豫報は、毎日午前六時の天氣圖(天氣圖に就ては後に述べる)を基として、當日の午後六時から翌日の午後六時迄の天候を豫報する。

▼新聞豫報記事の見方

天氣豫報は右に述ぶる如き時間内の風雨陰晴を豫告するものであるが、世間では單に之を翌日の晝間の天氣のみを豫報するものだと思つてゐる人が多い。例へば「少雨後晴」とあれば、それを出した夜は雨が降つて次の日は晴れるといふ意味だが、世間の人は之を翌日のみの豫報だと思つてゐるから、翌日になつて

雨が降らないと、當らぬと云つて嗤つて了ふ。又「雨模様あり」といふ記事は、雨の有無は判然と決定することが出来ないけれども、兎に角曇天で大分雨の氣があるといふ意味である。

▼用語の簡略から起る誤解

天氣豫報の用語が簡略といふことは、屢々世間から誤解される原因となる。例へば「晴れ、時々曇り少雨あり」といふ豫報を見ると、晴れか曇りか雨か何れかは當るに決つて居ると言ふが、之を普通の言葉にすれば、晴れであるけれども時々曇つて来て雨が降る」と云へば、何の可笑しいこともないわけである。

▼天氣圖の話

天氣の變りを知るには、成るべく廣い區域の空氣の状態を知らねばならぬ。之れを知るために天氣圖といふものが作られる。之れは各地に於て同時に觀測した天氣の要素、即ち氣壓、溫度、風の方向、強弱並に晴、曇、雨雪の狀況を地圖に記載した氣象圖である。此圖は現今天氣豫報術に長足の進歩を促したもので、世界各國殆んど

之を設備しない所がない位緊要なものである。

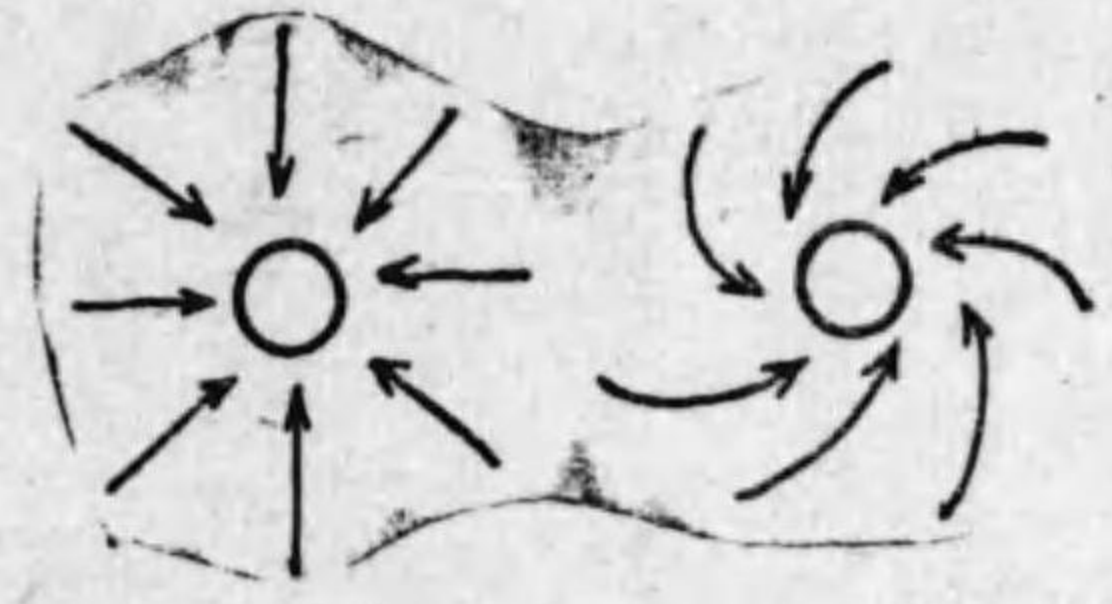
▼氣壓とは空氣の重さ

氣壓といふことは氣象の事に大變關係のあることだから一寸述べて置く。一言すれば、氣壓は大氣の重さで、元來空氣といふものは極めて軽いものであるけれども、その高さが大きいために、普通想像のつかぬ重さを有つて居る。即ち海面上に於て空氣全層の重量は、一平方糎毎に約一千瓦に達する。之を一氣壓と稱して居る。

▼高氣壓と低氣壓

空氣は暖まると薄くなつて上昇するから、その地方の氣壓が低くなる。此の現象を指して低氣壓といふので、又溫暖な空氣は之れよりも軽い水蒸氣を多量に含むことが出来るから、氣壓は一層低くされることになる。かういふ點が即ち氣壓と風雨と密接な關係の存する處である。また空氣の溫度が下ればその立積が縮少して四方の空氣が此處に向つて流入り、空氣の質量を増して漸次に空氣を上昇せしめる。之を高氣壓と云つて居る。

▼風の起るわけ



低気圧の所にある温暖な稀薄な空気が上昇するに際し、四圍の高気圧部に於ける重い空気は、その跡を補はんが爲めに地面に接近して移動し、上昇した空気は又四方に向つて流れる。それで茲に氣流の循環即ち、風を生じ、低気圧の稀薄な空気を埋めて了ひば風が止むことになる。

▼火事場に風の起つ理由

大きな火事などがあると幾分か風が起つて來るものであるが、あれは火事のために熱せられた空気が上昇するために、その跡を埋めやうとして周圍の空気が流れて來る現象に外ならぬ。

▼風の方向

ほんたうなれば、低気圧が起つた時に、第二圖の如く、風が八方から同じやうに集中して來るわけであるけれども地球は自轉するものであるから第一圖の如く低気圧に集中される結果、常に環狀の風が起ることになる。

▼風の速度

風の速さを計るには普通風力計を用ゐる。今速度に依る風の種類を擧げて見ると

- 無風……………煙直上す
- 軟風……………風あるを感覺す
- 和風……………樹葉を動かす
- 疾風……………小なる樹枝を動かす
- 強風……………大なる樹枝を動かす
- 烈風……………樹幹を動かす
- 颶風……………家を倒す

▼朝風夕風の現象

風はその起る原因に依て數多の種類がある。即ち中間に於ては海濱の陸地は、海面よりも温暖であるから、海上の空気は陸に向つて吹いて來る之を海軟風と云つて居る。又日没後は、海面は陸地よりも温かになるから、陸上から海に向

つて吹く。之を陸軟風と云うて居る。彼の朝風、夕風といふのは、海軟風と陸軟風が交代する境目には一時無風となるから、その時を指したものである。

▼雨の降る理由

海上や陸地上から絶えず發散せらるゝ水蒸気は、上昇の際、自分の有つて居る熱を費して膨脹し、或は冷氣に遇ふがために一部が凝つて水滴になるかういふ水滴が地面に接して密集して居るものが霧で高い所になれば曇となる。大氣の溫度低下の爲めに、水滴と水滴とが相結合し、次第に大きい粒になると、空中に浮んで居ることが出来ないから、雨となつて地上に降つて來るのである。

▼降雨量を計る雨量計

降雨の量を計るには上圖の如き雨量計に溜つた雨水を雨量計に移し其の度盛を讀んで一定時間内の降雨量を知るのである。雨量何耗などといふのは此の雨量計の度盛をさしたものである。

▼暴風警報の三種

天氣豫報以外に天候不穩の徵を現はし、又は風雨が起らんとするときは各地方に向つて暴風警報が發せれる。これには(イ)風強からんとすると

き、(ロ)風雨強からんとするとき、(ハ)暴風の虞あるときの三種がある。(イ)は唯風ばかり烈しく吹く場合で、低氣壓が起らないときでも、時として高氣壓のために西方の寒風が強くなる時もあり、又急風とか、早手なども含まれて居る。第二は強勢な低氣壓が襲來して、風も雨も強くならうとする場合、第三は危険な低氣壓(颶風)が進來する場合に海陸共に警戒するのである。

▼暴風警報の應用

暴風警報と云へば一概に何か非常な暴風でも來るかのやうに早合點して了ふ人が多い。そんな風であるから兎角當らぬと思ふのであるが暴風警報は豫報よりもモツと確實であると云はれる。併しそれも應用する人に依つて違ふ。例へば風強かるべしといふ警報があれば、小舟に乗つて海上に出たり、沖で荷役をしたりするには相當の注意を要するが、陸上に居る人は何の心配も要らぬ。それで陸上又は海上の大船艦は「暴風の虞あり」といふ警報でなければ一向心配することはない。

▼外國にはない梅雨の話

日本には初夏の頃、梅雨といふ厭な季節がある、これは日本に限

つたもので、外國にはない。何故あのやうに陰々濛々たる天候になるかといふに、岡田博士の説に依ると此期節は殆ど夏至の頃で、太陽が一番高く北の方に寄つて来るから、南支那の揚子江上流附近では、熱を受けるために低氣壓が起り易い。此低氣壓が一旦發達すると、東に進んで支那東海や、黄海に入る。すると此邊の海上が頗る暖濕なために發達して本邦に向ふことになる。此時には豫て本邦で待受けて居る多分な濕氣が雨を降らす原因となるのであるが、折悪しく此季節は氣流が靜止して居るために、低氣壓が容易に進んで行かぬから、一旦悪くなつた天候が容易に回復せず、霖雨鬱陶しき氣候となるのである。それに新しい低氣壓が後から後からと追かけて來るので、いやが上にも長びくことになる。

地震の知識

▼世界一の地震國日本

世界一は結構であるが、地震の多いので世界一は餘り有難くない。幸ひ、近頃はグアテマラや桑港の大地震のやうな大きいものはない

が、昔はなか／＼ひどいのがあつて、彼の明治二十四年に起つた濃尾大地震の時の如きは死者七千二百餘名、全潰家屋が十四萬棟に達した。然し今でも極く小さい地震は絶えず起るので、たゞ吾々が感じないほどのだからわからないだけである。

▼面白い地震の傳説

日本は地震國だけに滑稽な面白い傳説がある。一體地震の起るのは日本を一週するほどの大鯨が地中に棲んで居て時々あばれるからだといはれて居た。それで下總の鹿島神社のある處が、その頭と尾とが重り合つた處であることを見付けて鹿島明神は驗のあばれないやうにと、大石を頭と尾とに打ち込んで動くことが出来なくして了つてから地震が少くなつたといふ。西洋にも色々な迷信傳説がある。

▼地震の強弱

我國の中央氣象臺では、地震を微震、弱震、強震、烈震の四つに分けて居る。微震とは注意した人にもわかりかねる極めて輕微のもの、強震とは戸障子が鳴り、垂れ下つた物が動き崩れるもの、強震とは振り時計などが止る程度のもの、烈震とは山岳を崩し、家屋を倒壊するやうな大地震をさす。尙烈震の後には引續いて數十回乃至數百回

の弱震又は強震のあるのが常で、之を餘震と云つて居る。

▼地震の三原因

地震の原因として今日唱へられて居る説は、地盤の陥落、山の破裂及び斷層即ち地すべり地震の三つで此の中最も恐るべき又最も多いのは地すべり地震である。彼の桑港及び我國の濃美大地震の如きは、此の地すべり地震であつた。

▼陥落地震

地下水は地上水と同じく流動する際に於て常に破壊作用をする。故に若し地下水の爲めに永年の間に大洞を作ることがある。かういふ際にはその直上にある岩石はその重さのために斷絶して洞の中へ陥落すると共に附近の地盤に激動を與へ、之を四方に波及するため此の地震が起る。此の地震は随分激烈であるけれども、地震の區域が狭い。彼の明治三十一年に攝津の有馬に起つたものは其の一例である。

▼火山破裂のために起る地震

火山が大爆發をするとき、その附近の地盤を震動させるために起るもので、震域は小さいけれども、我國は火山國である

から、此の地震が屢々起る。明治二十一年岩代の磐代山の破裂した當時起つたものは即ちそれである。

▼最も恐ろしい斷層地震

吾々が住んで居る地球の内部は、御承知の通りドロ／＼に熔けて高熱を持つて居るが、それが冷却するに縦つて收縮する。それと共に地殼の一部が地球の中心に近づかうとするために横壓力といふものを生ずる。平たく云へば茲に一個の圓いものがあつたとする。それが小くならうとすればその或る部分は押出されるか又は突入れられるのか一を撰ばなければならぬ。そのためにヒ／＼裂れを生じ、地盤の一部が之に沿うて滑動し、その震動を四方に傳播する。その原因が斷層にあるから之を斷層地震と云つて居る。

▼地震と天候の関係

一般に俗説では蒸暑い日に起ると云はれて居るが、日本に於ける経験によると、大地震の發するのは晴天の日に多く、蒸暑い日とか、非常な暴風などの時は殆んど皆無である要するに大地震は極端に陰惡な天候の時には起らないや

うに見える。

▼大地震と初期微動

地震の起る時には、初めからくりと来るものではなく初めと終りに微動が伴ふものである。遠距離の地震の時は、初期微動の性質として緩慢となつて長く続くから、初期微動が四十五秒以上続いた後に次第に震動を増す場合には、百里以上も遠い地に發した大地震だから大して恐ろしくない。之に反して近い所に起つた地震だと、初期微動の続く時間が短く十秒から十五秒位である。然し大地震になると、初期微動でも頗る強く、普通の輕微震の比ではない。初めから強く来て且つ上下に動く地震であれば大地震と見てよい。

▼地震の時の避難法

堅固な木造家屋、新しい土藏、鐵骨及木骨の煉瓦家屋、鐵筋コンクリート造等は、激震の時でも、全體として倒れることはない。それで、地震の時は無暗に狼狽して高所から飛び降りたりするのはよくない。家外に逃げ出すときは火鉢や燈火などに注意し、切妻が墜下したり屋根瓦が落ちたりするやうな所は成るべく通ら

ないことが肝心で、一旦屋外に出たならば廣い場所に避けるがよい。一般に地震の時は竹藪の中た避難しろなどと云つて居るが、たとへ大きい龜裂があつても、人がその中に埋められて再び出ることが出来ないなどと云ふ出来事は殆んど無い。

温泉の趣味的研究

▼温泉と冷泉

大見出しは温泉としたけれども、冷泉の事も同時に述べて見ようと思ふ。温泉の中で温度の高いものを温泉、低いものを冷泉と云ふのである。然し乍らその間に判然たる區別をつけることは困難で、一般に其土地の一年の平均温度よりも高いものを温泉、低いものを冷泉と云ひ、又は華氏七十度を境界温度と定めることもある。

▼温泉の熱いわけ

温泉は地下水が地熱のために熱せられ、その中に多少の鑛物質を溶解して湧出るのである。

▼鑛物量は場所に依て違ふ

水は河水にせよ地下水にせよ、多少の鑛物を溶解して居るもの

であるから、普通の泉でも矢張り鑛泉の中に入るべきだが、従来の慣例に依れば、鑛物の分量が多くなつて始めて鑛物の名が附くのである。その鑛物量は流れる土地に依つて大に異り、花崗岩のやうな堅い岩の地にある泉は比較的純良であるが、石灰岩、粘土、砂利などの地のもは比較的溶解物に富んで居る。

▼普通泉と鑛泉の區別

然しそれでも普通の泉に溶解して居る鑛物は、僅かに一萬分の一乃至三にしか過ぎないので、それが鑛泉となると、此の量が二倍以上に増し、稀に百分の五となることがある。然し普通泉と鑛泉とは、恰も温泉と冷泉の區別の如く、判然たる區別はないもので、たゞ慣例に依ると、二千分の一位を境とする。

▼道後温泉は單純泉

温泉中には罕に固形物が二千分の一以下のものがある。箱根の底倉、伊勢の菰野、伊豫の道後等は此の部類に屬して固形物の含有が少い。

▼化學成分による鑛泉の分類

鑛泉には種々の分け方があるけれども、我が内務省編纂の日本鑛泉誌に依ると、單純泉、鹽類泉、炭酸泉、硫黄泉、酸性

泉の五つに區別してある。

▼上州磯部は鹽類泉

鹽類泉は、地下に岩鹽層のある地方に多く湧出する鑛泉で、食鹽を主成分とする。上州の磯部、下野鹽原の鹽の湯などは之に屬する。

▼別府温泉は炭酸泉

主として炭酸石灰を多く含有する鑛泉で、石灰岩地方に多く存在する豊後の別府や神戸諏訪山温泉の如きは此の部類に屬する。

▼硫黄泉は箱根蘆の湯

硫黄泉は主として硫化水素を含み、外に又多く硫化石灰及び硫化曹達をも含むもので、火山のある地方に多く、箱根の芦の湯や臺灣の

北投温泉などはそれである。

▼草津の湯は酸性泉

これは遊離鹽酸、遊離硫酸など酸性化合物を含有する鑛泉で、彼のお醫者さんでも草津の湯でもといふ有名な草津温泉は此の部類に屬する

鑛植物の新科學談

是丈は心得おくべし

金剛石其他寶石の話

▼世界で一番高價なもの

世界で何が高價と云つても、金剛石程高價なものはないからうとは大抵の人の想像する所で、亦これまでは實際その通りであつた。然し近年ラヂウムといふものが發見されてからは、その足下にも寄り附けなくなつた。ダイヤモンドは非常に大きいものでも、一グラム約四萬圓の割合に過ぎないが、此のラヂウム、それも純粹のものになると、一グラムの價實に四十萬圓から五十萬圓位であるとは驚くに堪へたりである。

◆金剛石の細工

金剛石はタンタラムといふ金屬を除くの外は、世界中之れ程硬いものはな

い。こんなに硬いものをどうして細工するかといふに、金剛石は劈断面と云うて、幾分か壊れ易い方向があるから、それを利用して色々に細工するのであるが、濠洲産のあるものゝ如きは殊に硬くて手のつけやうがなかつたが、現今では自由に細工されるやうになつた。

▼無色透明のものが一番高價

金剛石には無色透明のものと、色のついたものがあるが、無色透明のものが一番高價で、黒褐色や黄色のものは餘り美しくないから、硝子切りや岩石穿孔器の先端などへ付けるのに使はれる。

▼金剛石に珍らしい性質

金剛石には種々珍らしい性質がある。その主なるものは、金剛石は、無色のものでも、ラヂウムの放射線に依つて色をつけることが出来る。又強い光に曝して置いて急に暗處に置くと、燐光を放つことである。

▼燃えると炭酸瓦斯になる

金剛石は純粹の炭素であるから、酸素瓦斯の中で非常に強



金剛石

く熱すると燃えて炭酸瓦斯になつて飛んで了ふが、空气中ではとても燃やすことは出来ない。

▼人造金剛石

人造でも金剛石とよく似たものが出来る。それは佛國のモアサンといふ人は純粹の軟鐵を砂糖炭に混じて之を炭素製の坩堝に入れ、電氣爐の中にて灼熱熔解して強壓を加へて人造金剛石なるものを製造したが、それは極めて小さい物しか出来なから實用にはならない。

現代は鐵の時代

▼鐵の消費量で國の隆盛が判る

價の高下を問はず、人生に最も必要な金屬と云へば、鐵に優るものはなからう。米國の統計家は數年前まで、自國に於ける小麦及玉黍蜀の産額の多寡に依つて、其年の自國に於ける物質的繁榮の尺度としたが近年は専ら鐵の消費量の多寡に依つて定めるやうになつた。

▼日本の鐵産額

鐵は用途頗る廣いものであるが、不幸にして我國には餘り産出しない。今統計表を見ると約二千萬貫位で、その價も五六千萬圓に過ぎない。これは迎も内地の需要に應ずることが出来ないから、支那や英領印度、英國などから材料を購入し、又半製品としては米國、英國、獨逸などから仰いで居つた。彼の枝光製鐵所の鐵の原料の大部分は、支那の大冶鐵山の鐵礦である。

▼鐵の缺點は錆

鐵器は安くて無毒であるといふ長所があるが、保存上錆び易いといふ缺點がある。鐵が錆びるといふことは、鐵が空氣中にある酸素と化合して酸化鐵といふものに變つたので、云ひ換ひれば鐵が燃立たことになる。故に鐵器に油とか石墨を塗つて置けば、自然空氣と接觸しないから錆びを止めることが出来る。

▼鐵の三種類

たゞ鐵と云つても使ふものに依つて三種の種類がある。山から鑛石として掘り出された鐵は鉄鐵(鐵鑄)、鍛鐵、鋼鐵の三種類に製造される。

▼鐵板は鑄鐵で造る

鉄鐵は一名鑄鐵とも云ひ、百分中四分の炭素と少しばかりの磷、硬黄、

硅素を含んで居る。その性質は脆くて熔け易く、鐵瓶とか鍋釜などの鑄物を造るに用ゐられる。

▼粘氣ある鍛鐵

鑄鐵を鍛へると、その中の爽雜物が除去去られて、炭素が千分の二位に減少し、性質が粘靱となり、引性と展性が具つて来る。そこで釘とか針金乃至は鐵板などを製造するには此の種の鐵を使ふのである。

▲鋼鐵と他の鐵との區別

鋼とは如何なるものであるかといふことに就ては、今日迄確實なる定義が下されて居ない。一口に鋼と云つても様々なものが含まれて居る。併し一般に鋼は初期の鑄鐵よりも純粹なものと云はれて居る。鋼と他の鐵との區別は、その中に含まれて居る炭素の多いか少いかに依つて定まるものであるから、鑄鐵を鋼鐵に變化せしめる爲めに行ふ種々の過程は、要するに鑄鐵の中から種々の不純物を除き、更にその含有せる炭素の一部を除き去る爲めに行はれるのである。

▼鋼に差等のある理由 鋼と云つてもそれには非常に差等がある。その差等は上述の製造方

法の如何にも依るが、別に他の種々の金屬を加へることの多寡に依つても起る。されば近世の所謂鋼なる物には、純粹の鋼でなく、事實上の合金が少くない。

▼鋼にはどんな金屬を加へるか

鋼に加へる金屬は、主としてマンガン、クロミウム、タングステン、モリブテン、ウラニウム、及び其他二三の稀金屬である。之等の金屬を加へると、鋼鐵は或は硬さを増し、或は靱性を増し、或は衝擊に對する抵抗力を増して來るのである。

▼製鋼に用ゐる熔爐

鐵及び鋼鐵を經濟的に製造するには絶えず其の過程を繼續する必要がある。何となれば、一度熔爐に火を入れて、其熱度を製鐵に適するまでに高めたならば、爐の使用に堪へ得る限り用ゐなければ損で、途中で火を消すといふことは不可能である。従つて衝風爐を初めとして、混合器、化成爐等種々の過程に必要な數種の熔爐は、一度使用し始めたならば、常に之を使用し續ける必要がある。

▼良質鋼鐵の製造條件

良質の鋼鐵を製造しようとするには、常に一定の粗成分を有する鐵

を留意し、絶えずそれを繼續して用ゐる必要がある。併し多くの衝風爐から原鐵を受取るときは、その間に幾分の差異を生ずるは止むを得ないことである。そこで常にそれを適當に案配し、一の熔爐から次の熔爐へ供給する量を加減しなければならぬ。二つ以上の熔爐から流れ出す熔鐵を一の大きな受容器即ち混合器に受け入れて、そこで種々の異なる熔鐵を混合するときには、そこに一の合成熔鐵が出来上る。

▼混合器から化成爐へ

混合器にて混合溶解した鐵は、次に化成爐の中に注ぎ込むのである。此の化成爐は製鋼法を異にするに従つて數種のものがある。以前は低級の炭素鋼即ち汽車のレール、いろいろの機械類、橋材、鋼板、鐵棒等に用ゐるものを製造するためにベツセマー法といふのを用ゐた。

▼ベツセマー式化成爐

ベツセマー式化成爐は、卵形で、その中に混合器から、熔鐵を受け入れ、それに対して強い空氣を吹きかけるのである。かくすると、不純物及び炭素は酸化作用を起して、熔鐵中の不純物は除去される。

▼空氣を吹掛ればどうなるか

次に焔を發して燃えて居るところの熔鐵を化成爐の口から鑄形の中へ注ぎ込むのであるが、その前に出来るだけ不純物を除き去つたならば空氣を吹きかけることを止め、鋼を製造するに必要な丈の新しい炭素を加へて始めて鑄型の中へ注ぎ込むのである。空氣を吹きかけると熔鐵が冷めはしないかと思はれるが、實際は熔鐵の中にマンガンとかシリコンとかいふものが在つて、それが非常な勢で空氣中の酸素と化合するから、その化學作用に依つて以前よりも遙かに高い熱を發する。

▼鐵と鋼との分見け方

鋼鐵を硝酸に浸して見ると、黒い斑點を生ずる。それで鋼の質が硬酸に浸して置いても何等の變化がない。ものはそれだけ斑點の色が益々黒い。之に反して普通の鐵は、硝

▼砲壁に用ゐるニッケル鋼

ニッケル鋼といふのは、鋼の重量一千に付三十のニッケルと三乃至四の炭素を加へて製したもので、獨逸人ジンネル・パツ

ハ氏の研究に依ると、ニッケル銅は鹽水と蒸汽の腐蝕作用に對し遙かに他の銅類に優れたもので、之を砲壁用に用ゐると、展性もあり、重量が少なくて却て破壊力に能く抵抗し得るの利益がある。然し何分價が安くはないので、一般に使用されるまでには至らない。

アルミニウムの知識

▼軽くて錆びぬ金属

アルミニウムは普通の金属中最も軽いもので、一名輕銀とも云はれて居る。比重は鐵の約三分の一しかない。そして此の金属は、鐵や銅などの如く赤錆や青錆を生じない。唯極く薄い白い膜を生ずるから、初めは光つて居た表面が時間が経つと曇つて來るだけで、銅の錆の如く毒になるものではない。

▼薄い膜は自體を保護するため

此の表面に生ずる薄い膜は何であるかといふに、空氣中の酸素と化合して生じた酸化アルミニウムといふものである。此の膜が表面に堅く固着して、その下にある金属を保護することは、恰かもニスに

塗つたやうなものである。然し、鹽氣のある水などが付いたのを其儘にして置くと、次第に腐蝕して、辨當箱などのやうな薄いものは穴が明いて了ふから、よく拭いて置かねばならぬ。

▼光輝を放つて燃えるニウムの粉

アルミニウムは細い粉にしたり、薄い箔にすることが出来る。そして此の粉や箔に火をつけると恰度マグネシウムを燃やした時のやうに非常にまばゆい光を發し、また高い熱を出す。これは、アルミニウムが空氣中の酸素と烈しく化合するからである。

▼軌道の接目の隙間を接合する

アルミニウムの粉末と、鐵粉を焼いて造つた酸化鐵とを混合し、これに火をつけると、アルミニウムは酸化鐵の中の酸素を取つて之と化合して、大變高い熱を出し、そこに出來た鐵を熔かして液體にする。この熔けた鐵を接ぎ合さうとするレールの上に注ぎ落せばよいのである。

▼電線としてたるみがない またアルミニウムは、電氣をよく導くから、電線として用ゐ

られる。これまで銅の電線ばかりを用ゐて居つたが、アルミニウムは銅よりも軽いから、電線としてもたるみが出ない。

▼いろくの合金

アルミニウムは單獨でも色々有用なものであるが、之に他の金属を混ぜて合金にすると又種々有用な合金が出来る。例へば銅九割とアルミニウム一割とから出来て居るアルミ銅といふ合金は、純金のやうな色を持つて居て、強くて錆びず、鑄物にすることも出来る。彼の縁日などに賣つて居る金色の指環などは此のアルミ銅で造つたものである。又アルミニウムに少量のマグネシウム及び他の金属を混ぜて造つた合金をマグネリウムといつて非常に強く、空中に置いても錆びず且つ頗る軽いから、自動車、車臺其他のものを作り、飛行機飛行船などを造るにも用ゐる。

▼五十年前は見世物

今でこそアルミニウムは廣く用ゐられて、餘り人の注意を惹かぬやうになつたが、これは比較的最近の事で、他の金属よりもすつと遅く使はれるやうになつた金属である。今から凡そ六十年前、英國の王立工業學校では、當時珍

物であつたアルミニウムを標本として備へたいと思つて居たが、佛國皇帝ナポレオン三世が研究費を與へてドヴィユといふ學者に研究させてアルミニウムを造つて居るといふことを聞いたので、其の一片の寄贈を乞うた。するとナポレオン三世はその願を容れ、今日ならば金物屋の塵溜にでもありさうなアルミニウムの一片を鄭重にも王冠をつけた硝子蓋の内に入れ、皇帝の侍従長の手紙を添えて英國へ贈られた。工業學校ではそのアルミニウムの棒を數ヶ月間公衆の縦覽に供したので、人々は大變喜んで、粘土から取つた金属に手を觸れて見ようと、先を争うて參觀したさうである。その當時はアルミニウムは頗る高價で、一斤二百圓といふ恐ろしい價であつた。今では五十錢以下で買ふことが出来る。

▼アルミニウムの所在

アルミニウムは地球上最も多量に存在する元素の一であるから到る處に多く、吾々が毎日下駄で踏んで居る粘土や、色々の礦物や又子供の用ゐる石盤石の中にも含まれて居る。

▼粘土を原料とす

アルミニウムの原料が至る所にあるのに、何故人が早く之を取出さな

かつたかといふに、その製法が非常に困難だからであつた。粘土の中にもアルミニウムが含まれて居るから、粘土に硫酸を作用させて硫酸アルミニウムを作り之れに硫酸カリウムを加へて結晶させると明礬が出来る。此明礬からアルミニウムを製造することは出来るが面倒で工業上の製法としては引合はないから、今日では粘土を原料とすることは出来ない。

▼現代のアルミ製造法

今日アルミニウムを製造する原料はボーキサイトといふ礦物でアルミニウムと酸素と水分と化合したものである。上述の通りアルミニウムは酸素と化合する力が強いのであるから、之れと反對に酸素と化合して居るものから酸素を取り去つて金屬にしようとするにはその化合力に打勝つだけの強い力を要するわけである。此の酸素を分離すること即ち還元することを色々の人が試みて失敗し、遂に電氣の力を借りて成功した。

▼アルミニウムの製造法

酸化アルミニウムを高熱で熔かして置いて強い電流を通ずる

と、酸素とアルミニウムとに分れる。それでアルミニウムを安く製造するには、電力を安く得る必要がある、即ち水力電氣を利用せねばならぬ。

▼我國には原料がない

我國は水力電氣は十分に得られるが、悲しいことにはアルミニウムの原料たるボーキサイト礦が産出せぬために未だアルミニウムの製造會社が設立されない。そのために外國殊に獨逸から年々多額のアルミニウムを輸入して國內の需要に充たして居たのである。

コンクリート船の話

▼昔を其儘の土の船

カチ／＼山の昔、嶺を其儘の土の船が出来た。現代は電信、電話に加ふるに鳥の如く大空を飛び廻る飛行機が發明される世の中だから、土の船が出来ても強ち不思議ではあるまい。コンクリートの船が即ちそれである。

▼コンクリートの性質

コンクリートは邦名混凝土と稱し、約セメント一分砂三分、砂利四分乃至六分を混ぜ合せ、水を以て固めたものである。人造石として石材に代用し、或は水中土中の工事の基礎とするなど建築上甚だ有用なものである。

▼歐洲戦争の刺戟

歐洲大戦争は科學の發明に大なる刺戟を與へたが、それと同時に一方に於ては戦争のために鐵の使ひ途が急に殖えたので、造船材料が不足し、沈められた船の補ひが逆でもつかない。そこで種々考へた末コンクリートで船を造ることになつたのである。

▼最初の建造は七十年前

コンクリートで船を造ることは、今度の歐洲大戦で始めて生れたものではなく、佛國では既に七十年前に之れを造つたことがある。その後伊太利や英國、米國などに於ても造られ、我國では明治四十一年頃、長さ五十二尺ほどのものを造り、大阪築港で土を運ぶことに用ひた。

▼大型コンクリート船

然し何れも大船といふ程のものではない。川や港灣内で用ゐられる

小型船のみであつたが、大戦で鐵が不足して大いに困難した結果、那威では、大型コンクリート船の建造に苦心して、最初二百噸の發動機船を造つて英國との間を航海して好成績を得たので、其後は各國で三千噸乃至五千噸位の大型汽船が造られるやうになつた。

▼コンクリート船の建造法

コンクリート船はどうして造られるかといふに、先づ鋼の棒で大體の骨組を造り、その兩側に型板を當て、コンクリートを詰め込んで撞き固める。然しコンクリートは脆いもので、荒波に揉まれると龜裂が出来るから、之れを防ぐために、鐵骨の組立に充分の注意を拂はなければならぬ。

▼幾何て出来るか

普通の鋼で造つた船とコンクリート船と比べてどれだけの利益があるかといふに、コンクリート船を造る費用は、同型同大の鋼船を造る費用の約七割（戦前の相場）で、鋼材は約三分の一、それに日數もかゝらない。

▼建造日數は僅か二三ヶ月

コンクリート船を造るには、どれ程の日數を要するかといふに一千噸積ならば一ヶ月半、五千噸積ならば四ヶ月以内で造られ

るさうである。要するに最初の船を造る時は、コンクリートを詰め込む型板の用意に日数を要するが、第二回目に同型同大のを造る場合には其の型板を用ゐるから、すつと早くなるわけである。然し充分に固まる迄は型板を其の儘にして置かねばならぬ。

▼コンクリート船の缺點

コンクリート船は修繕が容易で腐れる恐れがないから永く使はれるが、船體の重いといふ一の缺點がある。鋼船に比較すると、船の大小に依つて割合は違ふが、千噸積ならば、鋼船の千六百噸に對して二千二百餘噸、四十噸ならば、五千五百餘噸に對して約六千五百噸となる。即ち船體が重いから、それだけ石炭が多く要することになる。

▼なだらかな船形

コンクリートを詰め込む際に、その操作を容易にするために、稍箱に近い形になり、普通の船體のやうに、なだらかにする事が困難であるから水の當りが強く、早い速度を出すには適しない。

▼長も大なる缺點は龜裂 コンクリートは引張る力に對しては極く弱いものであるから、そ

れを防ぐために、鋼の骨組を充分丈夫に拵へても、荒浪の中で甚しく動揺する時は龜裂の出來ることは防ぎ得ないから、太平洋を航海する船には不適當である。それで現代に於ては鋼船と兩立して競争するまでに至つて居ないが、將來此等が除かれた暁にはコンクリート船が幅を利かすことがあるかもしれない。

智利硝石の話

▼智利硝石とは如何なものか

智利硝石は南米の西岸にある智利の北部タラパカといふ地方に最も多く産する礦物で、此の智利國が世界的の産地である處から斯く國名を冠して居るのである。

▼日本が輸入する額三百萬圓

智利硝石は農業用及び工業藥品製造用として世界の各地へ輸出されるのであるが、我が日本へ輸出されるものだけでも、其の數量實に年額三萬噸之れを價格にすると三百萬圓といふ莫大なものである。

▼どんな成分があるか

智利硝石の純粹なもの、成分は硝酸曹達で、無色若くは白色の結晶體であるが、食鹽、硫酸曹達、其の他種々の鹽類又は有機物などが混じて居るために、褐色を帯びて居るが普通である。それで此等の不純物の混じて居ることの多少に依つて其品等が數等に分けられて居る。これから、此の智利硝石が何故此の地方に限つて多く出るかといふことに就いては、澤山の學者が研究して居るけれども、確定した説が無い。今その説の二三を述べて見ることにする。

▼智利に多産する理由(其一)

太古此の地方には澤山の灣があつて、年々多量の海草が流れて込んだ。然るに其後、灣底がだんくんに隆起して、終に外海と全く相離るゝやうになつた。そこで此の地方は雨が少くて氣候が乾燥して居るから、其影響を受けた海水は蒸發し、海草は全く腐敗し、その結果アムモニアが生じ、更に之が食鹽や炭酸瓦斯の作用を受けて智利硝石といふものになつたのであるといふ。

▼智利に多産する理由(其二)

此の説はアンデス山脈の崛起に伴ふ火山的作用を主因とした

説である、即ち火山が活動すると共に多量の炭酸瓦斯が噴出したが、之れが濃厚な海水に作用して、その中の食鹽を曹達に變化せしめ、そこへ附近の島々から海鳥の糞が風によつて吹送られて其中へ混じり、その爲めに鳥糞中の窒素成分が曹達と化合して硝酸曹達即ち智利硝石になつたといふ。

▼智利に多産する理由(其三)

此の説は近來の學説である。此のタラバカ地方は毎夕多量の水蒸氣が海洋方面から流れて來ると、此の水蒸氣に電氣が起るので、大氣中の窒素が硝酸アムモニアに變じ、それが食鹽に作用して硝石が出來たのであるといふ。

▼智利は地球上最大無雨帶

此の三つの説は何れも皆似寄つたもので果して何れが的確に説明されてあるかといふことは出來ない。要するに此の地方が太古に於て海洋であつたのと地球上の最も雨の無い地方である爲めに、次第に成立しつゝある化學的成分が流れ去るやうなことが無かつたといふことが著しい原因をなして居ると思ふ。

▼供給は無限なり

智利硝石の鑛脈は地下僅かに十數尺の所にあるので、所に依つて一様でないけれども、先づ二尺位の厚さから十數尺の厚さの層をなし、それが茫々數百哩に亘つて居るといふことで、今日幾ら世界各國へ供給しても、一朝一夕に盡きるやうなことはないとのことである。

▼どうして採掘するか

智利硝石の原鑛は一名カリチエと云ふが、今それを採掘するには其鑛床の各所に穴を穿つて、その上層に規則正しく並んだ岩層を、火薬を用ひて破壊するとカリチエ鑛床が露出するから、之を鐵槌で打碎き、適當の大きさとして精製所へ送るのである。

▼精製して輸出される迄

斯く適當の大きさに碎かれたものは、精製所に於て更に之を出來得る限り小さな粒とし、之を熔かす爲めに大きな釜の中に入れる。

此の釜の内部は恰度コンロの中にすかしの炭受けがあるやうに、特別に設けた假底があつて碎いた鑛石を此處で水を加へて、蒸汽ポンプで百二十度位の溫度に熱して熔解させる。此の

溶液はその釜の底から鐵製の結晶鑛の中へ送り、數日間天日に曝して置くと結晶するから之を更に乾燥場に運んで十分に乾燥させる。此の地方は熱帯に屬し、前述べた如く無雨帶で空氣が極めて乾燥して居るから火力を用ゐずによく乾かすことが出来る。此の乾燥されたものは、約二十四貫入りの袋に詰めて各地に輸出される。

▼どんな肥料に使はれるか

我國へ輸入される三萬噸の大部分は、農業用特種肥料として用ゐられる。特種肥料といふのは何であるかといふに、普通肥料の有する三要素即ち窒素、磷酸、加里の一つ或は二つの成分を含有するものであつて、通常普通肥料と混合してその缺乏して居る所の養分を補給することに使はれるものであつて、今後農民一般に科學的思想が發達するに従つて益々その需要が高まることであらうと思ふ。

▼工業方面の用途は如何

工業方面の用途もなかく廣いが、就中硫酸及硝酸を製造するには缺くべからざる原料である。今工業界から硫酸と硝酸を取上げて了つたならどうであらう。工業界は暗黒になつて了ふ。又今日軍隊で使用する火薬の全

部はこれ亦硝酸を用ひて製造するので、硝酸を製造するには智利硝石を用ゐるから、その用途の如何に重要であるかといふことが想像され得ると思ふ。

ラヂウムの知識

▼新元素ラヂウム

ラヂウムと云へば今日では誰も知らぬ者が無い程有名になつた。此の新元素はこれまで世に知られて居つたカルシウムやバリウムといふ元素と外見や化學的性質に於ては別段變つた所もないが、絶えず自然に不思議な吾々の目に見えぬ線を放射して居る。またX線の如く、物の比重の大小に応じてそれを透過し、その濃淡の影を寫眞の乾板の上に明かに印することも出来る。又電氣の不良導體である所の瓦斯、例へば空氣などの特性を失はしめ、従つて驗電等に蓄へられてゐる所の電氣を自然に放電中和せしめる作用を備へて居るばかりでなく、此の暗線が諸方面に及ぼす作用は實に不變不可思議と云つてもよい。

▼ダイナマイトの百五十萬倍の力

金城鐵壁も粉微塵に破壊し去るダイナマイトの強烈なる力は能く人の知る所であるが、其の原因を尋ねれば、眠れる如きダイナマイトの中に藏せられた潜勢力が一時に現はれるからである。然るにラヂウムの有する勢力はダイナマイトの約百五十萬倍で、即ち一匁の純金屬ラヂウムの潜勢力が若し一時に發現したとすれば、ダイナマイト千五百貫の勢力に匹敵するのである。尤もラヂウムは斯る巨大な力を一時に出すものではなく、長年に亘つて徐々と放射しつゝあるのである。

▼ラヂウムの發見者

此の恐るべき新元素を發見した人は誰であるかといへば、驚く勿れ佛國のキユリーといふ一婦人の手に依つて爲されたのである。夫なきキユリー教授も亦發見に與つて力あるものである。

▼單體ラヂウムと臭化ラヂウム

キユリー夫人が發見した當時製し得たのは、鹽化ラヂウムといふもので、單體のラヂウムではなかつた。其後鹽化

ラヂウムとして製するよりも、臭化ラヂウムとして製造する方が便利だといふ事が明かになつた爲めに、今日市場にあるもの又は學校や病院にあるもの、十中の八九は臭化ラヂウムと云つてよい。

▼單體ラヂウムの發見者

單體の金屬ラヂウムが得られたのは我が明治四十三年の事で、發見者は矢張キユリー夫人に歸したのである。單體ラヂウムを遊離することが如斯後れたのは、別に之を取り出す方法が分らなかつた爲めではなく、化合物の性質が明かになれば、自然單體の性質も分るし、又左程金屬ラヂウムの必要もなく、且つ何分高價な材料を失ふ虞れがあるからである。

▼單體ラヂウムの所有者は無い

キユリー夫人の得た金屬ラヂウムも、その量が僅かに二毛弱位で、その大部分は種々の實驗に使はれて了つた。その後エブラーといふ人が極く僅かのラヂウム合金を得た以外には誰も此の方面に手を下した人はない。従つて現今金屬ラヂウムを持つて居る人は、世界に一人もないと云つてよからう。

う、

▼單體ラヂウムの性質

單體ラヂウムは一見した所では此の金屬の如く、光澤を有する重い金屬である。攝氏の七百度まで熱すれば熔融し、それと同時に急に揮發して蒸汽に變る。此の蒸汽は硝子を侵蝕し、又空氣に觸れると窒素と化合して窒化ラヂウムとなり、爲めにその表面は黒く變ずる。また水に入れると溶けて了ひ、紙の上に置くと其の部分が黒變して焦げたやうになる。

▼硝子管とラヂウム

今日市場で販賣せられ且つ病院などで使はれて居る臭化ラヂウムや鹽化ラヂウムは製造したばかりの時は白い粉末であるが、急に黄色になり褐色になり紫色になつて来る。販賣されて居るものは多くは不純のもので、茶色の粉末である。そして小さい硝子管の中に入れてあるが、硝子管は大抵黄色になつて居る。之れは硝子管に色を着けたものではなく、ラヂウムの強大なる力で硝子が自然に變色したのである。

▼金剛石をも變色させる力

ラヂウムの偉大なる變色作用は、獨り硝子ばかりでなく、無色又は淡黄色の金剛石に接すると濕褐色に變へ終には黒褐色に變色させる。また水晶などは暗灰色乃至青灰色に變ずる。然しかく變色しても、之れを日光に曝せば、もとの通りの色になる。

▼ラヂウム保存の話

硝子管の中に閉ぢ込められても、なか／＼猛烈な作用を他に及ぼし人體にも危害を及ぼすことがないとも限らないから、硝子管に入れたラヂウム化合物は更に厚い鉛製の箱又は管の中に保存されるのである。

▼ラヂウム發見の動機

X放射線の事は電氣の終りに述べて置いたが、ラヂウム發見の動機は實にX線に根ざして居たのである。X線は名の示す如くXで、その本體が何物であるか不明であつた。そこでX線を出す物質が他に求められまいかと、研究した結果、ウラニウムといふ元素を含んだ化合物が頗るX線に似た一種の放射線を出すといふことが明らかになつた。此の放射線は發見者の名を取つてベクレル放射線と呼んで居る。

此の放射線と呼んで居る。此の放射線が果してウラニウムより放射さるゝものであるかといふことに就て、多くの學者がウラニウムの化合物や鑛石を調べて見ると、ウラニウムの含有量の割合が多いからと云うて放射線が強くない。そのみならず、ピツチブレンド酸化ウラニウムを含んだ鑛石は、實驗室で造つた純粹な酸化ウラニウムに比べて三倍乃至四倍の強い放射能を持つて居る。そこでベツクレル放射線を出すものゝ本體はウラニウムに非ずして未知の物質であるといふことが確定したのである。

▼廢鑛物から發見

右のやうな事實が確定したので愈々ラヂウム發見の途に踏み込んだのである。キューリー夫人の用ゐたのは、埃國のウラニウム鑛山から出るピツチブレンドの殘滓であつた。斯くて苦心慘憺の結果、遂に新化合物を發見した。

▼放射能は原鑛の百萬倍

かくして發見されたものが即ちラヂウムで、その放射能は實に原鑛ピツチブレンドに百萬倍し、純ウラニウムのそれに數百萬倍して居る。然し原鑛に含まれるラヂウムの量は實に微量で、その割合を分り易く云へば、原鑛

を一里とすればラヂウムの含有量は一厘の割合になる。顧みられなかつたピツチブレンドの廢棄物から斯くも貴重なるものが得られたことは實に驚天動地の事と云はねばならぬ。

▼ラヂウムの發する無限の熱

例へばダイナマイトの爆發力が如何に強くとも、それは一時のものに過ぎない。然るにラヂウム化合物は無限の熱を放射する。金屬ラヂウム一瓦は毎時百三十三カロリー（一カロリーとは一瓦の水の溫度を攝氏一度だけ昇すに要する熱量）の熱を百年でも千年でも絶えず出し續けて居る。尤もラヂウムは次第に減つて行くけれども、その量は一年間に千五十分の一に過ぎない。

▼ラヂウムと石炭の熱比較

ラヂウム一噸が消失する迄に發する熱量は、石炭四十六萬噸の熱量に等しい。

▼ラヂウムとエマナチオン

ラヂウムは何時まで元の儘で居るかといふに、さうではなくその一部はエマナチオンといふ氣體に變つて了ふ。エマナチオンは別名をニトロンとも云ふ頗る重い氣體で、金よりも鉛よりも重いから、軽いものは氣體で

あるとばかり云へなくなるわけである。

▼エマナチオンの性質

エマナチオンは量としては極めて少なく、約三合一勺のエマナチオンを得るには半噸の純ラヂウムを要する。然しその力は大變なもので、若し此れ丈けのエマナチオンを集めたら、其の力は孤光燈の數百倍で、とてもこれを保存し得る容器はない。何故といふに、どんなものでも其の恐るべき熱の爲めに氣化して了ふからである。

▼温泉のラヂウム特質

元來此のエマナチオンの力は頗る強大なるもので、ラヂウムの力と云つても、畢竟その大部分はエマナチオンの力であると云つてもよい。世間ではラヂウムと云つて居るが、その實は此のエマナチオンを指して居る場合が多い。空中や温泉にラヂウムがあるといふのも、多くはラヂウムでなくてエマナチオンである。

▼ラヂウムは到る所にあり

ラヂウムは斯く貴重なるものであるから、埃國のピツチブレント

に限り含まれて居るかといふに、量の多少こそあれ、すべての岩石は云ふに及ばず、空氣、水、雨水、雪其他海水にも温泉にもエマナチオンの存在して居ることは明かで、地球上到處ラヂウムだらけと云ひたい。

▼ラヂウム温泉の話

近レラヂウム温泉など、如何にも其處にばかりラヂウムが在るやうに思立、居るが、そんなコケ脅しは少しも驚くに足らぬ。要は量の問題に過ぎないラヂウムの氣位は何處にでもあるものである。

▼日本にあるラヂウム礦石

ラヂウム礦石は、埃國のピツチブレンドばかりではない、我國にもある。が然し、煩と問題にする程のものではないから早合點してはいけない。ピツチブレンドの放射能は四六四七マツへであるが、我が美濃の國から出る苗木石は四六三マツへで此の外、秋田の澁黒石、臺灣の北投石なども放射能を有して居るが、ラヂウム礦として用ゐることは思ひもよらぬ事である。

▼ラヂウムの醫學的效果

ラヂウムの諸方面に於ける利用は今や日々發明せられつゝあつて醫學的に應用されて來たことも浴く人の知る所であるが、注意しないと頗る危険なものである。ラヂウムを暗室内で眼の傍に近づけると明さを感じるが、餘り長くして居ると失明して了ふ。またラヂウム研究者は屢々皮膚に凍傷様の疾患を受けて苦しんで居る。ラヂウムの用法宜しきを得れば、神經痛、レウマチス、痛風其他の慢性疾患には他の藥物に見難い特効を有して居る。又近頃癌の療法に應用して相當の効果をえて居る。

セルロイドは木纖維の變形物

▼知らぬ者なきセルロイド

婦人の持物から小供の玩具其の他の物に廣く用ゐられて居るセルロイドは、今日に於ては誰知らぬ者なき程に一般的になつて居る。此のセルロイドは珊瑚や鼈甲や象牙などの模造品としてその眞否を判定し難きまで巧妙に製造されて居る。

▼セルロイドの發明者

セルロイドは西曆一千八百六十九年（我が明治二年）に米國の印刷

業者のハイエツト氏が、自分の印刷用ロールに使用するため、何かよい材料はないものかと
考案中、偶然にも之を發明したのである。勿論當時のものは今日の物のやうに完全なもので
はなく、御本人も今日の如く應用されやうとは夢想だもし得なかつた處であつたらう。

▼新しい物は樟腦の香

純粹なセルロイドは無色で薄くしたものは硝子の如く透明である。
製造したばかりのうちには樟腦の香があるが、古くなるに従つて次第
に香りを失つて來る。然し之れを摩擦すると一層その香が高くなる。之れに依つて、他のセ
ルロイド類似品と區別することが出来る。

▼セルロイドと熱湯

セルロイドは耐久力に富み、弾力性が強く、固く且又丈夫である。八
十度乃至九十度の熱湯中に投ずると、すぐ柔かくなり、之れを冷却す
ると前のやうに硬くなる性質を有つて居るから、此の性質を利用して種々の物を細工するこ
とが出来るとが出来る。

▼セルロイドの溶解

セルロイドは、水には少しも溶解しないが、酒精、エーテル、アセト

ン、醋酸アルミなどには能く溶解する。

▼地圖の上に塗るセルロイド

セルロイドは右の藥品にはよく溶解するものであるから若し
何かセルロイド製品が破損して縫ぎ合はす必要があるときは
アセト^ンとかエーテル、アルコール混合液で浸し、暫時の間押しつけて置くと接ぐことが出
來る。又此の溶液を金屬器具類に塗ると薄い光澤のある膜を生じ、錆を防ぐことが出来る。
彼の大きい掛地圖や繪はがきなどに塗つてあるものは皆此のセルロイド混合液である。

▼セルロイドは染め易い

セルロイドは頗る染色し易く又其の色は丈夫で、セルロイドが分
解するまでは色の褪めることは稀である。唯だ染るべき染料は必
ずアルコールに溶かしたものを用ひなければならぬ。それで光澤を出さうと思ふ時には、
角質類で摩擦すると立派になる。

▼大缺點は引火し易い事

今日セルロイドの大なる缺點として研究されて居るのは、引火し
易いといふ事である。セルロイドを少しでも火に近づけると、樟腦

臭い香を發して燃えることは誰でも熟知の事であらうと思ふ。然らばその引火點は何度であるかといふに、セルロイドの種類などにも依るが、先づ攝氏百六十度乃至百七十五度位に於て燃焼を始めるものであると云ふ。

▼硝酸綿の事

セルロイドを製造するには、第一に硝化線といふものを造らなければならぬ。これは即ちセルローズといふもので、原料としては大麻、麻亞、木綿、藥等の純良品で脂肪の混じて居ない植物性纖維であるが、最近ではチユンペーパーと稱する紙を使つて居る。之を強硝酸と強硫酸の混合液に一定の温度を一定の時間内浸けて置くと、化學作用を受けて硝化綿を生ずる。

▼綿火薬によく似たもの

硝化綿の火薬によく似たものであるが、綿火薬の方は、混合液に浸す時間が長く、従つて成分に於ても、セルロイドの方は硝基

といふものが少い。

▼硝化綿の漂白が大切

かくして製出された硝化綿は水を以てよく洗滌し、更に過燻酸加

里か若くは漂白粉などの漂白劑で漂白し尙之を水洗ひしたならば、注意して乾燥させる。此の漂白作業は頗る大切なもので、セルロイドの透明とか色付きとかの良不良を左右するものである。

▼セルロイドの製法

セルローズ（硝化綿）は酒精及びエーテルなどにはよく溶解してコロチオンといふものを生ずる。之に樟腦を混じて壓搾すると、二つのものが混和してセルロイドが製出されるのである。

▼乾式製法と濕式製法

セルロイドの製造方法には乾式と濕式の二方法がある。乾式といふのは、硝化綿と樟腦と色素とを能く混合せしめて適宜の型に入れ、非常に大なる水壓で壓搾しながら百三十度位の蒸汽で熱する。さうすると硝化綿は、樟腦中に溶ける熱及壓力の爲めに任意の形に仕上げることが出来る。濕式法は、硝化綿をエーテル、アルコール、樟腦の混合液に溶解せしめ、時々攪拌すれば透明な膠状となるから、取り出しに壓搾ロールにかけて硬くなつた時、水壓にかけて型に入れるのである。

▼活動寫眞のフィルムは不燃性

御承知の如く活動寫眞のフィルムはセルロイドであるが、活動寫眞を映寫する際には、後方から電氣又は瓦斯等の高熱の光をレンズに依つてフィルムに集中せしめ、又はフィルムを回轉する際に摩擦熱を起し、兎角燃焼を起し易いので、フィルムを不燃性のものとすべき必要が起り、最近では硝酸硫酸で硝化綿を造る代りに、醋酸を以て醋酸綿を造り、之れに依つて不燃性とするやうになつた。

▼不燃性セルロイドの製法

セルロイドの最も大なる缺點とする燃性を除くために種々に不燃性セルロイドが製造されて居る。今其の一方方法を擧げて見ると、普通のセルロイドを十倍のアセトンといふ藥品に溶解せしめ、別に鹽化マグネシウム五十グラムを酒精百五十グラムに溶解せるものを造り、セルロイド溶液百に對し、鹽化マグネシウム溶液二十を加へ、よく混和した後之を乾燥せしめると全く不燃性のものが得られる。

▼セルロイドの用途

セルロイドの用途は頗る廣く、先づ裝飾具としては象牙、珊瑚、琥珀な

ど貴重品の擬ひ物となり、又はセルロイド其物の形質の儘で應用せられ、櫛、笄、煙草入、紙入、小刀の鞘、傘の柄、ブラツシの臺、眼鏡の縁などを製し、或は玩具類を製し造花の用に供し、或は尺度を製し又指物業に適用しては寄せ木又は象眼の形を施して大小の箱類、卓子類等を製し、又セルロイドを船舶の外面に着せて置くと貝類並に苔類は少しも之に附着することがないと云れて居る。其他一々之を擧げると際限のないほど廣大な用途を有つて居る。

人造絹糸の話

▼絹糸に擬ふ人造絹糸

絹織物と云へば、如何にも特殊なものゝ如く思はれ、然も誰しも之を身につけることを欲しないものはない。然し價が高く、一般的でないといふことは遂に之に擬ふべき人造絹糸の發明を促さしめたのである。

▼兩者の比較

今人造絹糸と天然の絹糸とを比べて見ると、光澤丈けは人造絹糸の方が遙かに優つて居て、一見した丈けでは、兩者を區別することが困難である。然し

丈夫とか耐伸とかいふ點に至つては、とても天然品には及ばない。殊に濕氣に對して弱いのは人造絹糸の大なる缺點で、これがために其の製品も自然制限を受けることになる。

▼遂には人造絹糸の勝か

人造絹糸と、天然絹糸とを士俵に兩立させて見るに、人造の方は右に述べたやうな缺點があるために、その需要の點に於ても、天然絹糸の領分に入つて行くことが出来ないから、他の方面を充たして居る。然し今後益々人造絹糸の需要が増加して行く傾向があり、且つ種々の缺點の改良も漸を追ふて著々成功しつゝあるといふから、遂には天然絹糸の領分を占領して勝を占めることになるかもしれぬ。

▼人造絹糸の用途

人造絹糸は價が安いから歐米諸國に於ては、之をリボン、ネクタイ、レース、組紐、窓幕、刺繡、帽子飾、其他各種の裝飾織物として盛んに用ゐられて居る。また近年フランスでは之を瓦斯マントルに應用するやうになつた。我國もで近年之の製造が盛となり、世界を市場として廣く販賣して居る。

▼發明者は巴里の一學生

人造絹糸を始めて製造したのは誰であるかといふに、巴里の一學

生なるシャルドネー氏に依つてなされたので、氏は我國の明治十八年、コロチオンの溶液から人造絹糸を製出する特許を受け、明治二十二年巴里の萬國博覽會に於て、此の製造法並に製品を公に示したのである。

▼人造絹糸の製法

人造絹糸の製造法にはいろいろあつて、その製品も各々性質を異にして居る。今日市場に現はれて居る人造絹糸を大別すると、コロチオン絹糸、アムモニア性銅溶液を使用して使つた絹糸、及ツイヌコース絹糸の三つである。

▼コロチオン絹糸

これはシャルドネー法を用ゐて製出したもので、此の方法は、先づ綿を硝酸で處理して硝化纖維といふものを造る。之を酒精とエーテルの混合液中に注加して粘稠性のコロチオンを造り、壓力を加へて何度も濾過し、その液が清澄になつた時、極めて細い硝子孔から、四十乃至五十氣壓の下に空氣中に壓出すれば、溶劑が揮發すると共にコロチオンは直ちに凝固して細い糸となるのである。

▼コロチオン絹糸は歴史的興味物
コロチオン絹糸は、硝化纖維から出來て居るために燃え

易く、實用としては不向であるから、硫化アムモニア中に通して脱硝の工程を施す。コロデオ
ン絹糸は、白色で極めて強い光澤を有し、耐伸度も大である。然しシャルドネー氏は經濟
的でないのと且つ製品が危険であるのとで、今日に於ては、歴史的の興味物として扱はれや
うとして居る。

▼ポリーリ絹糸製造の要點

アムモニア性銅溶液から製造する方法は、ポリーリ氏に依つて
發明された。元來人造絹糸製造の要點は纖維質のものを一旦溶
解して後凝固させればよいのである。シャルドネー法であると、纖維硝化綿に變じ、後比較
的高價な酒精とエーテルとに溶かすので、自然費用も多くかゝるのである。所が斯かる手數
を経なくても、纖維は銅性のアムモニア溶液に溶ける性質を持つて居るから、その纖維溶液
を毛細管から醋酸中に押し出して凝固させるのが所謂ポリーリ法の要點である。

▼製造費の比較

シャルドネー絹糸の品質が著しく他の二者に劣るばかりでなく、製造費の
高いので漸次衰運に向ひ、氣息奄々の有様である。人造絹糸一キログラム

の製造費を比べて見ると、ポリーリ氏法に依ると三圓二十錢、ビスコース法に依ると二圓七
十錢であるのに、シャルドネー法に依ると四圓七十錢もかゝる。そこで現今實際行はれて居
るのは三方法中の前二者であると云つてもよいのである。

天然物應用の新科學

是丈は心得おくべし

石炭の知識

▼工業原料の親玉

石炭を單に燃料だとばかり心得て居ると、時代後れだと笑はれる。實に石炭ほど工業原料として用途の廣いものはあるまい。先づ第一に之を乾餾すると石炭瓦斯が得られる。第二にはアムモニヤ液、第三には石炭タール、第四にはコークス（骸炭と稱するもの）が得られる。

▼石炭瓦斯より大切な石炭タール

今日では石炭タールは石炭瓦斯よりも重要な工業原料となつて來た。何故かといふに、之を鐵製の釜の中で熱すると、輕油、石炭酸油、重油、ナンスラセン油、ピッチなどを分溜することが出来るから

である。輕油は蒸餾すると、ベンゾール又ベンチンを生ずる、尙之を強く熱すると溶劑ナフタと云つてゴムや樹脂などを溶かすに用ゐるものが得られる。ベンゾールは更に製すると、香水や香油の材料となり、或はアニリン染料を作つたり又は醋酸で處理してアンチフェブリンいふ解熱藥を製することが出来る。

▼石炭酸も石炭から製する

石炭酸油を幾度も蒸餾すると、防腐及び消毒用に缺くべからざる石炭酸が得られる。又之からピクリン酸をこしらへて爆發藥や染料製造の用に供し或はサリチル酸といふ解熱消毒藥を製することが出来る。

▼石炭は如何して出來たか

太古時代は此の世界が今よりも氣候が暑く、植物が大森林をなして居つた。それが地層の變動のために深く水底に没し、その上に土砂が追々堆積して非常に大なる壓力を加へ、下の方からは地熱のために、永い間に、地中で云はば蒸し焼の有様となり、それが化學分解を起して先づ酸素とか水素のやうな揮發分は矢ひ、炭素を残して石炭となつたので、此作用を炭化作用と云つて居る。

▼日本の石炭は新らしい

石炭になつた樹が繁茂して居つた時代は、極く太古の事で、勿論人間も生れず、動物や植物なども進歩して居なかつた。それで其頃の樹木なども現今の如く梅とか松とかいふものはなく、蘆木、鱗木、封印木などいふ樹木が入を摩する如く鬱蒼として繁茂して居つた。これ等の樹木は現今で云へば木賊や羊齒と云つたやうな種類のものである。歐米各地の炭山から産出する石炭は此の種の樹木の石炭であるが、日本で産するものは、之よりも新しい第三紀といふ地質時代に繁茂した植物が變成したもので、従つて石炭の質が歐米のそれよりも悪いことは勿論である。

▼石炭にもいろいろある

一概に石炭といつても、その中にはいろいろの種類があるもので先づ出来た時代の新しいと舊いによつて、炭化作用に差があるために、品質に於て差が生じて来る。即ち泥炭、褐炭、黒炭、無煙炭の四つに分れる。

▼最も下等な泥炭

地中で自然に炭化した苔、水草などが泥地又は沼澤中に埋れて、五十乃至六十分の炭素を含む褐色多孔質の塊状物をなす時之を泥炭と云ふので

ある。英國、北獨逸、和蘭及び其他の諸國の農民は之を立方形に切り、ツルプと稱して燃料に供する。火力は弱く、煙が多くて臭氣が甚しい。我國では陸羽及び羽後の平原に之を産する。

▼埋木も一種の褐炭

次は褐炭で、これは泥炭よりも古い。百分中六十乃至七十分の炭素を含み、その色は黒褐色で往々木理を認めることが出来る。火力は稍強く、燃焼に際して黒い煙と一種獨特の臭氣を出す。我國では九州、北海道、磐城、尾張、美濃等の地方から産出する。尾張、美濃地方から産する下等な褐炭 工業上之を亞炭と云ひ又仙臺より産する埋木も一種の褐炭である。

▼黒炭は工業薬品の原料

黒炭は褐炭よりも炭化の進んだもので、百分中七十乃至九十分の炭素を有する。強い焰を上げて燃えるけれども臭氣がないから汽罐の燃料に適し又前に述べた通り、種々の工業薬品を製出することが出来る。我國では九州及び北海道等より産出するもの、大部分は黒炭であると云はれる。

▼無煙炭と金屬製煉

無煙炭は最も炭化の進んだもので、百分中實に九割の炭素を含んで居る。色は黒く、強き半金屬光澤を帯びて、薄片としても木理を見ることが出来ない。燃やしても、煙は極めて少く、主として金屬を製煉するのに使用される。軍艦などが戦時に使用するといふ英國のカーヂス炭の如きは即ち此種の石炭である。

▼筑豊炭田より出る燻石

九州筑豊の炭田中から、燻石と稱して、一寸見たところ無煙炭様のもので、之を火の中に入れてと爆散するから此の名がある。紀伊の熊野炭も亦之に近い。

▼掘出後の炭化

石炭は右の如く、炭化の度に依つて種々の別を生ずるが、炭化といふことは強ち地中に在る時ばかり行はれるものではなく、之を掘出して堆積して置いても炭化は行はれる。そして揮發分を發散するからその目方は減するものである。

▼石炭瓦斯は如何して造るか

普通に瓦斯と云つて、燈用及び燃料に使用するものは石炭瓦斯の事である。之を製造するには、適當の大きさに碎いた石炭

を、鐵又は耐火煉瓦で造つてレトルトに入れ、空氣を遮斷して、約一千三百度位にコークスを用ゐて強く熱する。之れが即ち石炭の乾餾作業である。石炭乾餾の目的は、石炭を瓦斯とコークスとに分けるのであるが、此の瓦斯として發生する性分の中には、燃料及燈用として必要のない不適當な物質を含んで居るから、之を除去しなければ實用に供することは出来ない。不適當なものとは、石炭タール、アムモニア、硫化水素、炭酸瓦斯等であるが、之等の物質は、それ／＼装置を施して除去し、別に他の工業藥品を製造する原料とするのである。

▼泥炭より油の採取法

これは素人でも出来る、泥炭から油を採取する極めて簡便な方法を先づ通常の手段に依つて約一時間泥炭を煮沸して、(必要があれば水を加へても差支へがない)後、丈夫な袋に入れて壓搾するのである。斯くして得たる液は、油が分離する迄靜かに置いて、他の浸出物と分離する。此の油は洗滌薬として使用することが出来る。

▼瓦斯が洩れた場合

瓦斯燈の唯一の危険は、導管の途中で瓦斯が逃げ出すにある。殊に可

燃性の塵埃を生ずる工場などでは、少しでも瓦斯が混入すると、大爆發を惹起す恐れがある併し石炭瓦斯は幸にして獨特な惡臭を放つから注意を惹き易く、比較的危険の度数が少い。瓦斯が洩れたとき、洩れる場所を探すために裸火を用ゐるのは甚だ危険である。疑はしいと思ふ個處には石鹼水を塗つて洩れるか洩れないかを檢すべきである。

▼瓦斯の附け放しは危険

石炭瓦斯を使用する時最も注意すべきは、瓦斯燈を附けた儘で外出する乎或は其儘にして寢に就くことである。此の時、燈火が消えないで居れば、假令へ密閉した室内でも左程の危険はないが、萬一途中で消えたのを知らずに居ると、寢入つた者は竟に冷たくなつて永久に醒めなくなり、或は外から來た人が火をつけやうとすると、室内に大爆發を起すことになる。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、殊に空氣中に塵埃のある場合は、僅かに四分の三丈瓦斯があれば爆發することがある。

▼地球にある石炭の全量

嘗て萬國地質學會で調査して所に依ると、此の地球に含有されて

居る總石炭量は七兆噸以上でその内、三兆八千餘億噸は北米合衆國に存し、一兆二千餘億噸は加奈陀に、約一兆噸は支那に、獨逸に四千億噸、英國に千九百億噸、西比利亞に千七百餘億噸、我が日本はたつた八十餘億噸しか無いといふことである。

石油の知識

▼石油は時代後れてない

石油といへば、あの薄暗いランプを直ちに想像して、一概に時代後れなものと思ふが、石油の用途はそんな狭いものではない。矢張り石炭と共に種々の工業藥品を製する原料として誠に大切なものである。

▼石油の用途

單なる石油燈は、電氣燈の普及と共に次第に征服されて行くが、燃料として益々前途有望である。石油はまた機械などに塗つてその摩擦を防いだり、或は石鹼溶液と混合して石油乳劑を造り、農作物の害蟲驅除に用ゐるなど、近年に至つてその用途が益々發展して來た。

▼石油發見の話

我國で石油が発見されたのは、中々遠い昔の事で、即ち天智天皇の御代に越後國から、燃える土と水を献上したといふ事が、明かに歴史に載つて居る。燃える水とは石油（今日の如く精製されたものでない）で、燃える土といふのは石炭の事である。その後徳川幕府の頃に、越後で油井を掘つたが、元より燈火用として一般に用ゐられたのではなく、同地の石油業が眞に發達したのは明治二十年以後の事である。

▼日本の産額は供給不足

石油は原油といふ茶色の油から精製するものであるが、石油の産地として越後及遠江は古來より有名な産地で、近年は秋田縣の黒川といふ所に石油の大噴出が始まつたといふ事である。然し我國から産する石油だけでは逆ても内地の需要を満たすことが出来ないで、外國から輸入して居る。

▼石油の世界的名産地

我國では供給不足のために年々米國や露國などから輸入を仰いで居るが、北米ではペンシルヴァニア州に始めてその噴出を發見せられたの、後オハイオ州、カリフォルニア州、コロラド州などからも産出することが見出された。

露國ではバクーといふ所が世界的の石油名産地として知られて居る。

▼石油は如何して出来たか

石油が如何にして出来たかといふ事に就ては、學者の間に植物説と動物説の二種の説がある。植物説は、海藻か又は沼澤地に生えて居た植物が、高温と高壓とのために化して成つたので、その残つた分が石炭となつたのであらう、だから石炭の高温と高壓を加へたら、石油や無煙炭が出来るのだと云つて居る。又動物説としては、太古動物の遺骸が地中に埋もれて、上部の高壓力と下部から來る高熱のために、今日の如く原油に化したものに相違ないと主張して居る。また動植物兩界説を唱へる人もある。

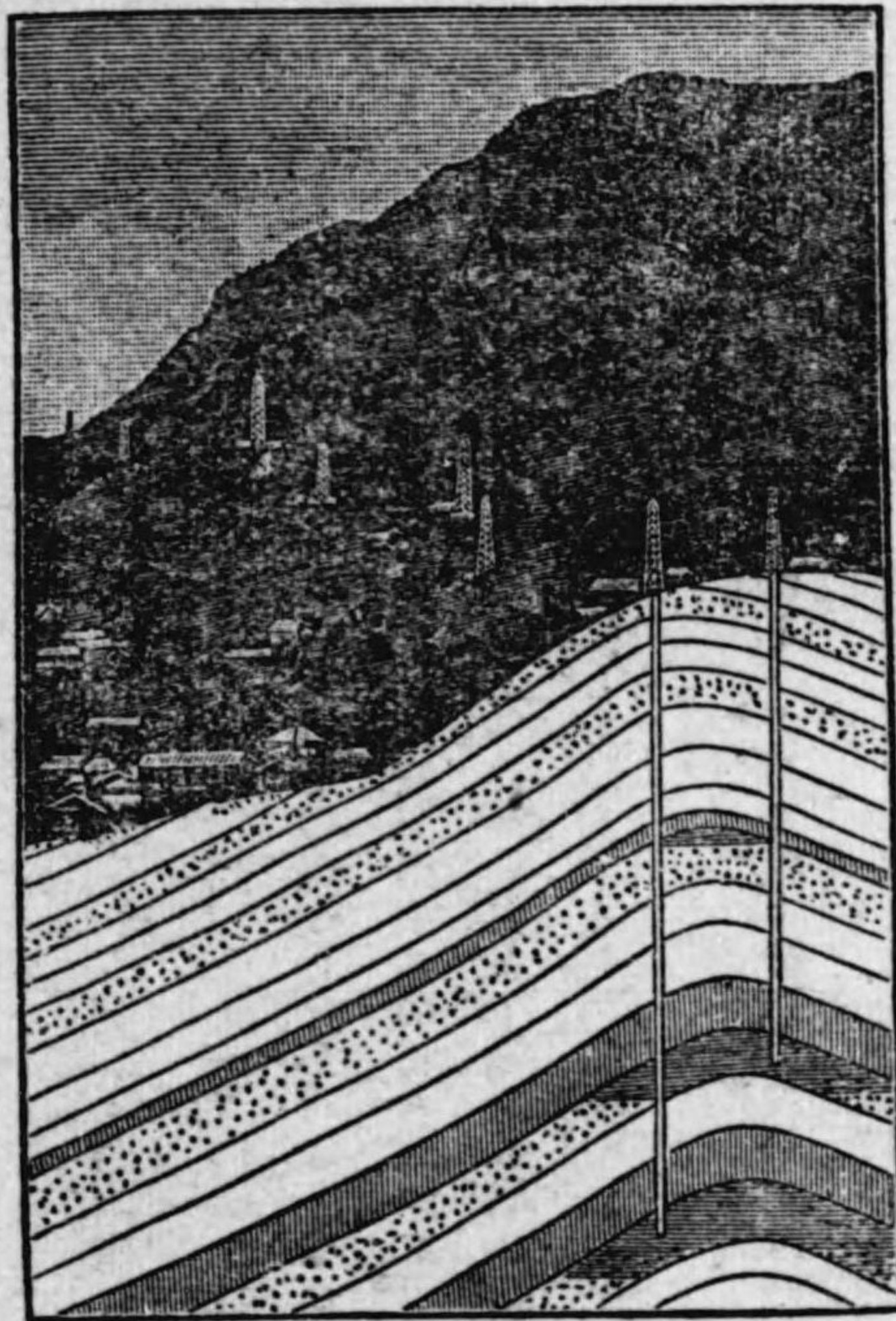
▼石油はどうして掘るか

これまでのやり方は手掘りと稱し、井戸を掘り釣瓶に依つて汲み出したものであるが、こんな事では深い地層内に在る油層から石油を汲み出すことは不可能である。現今は機械掘と稱し、高い櫓を立て、之に依つて穿井用の鐵柱を高く引上げ、それを何度も落下させて深い穴を穿ちその穴に鐵管を入れ、ポンプを

用ひて汲み出すやうになつた。此の方法に依つて何れ丈け位穴を掘るかといふに、五六百尺から二三千尺位に達するものがあるといふ。

▼石油は何故噴出するか

石油の大噴出があつたなどといふ事がよく新聞に出るが、一體石油は何故噴出するかといふに、地層内の温い處に石油が存在するときは石油の上部に溜つて居る可燃性の瓦斯と共に、岩石地殻などから非常に強い壓力



を受けて居る。それが一度穿孔されて地上と通するやうになると、今まで無理に押しつけられて居たものが、それ逃げ口が出来たといふので、ドツとその方に押しつけて来るから、恐ろしい勢で地上に吹き出されるのである。

▼原油の成分

汲み出した儘のものは原油と稱し、黒褐色の濃厚な液体である。その主なる成分は炭素及水素で、所謂炭水化合物であるが、その上に酸素、窒素、硫黄其他の夾雜物を含有する。原油には甚だ揮發し易い物質を含んで居るから、引火し易く、直ちに燈用として使用することが出来ぬ。

▼原油を蒸發して揮發油を得る

原油を大きい蒸餾器に入れて熱すると、沸騰點の差に依つて種々のものが揮發して来る。それを別の器物に導いて凝縮させて採り集めると、種々のものが得られて、同時に原油が精製せられることになる。最初百五十度以下に於て蒸發する部分は揮發油で、これは低温度でも火を引き易いから甚だ危険で、燈火用には不適當である。その他、石油ベンゼン、石油エーテル、ペトロールなども

皆此の類で、火を引き易い性質を持つて居る。

▼燈用石油の精製

次に百五十度から三百度迄の間に蒸餾するものは、吾々の日常使用するケロシンといふ物質即ち燈油である。だが、此の儘で使用することは出来ぬから、此の中に強硫酸を混して十分に攪拌し不純物を除き、その上澄液に苛性曹達を加へると、残つて居た酸が中和される。尙その上水を入れて洗ふと、水は石油よりも重いから下に沈む。その上澄液を採り集めたものが即ち精製された石油として吾々が日常使用するものである。

▼重油は最後の蒸餾品

最後に三百度以上に於て蒸餾したものを重油と稱し、その儘船舶や汽車などの重油機關に燃料として使用される。又害虫驅除用ともなり、又之を分餾すると機械油が得られる。機械油は其種類が頗る多く、ダイナモ油、機械減摩油、紡錐油、シリンダー油、變壓機油等がある。

▼蒸留釜には何が残るか 重油を採つた後釜の中には何が残るかといふに、人造石又は煉瓦

の製造などに使用されるピツチといふものが残る。ピツチは黒色で、温度を加へるとドロドロになるが、常に温度では固形體をなして居る。

▼自動車や飛行機に用ふる揮發油

揮發油は極めて揮發し易い成分を含むから、更に之を數種のものに分別して、それぞれ適當の用に供する。即ち脂肪油等の溶劑、汚點抜き、ゴム製造、火藥製造又は彼の飛行機の發動機に用ふるガソリンと呼ぶものはこれである。

▼粗製石油と煤煙

燈油は前に云つた通り、百五十度から三百度までの間に於て蒸發するものを標準とするけれども、粗製の石油に在つては之より餘程低い温度で蒸發するものを含むことがある。かういふものは引火し易く危険であるから、買ふ時に餘程注意しなければならぬ。尙粗製のものには重油を混入し、又は不純物を雜ぜるために、燃焼の際ヒドク煤煙を擧げたり或は油壺に渣を残すものがある。

▼石油は密閉して置け

石油は精製する際に充分に揮發分を除去するけれども、永く空氣中

に放置すると、だん／＼に變化して揮發油を生じて、只にその量を減するばかりでなく、甚だ火を引き易くなるから、石油は常に密閉した器物の中に入れて置かねばならぬ。

▼ランプのホヤの話

ランプに火屋をつけると、火屋の中の空氣が熱せられ、外部の空氣よりも著しく軽くなるから、上昇する。そして口金の下の方にある小孔から新しい空氣を送つて燃焼作用を助ける。即ち火屋は煙突の如く、熱した空氣を散亂せしめず然もよく對流作用を行ふのである。

▼ランプの心が油を吸上ぐる理由

此の理由を知るには、今鹽の中に水を盛つて此の中に細い硝子の管を立てると、硝子管の中に這入つた水は、鹽の水面よりも著しく高く昇る。此の現象を指して毛細管現象と云つて居る。ランプの心が油を吸ひ上げるのは此の現象に外ならない。即ちランプの心の細い纖維の間には極めて細い隙が在るので、油は此の隙を辿つて上つて行くのである。

變轉極まりなき水の話

▼地球面の四分の三は海水

水はその分布が極めて廣く、海水ばかりでも地球面上の四分の三を占めて居る。また地中に到る處に浸潤して出で、は泉となり流れては川となり、湛えては湖水となり、寒地にありては氷雪となりて地を被ひ、大氣中に浮游して雲霧となる。また動植物の體の大部分は水分で、吾々人間の體も、その重さの四分の三は全く水の重さと云つてよい。

▼柔剛並具の水

いろ／＼研究して見ると水位面白いものはない。先づいさゝ小川の水や柳に煙る春雨などは優にやさしき限りであるが、一たび怒りを發すれば天地も覆へすばかりの大雷雨となり、蒸氣となつては長蛇の如き列車を運轉させる。水のやうにあつさりしてゐるといはれるが、その一面には點滴石を穿つなど、如何にもしつこい所を持つて居る。

▼水の成分は何か
 純粹の水は酸素と水素の化合物であるが、天然の水の中には雑多なものが混入溶解して居る。即ち雨水には主としてアムモニア或は炭酸瓦斯があり、河の水には此の外に食鹽や石灰分などが溶けて居る。尙又色々な微菌類が浸游して居ることもある。

▼雨水は天然の蒸餾水
 雨水は地球表面上の水分が太陽の熱に依つて蒸發し、上昇して寒冷なる空氣に遇ひ、再び凝結して降り下るもので、蒸餾水を除いては最も清淨なものであるが、全く純粹のものとは云はれない。何故かといふと、降つて來る途中で、酸素、窒素、炭酸瓦斯、アムモニアなどを溶かし、尙は此の上、空中に浮游する色々な微菌などを含むものであるからである。

▼都會の雨水と村落の雨水
 同じ雨水でも都會のものと村落のものとは、大に違ひがある。紅塵萬丈の都會に降るものは随つて多くの不純物を含み、村落に降るものは比較的清潔なる空中を降つて來るから清淨なわけである。殊に梅雨の終りなど

に降る村落の雨水は殆んど純粹と云つてよい。

▼雪水は雨水よりも純粹
 のは別である。
 雪は固形體をなして降つて來るから、途中に於て雨水の如く多くの不純物を溶かすことが少い。然し山などに降つた雪が溶けたものは別である。

▼淡水と鹹水
 天然水は淡水と鹹水とに分ける。淡水といふのは雨水、池水、泉水、井水、湖水、河水などで海水や鹽泉は鹹水に屬する。淡水は鹹水に比べると、鹽物の含有量が少い。

▼沼や湖水は何故色があるか
 池などの水は泉水と異つて、流れずに溜つて居る水だから、一般にいろく／＼な有機物を含んで居る。それで、多くの有機物を含むものは、水の色が暗緑又は褐色に見えるのである。

▼軟水と硬水
 水はその中にある鹽物質の分量如何に依つて、硬水と軟水とに分ける。即ち石灰苦土などの化合物を溶有するものを硬水と云ひ、雨水や雪水などのやう

にかういふものを含んで居ないものを軟水と稱するのである。

▼一時的硬水と永久硬水

硬水の中でも、重碳酸石灰などを含んで居るものは、之を煮立てると、その中の炭酸は離れて發散し、炭酸石灰などを沈澱せしめるから、煮沸に依つて純粹の水に近く、即ち軟水になるわけである。それで之を一時的硬水と云ふのである。所が硫酸鹽などを含む水は、如何なに煮沸しても、それを沈澱させることが出来ない。即ち單に煮沸したばかりでは軟水とすることが出来ないから、之を永久的の硬水と云ふ。

▼永久的硬水を軟水にする法

永久的硬水と云つても、何も凡ゆる方法を用ゐても軟水にすることが出来ぬといふのではない。その方法は至つて簡單で即ち之れに炭酸曹達を加へると、硫酸鹽類はその爲めに分解し、炭酸鹽類となつて沈澱するから容易に軟水が得られるわけである。

▼硬水と石鹼の効 硬水と軟水を見分ける簡便な方法は、その中で石鹼を使つて見て泡を生

するものは軟水、生じないものは硬水といふことになる。それで硬水中で石鹼を使つても効力が薄いわけである。

▼酒類を作る水の話

日本酒やビールなどを醸造するには、軟水よりも硬水の方がよい。何故かといふに、硬水だと、その中に含有されて居る種々の硬物質が、醸造の本源たる醱酵を起す醱母菌の營養物となり、それが繁殖するに必要だからである。それで若し硬水を得られなかつた場合には、その中に硫酸石灰、炭酸石灰、或は硫酸マグネシウムなどの鹽類を、わざと入れて、人工的硬水として用ゐる。

▼硬水の害

硬水は右の如き効能もあるが、一般には餘り好まれて居ない。蒸氣鍋などは硬水を使用すると、罐石といふものを生じ熱の傳導を妨げるために燃料の損失を來すことになり、又繭から絲を採る時など此の硬水を使ふと、そのほぐれ方が悪いばかりでなく、絲の光澤や弾力を失はせる害がある。

▼食鹽の多い井戸水 井戸水の検査をするには一般に食鹽分の多寡を見てやることになつて

居る。勿論食鹽は吾々に必要でこそあれ毫も害になるものでないといふことは確かであるが井戸水に食鹽分の混じて居る由来を尋ねて見ると、海岸とか鑛泉地方は別として、その他の所では、人家で使用した食物の残片とか、廢棄物などが地中に浸み込んで、それが次第に井戸水に混するから、單に食鹽分ばかりでなく、色々の不純物や有毒物、有害バクテリアなどが、それと共に浸入することになる。

▼硝酸鹽類を含む井戸

硝酸鹽類は非常に水に溶け易いものであるから、自然に流れ込んだものには相違ないが、これも硝酸鹽類其物は食鹽と同じく、人體に格別害あるものではないが、その流れ込んだ由来を考へて見ると、餘り感心しない。元來此の硝酸鹽は、アムモニア鹽が土中に於て硝酸バクテリアの爲めに作用を受けて出来たもので硝酸バクテリアは、動物や植物が腐敗するときに生ずるものであるから、従つて硝酸鹽類を含有する井戸水はよくないといふことになるのである。

▼簡單な水質検査法

水質を検査するには硝酸銀を滴らして見るとか、色々藥品を用ひてや

る方法もあるが、是等は素人には出来ぬ事であるから、茲には誰にも出来る方法を述べる。一、二本の試験管に蒸餾水と檢定せんとする水を別々に入れ之を白紙の上に置いて比べて見るあまり濁りの多いものは飲料に不適當である。二、水を少し暖めて、その香ひを嗅いで見ると、有機物を多く含有する水は其一部を發散するから、有機物を含むかどうかといふことを見分けることが出来る。餘り臭いものは飲料しては悪い。三、水を口に含んで見て、悪臭を感じたり、口ざはりの悪いものはいけない。四、水の中に石鹼水を入れて白色の沈澱物を生じて、容易に泡の出ないものは、石灰其他の礦物質を含んで居るものである。

▼水道水の話

水道の水はどうしても清淨なものになるかといふと、先づ水源から導水路に依つて水を沈澱池に導き、約一晝夜間靜かに置いて其の中に含まれて居る汚物を沈澱させ、更に之を沈澱池に入れて、清淨ならしめる。此の沈澱池に於ける淨水作業には、連續的淨水と間歇的淨水との二方法がある。連續的方法といふのは、水を池の一方から導き入れて他方から絶えず流しその間に於て沈澱せしむる方法で、間歇的といふのは、一

且導き入れた水を或る時間だけ放置して沈澱せしめ、更に次の水を交代沈澱せしめる方法である。斯くして淨水されたものは、今度は濾過池に依つて更に清淨にされる。濾過池は、其底に砂礫、素焼の煉瓦等を敷き、此等のものに依つて濾過作用を行ふのである。

▼水を撒けば涼しくなる理由

くからである。

打水をすると涼しさうになるのは如何なるわけであるかといふに、撒いた水が蒸發する際に、周圍から蒸發熱を奪つて行

▼水を冷たくする素焼の器物

蒸發熱をそこから奪つて蒸發する爲めに器物が冷たくなる。随つて中の水も冷たくなるわけである。

▼沸騰水と蒸氣

今、釜などに水を入れて盛んに火を燃やすと、水は水蒸氣を上げて沸騰する。此の時誰でも煮え湯の中は一番熱いと思ふが、實は、沸騰する液面に

觸るゝ蒸氣の溫度が一番熱いので、寒暖計の百度は此の熱さを指したものに外ならぬ。

▼水蒸氣は無色透明

な水球となつたもので、水蒸氣其物は無色透明なものである。今鐵瓶の中に水を入れてグラ／＼煮え立たせると、口から盛んに湯氣を出す。その時鐵瓶の口元を注意して見ると、口から少し離れて白い湯氣が見える。その中斷されて何も見えない所は即ち水蒸氣が盛に出て居る所である。

▼富士山上で米が煮えぬ理由

之は敢て富士山に限つたことではないが、高い山の上では物がよく煮えない。そのわけは、高い所になる程大氣の壓力が減じて來るために、水蒸氣の泡が平地よりも早く出る。即ち低い溫度でも沸騰する。沸騰點を百度と定めたのは平地での事で、壓力を平地よりも高くするとなかく沸騰しない。これと反對に壓力の少ない高山の頂では、低い溫度でも壓力が少いから水蒸氣が出て了ふ。それ