

(一) 俎 雜 學 科

種八十五第庫文方東

(一) 組 雜 學 科

週 年 紀 念 刊 物	東 方 雜 誌 二 十
----------------------------	----------------------------

目次

地爲圓形之又一證……………	三	世界最小之動物……………	六二
人類末日之推測……………	三	礦石中之細菌……………	六三
雲之變幻與風雨……………	三五	血汗……………	六三
冰山接近豫知器……………	三七	微生物行動之速度……………	六五
空氣溼度表及風雨表之新製……………	三六	錢幣上之植物……………	六六
測量海洋深度之新法……………	三三	令人流淚之毒草……………	六九
新發明之光線地震表……………	四四	世界上特異之植物……………	七〇
飛機上之氣候預測……………	四六	刺蝟草之發現……………	七六
地心熱力之利用……………	四九	唾沫蟲……………	七七
美國甘薩斯州之已絕水蜥蜴……………	五〇	蚊之種類……………	七九
奇異之爬蟲……………	五二	昆蟲飛昇之研究……………	七九
加那大新發見之有角恐龍……………	五三	八目鰻之奇性……………	八一
貓類之始祖……………	五五	捲尾之魚類……………	八三
現存之雷龍族……………	五七	鳥飛之速率……………	八六
四足之鳥……………	五九	牛之牙齒與其年齡……………	八八
美洲古代之大樹……………	六〇	現存之人類始祖……………	八九
恩斯坦光線能被重力吸引說			
之證明……………	一九		
電學上新現象之發見……………	二三		
X光線與物質分子之關係……………	二五		
太陽果有放射之熱乎……………	二七		
日光之利用……………	二九		
火星與月球之重力……………	四		
火星交通之動機……………	六		
星球間互通消息之又一說……………	八		
月球上有無生物之討論……………	一〇		
原子之構造……………	一三		
利用原子力之新說……………	一五		

科學雜俎(一)

天空界不可思議之新發見

現世界最大之天文望遠鏡，建於美國南加利福尼亞州之高山上。此望遠鏡之對物鏡外部口徑長一百吋，其凹鏡面積一百零一方吋，厚十四吋，鏡面凹度，係用極繁複之數學方式計算而成，其精密迥非世界各大天文臺中之望遠鏡所能及。計歷五年之久，始行磨琢而成，乃送至離地面四千呎之巴色提那(Pasadena)高峯上，至一九一九年六月十九日，此大天文鏡行正式落成禮。自此鏡建造後，天文界不可思議之現象，爲吾人從未窺見者，皆因以發見焉。

現在新測之宇宙現象，與從前所認識之宇宙，已大不相同。從前天文家僅知天空有三十萬萬之太陽系，據現在發見，則遠過於此，天體半徑之長，可以三十萬光年表明之。每一天文年計有三千一百五十五萬八千一百四十九秒，光每秒進行十八萬六千三百二十四哩，以此二數相乘，即爲光行一年之距離，更將此距離二十萬倍之，則可想像天體中半徑之長矣。

此種不可思議之大宇宙中之對象，其內部構造，亦全然與吾人之世界不同。用最強之分光器分析，知其氣體之星雲，其中有運行極速者，如在 *New General Catalogue* 中第四千二百十四號，以每秒二百十哩之速度，不絕向吾太陽系退後，此種遠星，從分光鏡析出，皆含有一種 *Nebulium* 之元素。此種元素究爲何物，在地球上尙未經發見也。

與吾人接近之銀河界，其距離不能用三角法測得，蓋因此種距離之大，必以地球半徑一萬八千六百萬哩之長，作爲三角形之底線，始可從事測算也。然與新近

觀察所得之遠星距離相較，則銀河界之距離，渺乎小矣。今後天文學上之推算，必用四十萬五十萬光年之數字而後可以，渺小之吾人，而欲想像宇宙之大，尙可得乎？

天空界之巨星

英國威爾士(H. G. Wells)所著歷史大綱一書，其中有曰，吾人今日對於世界事物之知識尙在萌芽。驟聞此語，似覺過當，然回想二十世紀初葉之二十年中，科學上雖稍有發見，而未得認知者固亦甚多也。吾人得一度之發明，愈悟人類能力之薄弱，愈覺宇宙之渺茫無涯，不可捉摸矣。近年美國芝加哥大學教授密去遜(Albert Michelson)已將阿立翁(Orion)星座中巨星倍得其斯(Betelgeuse)之大小精密測定。倍得其斯爲能發閃光之星，與日球相同，惟其大小則向來之天文家莫能測定。茲據密氏報告，謂此星比日球大至二千七百萬倍，約計直徑三萬

萬里，假如有每小時飛行百哩之飛機，必需三千年之久，方能繞行此星一周云。密氏之理科學識，受教於安那巴利 (Annapolis) 之海軍中學，曾在克來佛蘭 (Cleveland) 之應用科學學校，及華雖司儉 (Worcester) 之克拉克 (Clark) 大學任理科教授，最近則在芝加哥大學任事云。

火星與月球之重力

物體之重量，即地心對於此物體之引力，故爲相對的而非絕對的。假如吾人在地上被地心吸引之力爲一百五十磅，同時被月球吸引之力亦有三格蘭，惟因月球體積僅地球之八分之一，又相隔甚遠，故其引力迥不如地球之大耳。今假定將地球與太陽悉行移去，則吾人將立即墜向月球。墜下之初，速率甚小，每分鐘僅墜下一呎，其後漸行漸大，至落至月球面上時，則速率已爲每秒七千七百八十呎矣。不寧唯是，當此人飛抵月球後，其一百五十磅之體重，將頓覺減少，而變爲二十五

磅焉。

火星中之重量亦與地面不同，在地面重一百五十磅之人，飛至火星上則重僅五十三磅。蓋火星之重量，約爲地球之三分之一故也。火星中之重力既較小，假如火星居人之足力每方吋所能支持之身體重量，與地球中人相同，則其身軀自不妨較地球人更大。火星中人或可較吾人高至三倍，即高至十七呎六吋，此種魁偉之火星人居，苟降至地面，則其體重有 $\infty \times \infty \times \infty \times 15$ ，即四千零五十磅。惟在火星上，則此人重量僅一千三百五十磅而已。高既三倍，其體廣亦必三倍，如地球上人足所觸之地面，約五十方吋，則火星中人必爲四百五十方吋。其足大如此，故雖支持兩噸有奇（地面重）之軀體，亦將不覺其重也。惟此火星人在火星中之重量雖與地面中人相同，然其體積則較地面人大至二十七倍，而於操作某種工事時，自亦必較地球人孔武有力。假如火星人在火星中開鑿運河，則其每人每日所能成之工事，較諸地球人開鑿地面之能力，必八十一倍之，蓋火星土地之重力，僅地球之

三分之一，而火星人之體積，則二十七倍故也。

吾人因此可以想見地心重力與吾人之生活實至有關係，假使地心無引力，則地球表面之空氣，爲吾人所不能須臾離者，將久已渙散而去。吾人生活所必需之諸氣體，地心能吸引之，使不渙散，此爲地面適於生存之原則。若在火星或月球上則若何乎？[？]火星引力既較輕，則氣體中原子量較輕之輕氫二原質，勢必不能保存於火星之表面。至月球則因引力過小，表面已全無大氣，此又吾人所已經證明者也。

火星交通之動機

火星之有居民向爲科學家所深信，且據種種之推測，火星中人之科學智識當無遜於吾人。故地球與火星之交通，實屬可能。火星與地球之距離，至近年最爲接近，從事兩星球間之交通，近時實爲唯一之機會。當一九二〇年時無線電發明家

馬可尼氏報告，謂世界各大無線電台，皆接受一種奇異之電浪，不明其來自何處，疑卽火星中所發之無線電云。因此好奇之科學家，益復躍躍欲試，從地球發出記號，與火星通信，其方法有主張用無線電者，有主張用強度之光線者。美國迴轉儀公司 (Serry Gyroscope Company) 之專家研究此事，殊甚熱切。該公司之貝色德氏 (Preston R. Bassett) 與忒生氏 (M. L. Patterson) 籌得具體計畫，謂用光線通信較用無線電尤易。今述二氏之說如下。

苟能用十萬萬燭光之探照燈一百二十盞，同時自地面發出強光，則必能使火星中人易於瞭見，當歐戰時軍隊所用之探照燈，共有二三百盞，此種探照燈，均可設法移置於離地面較高之處，則其耗費亦甚有限，發生此種強光所需之費，每小時不過美金百元，統計試驗中所用之費，亦不過美金二萬五千元而已。

與火星試行通信，最合宜之時期爲一九二四年，是年火星距地球三千五百萬哩，爲自來火星地球最近之距離，彼時苟以十萬萬燭光之探照燈二百盞聚在一

處，發出強光，則其光線之強，約與一七等星之光度相若。光抵火星之際，其光線之半徑亦不過一百萬哩。此種光線發出後，被地球吸收之度，被火星外大氣吸收之度，及抵火星後之稀薄度，均經一一算出也。

至欲使火星中人瞭解，則須先以一定之次數，陸續發光，如火星中人有回復記號發出，則從此可以造成一種號碼，如電碼然，而相互傳達焉。

貝色德氏與巴忒生氏之計畫實頗切實可行，且耗費亦甚無幾，將來必見諸實行。二氏之意，以爲此種試驗，當由政府舉辦之云。

星球間互通消息之又一說

據天文家推測，多謂火星上當有人類，且其文明程度，或可駕地球而上之。此說喧傳已久，即一般天象學者思與火星通消息之熱度亦日益增高。數載前，曾有一學者，以爲設在撒哈拉大沙漠掘一廣數萬里之大三角形，則火星上天文家見之，

當能知地球之有居民。一九二〇年馬可尼氏報告，又謂地球上各大無線電站，雖相距至數千里，皆同時得有一種神祕不可思議之符號（見前節）。此種符號，查之各站，當時均未拍發，可知其電浪自地球以外傳來。於是多數天文家，深信其發自火星上之人類，且力加研究，思設法覆以相當之符號，使此後星球間得以互通消息焉。

此種理想，既經傳播，羣以爲星球間交通之期殆已不遠，惟法國著名科學家特漫氏（Charles Nordmann）於兩月雜誌上發表一文，對持星球間通信說者頗多訕笑。且謂馬可尼氏所報告之奇異電浪，其由他星球中發出，雖無疑義，但以爲決自火星上傳來，則殊屬不確。據瑙氏之考察所得，則各無線電站所接受之奇異電浪，實係日球面所發射之一種赫脫齊浪（Heitz），一種藉以太傳達之電浪，其輻射之力，足以使周圍之物咸受感應，因其爲德人 Heitz 所發見，故名。赫脫齊浪之性質與尋常光浪無大異處，其速度爲每秒行三〇〇、〇〇〇〇〇〇啓羅米達，其

光線之密度，亦適與發射體距離之平方成一反比例，惟其顫動之次數，則較尋常光浪爲少，故其浪亦特長（三十米達）。當二十年前，瑙氏已持日球能發射此種光浪之理論，至一九〇一年，曾將此理論加以實驗，惜當時儀器不能完備，遂因地面上層空氣之稀薄而致失敗。直至近時，無線電之效用大著，即瑙氏自製之器，亦足以證實其理論，確信馬可尼所報告之奇異電浪，爲來自日球，而非發自火星也。至於星球可通消息之說，瑙氏亦頗抱樂觀態度，謂赫脫齊浪之發見，實可使自然界現象之原因較易搜尋云。

月球上有無生物之討論

月球上並無生物，已爲天文家一致之詞，其證凡三：一爲無空氣，二爲無水，三爲月之半面（向日之面）極熱而半面（向地之面）極冷。然近來研究月球之天文家，對於前說頗有異議。堅持有生物說最力者爲畢克靈教授（Prof. Pickering）。畢

教授於數年之前，曾謂月球上有稀薄之大氣，有雪，有植物，并有河道。本年彼又舉數年來繼續研究之結果著爲論文，則仍力持月球上有生物之說者也。

於敘述畢克靈之說之前，有一語須先說明，則天文家觀察月球表面所起之疑問是也。

月球上有多數之火山口，人盡知之，火山口之次大者如呂南（Linné），據一八四三年天文家之測量，爲七英里對徑，一千英尺深。至一八八六年，則此偌大之火山口竟完全不見。現在雖已復見，然僅得一英里四分三之直徑，縮小逾於倍蓰。此外柏拉圖（Plato）火山口，亦呈同樣可驚之變象。柏拉圖火山口幾成爲一廣至六十英里之大平原，遍佈小圓錐形之物，數約三十以至四十。近來觀察此等小圓錐形，亦時呈變遷，或顯或隱，初無一定。此等現象，天文家頗苦無辭以解，有謂此是月球上火山尚在活動（噴火）之徵，然無確實證據，科學家都不置信。畢克靈教授乃據此變遷，以證明其月中有生物之說。

畢氏以爲此等火山口之縮小，非真縮小，實因火山口之上，有物蔽之，人自地球上望之，乃似火山口縮小耳。此蔽於火山口之物，當爲植物，植物之茂盛凋零，與時俱變，故柏拉圖火山口之圓錐形體，時隱時顯，初無一定。隱時爲植物繁盛之時，顯時乃植物凋落時也。畢氏又引伊臘托賽納(Eratosthenes)火山口爲證。此火山口在一月之中，凡二變其形，月初全形可見，月滿時全形皆隱；上下弦之時則見者祇半，畢氏謂此亦由植物使之然。月繞地一匝，譬之地上一年，地上植物，大部夏茂而冬凋，月中植物，當亦如是。伊臘托賽納火山口之植物，恐皆係夏茂冬凋之植物，故其現象如是。畢氏並謂植物之色當爲灰色，亦有黑色者。

月球既有生物，當然不能無水，據畢克靈之意，則月上縱不能有液狀之水，亦當有雪花狀之已凝結水。蓋月中溫度至低，水在彼中，不能保持其液體之狀態，乃當然之事也。

畢氏又謂月中亦有河道，此說乃前人所未經道者。火星上有河道，前世紀中曾

大惹天文家之注意但據近來研究所得則關於所謂火星上河道之見解約分三說。一爲植物帶說；此說謂火星上之河道，實乃森林帶耳。二爲泥土變形說；此說謂河道之形，實乃火星上泥土受風吹刷而成之溝，因其甚大，故誤認爲河。三爲幻影說；此說完全否認有河道，直謂遠鏡中所見之條痕，乃鏡片折光所成之幻影。此三說聚訟紛紜，莫定孰是，蓋由火星距離過遠，目力難憑之故。至月球則距離較近，不容錯視，惟爲數甚少，且隱於火山口內，故歷來天文家都不覺察。

據畢克靈教授所見，則伊臘托賽納火山口內有河道數條，隱約得見，其色純黑，其形亦常變遷。畢氏之意以爲此河道當爲水道，非如火星中之河道名是而實異也。

原子之構造

以原子爲物之至小點而不可分析，此論今已不能成立，今人所信，則原子之下，

尙有電子，故研究原子之構造，爲晚近理學者所深致力者也。

原子之大小何如乎，此宜先一述者。今設一木球戲之球大如地球，則原子之大，適如球體。換言之，卽地球與木球之比，猶木球與原子之比也。原子之小，旣已若此，而電子則更甚。設放大一原子之體，使大至有一英里之對徑，則電子之大，尙僅得五尺對徑耳。其陽電之團聚而成爲原子之核者，則僅得如尋常胡桃之大而已。蓋據蘭墨爾博士 (Dr. Irving Langmuir) 之說，謂原子中所含電子有陰陽二種，陽性者團聚成一點，處於原子之中心，通常稱爲『核』者是也。而陰性者則繞核而居，卽名爲『電子』。凡電子皆相似，初不以原子之不同類而有異，『核』則不然，隨原子而各異，化學上九十二種原質之原子之『核』各各不同，有九十二品。

『核』所荷陽電有祇一者，有多至數十者，『電子』所荷陰電亦然。大率『核』與『電子』所荷兩性電子之數相當，如輕，則核所荷之陽電爲一，故電子所荷陰電亦爲一。餘如氮爲二，炭爲六，養爲八，鋁爲十三，鐵爲二十六，銅爲二十九，銀爲四十七，

金爲七十九，鉛爲八十二，鐳爲八十八。

電子繞核而轉，或以爲其狀乃如地球之繞太陽，其實不然。據蘭墨爾博士之意，電子乃依三度之層次，層層套出，自內而外，如果之殼。電子或能流轉不歇，然只能於本度層內自行流轉。無論何原子，其最近核之兩個電子，即包於核外，作爲第一層，其次八個作爲第二層，餘者則俱爲第三層。如原子含電子之數尙不止此，則其構造，第一層爲十八個，第二層亦十八個，第三層乃爲三十二個云。(Y)

利用原子力之新說

英國現代科學家泰斗洛琪先生 (Sir Oliver Lodge) 於倫敦之王家藝術會演說，發表其警人之議論，即利用原子力以代煤之空想是也。洛琪畢生研究原子學之理論，與湯麥生 (Sir J. J. Thomson) 同有名於科學界。自洛琪首倡是說，湯麥生從而和之，描寫原子力之偉大，謂數磅物之原子力足可騷亂一洲。且此原

子力又爲萬物所徧具，無論金屬中之錘，鐵，銅，以至木材，石子，無不具有此原子力。人身一指，爲力至微耳，然苟能盡量利用一指中之原子力，則其力足以運動美國合國之火車而使之行走，至於數十分鐘之久，原子力之偉大蓋有如此者。故洛琪之演說曰：

『今世之人，不特智力尙不足以發見此利用原子力之法，卽其道德，亦尙不配使用此原子力。以原子力之勢力至偉大，苟爲今人所用，以爲爭攘之器，用於戰爭，則人類相食，且至於盡。故我甚望不待人類道德已進至最高時，則不發見利用原子力之法，吾儕今日但任研究之勞，享用應待之子孫時矣。』

今考此原子力說之所由來，半因於近來X光線管研究之結果。湯麥生藉X光線管之助，曾發見有輕於最輕原子（如輕原子 Hydrogen atom）至二千餘倍之分子。此等分子，今名爲B分子，亦稱電子，實爲一原子破裂時所產出，蓋舊說謂原子爲無可分（Undivided）者，今則知其非不可分（Indivisible）矣。原子有能自

行破裂，而其破裂後之碎片，（即電子）則以千萬倍不可思議之速力，（試設喻以明此速力之巨，則視來福鎗彈之速如蝸牛之行，庶幾相近。）向各方放射，如鐳（Radium）之放射，即其例已。

鐳的電子放射說，數年前早已爲人證明，今據洛琪之言，則不獨鐳爲然，一切物質之原子莫不皆然，特吾人考察之術未精，故僅知鐳及其他數金屬之原子能放射耳。一鐳原子之放射，猶兩噸之礮放射二百磅重之彈，一原子既放射後，其餘原子即自變縮，經五次放射後，鐳已不復爲鐳，而成爲鉛形之質，此則原子力既發散後而物體隨變一說之證也。反之，如鈾（Uranium）原子，則經過四度放射後能變爲鐳。

由是可知凡原質（Element）常能遞相變遷，我儕只須求得一法，以約束一原子之電子的放射，即能變換物質，惟意所欲，點鐵成金之說，不復全爲虛誕。由是亦得證明凡物之原子，皆能生不可思議之大力，成放射狀四散。此力何自而生，無人

能知。惟據科學者想像中之原子圖而言，則原子亦宛如一太陽系，有一中心爲能力之主樞，如太陽然，而復有繞之旋轉之電子無數，如太陽系之恆星。至於此中心實爲何物，亦尙不可知。原子與電子大小之比，約爲十萬與一之比，舉例粗說，則電子之對徑而大如地球對徑時，原子之對徑應大如地球繞日軌道之對徑也。輕之原子，惟有一中心及一繞之之電子；鈾之原子，則已有九十二電子。輕原子爲最少，鈾原子爲最多，其餘諸原質，大率介於兩者之中。

以上所說，都爲已知者，洛琪本此說以發揮其利用原子力之空想，彼謂吾人今日燃煤以得熱力，實爲至不經濟之方法，吾人當謀利用煤之原子力。燃一磅之煤，其力不過能沸一罐之水而已，若能利用一磅煤所含之原子力，則不難從斯卡拍弗洛（Scapa Flow）深海中掣德國之沉艦，而升之於蘇格蘭山巔也。

惟此利用原子力之空想，何時始得實現，則殊不可知，洛琪謂『吾人現當大發明之起頭，成功何日，無人敢於預言，或延至一世紀之久，亦未可知也。』

恩斯坦光線能被重力吸引說之證明

瑞士數學家恩斯坦博士(Dr. Albert Einstein)發明相對性原理，科學界大受震動。據博士推測，謂光線進行，能被重力所吸引，而向之彎屈，由是可見光乃一種可接觸之物質，且有一定之重量可衡也。此項假定，如屬真實，則『光依直線進行』之定理，將完全破壞，吾人目中所見之物體位置，將不復爲物體之真位置，且著名之牛頓重力法則，亦必重加修改而後可。此種新說之影響於科學界，不可謂不重大，故各國科學家多加以注意，惟欲證明此說之真偽，則必先觀察天空星光經過太陽近旁以達地球，在中途是否爲太陽重力所吸引而彎屈；如果確有彎屈，則此種假定，至少必有幾分可信矣。

於是一九一九年五月二十九日日蝕之際，英國天文學者組織兩考察隊，分頭赴國外實地觀察，克朗美林博士(Dr. Crommelin)與達維會氏(Davidson)

赴巴西之索勃賴爾 (Sobral)，愛停登教授 (Professor Eddington) 與哥丁漢氏 (Cotttingham) 則赴南非洲之親王島，皆攜帶各種精密之望遠鏡及天體攝影器械，蓋因日蝕之際，日光被月球所掩，故可於日間攝出星光也。是日兩地天氣均佳，因得攝出明晰之照片。赴索勃賴爾之一隊，則於日蝕後，又稽留兩月，俟前次所攝之星與太陽不接近時，復攝取一影，然後返國云。

兩考察隊返抵格林威楚後，出所攝照片，詳細考驗，於是天文學者大起疑慮，蓋照片中之星宿地位，以肉眼視之，雖絕無奇異之點，然用顯微鏡檢視，則恩斯坦博士之說，竟確鑿無疑。蓋日蝕時所攝影片中接近太陽諸星之位置，與在其後所攝影片中之位置微有不同。在索勃賴爾所攝之片，其差度為天文弧度一·九八秒，在親王島所攝之片，則為一·六〇秒。此種差度，雖亦有謂係儀器不精密或他項謬誤之故，然據多數天文學家之考驗，則謂儀器不精亦決不至相差至如是云。

由上述實驗之結果，則恩斯坦博士之說似不無幾分可信，欲解釋此種事實，可

假定在希提斯(The Hyndes)之星，於二百年前發出光浪，此光浪賴以太之傳導，向太陽系送來，經過千三百萬倍於地球太陽距離之空間，於二百年後，始達於太陽近旁，此際光浪因為太陽重力所吸引，故改變其直線進行方向，向太陽彎曲，然後於八秒鐘後，射於地上，故地上之人所窺見之星，其位置已較二百年前之原位置，弧度差至二秒。惟此項差別，殊甚細微，非極大望遠鏡，無從窺測也。

上項假定，如屬真確，則可見光線能為太陽重力所吸引而有重量可衡矣。光既有重量，則必為一種細微物質，能以每秒行十八萬六千哩之速度向前進行，亦無疑矣。不寧唯是，自希提斯發出之星光，經過廣大無垠之星宿海，以達於地球，中途既能為太陽重力所吸引，安知中間經過別個星球時不受其吸引乎？由是則此一光線，當其達於地面之前，不知已經過幾次曲折，吾人欲從地面測其真實位置，將無從着手，而天文學家，從此將無所用其技矣。

夫光線既為物質，既能彎曲，則吾人所見空間中之直線，其實際亦可成為彎曲，

而時間與空間之關係，從此將生一新觀念矣。數學家向來視四度空間爲可能，此第四度空間雖不可捉摸，無從想像，而在數學家腦中，則久已有此一物，今證以恩斯坦氏之說，則於四度空間，更多闡明，依此時間可成爲第四度空間，與點線面結合而成爲空間，此誠數學上最大之發見也。不寧唯是，假使光線爲重力吸引而彎曲，則吾人所見之直線，可不爲直線，而幾何學上一切定理，大半推翻。兩平行線可以相遇，三角形內角之和，不必爲兩直角，兩半之和，不必爲全，橢圓形可在吾人眼前幻成圓形，故此項發見，如果能確切證明，則物理學數學上皆將大興革命。一九二二年科學家又作第二次之日蝕觀察，已證明恩斯坦學說之確實云。

電學上新現象之發見

丹麥工程司約翰生 (A. Johnson) 氏與雷培克 (K. Rahbek) 氏二人，於近數年來，以研究電學之結果，發見一對於電信事業極有關係之新現象，此種現象，即

係在傳導體與半傳導體間所生電引力之作用，設以極易傳電之金屬板一塊，如黃銅等類，微曲之成弧形，板之外面，蓋以具有半傳導性之樹膠，而於樹膠之一面，則又縛以有彈性之薄金屬片一，如鋁箔等類。則二傳導體間，夾有一種半傳導體，鋁箔之下段雖與樹膠之一面相緊貼，而上段則完全分離。故若以二百二十或四百四十弗打 (Volts) 電壓力之電流，一端接於鋁箔，一端接於黃銅板，則二者之間，因夾有樹膠故，其電壓相差必甚大，而發生一種電引力，終至此種電流由樹膠穿過，與鋁箔之電互相吸引，於是鋁箔上段乃漸依弧形之黃銅板下曲，全片貼於樹膠面上。但若電力較低或電流斷絕，則鋁箔因具有彈性，即可漸行伸直，回復原狀，此即此種新現象之大略情狀也。

所謂半傳導體之物質，除樹膠外，如泥，板石，瑪瑙等皆有同等作用。至此種新現象之原理，實與貯電器或驗電器相同，蓋處二電極間而夾以非傳導體或半傳導體，其正負電自必互相發生引力也。據約翰生與雷培克二氏之試驗，新現象電引

力之強度殊可驚人，而其所需之電量則不甚大，設以一百萬安培（Ampere）電量之電流，自此金屬片經半傳導體而達彼金屬片，則由二片所發生電引力之強度，可起二磅又四分之一之重量，且其強度之高下，亦如尋常電學定律，適與二片距離之平方成一反比例。設將距離減縮三分之一，則其引力強度可九倍之。至於此種引力應用於電信事業之理由，則如下述電話機之說明。

電話發信機照常法裝置，用一高壓力之電池，以增其電壓，裝於馬達可旋轉不停之圓筒，其內層即以黃銅製成，外層包有半傳導性之樹膠。蓋於圓筒之上而甚緊密者，即為一張有彈性之薄金屬片或鋁片，片之下端，則繫以二彈簧，將片下曳，使片與圓筒面相貼處益加緊密。片之上端則以細金屬絲接於電話受信機之薄膜。至於電話線之裝置，則一端接於薄金屬片之下端，尚有一端則接於圓筒內層之黃銅，是以當發信機之電流由圓筒內層之黃銅經樹膠而至於薄金屬片時，樹膠與薄金屬片間乃發生電引力，薄金屬片勢必彎曲而向樹膠之面。然馬達之旋

轉方向則向外而動，適與薄金屬片之傾向相反，故圓筒膠面與之相擦而成聲，能由細金屬絲傳達至受信機之耳膜也。但發信機因受言語聲浪之影響，其所發電流有強弱之分，故金屬片與膠面相吸引之力亦不同，引力不同，則金屬片之彎曲度亦有大小，曲度有大小，則膠面與金屬片之磨擦聲自必有高下之分，以影響於受信機之耳膜，而與發信機之聲浪相符合也。

上述引力之原理，亦可應用於電報驗電器及無線電等，當有二百二十弗打電壓之電流，其感應效力即異常靈活而正確，設應用之於無線電機，則每分鐘可發三百字左右之多云。

X 光線與物質分子之關係

當X線初發見時，一般科學家尚不敢斷定其果為光與否，蓋光為以太之浪所成，且可以三稜鏡析為七色，凡稍有物理知識者，均能知之，而X光線之光浪則小

於尋常光浪者十萬倍，所有三稜鏡皆不能阻其光線之透過而分析之也。

一九一二年時，德國物理學家勞厄氏（Von Laue）謂結晶體中分子之作用，可與析光鏡相同，此類分子之質，緊密異常，其力足以聚X光線之微細光線，析爲各種顏色。勞氏所發明之X光線析光鏡，卽由此類分子所成，自是以後，X光線始證明其爲光線矣。

原X光線之發光也，實因金屬質之爆裂，此種爆裂物，卽所謂電子是。蓋任何物質之分子，均係一種微細之小核，核外包有多寡不同之電子，當金屬質在真空中通以電流時，電子卽向四方發射，而成爲X光矣。英國一少年名毛瑟來（Moseley）者，曾將各種金屬質加以試驗，見各質所發之X光線，均有各樣影片可稽，由此證明所有分子，實均以電子包一微細之小核而成。至其所包電子之多寡，則各有不同，化學上所用之分子重量表，對於此種電子的理論，蓋有密切之關係也。譬如鋁質分子之重量在表爲十三，則鋁質分子中之小核必包有電子十三，鈾質分子之

重量在表爲九十二，則鈾質分子中之小核亦必包有電子九十二也。

毛氏之後又有勃賴奇氏 (Brillouin) 父子發明電子在每一物質分子上之位置皆可藉 X 光綫折光鏡之力以斷定之。繼勃氏之後，又有英國公衆電氣公司工程師黑爾博士 (Dr. A. W. Hull)，將此種折光器益加改良，自是一般物理學家乃知養氣易與鐵質化合，鏷質難與他種金屬質化合，及各種物質能否傳電之原因，其爲功於科學亦大矣哉。

太陽果有放射之熱乎

太陽光線下射，感受者咸覺其溫熱，蓋以太陽爲強大之白熱體也，由來學者，皆深信不疑。近時美國之科學家殼胡氏創一新說，言太陽毫不放射其熱，一時美國學界中，新生一大波瀾，而爲學子聚訟之地。

氏之意，蓋謂太陽無放射之溫熱，索證亦不甚遠，試乘飛行器航行天空，愈高而

氣溫愈低，從經驗家推勘，氣界絕頂，推知其寒冷之度，有非現有之寒暑表所能測量者也。

如謂太陽果有放射之熱，彼航行於天空者與住於地面上者較，距日之遠近不同，受熱亦當較烈，一也。熱帶之下，終年如夏，其間之絕巔峻嶺，不應恆有積雪，二也。水氣上騰，化爲雲影，上受溫熱，常應擴大，不應降而爲雨，三也。由此觀之，太陽之熱果能直射於地上否乎？似不待煩言而始解焉。

然則吾人日常所感之熱，何自而來乎？殼胡氏曰，是由電氣作用而生者也。夫光者，在宇宙之原始時已有之，光達於地上，乃生溫熱，因太陽與地球間，光線顫動甚速，一秒時行十八萬六千哩，於是摩擦以太，乃起電氣，而得其熱。

殼胡氏近以此理，欲利用太陽之光線，發明一種蓄電池，聞將告成有日矣。

日光之利用

諺有之曰，『此門閉則彼門開。』蓋言凡物窮則必變，此一定之理也。此次大戰，民生物力，破壞無遺，戰爭終了以後，必有一極大發明，爲吾人闢一新利源，殆有必然者。徵諸往昔，當前世紀，拿破崙戰後，歐洲文明摧殘，生計凋敝，卒有汽機之發明，賴以便利交通，開闢富源，於是亂離之後，民生乃得漸獲康裕焉。以古例今，何獨不然？大戰以後，欲求人民元氣之恢復，非有一大發明不可。或謂今日空中運輸，已成事實，其便利交通，實非淺尠，此或足以當之。則曰不然，飛機之運行，賴有汽油之力，汽油有時而盡，其有利於人生者，甚屬有限。吾意以爲大戰之後，必能發明一種新原動力，此力貯藏於自然界，可以取之無窮，用之不竭，而後民生乃大裕焉。

何種原動力可以取之無窮，用之不竭乎？曰：惟日光而已。日光雖爲生活之源，凡吾人服用食物皆賴於此，然吾人之利用日光，究猶未盡其能事，必使世間一切用以工作之人力畜力水力汽力電力，皆可以日光直接代用之，而後物質文明乃無所缺憾矣。今日科學家考求利用日光熱力者頗不乏人，其理想中多欲製成一種

『罐頭日光』以代石油與煤之用。美國兩工程師許曼氏 (Shuman) 威爾西氏 (Willsee) 曾經實驗，據謂日光熱力確可用以蒸發水汽，或他種易於蒸發之液體，如硫酸等，藉其蒸發時之汽力，旋轉低壓之汽輪，此種動力之代價，約每小時每馬力費三生丁（一生丁即一法郎百分之一）。反對其說者則謂此種計算極不真確，吾人姑勿問其計算之真確與否，苟許威兩氏之說可恃，則吾人必可設法蒸發地中海全海之水，其所發生之能力，必大有可觀矣。

上文所述者爲日光熱力之利用，然吾人試推考自然之現象，則當知地上一切植物之造成，不由於日光之熱力，而由於日之光線，此光線造成植物，植物經年積壓，更造成煤與石油。植物也，煤也，石油也，皆吾人生活之資，而實則皆由太陽光線所間接造成者，此正造化之妙用也。今日吾人苟能直接利用日之光線，則其利益，當尤無窮盡，有凱斯氏 (E. W. Case) 者，曾於一九一七年八月，在某電學報發刊一文，述利用光線之法。謂吾人苟以酸化銅製成二平板，置於水中，使兩板距離甚

近，一板面向日光，一板則稍背日光，如是，此兩板即成一發電池，而背日光之板爲陰極。此板用磨光之銅爲之，不經酸化亦可，惟效力稍遜。又若以鹽化鈉或普通食鹽加入水中，則其發電力尤強云。

凱斯氏所述利用太陽光線，發生電力之實驗，在今日猶不免爲一種幻想，今日銅價奇昂，爲此試驗，非投巨資不可。據凱斯氏計算，用四十五方呎之銅板，裝置於冬日下，則可發生〇·二安培〇·一弗打之電力，此電力雖甚有限，然若在夏季，於地中海實驗之，則其發電力必不止此，又如在赤道中實驗之，則其能力尤大矣。

總之日光熱力與光線之利用，在今日所道者，雖多理想而少實際，然其有絕大價值實無疑義。當電學幼稚時代，科學家不過以電爲玩具，今則文明人民已資爲生活，當以電流通過鋼鐵可成磁石之說，初發明時，何嘗料及有代那模之發明哉。今日利用日光之說，雖僅具端倪，然苟能詳細考究，加以實驗，益以政府之協助，社會之鼓勵，吾知其必大有造於生民矣。（譯倫敦畫報）

地爲圓形之又一證

自哥倫布航渡大陸，證明地爲圓形，其後博采旁搜，復得種種之證說，迄今凡稍受教育者，均已深信而不疑之矣。英國科學雜誌有以地震及聲浪傳佈之情形證之者，其說頗覺新奇，節譯之於下。

聲之發也，由於振動，鼓激空氣，使成浪形，若無物以阻礙之，則聲浪合成無數之輪廓，與投石於水，激起浪紋，情形正同；輪廓漸次擴大，能力漸減，終至消滅。今欲保持其強度，使不致散失，不可不有特殊之構造，如細語室（Whispering Gallery）者，卽以此目的而構造者也。在此室中，居適當之地位而發語聲，常可聞得多次之回聲，地位稍移，情形卽異，面壁而立，僅能聞一度之回聲，若與友人迫近室壁，互相談話，則惟談話者互能聽聞，他人雖在室中，亦不易聞也。

雖然，若在此圓室內發猛烈之聲音，則其浪之傳佈，除一部分直接穿過圓心散

失消滅外，其餘大部分衝向室壁，室壁因之激起圓形反動，依沿外層，包圍室外一週而後止。

在吾人所居之地球中，常起一種地震，地震之浪，即可以聲浪譬之，球面即爲其室壁，所異者，一由巖石傳達，一由於空氣傳達耳。科學家嘗以精密之器械，考得地震傳佈之狀況，其來也，非徑穿地心而過，乃在地底巖石間，成一種之弧形線，包圍地球之外層，其情形正與聲浪傳佈於圓室外壁相同，反言之，即地球外層亦不得不爲圓形矣。

該文中又言地球有固體之核，而其平均稠度又與鋼鐵同等云云。

人類末日之推測

地球形體之變更，雖微不可見，然如是繼續不斷，終必有人類在地球上無可生存之一日。惟其變更之情形若何，人類末日在何時期，則科學家之意見尙未一致——

耳。據英國大學教授貝德利 (Flinders Petrie) 之理論，謂碳酸氣在空氣中雖僅佔百分之〇・〇二九，因其關於自然界之作用，至爲重要，故碳酸氣苟在空氣中斷絕，人類末日即隨之而至，而碳酸氣斷絕之期，則約在二十萬年後云。

法國著名科學家馬德爾 (M. Matal) 之說則異是，以爲地面之侵蝕剝削，是使水平面日益降落，如是日復一日，則數世紀後，人類當因缺乏水量而至滅絕。若馬氏之說而果確，則吾人恐尙無暇作二十萬年後空氣變更之杞憂矣。與是說相反者則爲蓋卡氏 (Archibald Geikie)，謂將來人類之所以滅絕，當由水量太多之故。蓋地面陸地之腐化侵蝕，常有一種速率，此種速率，於比較的短時期間，已足使大部分之陸地平落，與海面相等，於是第二次諾埃時代之大洪水發，而人類末日之期至矣。

地質學家所謂比較的短時期，無論其爲十萬年或百萬年，總與物理學家所謂地球年齡祇有四十萬年之說相抵觸，故其所預料之第二次洪水，其時期亦似較

貝德利所言碳酸氣斷絕之時爲遙，而馬德爾所言水量飢荒之時期，則於今較近。據馬氏所料，則現今少年之三世孫，對於維持水量之供給，已當遭劇烈之競爭，大學教授羅威爾 (Lowell) 且謂此種競爭，今正在火星中進行云。

此外尚有謂人類之末日，當在嚴寒之冰凍時代者，然南極探險已證明南冰極區域之縮小，足爲人類闢一新境界，今之所謂荒郊廢地者，或即異日黍稷繁茂穀實累累之區也。此種論調，科學雜誌中某著者實主之，其討論之張本，則顯克爾登 (Ernest Shackleton) 與施高脫 (Capt Scott) 二人由南極探險所得之結果也。

雲之變幻與風雨

雲之狀態，在尋常人視之，雖變幻莫測，但究其原因，則無非因空氣之變遷與流動所致；其變幻之狀態若何，均有一定程序可考，非不可預料者也。是以苟對於雲

之狀態觀察有素者，不特可無借助於儀器，直接由其狀態之變遷，而定空中各層之空氣若何變動，且可因此以測高空間之溫度與濕度，而預知其影響於地面上氣候之結果也。

大學教授勃洛克氏（O. F. Brooks）者，著名氣象學家也，嘗將其對於雲之觀察所得，演說於華盛頓科學會，今述其大要如下：

設於冬日，雲之變化與流動在氣壓力極低之地面上，必為氣候加熱，且有風雨之兆，蓋地面氣壓力既低，則較熱之南風（指北半球言）必從旁插入，橫切在冷空氣之面上，自西方吹來之風之下，當此之時，天空中下層之雲，因空氣冷熱不勻，必幻成平鋪若蓋之狀。上層之雲，則以南風較熱於上面之西風，熱者必參差流轉向，上夾入冷風中，故其幻成之狀，遂層層相疊，有如堆壘。其後此種冷熱之風，互相混和，化為卷曲狀與綿羊毛狀之雲，久之遂凝成重量較大之『雨雲』（即若霧狀之細雨）隨熱風散落地面。及至低壓力之中心（此種低壓力大都由廣面積之旋

風所致，故所謂中心者，實旋風之中心也。經過時，冷空氣之邊，（按指旋風之邊）必遇上面溼熱之西南風，而有數小時之下雨，且此種冷空氣，每以傳熱的循環作用，挾有狀若堆積之雲，如是約一日後，雲復變幻爲卷曲之長條形，漸漸由西南趨向東北，蓋下方之風，常驅溼氣上衝故也。

又據勃氏所言，地面氣候之變遷，實空中上下所流之風互相作用之結果，而雲卽其互相作用之現象，故由雲之變幻，卽可推測風雨之經過與將來也。

冰山接近豫知器

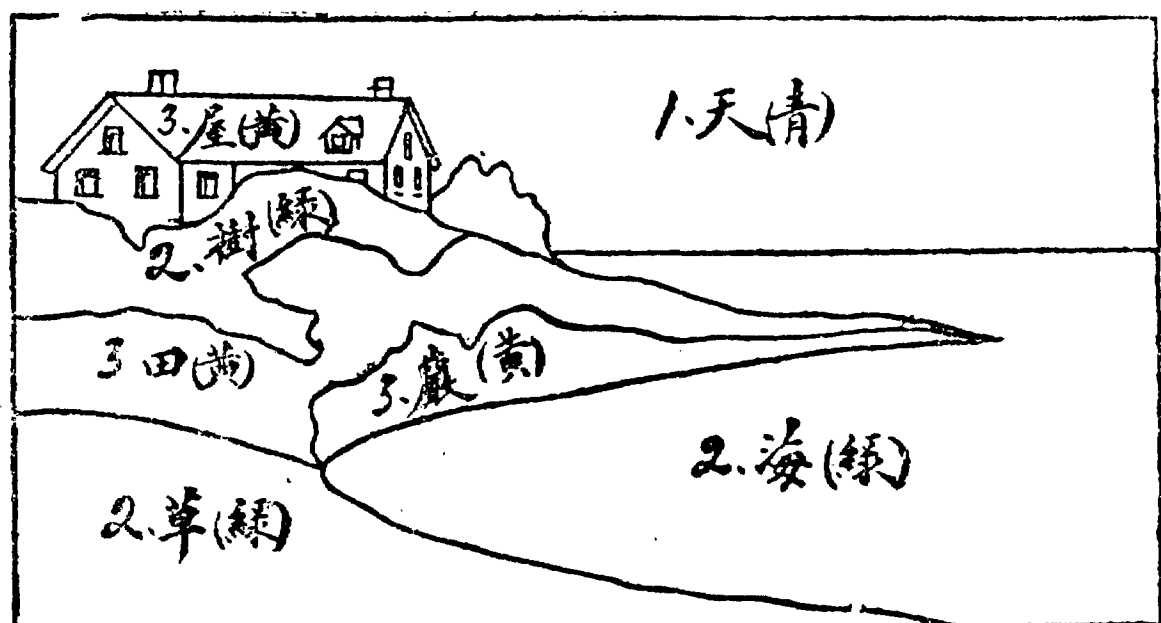
自英國白星公司汽船帝達尼在大西洋觸冰山沈沒以後，世界之汽船界爲之大震，於是遂共相究種種豫防之方法。有麥克乃布者，發明一種冰山接近豫知器，頗有效益。麥氏爲蘇格蘭機器師，組織麥克乃布公司於亞美利加，其發明之器，名曰弗里奇特墨韜，用以測潮水之溫度，爲一種真鍮製之盤，盤面記以文字，有兩針

出於左右，略如時表。此盤面左右之運動，全然不同，一方之針，計空氣之溫度，其他方之針，則示潮水溫度之變化。盤之上面，有表示器二，一方紅色，指示潮水之方，他方綠色，與外間空氣之溫度關聯。二表示器之後，各裝置音色殊異之銅鐘一，因外氣及潮水溫度之升降，而發音色以告航海者。蓋測潮水溫度之法，向不發達，凡流冰及冰山附近數百米突之處，必有低溫之潮水，今船入低溫圈內，卽有此器警告，則船長可轉舵急避，不與冰山相觸。其中可稱爲此器之神經中樞者爲寒暑表，表有二個，一置於船之前檣，所以計外氣之寒暑表也；一用細管保護，沈於船之龍骨附近，所以計潮水之寒暑表也。表與盤之間，用白金線結連，潮水溫度低降時，盤中之針卽指明度數，而背後之鐘遂鳴。加奈亞德公司之摩列泰尼亞汽船，曾用此器脫險，白星公司新建之汽船巴爾的克號，亦將裝置此器矣。

空氣溼度表及風雨表之新製

有數種化學原質，其溶液塗於紙上，能隨空氣之溼燥而變色，新式之空氣溼度表及風雨表，即應用此理以製成者也。其法備厚紙板一枚，白色吸墨紙一張，漿糊少許，著色用刷一具，另備溶液三種，此三種溶液之配合如左：

第一種		鹽化鈷	一分
		膠質	十分
		水	一百分
第二種		鹽化鈷	一分
		膠質	二十分
		酸化鎳	七十五分



測驗氣 候之圖 畫圖中 數字係 指所用 溶液之 種類

鹽化銅 二十五分

水 二百分

第三種 鹽化鎳 一分

膠質 十分

水 一百分

預備既竣，則取軟鉛筆一支，就白色吸墨紙上繪一圖畫，略如上圖。此圖畫不必求工，惟界線必使明晰，而易辨認。圖既繪就，乃將此紙黏貼於厚紙板上，黏時用糊勿過多，迨糊已乾燥，然後用溶液塗上。塗法如房屋麥田巉巖均為黃色，故用第三種液；林木芳草海洋均為綠色，故用第二種液；天為青色，故用第一種液。塗時須極細心，勿越界線以外，勿使不同之二種溶液互相混和。塗抹既畢，然後將此紙懸掛於通空氣之地點，若天氣晴爽，空氣燥烈，則試閱圖中，但見天呈蔚藍，海揚碧波，草樹深綠，田屋黃色，一如晴爽時之風景。若天氣轉變，大氣潮溼，則圖中諸色混同，不

易分辨，知疾風霖雨在目前矣。然苟雨收雲散，天色晴朗，則圖中亦復其原狀，故以此圖預測晴雨，并察空氣之燥溼，恆百不失一也。

尙有一種風雨表，其構造更爲奇異，法將白，粉紅，黃三種之顏色紙用線穿成紙花；葉用黃色，花則用紅白色。然後將花葉用第一種溶液渲染，染後乾燥之，即可應用。若遇空氣潮溼時，則白紙花變成淡紅色，粉紅紙花變成鮮



測 驗 氣 候 之 紙 花

紅色，黃紙製之葉則變橙黃色，此時即可測知大雨之將來。然若空氣乾燥，天將放晴，則紙花立呈變態。此時白紙花變成藍色，粉紅紙花變成美麗之紫色。尤奇者，則黃紙所製之葉片能忽變綠色。故但察紙花變爲天然之色即知氣候之漸佳，反之，紙花所現之色皆與天然相反，則陰雨之兆，呈於眼前矣。

此外尚有化學氣候表，玻管氣候表等，茲不備述。又水蛭之感覺氣候極爲銳敏，故可用之製水蛭表。法盛清水於瓶中，捕一水蛭，擲入瓶內，瓶口則用布片塞之。如是則當天氣晴朗時，水蛭安蟄瓶底，毫不行動，若水蛭升至瓶之上端，呈不安之狀，則可測知天氣之將雨。又如有疾風迅雷將暴發時則水蛭遶行四週，迴旋不已，幾無十秒鐘之休息云。又有以蛙驗晴雨者，其法與水蛭表同，惟水瓶中須製一小形之木梯，梯凡三四級，斜倚瓶內，瓶中盛水之高約與梯之第二三級相並，然後捕蛙其中。若天氣晴朗乾燥則蛙潛伏瓶底而不動，惟遇風雨將至則由梯上昇，出居水面，迨漸將放晴則又降至水底，故可因其昇降以測知氣候之晴雨也。上述兩種風

雨表其瓶內所盛之水每星期必更換一次云。

測量海洋深度之新法

測量海洋深度，向用測水錘測算，其法甚爲迂緩，近來美人斯潑資氏 (Samuel Spitz) 發明一種『測海計』 (marimeter)，藉水中回聲之速度，以測海水之深淺，極爲準確，且甚便捷。用舊法測算一次，需時十分鐘乃至二十分鐘，用新法則僅需十五秒鐘而已。此項發明，據製造家之說，除無線電外，凡用以保障航海安全之發明，未有更大於此云。

此種測海計之構造，乃用電氣使聲浪震動，將此聲浪由船底傳入海水內。當此聲浪發出之際，機上之針，因電氣傳導，即向上指出。聲浪送入水內，直至海底，復將回聲送回，聲浪回至船底時，附於船底之振動板立即感受，因之使機上指針，立即降落。故此針上升與降落所歷時間，即聲浪自船底出發後復回至船底之時間，聲

浪在水中進行速度，恆爲每秒鐘四千呎，故將測得秒數折半，而以四千呎乘之，即可得海底之深度。以此法測算，常甚精密，不至相差過遠也。

新發明之光線地震表

新近夏威夷基羅亞（Kilauea）觀象臺之火山學家迦格爾博士（Dr. T. A. Jaggar）發明一地震表，與舊表造法完全不同，記錄較舊表詳明確切，是亦科學界中堪注意之事也。略述其法如下：

新地震表之原理係根據於光學，其法於舊器所有長一百基羅密達之水平桿（horizontal pendulum）之末端，（按舊表上此水平桿一端連著於埋入土中之堅基，一端有筆尖。）置一電燈，燈與水平桿端所裝之電磁針相距一百五十生的密達，燈與桿之間有一對徑十二密里密達之常用小鏡，鏡直立，繩繫於短柱之上。鏡背又有一電磁針，則與鏡成直角，一端連鏡而一端連接水平桿頭之電磁針

(一) 雜 學 科

者也。(兩針相連之端爲異電性之端。)地動之時，因水平桿之顫動而牽涉鏡之顫動，鏡所受經過凸鏡之燈光，返射其焦點於照相軟片者，亦隨之而顫動。軟片感之，顯形後現波形之曲線，是卽地震波也。軟片裝置，

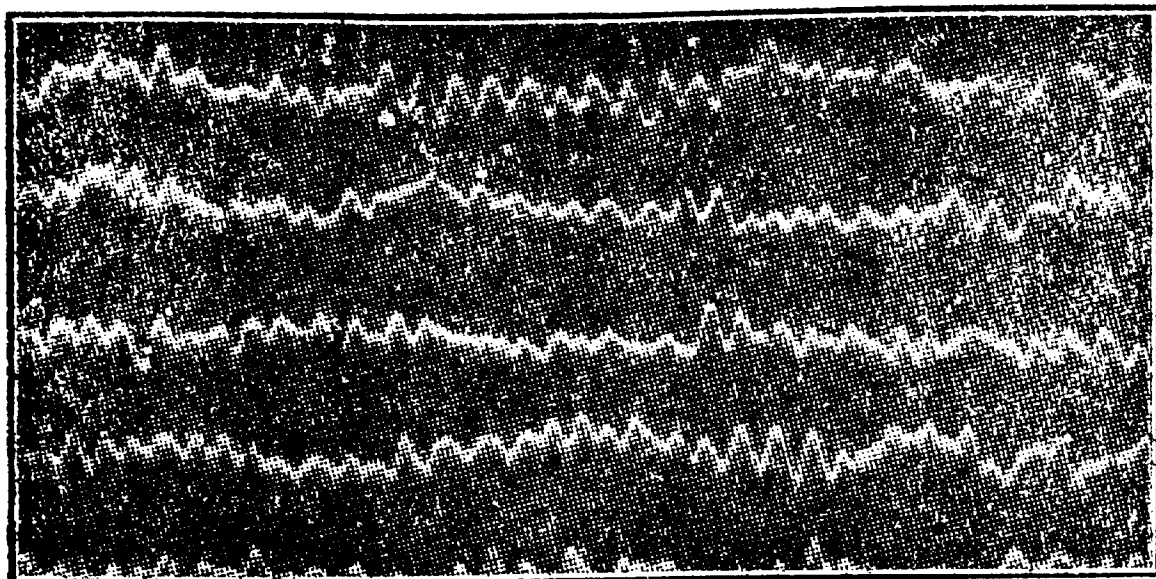


圖 波 震 地 之 記 所 法 舊 用

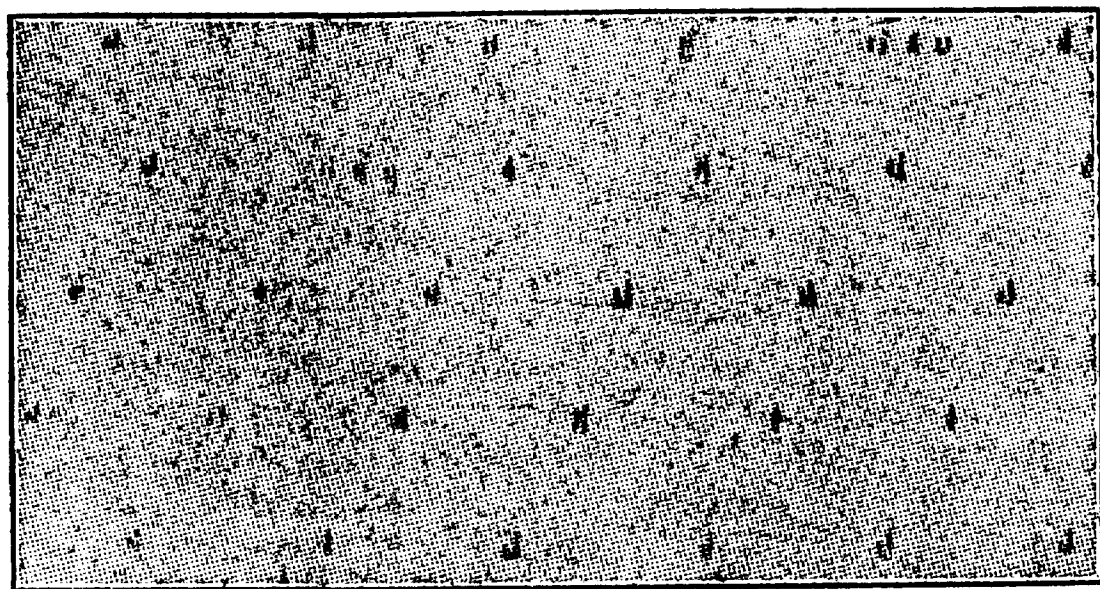


圖 波 震 地 之 記 所 法 新 用

略如攝取活動影戲時所用之軟片，能自行退轉，其速度爲每分鐘退出三十三密里密達，下附二圖，一爲用舊法所得之地震波圖，一爲用新法所得者，可以比較。

又新法之『記時點』亦較舊法爲明晰（看圖），蓋用一新式記分器（clockwork timer）爲之，此器於每一分鐘之末隔蔽光線一次，於每一句鐘之末，復較久的隔蔽光線一次。

飛機上之氣候預測

歐洲大戰時，飛行事業之發達一日千里，不特製成無量數架之飛機，且訓練成無量數之飛行人材，大戰既終，各政府謀安插此一班飛行家於建設方面，於是航空問題應時而起。今美國且應用飛機於氣象方面，特設一空中氣候測量隊，專事測驗離地五英里乃至十英里，十英里乃至二十英里之氣象，以爲預占晴雨之助。此計畫蓋甚遠大，約而言之，可分二類：

一爲五哩以至十哩空間之測量，此尙爲低空測量，此處空氣尙不甚稀薄，人類可以乘飛機攜儀器測量，記風向及氣壓，列爲詳表，以待氣象局推算。

二爲十哩以至二十哩空間之測量，此爲高空測量，在此高空，人類以生理的限制，決不能達到，故須以繫定氣球（繫定氣球者下繫繩索之氣球，球不能飛颺）帶種種儀器升入空中。此等儀器大都爲特製之自動記錄（automatic records）儀器，在空中時隨時記下氣壓風向的情形，正如人親到空中一般。此等記錄，較之由第一法所得之記錄，尤有價值。以其所記者爲高空之氣象，氣象家得之，則推算之範圍頓形擴大，而結果自不同矣。

現在此空中氣候測量事業正與航空事業努力並進，同爲大戰後飛機用於建設事業之新局面，將來之航空進步，且必有賴於氣象學之進步，因氣象學家既能精確示我人以此後數日或竟至十餘日內之氣象變化，航空家即可預爲準備，免去種種爲難也。以往事而論，當英國飛艇 R 34 號橫渡大西洋向美航行之時，中

途氣象忽變，（風向及氣壓）以事前毫無預備，困難萬狀，故達一百〇八小時始達目的地，而回航之時則所費僅七十五小時云。

總之空中氣候測量，現雖僅在發軔之初，然可為氣象學開一新紀元可斷定也。

地心熱力之利用

據科學家之證明，地球內部蘊有極高之熱力，苟自地面掘下，深至十餘哩，必可得高溫度。此種高熱，可變成機械力，以供人事之用。英國旋轉汽輪（steam turbine）發明者包爾生氏（Sir Charles Parsons）於一九〇四年時已提議及此，

其後演說中復涉及此事，主張甚力。據彼之計畫，擬自地面鑿一礦井，深至十二哩，預算建築費須美金二千五百萬元；建造時間，須八十五年，於開掘時種種防備計畫，均經說明。或謂鑿井過深，則井旁巖石或不免崩墮；然經礦學家證明，謂地質如係石灰巖，則可掘至十五哩，如係花剛石巖，則雖深至三十哩，亦可無礙。此項建築，

費用雖鉅，然較諸大戰戰費，則戰時英國一日之軍費，已足當之。至鑿成後即使不能用以供給機械力，然鑿至若是之深，其所發見，足以供獻於科學者，必非淺鮮。卽或因此覓得重力甚大之珍貴礦石，亦未可知也。

此種計畫，在意大利之賴達里洛 (Lardarello) 與蘇耳華得賴 (Solbataro) 已見諸實行。其地工業家謀掘得地心熱力，以供工作之用。意大利境內多火山口，故開鑿自較易也。總之此種計畫，如果告成，則可以地心爲一大鍋爐，導地面川水，流注礦中，使發生大蒸汽，用以製造飲食用品，可以用之不竭。惜有一困難，卽鑿此礦井，須時八十五年，未免過久。唯現代機械進步，一日千里，此種時間，未必不可設法縮短。故此大規模之計畫，現雖無人信任，使其實行，然在二十年以內，必能爲全世界所注意也。

美國甘薩斯州之已絕水蜥蜴

美國甘薩斯(Kansas)州西部，多白堊層，內藏化石遺骸。五十年來，好奇之收集家，羣聚其地，從事搜索，而結果亦良佳。舉凡大小魚類，海龜，有齒之鳥，水蜥蜴，飛蜥蜴及恐龍類爬蟲等之遺骸，皆彼輩所搜得者也。

此等遺骸，現均藏於美國國立博物院，為該院珍品之一。近又添一大水蜥蜴（見附圖），公諸衆覽。按水蜥蜴屬於現已滅絕之滄龍類爬蟲(Mosasaurs)居水中，身細長，四肢短小，已變為橈足，尾長而狹，力



水蜥蜴游泳之狀

甚大，爲推進之具，係一九一七年史登堡奇 (Charles H. Sternberg) 氏及其子三人，在甘薩斯羅根郡 (Logan County) 波德河 (Butte Creek) 旁搜得。惟殘缺不完，經數星期之研究修補，始成完形，乃依其脊骨在地中掘出時之狀，鑲諸壁上。計身長二十五呎，頭長三呎有半。據云滄龍類爬蟲之大者，有時身長四十呎，頭長五呎，而其小者長不及八呎云。

當白堊系 (Cretaceous Times) 之時，甘薩斯州爲水所淹，水中多滄龍類爬蟲，其遺骸埋在白堊峭壁中，歷時雖久，仍完好不缺，骨骼結構，一目了然，即其外貌，亦不難想像得之。有數處掘出之白堊，上有魚鱗印象，顯係遺骸未腐以前留於其上者。威廉斯頓 (Williston) 博士得顏色炭質一塊，上有蟲身側面之鱗，所留之象，作平行交叉紋，由此可知滄龍類爬蟲，不特有鱗，鱗且有色，此則奇之尤奇矣。

滄龍類爬蟲更有一特點，即其下顎中部有一關節，因此下顎前後兩部，可以任意上下左右移動；且兩部連合處甚寬，因此上下兩顎可任意伸縮；因此可以吞食

稍大之物。水蜥蜴雖有齒牙，然不合咀嚼之用，故知滄龍類爬蟲之食物必吞咽也。

滄龍類爬蟲大半爲肉食獸，因其上下顎之齒，均甚銳利，以便捕捉魚類，而其遺骸之胃內，每有魚骨魚鱗也。更有一種滄龍類爬蟲生產於北美洲之亞拉排買州，(Alabama)其齒甚奇，均作圓球形，可決其必非肉食獸也。

滄龍類爬蟲之遺骸不特美國數部有之，卽南美洲，比利時，荷蘭，俄國，法國，新西蘭等地亦莫不有之，不過在甘薩斯州西部白堊層中掘得者，爲數較多，保存較爲完好耳。

奇異之爬蟲

美國古生物學家斯登堡(Charles H. Sternberg)氏曾於五六年前在德撒州(Texas)北部第二地層中發現一古代之爬蟲，當掘起時，其骨骼已多切附巖石上，碎破不堪，後經一年又半之整理修補，始克成一完全標本，其學名曰 *dimetro-*

Don (日譯爲長棘龍) 頭大身肥，齒微向後彎，四足短而強，若性甚兇猛者。其最奇之點，即沿脊骨背上有尖而且長之刺狀骨數十條隆起，在頸上者約長六英寸，在背上之最長者有三英尺半，每骨均有薄膜互相連合，狀若魚鱗，不識其究作何用。有一古生物家謂此種背骨，當與古代之草相似，所以藉此隱匿草間，以避大敵，或捕食他種動物也。此說大學教授愷斯 (Cass) 氏完全否認，蓋此鰭狀之骨，實足爲其行動之阻礙，斷不至藉以自保也。

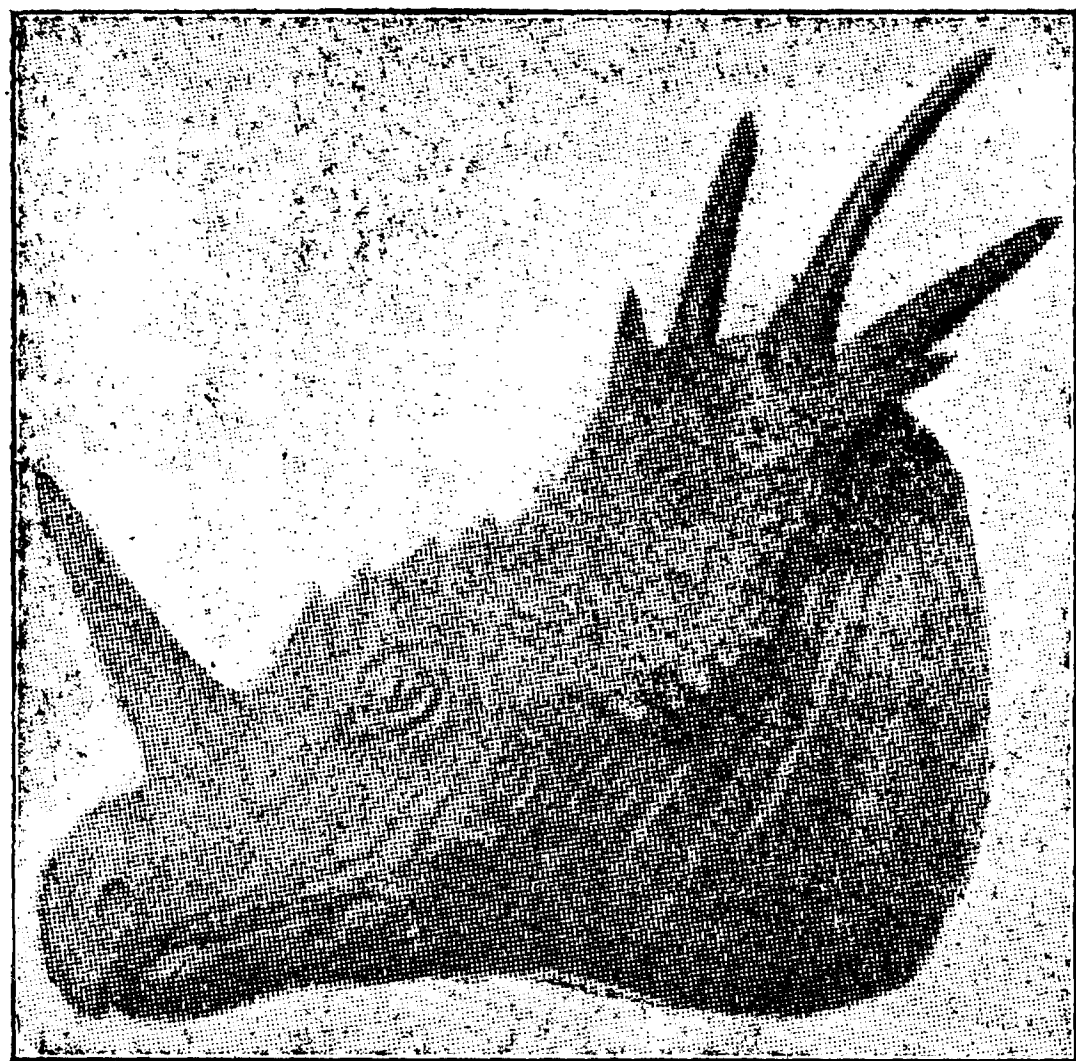
與上述爬蟲之形狀相同而大小懸殊者，有中美熱帶所產之蜥蜴，身足頭背，均無區別，惟其鰭狀骨則較短，說者謂此即奇異爬蟲之後裔云。

加那大新發見之有角恐龍

數年前美國科學月刊載有奇爾摩氏 (C. W. Gilmore) 之記事一篇，略謂近於加那大之亞爾培帶省 (Alberta) 赤鹿江 (Red Deer River) 沿岸，發見已滅

亡之有角恐龍之頭骨一具。前加那大地質調查會之化石學主任蘭勃氏(Lambe)稱之曰 *styracosaurus albertensis*，惜所得者僅其頭骨，其餘部分已破碎無存。

但其頭骨之大，實令人驚駭，長計六英尺有餘，鼻中間有一角，長可二尺，基腳廣可六寸。其最特別之處，即頭骨之頂上有角六枚，四射而生。頭頂最闊之處廣可四尺五寸，中間之兩角最大，長二



奇爾摩氏仿造之有角恐龍之頭形

尺二寸，其旁一對長二尺，在最外一對則僅十四寸而已，度其生時，其角似皆有角質之皮包之。

此種巨大之有角恐龍之遺骸，近僅於北美見之，當一八八七年間，曾於哥羅辣陀（Colorado）地方發見其骨角，當時疑爲古代之野牛遺骨，自加那大發見完全之頭骨以後，遂知其爲爬蟲而非野牛矣。

此種恐龍之全體之骨格如何，雖未發見，但見其頭骨，已知其爲世界最大的陸地動物無疑。復細參其腦蓋容量，見其腦本極小，如以近代生存之動物之腦例之，則其頭腦大小之比例極不相稱，頭長既六尺有幾，而度其腦之大，僅略大於成人之拳而已，此亦其不適於永久生存之一端也。

貓類之始祖

貓爲哺乳類中之食肉獸，其形與虎相彷彿，但據古生物家從古代生物之骨骼

所考證，貓實爲古代爬蟲類中的一種單角龍也。

此種單角龍，性兇猛，體高大逾恆，近日美國哥羅雷陀地方曾掘得遺骸一具，竟長至二十五英尺，高至十二英尺。此類單角龍稱霸之時，計在一千五百萬年前，當時人類尙不知作何形狀，直降至五百萬年前，人類始成爲微小之馬來產猿猴，而貓之始祖，其體態亦逐漸變化，近似狼形，一般科學家名之曰 *Oxyaena lupina*。然仍性兇力猛，能捕人以爲食，據倍羅氏 (W. H. Ballou) 云，幸當時人類身體輕捷，善於登樹，晝伏夜動，專在林木中捕食蟲類，鮮有與此類動物衝突者。但其對於此類動物生恐怖之心，雖傳至今日之無尾猿等類，猶有見貓生畏之遺傳性也。

考單角龍本爲水產動物，形似鰐魚，頭蓋骨甚巨，而面部特長，鼻上生角，尾部長而且大，幾與全身相等，齒牙鋒利無比，爲數甚多，四足生爪，前足短小，後足長大，今日山林中之野貓，猶略具此種體態，蓋所以便於搏食一切小動物也。

大學教授馬希氏 (Marsh) 對於單角龍之齒牙考察尤詳，謂此類動物，齒牙本

極衆多且甚尖銳其尖端向後以便捉捕水中魚類使不易脫逃。嗣以常在陸地尋覓食物，爲便於咀嚼故，其齒漸粗，數亦減至三十，上下顎各十五，前面之齒較大，漸後則漸小，此外尚有重要之齒三，生於牙牀間，據倍羅氏所言，沙魚與蛇之齒亦與之無異云。

此類動物經歷數百萬年之後，因久在陸地生活，受自然淘汰之結果，故不特其齒牙變其原形，不如前此之鋒利，即其尾部亦爲跳躍輕捷之故，逐漸縮少，而成爲今日之貓形，但其頭蓋骨則仍甚巨，是以其腦部殊大，故其智力尙較食草類之動物爲優也。

現存之雷龍族

比利時探險家卡俾爾大尉及其友人某氏，曾在比領剛果之內地，發見現存之雷龍族。此種雷龍族本爲前世界之動物，今日早已滅種。據博物館中所藏雷龍族

中載域龍之遺骨，推測其大小，計頭部二十呎，胴體二十呎，尾部四十呎，全體共約八十呎，然卡俾爾等發見之雷龍族，其全長竟達一百六十呎，如此巨大之怪動物，今日尙生存於亞非利加，誠奇聞也。

四足之鳥

南美洲各處有一種鳥，頗與常鳥不同，其學名爲 *opisthocomus hoazin*，屬於 *opisthocomiformes* 目，考其系統，已屬極古，性質甚似爬蟲，故美國皮勃博士（*W. Beebe*）稱之爲『爬蟲形之活化石』，其形狀大概與雞相似，全體長可二十三英寸，翼長約十二寸五分，尾長約十二寸，身上羽毛頗疏，惟尾與翼上則頗稠密，且有白色斑點，頭部上面黃色，至兩邊則色漸微黑。

此種鳥類，雖有長大之尾及翼，而飛翔之力極弱，善游水，平時常蹲踞，翼及尾上之羽毛展開時雖極鮮美，但若斂翼靜止地上，不易爲人窺見。

此種鳥類多食植物之花葉及果實，有時亦攫食蛇類，常居於叢林之間，一雌一雄，合力覓取樹枝編成一巢，產卵以兩枚爲常，間有三四枚者。卵長約一寸八分，卵殼白色，略帶微黃，有赤褐色之小斑點甚多，至上端斑點更密。當小鳥孵化時，前肢（即翼）各有極完全之指兩枚，形狀極似四足動物，故有四足鳥之稱。兩指上皆有爪甲，能用以攀緣樹木，常在巢傍灌木間攀緣上下，極爲便捷，性質與爬蟲類極相近似。

此外有種種特性，可以證明此鳥係極古之鳥類。構造上之最特別者，即其胸骨平坦，並無龍骨突起，此實與其他多數鳥類相異之點。其嚙囊之構造，與常鳥之砂囊相當，囊壁並不柔軟多腺，而富於肌肉，極厚實，亦異於常態。

此種鳥類，頗有似始祖鳥（archaeopteryx）之處，近代生物學家，既無不承認鳥類係由爬蟲類轉化而來，而始祖鳥則爲由爬蟲初變爲鳥類時之一種形式，今觀於此四足鳥，則鳥類之由爬蟲類進化，更可明瞭矣。

美洲古代之大樹

在人類有史以前，生存於地面之動植物，類皆非常龐大，此種古生物，現在地層中尙可考見，而其種屬，則殆已絕跡。現在美國加里福尼州中部，尙存有古代之大木，計共二種，一名紅木 (red wood)，一名色瓜樹 (sequoia tree)。此二種植物，均係上古之種子，經冰代後，被冰雪摧殘，殆已滅絕，其碩果僅存者，惟加里福尼山中之數株而已。此種樹木，尋常大數十圍，高四百呎，壽可五千年，現有一段，保藏於紐約美國博物院中，計有半徑十六呎半，重凡九噸，此段係在樹之幼年時鋸下，然其年齡，已在千四百年之上，當此木茁芽時，正紀元後五百年羅馬帝國將亡時也。在哥倫布初次發見新大陸時，此木已經過一千年之高齡矣。

現在中加里福尼錫拉斯山 (Sierras) 森林內，尙存有此等大樹三十一株，計占地五十方哩，其中舍數株外，均係加里福尼之國有森林，由政府加意保護云。

世界最小之動物

濕地池沼湖海等處，均有極微小之動物繁生其間，統稱曰原生動物，其全體皆僅一個細胞，多極微細，不能目睹。其中有三四種，尚可設法見之，法將原生動物置諸玻璃片上，襯以黑底，在強光之下視之，徒目可見。

原生動物中之尤小者，徑闊僅一英寸之五千分之一，哈司曼博士 (H. A. Hausman) 謂曾驗過多次，大僅一英寸之一萬二千七百分之一而已。此種小動物學名曰 *pleuronoma*，體形略如腎臟，視之透明，中有極細之顆粒散佈原形質間，其一側之窄處，有細鬚二條，振動其鬚，能上下左右游泳。上種原生動物似未嘗有定形之口，遇食物時，則以生鬚之一側近之，未幾其食物漸由窄處而入原形質中矣。

以此種微細之動物與人髮同置顯微鏡下，放大而比較之，則其形狀恰如一粒

粟米與竹幹相比。前英國科學家蘭開司德氏(Ray Lankester)言動物中之巨大之 *Giganotosaurus*，自鼻尖至尾端，共長一百二十尺，比之於此種最小之原生動物，長可一千八百萬倍。大鯨魚(*Balaenoptera sibbaldii*)之重量有重至一百五十噸者，哈司曼博士謂此種小原生動物之重量，則不過一瓦之十萬分之一而已。

研究此等微細之生物，其價值不僅在動物學知識一方面而已，哈司曼氏言，「研究此等微小之生命，能使人對於何謂生命之概念更爲明確也。」

礦石中之細菌

近年來細菌學日益進步，關於細菌之神奇現象，發見甚多。惟向來以爲細菌僅寄生於生物體中，今則知其不然，即巖石礦山中，亦往往有細菌之寄生。且此種細菌對於礦石之崩潰遷變，影響甚大，據地質學家之所考查，地殼之造成及崩裂，出

於動植物之力固多，而微生物之力亦占一大半也。細菌發明家巴士達（Pasteur）曾謂細菌之力不特足以醞釀病毒，散布疫癘，且足使土壤成爲肥沃，使巖石不致崩潰云。巖石之分解，及白堊礦石灰礦礦床之組成，係得細菌之助力，已久經證明，據最近之研究，鐵礦中亦發見一種之細菌，此細菌繁榮後積成堅而且厚之殼，及有黏質之羣體，在大都市之自來水鐵管中，往往足以阻塞水管，使飲水不易流通。美國地理學家哈德氏（H. C. Harder）曾細考數國之鐵礦床，知此種『鐵細菌』（iron bacteria）不特活動地面含鐵之水流中，且在數百尺深之礦床底部，亦皆有之，現哈德氏正取各類鐵細菌，加以培養試驗，此亦生物界奇異現象之一也。

血汗

凡人當神疲力索之際，或受驚之餘，肌膚之上，間或有一種赤色之汗發生，是即通常稱之爲血汗者。此血汗之現象，當中世紀時，咸以神祕視之，蓋以爲血液自皮

膚上滲漏而出也，苟或遇此，則必驚皇失措，或則乞援於巫覡，以爲遇奇眚或投神怒而遂致此也。迨至近年，顯微鏡之術愈益精進，乃始恍然於血汗之緣由，而得揭其神祕之祕幕焉。

血汗之成因，據顯微鏡之考察，實爲一種微細之生物，此生物含有一種黏液，專喜黏附於人體之汗液，故凡人當盛汗蒸發之時，一經遇此生物，立即黏附蕃殖，而逐漸擴張其範圍。此生物之黏液，色既紅赤，故一與人體之汗液混合，直肖點點之血汗，實則初無大害，當其發現之初，但以溫水及肥皂滌之，後塗以滅菌之藥，即無患矣。

與此血汗生物之相類者，亦常發見於吾人食物之上，即如麵包卵汁及牛乳等上面，往往有紅點或紅紋發生是也。此亦爲微細生物之一種，發見者爲德國生物學家海倫蒲格（Herenberg），曾名之曰『奇異之單蟲』（the miracle monad）。

此外如池沼或隰地之上，亦往往有此奇異之血點發見，時或更有赤色之雨，即

世俗所驚爲凶兆之血雨，在昔亦使人奇駭莫名，實則凡諸異象，皆爲微細生物作祟。此無量數之生物，考其發生之由，皆在水中或濕土上之腐爛植物或動物，其物體雖極細微，然凝聚既多，遂現成種種顏色，能爲人目所見。此生物之色素有白，綠，黃，不等；然有紅，灰，棕黃，黑，諸色；一入先民之目，則謂爲不祥之惡兆云。

微生蟲行動之速度

一滴之水，以顯微鏡窺之，實有多數微生蟲往還行動其間，狀態各以類異。邇來顯微鏡之製法益精，微物放大可至萬倍以上，凡微生蟲在水之行動，亦可知其種類有一類之一定速度也。

計算各種微生蟲行動之平均速度，大概皆察其自水滴之此邊達彼邊需若干秒鐘，或每秒鐘每分鐘能行若干次。（按水滴總係圓形，故自水滴之此邊達彼邊，即爲直徑。）羅馬大學衛生部主幹山拿來里氏（G. Sanarelli）曾將霍亂症之

黴菌，以攝氏表二十五度之溫度，養於印度海苔質之液質內，二十四小時後，再置入極淡薄之豚鼠血液內，觀其行動之速度，爲每秒鐘行〇・一二五毫米達（卽每分鐘七・五毫米達或每小時四十五生的）。山氏於各種微生蟲亦均加以考驗，謂霍亂之黴菌實爲微生蟲中行動之最速者，其速度三倍於藍色桿狀黴菌。五倍於熱症黴菌，十倍於絞腸痧黴菌云。

錢幣上之植物

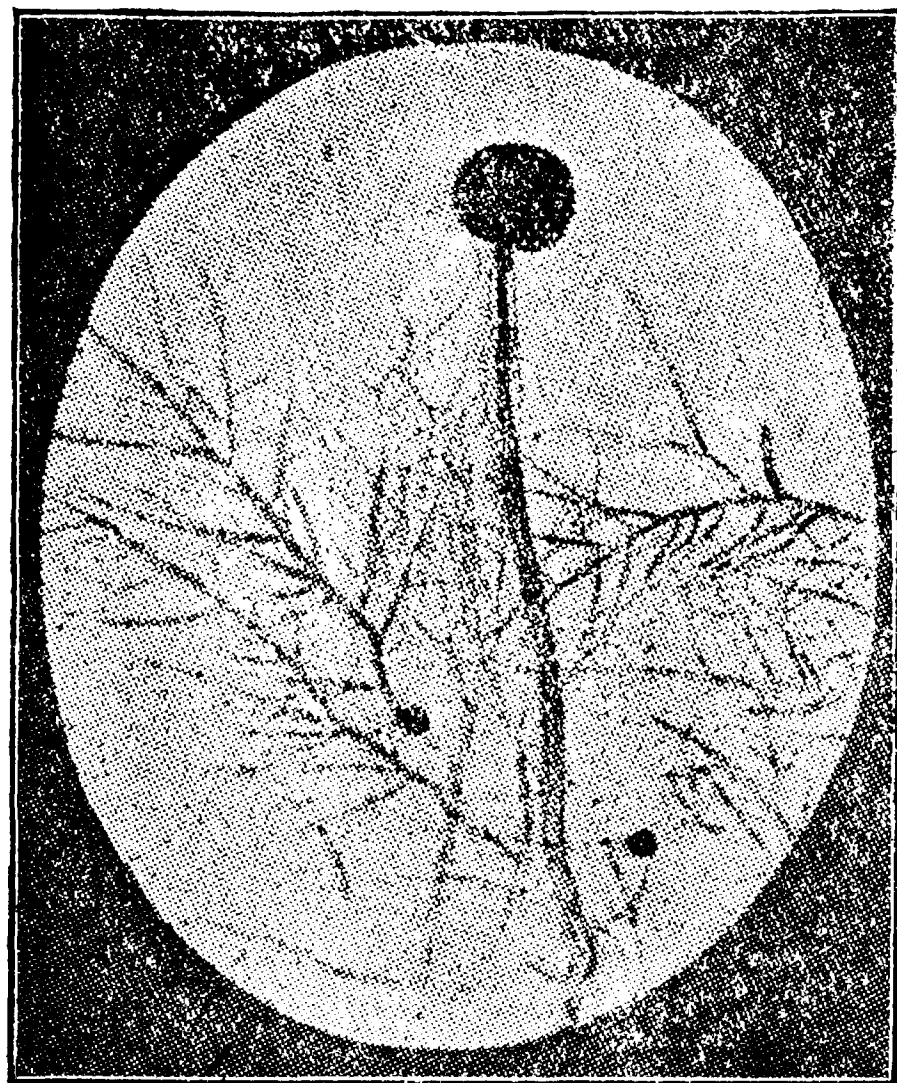
當科學幼稚時代，顯微鏡尙未發明，以爲世界所有一切物類，盡於吾人所見者而已。嗣後顯微鏡之製造既精，於是吾人眼界爲之一廣，而能見徒目所不能見之微生物，如水中，土中，以及生物之口腔，消化器等內部，皆生有此類微生物者也。

三十餘年前，匈牙利之植物學家寫爾蓄密脫氏（Jules Scharschmidt）已見紙幣上蔓生植物極多，除微生物之外，更有酵母菌下等藻類等種類，又雜以糖粒

綿絮以及別種雜物碎屑甚多。

觀察錢幣上之生物之方法甚易，僅需三四百倍之顯微鏡一臺，又玻璃片若干，用針尖向舊錢幣上挑取垢泥少許，放置玻璃片上，加清水一滴，在顯微鏡下窺之，即見有酵母菌

多種，有種即爲用以釀酒之酒母菌，及多種微小藻類，幾種圓形及桿狀細菌。一種名 *bacterium terna* 者，係平常腐敗細菌，又一種名 *leptothrix buccalis* 則係一種常生於舌間涎沫中或牙垢中之細菌。此等生物在紙幣上均多見之，此外則



生於錢幣上之等菌類

復有黴類及簡單之菌類，與許多有害之病菌等。

近年以來，學者研究錢幣上之寄生物者漸多，美國派扣爾博士（Dr. W. H. Parker）嘗於值一辨士之銅幣上，發見白喉細菌二十六條，在半圓之銀圓上，則不下四十條，若在污垢多之紙幣上則竟有細菌七五〇〇〇之多云。此種研究，近來引起公共衛生上之注意，如美國紐約衛生局主任道林頓博士（Dr. Thomas Darlington）即注意於此事之一人。嘗思設法將通用錢幣不時加以消毒。華盛頓之合衆國出納局主任辣勒夫氏（J. Ralph）近更發明一種洗錢幣之器具，以極簡便之法，撲滅一切寄生於錢幣上之微細生物，方法甚便捷，一面洗濯，一面即可隨時將已洗者烘乾熨平。如由女子二人從事洗濯，在一小時之內，可洗四、〇〇〇張之多。如已破磨不堪用者，則當焚去之，蓋吾人於持錢幣之後，每以指近口或取食物食之，此種錢幣，既有病菌蕃生其上，故傳染疾病，最爲迅速。道林頓氏之研究，關係於公衆衛生實非淺尠也。

令人流淚之毒草

此次歐洲大戰，德軍嘗用毒氣體，以禦敵人。此種氣體，驟聞之，令人狂笑不止；繼則肺葉擴張，呼吸困難，漸至於死。協商諸國，多以其有背人道，力加詆斥。然近聞歐洲戰地，更有一種新毒氣體發現，已屢經實用，頗有禦敵之效。此種氣體，苟稍接觸，即能刺激心臟，流淚不止，遂至盡失戰鬥之力。傷害人道之法，層出不窮，吾爲人類悲矣。

此種毒氣體，自撒巴提拉(sabadilla)植物中製出，撒巴提拉爲屬於百合科藜蘆屬之一種毒草，其學名爲 *veratrum sabadilla retzrus*。僅產於墨西哥及南美之委內瑞拉二地，其有毒之種子，向供藥用。自此種子，可製出撒巴特林(Sabad-*alline*)。撒巴特林爲有芳香之有機鹽基，接觸之能增進脈搏之速力，因之起酸鼻流淚之作用，故可利用之以供戰事上禦敵之用焉。

此物未供軍用以前，委內瑞拉人多採其種子粉末，以製藥料。其粉末能刺激眼目咽喉，而於鼻管爲尤甚，偶一接觸，則嗚咽酸哽，令人難堪，故委內瑞拉人恆戴一面具，以採摘之。委內瑞拉之業畜牧者，以此種藥粉殺妨害牲畜之寄生蟲，頗有效驗。至在歐洲，多以製消滅傳染病毒之藥物。巴爾幹及俄國，則用以硝製上等皮貨，并充染色之腐蝕劑云。

此種粉藥，當數十年前，始自南美之委內瑞拉輸入德國漢堡，每年輸出之額，未有逾五千包者。蓋以其物應用甚少，故價亦低廉。此種植物，皆產生於山野間，未經人工栽種。然若於軍事上果有價值，則其需要將大增加，將來固不難以人工培養之也。

世界上特異之植物

有牛樹 (cow-tree) 者，生長於南亞美利加洲各部之大樹林中，爲歐亞所不產

也。歐洲極著名之游歷家漢波爾脫 (Humboldt) 首發見此樹，遂使歐人知其名。凡極苦之地，及多亂石之泥土內，皆此樹生長之處也。其葉外觀之，似乾枯而與皮革無異，蓋以一年之中，必有數月無雨以潤其根枝之故。惟樹中生一種白汁，味似牛奶，牛樹卽以此得名。取汁之法，當以斧剖開其皮，汁卽如泉水而湧出，常可盛滿一碗，飲之味甘可口，與富於滋養料之牛奶毫無差異也。此汁於日出時特別增多，故在此時間內，居於本地之人，常三五成羣，往此種樹林中剖取，以供每日之食品焉。

又有所謂乳油樹 (butter-trees) 者，生長於印度及亞非利加洲等處；此樹所結之子，待其乾而煮之，則可得極美之乳油；且常人稱此種油，雖不加鹽，亦能經數月之久而不壞。

南海海島上，有一種極著名之麵包果樹 (bread-fruit tree)，亦爲歐洲所不產，首使歐人知其名者，則最有名望之船主恪克 (Cook) 是也。其果色綠，小大與西

瓜相仿，本地人以此爲珍貴之品，因可爲主要之食物，用以充飢，可供一飽焉。使預先煎熟而食之，則變爲白嫩而柔軟之品，與麵包無異，尤爲適口云。

非洲之馬達加斯加島上產一種旅客之樹 (traveller's tree) 焉，說亦奇異，幾致不信，此樹高度在三丈以上，而樹葉可五六尺長，結一種趣美之果。然所著名者，并不在果，因其樹中雖焦炙之炎夏間，常含有極富足而清潔新鮮之水，以供給旅客之過此者，職此之故，旅客樹之名於是乎得。蓋此地之有此樹，與沙漠中之有井，同一珍貴焉。所著名者，徒以其含水故耳，固不在乎果也。水常生於葉柄之脅間，故脅間常有如盅蓋之物爲之蓋，旅客當極渴之時，能得之甚速，固最有益於人類之樹也。且人之近其處而工作者，亦賴之遂不須往河中取水，僅取之於樹中已甚足矣。某日有一教士，於茲頗有疑惑，其從者之一，即將所帶之長槍插入厚固之葉脅間，深可四五寸（插入之處，離樹幹與葉柄相接生處約有六寸許），當將槍拔出之時，卽有清潔之水湧出，約有四分之一咖噲，受盛於瓶內，隨卽飲之，則涼爽而極

甘美之品也。此樹亦可名之曰建築者之樹 (builder's tree)，因在馬達加斯加島上，有大半房屋，皆用其堅闊之樹葉爲蓋，而以其葉幹爲屋旁之隔板，以其外面之厚樹皮打平之而鋪爲地板（凡建築精工之房屋，則完全以樹皮鋪覆之）。非特此也，葉之綠時，往往用以包物，（如中國習俗以荷葉包物是），亦常用以爲檯單盆碟之類。再可織摺而成各種形式，而用以代匙及酒盃等，則爲用尤廣矣。

榕樹 (banyan)，或名印度無花果樹 (Indian fig-tree)，亦印度罕有之樹也，每一樹枝既已長大，必盤旋而下垂及於地，即生根，復長上，與原來之幹大小無異。復上升下垂，循環不已，故迨至後來，每枝長至一木，而成林，林下足爲數千人所駐紮焉。因有如許之樹幹，其樹影亦甚大，雖當印度氣候極熱之時，亦能遮蔽光熱，故本地人每以爲神聖之品。其中有一樹，人稱其樹幹（因爲葉所長大故亦有名之曰葉幹者）共有四千餘，亦云多矣。

有一種憂愁樹 (sorrowful-tree) 者，常產於印度附近孟買等處，因其有夜間

開花之習慣而名。當日光高照時也，無一張開之花可見，然一至太陽在地平線以下，僅須經半小時之久，則滿樹皆花矣。花之香味雖美，然不甚豔麗，迨至日出則花瓣齊收，亦有謝落於地面者。

美國之卡烈福那省有一種大樹，名 *mammoth trees*，甚宜注意，高度在三十丈以上，當離地五尺之處，其間圓周之直徑，可有二丈九尺，而有數棵大樹之樹皮，厚至一尺三四寸焉。邇來舊金山發見一中空之樹段，中能容一大廈，儘可鋪裝地板，并可置一鋼絲琴（大約有尋常圓臺大）及四十人之座位。近今復有一次，有一百四十個小童，同進遊玩，亦容之舒然，並不覺擁擠，是故雖非常之莽大，亦一極雅緻至有趣之樹也。

卡烈福那省所產之樹，固可爲最高矣，然詎知復有能超過之者，則澳大利亞洲之大膠樹(*gum-trees*)是。其樹高聳雲霄，高度在四十丈以上，當伐其木，其木材於始則軟而易於工作，惟不久即變爲堅實矣。亦貴重之物，售之可得重價焉。

象牙果樹 (ivory-nut tree) 產於南亞美利加洲，屬於棕樹之一類，本地人多用以建造茅屋，裂其果則可得似牛奶之流質，此質初甚濃厚，爲似乳酪之物體，其後漸變似乳油，終則變成極堅之材料，彷彿象牙，即可用以製造鈕扣及各種裝飾品。近年以來，此種象牙果爲外國所收羅，而以製成種種幻想之具矣。

棕樹之屬，又有所謂椰子樹 (coco-nut palm) 者，其果用以供給熱帶上數國之民，非特可當爲食物，且可當爲乳之一種而飲焉。果中之仁，內富有油；而其堅殼又可造成杯匙碗盞及各種有用之具，其乾葉則用以蓋房屋，並可以製成籃及蓆等；而幼嫩之花蕊及芽，亦可當蔬菜而食；其樹汁內又能得糖；而長大之樹幹，則甚堅實，放美麗之亮光，用以副各種之應用。而此樹最有用之一部分，則爲果皮之最外一層；此皮可製成椰子蓆，爲用最廣，可覆蓋石地板上，或用以爲門口之蓆。（西人之房屋內，門口必有一蓆，以便將鞋底之塵垢拭擦乾淨，然後入室。）而其根亦甚有用。故此樹真一奇怪之樹，無一部分而可爲人所廢棄者矣。

刺蝟草之發現

刺蝟草產於英屬之東非洲，爲新近所發見。植物學家定其學名曰 *euphorbia* *eustacei*，生長力甚強，凡乾燥區域及帶泥之巖石上多見之。其枝葉細長而尖，質堅似刺，由根向四周平勻抽出，遠望恍若一簇刺蝟之毛（觀圖）初蒞其地者，殊不易辨其爲草爲獸。據生物學家言，植物之形似動物，亦猶動物之有形似植物，譬如蝶之翼色每與花色相類，使敵無由認辨，以遂其天然



草蝟刺之上石巖於生

保護之目的，刺蝟草之形若刺蝟，亦所以免避他物之侵害也。

唾沫蟲

春夏之季，草地或山林各處之草間，往往有如白色涎沫之物黏附草幹之上，其沫極鬆細，俗稱鬼涎，謂鬼夜間出行，而唾沫其間者也。

吾人若細心察看，常見涎沫之下，必有幼蟲居之，此類昆蟲即名之曰唾沫蟲（*aphrophora quadrinotata*）。唾沫蟲一經成長，先產卵於草木幹上，待孵化之後，幼蟲即以口吮食草莖中之汁液，於是漸漸吹起泡沫，而己身遂隱匿於泡沫之下，若非細心考察，不易見之。因幼蟲既在泡沫之下，而色又微綠，與環境略相似也。成蟲之產卵常在秋間，卵至明春乃始孵化，幼蟲即漸移居植物嫩苗之上，吮取汁液食之。第此種小蟲有一種奇異之性，即吮食草汁時，僅吸取其能有益於身體之質料，而將清水之汁液棄去。清水本為液體，並非泡沫，但蟲時時在清水間伸縮

其身當時似因爲呼吸作用之故，有氣體排出，遂將四週之清水吹成泡沫而浮起矣。幼蟲潛居於下面，直至蛻化爲成蟲之後，始出泡沫而去。

蚊之種類

蚊之種類甚多，有傳瘧者，有不傳瘧者，英國博物院之博物學分部曾聘請醫學家，博物學家，昆蟲採集家經三年之研究，於近年發表報告，略謂蚊有一千種之多，英國所有之蚊則有十八種。茲述其報告大意如下，亦頗饒興趣者也。

考蚊之一字，與英文中之 *gnat* 同義，其定義當爲生兩翼之飛蟲，而在頭之前端具吸血管者。故嚴格論之，僅雌蟲得名之曰蚊，雄者則否，蓋在實際上僅雌蚊吸血爲食，若蚊之雄蟲，則皆以植物之漿汁爲食物者也。

蚊之繁育地，通常在於雨水槽，屋頂水溝，污水溝，鉛桶等處。總之屋內無論何處，苟蓄水不流，則不論水之多寡，雌蚊皆能孵卵其中。在溫帶地方，雌蚊於冬季潛伏

不出，一至初春，即開始產卵。

蚊有傳瘧者，有不傳瘧者，傳瘧蚊屬於學名曰 *anopheles* 之一種，然此類之蚊，亦有數種係不傳瘧者。

據英國博物院之研究，有數種之蚊，對於衣黑服者較諸衣白服者攻擊尤烈，此亦一奇事也。毀滅蚊蟲最良之法，莫如用油注於池沼之水面，苟於水中畜養滌魚 (minnow) 或鴨，亦可滅蚊，至在潮溼地點欲驅除蚊蟲，則唯有將水排去而已。

昆蟲飛昇之研究

昆蟲類中有飛行極其便捷者，當初一看，以爲昆蟲之能飛與鳥之能飛相似，無復他異，顧一經思考，即知其理大有不同。蓋鳥類之翅猶人之前肢，有筋骨血肉，有神經爲之主宰，能隨意志而活動；至於昆蟲之翅，並無以上各物，考其起源，其翅係由胸部之兩旁擴展而成，當初之爲用，不過如滑翔飛機之翼，以助跳遠而已，後復

漸次擴展，遂成一種特別之附屬物矣。

昆蟲翅間之質料，與身體皮間之質相同，外面爲一層角質，內面有生活之細胞一層，至翅長足以後，內層即乾枯，故重要者僅爲外層角質之薄膜而已。

復詳考鳥與昆蟲飛行之狀，則鳥有漸漸斜上之勢。而昆蟲則有直上之勢。但如欲直上，必須急振其翅，此乃一定之理；故昆蟲振翅極速，胡蜂一秒鐘振翅二二〇次，蜜蜂三三〇至四四〇，蠅則四〇〇至六〇〇，其振動之速實爲可驚。蓋在飛機之推進機，每秒鐘猶不過旋轉二五次也。

鳥類之飛行既可以持其翅內筋肉之活動，而昆蟲之翅則自不能動，所以能動者，乃賴一種槓杆作用，因翅根着生於胸之兩側，其根微微下陷，此下陷之部有筋肉連之，連筋肉之處，即稱爲槓杆部。有筋肉兩種，連於翅之左右之槓杆部，因此等筋肉之牽引，遂使其翅能上下振動。其翅之運動，雖若不及鳥之隨意，但昆蟲有四翅，啓閉互相參差，如前之兩翅向下時，後翅恰振而向上，故能繼續其進行之勢，而

不致中斷。

然鳥類之兩翅上舉時，必傾於前方而略縮小，昆蟲則不能如是動作，故其飛翔視諸鳥類，實有不及，惟其體有氣管囊以容空氣，亦減輕身體重量之一法，故昆蟲之飛（鳥類亦然）實非全賴其飛翔之力如人造飛機然，其作用實如輕氣球而附以運動器也。

八目鰻之奇性

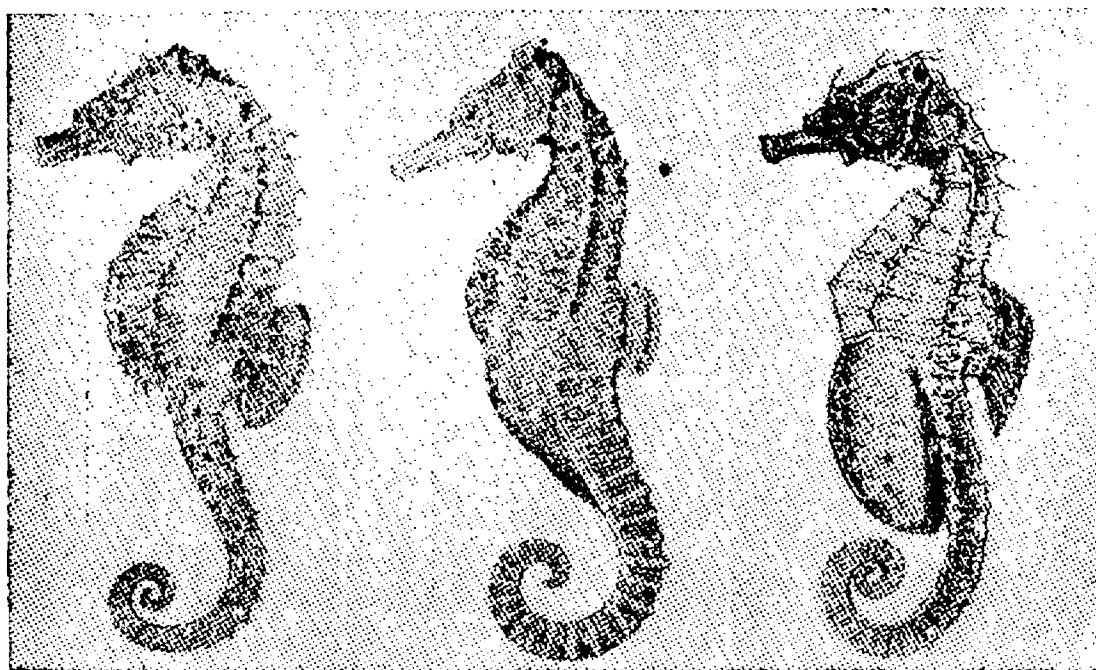
八目鰻 (Lampreys)，日譯名，意或因其頭部兩傍，各生有目狀之孔七，與目相並列故。產於西美沿海一帶，形長如蛇，美人多呼之爲『Lamprey 蟾』。當六七月間，則產卵於水底沙石上，業魚者恆於是時捕之，歐西人多以之爲下酒物。大學教授蓋奇 (Tague) 氏對生於湖中及溪流間之八目鰻，考察甚詳，謂八目鰻係寄生動物。雖無利齒，於捕捉時，亦能使人體受傷。其自孵化至長大時之蛻變，情形頗

奇，當其初自卵殼破出時，體甚軟弱，狀似蚯蚓而短，無目，口狹小而無齒，口中滿佈直立之薄膜帶，爲狀若篩，伏居水底沙石間。其形完全與長成時不同，往時人多不識其卽爲八目鰻之幼蟲，恆另名之曰 *Ammocoetes*，及長大至七英寸左右時，尾部先行變更，環狀之皮逐漸消滅，雙目始自頭部皮膚間破裂生出，口中之薄膜帶亦逐漸變易，成爲吸盤形之口矣。至其所擇之產卵巢穴則尤奇，黑賽可夫博士 (L. Hussakof) 對於在 *Nisquogue* 河（屬紐約州之長島，產魚甚富）之八目鰻巢穴，考察尤詳，凡其巢穴無不在淺水河底，河底必具有沙與石，其築巢之法，將石搬移至巢之四周，有若堡壘，使巢底平鋪細沙，然後產卵其上，巢大如普通之面盆，若產於海濱者，則其巢長有五英尺，闊四英尺。又據尼哥爾斯博士 (J. H. Nichols) 考察所得，謂八目鰻殊不善游泳，是以常傍河邊巖石而居，以避急流，倦時則全身直附石上，藉以休息。其蠕動時，則先用口吸住石壁，然後徐徐伸張而上，但亦不能爬高，不久仍墮入河底。有時數鰻各用口吸住他鰻之尾，連接成一長條，

以爲跳躍，皆其特性也。

捲尾之魚類

水產動物之尾能捲曲自如，而具有特殊效用者爲海馬（Seahorse）以及馬鞭魚（Pipfish）等，其產地多在沿海淺水之區，蕃殖於海藻大葉藻間，美國紐約灣產之最多。此種魚類大抵全身堅硬，如裝甲冑，外皮由多數硬片連接而成，狀若環形（觀圖）。每片相連處則可伸屈自由，背部生有刺狀之骨，沿脊骨排列。脊骨中下部間則生有強大



(三)
海馬
(三) 雌

(二)
海馬
時之
狀形
平雄

(一)
海馬
蛋之
狀形
幼雄

之鰭，其尾異常發達，長度每過於其身，能向任何方向捲曲搖曳，雖尋常休息時間，其尾亦捲曲爲二圈，當其覓食之際，則隱身於海藻間，將尾繞住藻莖，靜俟介殼類小動物經過而捕食之。行動時亦可藉尾攀附之力，將身移動也。

海馬生理構造之最奇趣者，卽爲其腹部之囊，此囊之效用，與袋鼠同，所以盛初生幼魚而養育之也。但袋鼠惟雌者腹下有囊，海馬則其袋不生於母之身，而竟屬之於父，當初夏時，雌者卽產卵於雄魚之囊，囊在尾部上（觀圖）盛卵後，其皮之厚度，卽自行增加，且內面界有黏液質膜，衣帶數條，時時分泌一種如氣狀之流質，以滋養卵子。待卵孵化成魚，長大脫離後，其皮乃回復原狀，厚度僅及盛卵時之半矣。據生物學家洛克胡特（Lockwood）之考察，雄海馬之囊，不僅爲孵子之用，當孵化後幼魚能自出覓食時，其囊亦恍若巢穴，以爲其子休息之所，但若雄魚覺身負太重，必須將幼魚取出時，則往往捲曲其尾向上，於囊外施以相當壓力，使幼魚被迫外出，或挺身將囊抵住相當物上，徐徐向上按擦，驅幼魚自囊口而出，自此以後，

幼魚乃完全脫離父體而獨營生活矣。

海馬之頭部甚大，口長而有吸盤之作用，無論行動或休息之時，頭部與身部恆成一角，挺身直立；游泳時則將身節搖動，背部之鰭左右擺搖，若舟之推進器然，故其行動殊不靈便，除能利用長口吸盤，攫捕在水中靜止之微小甲殼蟲類外，雖喜食游行較速之水蟲，而所獲絕鮮。但其身中之氣囊，則較尋常魚類爲大，生物學家奇爾(Gill)嘗言魚之氣囊，雖容積極小，若一將空氣洩漏，即立失其浮托力之平均，沉入水底，海馬既具有大容積之氣囊，故浮沉殊便利也。

海馬尙有一種特質，爲他魚類所無，即無論雌雄皆能作聲是也。此種現象爲洛氏所最先發見。設海馬數尾，分盛盆內，靜聽之，則有斷急之聲發出，一尾發聲，則他魚和之，屢試不爽。後經科學家豆夫斯氏(Dufosse)之考察，始悉此種聲實因其下顎疾行開合，致筋肉震動異常迅速，而成短急之聲，雖人之目力不能見其震動情狀，若以手觸之，即能察覺云。

海馬種類據已知者約有三十餘種，其分別處即視其背上刺狀骨之多寡與長度，及身上環節之多寡而定。至於其顏色則恆以其環境爲變遷，天然各生一種保護色，以避仇敵與所捕小動物之注意，而補行動不甚便利之缺點，譬如在南地中海中有光亮巖石或鮮豔水草之處，其色均與虹之色相彷彿，若有時遷居北地中海時，則其色即變爲淡棕色或綠色，以與當地水草之色相混雜云。

鳥飛之速率

鳥飛之速率，初無人能測知之者，蓋吾人觀於鳥之飛翔，有時或加以揣測，以度其速度，然所度者，只憑吾人之目力，究不能謂爲準確。例如尋常所見之傳書鴿，野鴨及海鳥等，一經吾人之測度，往往遠過其實在之速率。更有尋常之鳥，實際之速度，每小時至多四十至五十英里，顧就一般人觀察所及，或竟指爲每小時能飛一百英里以外者。嘗聞有某生物學家，出獵於林，當彼伏於樹陰中待野鴨時，忽有羣

鵝掠頂而過，彼度此鵝羣之速度，至少每小時能行一百二十英里，夫以此生物學家，於禽鳥實所素習，而所度者猶遠過實際，則尋常人之推測失當，更不可不言而喻。蓋以吾人之目力，若測平面之遠度，以光線關係，猶難求其準確，況彼空中之飛鳥，飛時盤旋高下，初不一定，而吾人乃就地面之距離測之，其恍惚難憑，自無待言矣。

英國陸軍大佐買哀納歇琴 (Colonel R. Meinertzhagen) 著名之氣象學家也，近於專論禽類生活之 *Ibis* 雜誌中，發表一篇論文，紀述鳥飛之速率。蓋當大戰時，彼曾承政府之命，受撲滅飛機之任務，此任務中之最重要一部，即在測得各種飛機之速度，故大佐訓練其部屬時，先令以測量之器械，測飛鳥速度，用資練習。練習之結果，大佐復親自加以考核，遂得飛鳥最確之速率。大佐言最普通者為人家飼養之家鴿，其飛行速率，平均每小時僅六十英里，直不若常人所信者之速。他如燕雀類之每小時之速率，亦低於所信者二十至四十英里。若涉水鳥類，相差更甚，大概須減少四十至五十英里。大佐又言，當飛鳥為敵鳥所驚而遁避時，或當其

進捕食物之時，其飛行速率，往往突過常例，有時竟能每小時行一百英里者，然如此速度，爲時甚暫，且僅限於短距離之間，故究不能據以爲例也。

準此而言，飛機之速率及能力，以與飛鳥較，實遠出其上矣；因飛機之每小時行一百至一百二十英里者，初無足奇；曾聞一九二〇年飛機比賽時，竟有每小時飛至一百八十或一百九十英里者；顧雖如是，而就實際言之，人造之飛機，尙不逮自然之飛鳥爲速；此無他，蓋飛機之起落轉旋，需時較久，遠不及飛鳥之折翼轉尾，上下自如；故若以規定之全程較之，飛機之速，恐猶不逮飛鳥也。

牛之齒牙與其年齡

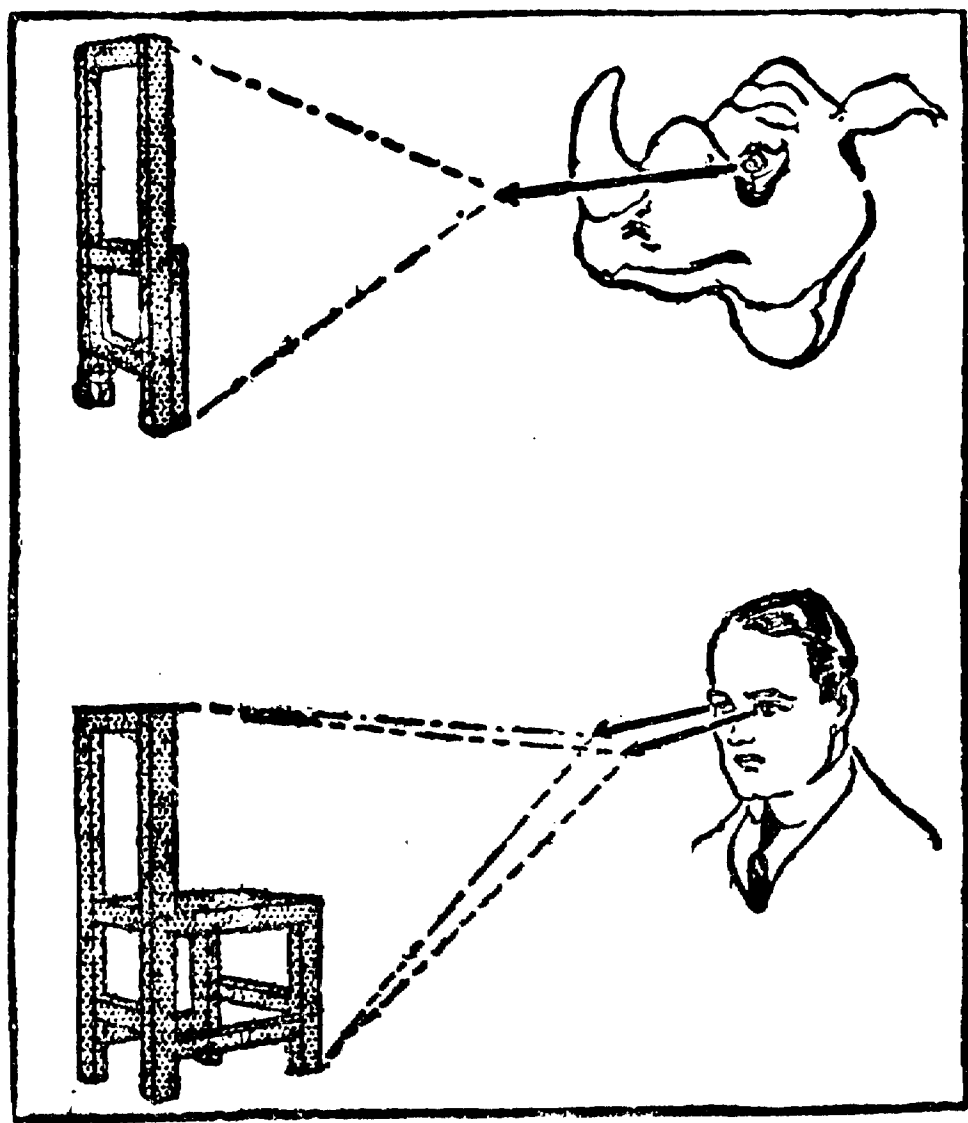
馬之年齡，可自其齒牙考得之，此爲吾人所熟知，至牛之年齡，亦與齒牙有關係，則鮮有知之者。其實牛之齒牙，生長發達，皆因其年齡而有一定之順序，故牛之年齡長幼，亦可自其齒牙考得之。茲考得牛齒生長順序如下。

牛有齒八枚，皆生於下顎，乳牛生時，有乳齒二枚以上，惟至一月後即增至八枚。將近二歲時，乳齒之中央一對脫落，即生固齒，至二歲時，此一對之固齒，即完全生成。自二歲半至三歲間，距離中央之第一對，變為固齒，至三歲時完全生成。至三歲半時，距離中央之第二對（即側齒）變為固齒，至四歲時完全生成。自四歲半至五歲間，最末之一對，即在牙牀兩端之一對，變為固齒，至五歲時，牛之齒牙全部生成。自五歲至六歲間，中央一對之齒漸次磨平，其旁二對則一部分磨平。自七歲至八歲間，中央一對漸次磨損，自八歲至九歲，旁二對磨損。至十歲時最末一對磨損。自六歲以後，牙牀漸失其彎度；至十二歲時，幾成直線，同時齒漸變成三角形，齒隙漸大。至十二歲則各齒皆相分離焉。

現存之人類始祖

自達爾文創進化論，世人多信人類實由猿猴等最高等動物逐漸進化而成，據

漫卻斯德大學教授斯密斯氏(Elliott Smith)最近之宣言，則馬來爪哇等處所產之一種猿猴，即係人類始祖之一種。此種猿猴生長林木中，周身戴毛，形狀怪異可畏，當地土人羣呼之爲鬼怪也。當數萬年前，地球上始有生物，爬蟲類稱霸之際，此類怪異之小猿猴即開始發展，達至進爲人類之行程，觀其鼻狀扁平而短，雙目位置相離甚近，指長似人，均足證其與人形相差無幾。大學教授勃



狀之同不綫視獸人

郎 (Langdon Brown) 對於此事嘗加以解說曰，尋常哺乳類動物，感覺最靈者厥惟嗅覺，是以其鼻長大，與脣相接。馬來產之猿猴則鼻短且扁，故其目力可以向前直視，一無阻隔，視覺之發達應用，實與人相彷彿；且其指甚長，觸覺之靈當可想見。凡視觸二覺靈敏者，則其腦所受之刺激較多而易於發達，腦易發達，則其進化至人類之行程自必較速矣。

人之視一物也，其二目必各見是物高下廣狹之影像，然後腦得將此二影像合爲立體形，而判斷之爲一完全物體。至尋常哺乳類動物則不然，其二目幾全爲長大之鼻所隔絕，左目所視，不能見於右目，右目所視，不能見於左目，是以畜類祇能見一平面之影像，而不能將二影像成立體形。試觀牛馬犬等家畜之視物，必側首凝視，決不用二目同時並視，卽其證也。馬來產猿猴之鼻既扁短似人，雙目又相距甚近，故其視物時須用腦力集合影像而判其形體之若何，亦必似人，此其所以智力發達較速，而等級較他種動物爲高也。

此類猿猴，其初鼻本長大，嗅覺甚靈，以便在地上生活，其後棲息於林木之上，嗅覺之用寡，而視覺之用廣，故鼻遂逐漸短縮扁平，開始進化成人矣。

斯密斯氏又謂馬來產猿猴之始祖，實爲食蟲類之動物。其身體之構造，與臊鼠（食蟲類動物之一種）大略相同；頭蓋骨甚巨，腿足強健，齒牙鋒利，以適合其林木生活。及至白堊時期以後，此類臊鼠形之動物以在林木中生活既久，其體力較強者，應用目力耳力處殊多，故嗅覺能力幾完全轉注於視覺與聽覺，因之漸次進化，遂產生馬來產扁鼻利目之猿猴矣。

馬來產猿猴當初脫離食蟲類動物之形骸時，因耳目能力之發展，視察四周事物必繁，是以其腦中主視聽覺之機關，發達亦極迅速，視聽覺機關發達既速，則凡腦中與之有密切關係之機關，亦同時被其引起，而自然進化，蓋此種機關，即所以注意外界事物，而主宰身上各部之筋力，以謀應付者也。腦部之應用既廣且繁，其智力亦遂日益發達，進而成爲哺乳類最聰明之猿猴。歷時既久，復由此種猿猴再

行進化，分爲二派，其發達較速者卽爲今日之人類，遲緩者卽成爲身體構造與人相類之無尾猿，黑猩猩，大猩猩等。最近爪哇等處所發見之野蠻人種，其狀態與生活較猿猴無大區別，此卽方由猩猩等進化成人，或人類進化之最迂緩者；數十萬年後，猩猩等類或成爲如今日之文明人種亦未可知也。

庫 文 方 東

Scientific Shaftings

Commercial Press, Limited

All rights reserved

中華民國十二年十二月初版

此書
有著作權
翻印必究

回(東方科學雜俎四冊)

(每冊定價大洋壹角)

(外埠酌加運費匯費)

編纂者 東方雜誌社

發行者 商務印書館

印刷所 上海北河南路北首寶山路
商務印書館

總發行所 上海棋盤街中市
商務印書館

分售處 商務印書館分館

北京天津保定奉天吉林龍江
濟南太原開封鄭州西安南京
杭州蘭谿安慶蕪湖南昌漢口
長沙常德衡州成都重慶瀘縣
福州廣州潮州香港梧州雲南
貴陽張家口新嘉坡

東方文庫目錄

- | | | |
|----------------|--------------|----------------|
| 〔1〕辛亥革命史 | 〔2〕帝制運動始末記 | 〔3〕壬戌政變記 |
| 〔4〕歐戰發生史 | 〔5〕大戰雜話 | 〔6〕戰後新興國研究(二冊) |
| 〔7〕華盛頓會議 | 〔8〕俄國大革命記略 | 〔9〕勞農俄國之考察 |
| 〔10〕蒙古調查記 | 〔11〕西藏調查記 | 〔12〕世界之秘密結社 |
| 〔13〕世界風俗談 | 〔14〕日本民族性研究 | 〔15〕中國改造問題 |
| 〔16〕代議政治 | 〔17〕歐洲新憲法述評 | 〔18〕領事裁判權 |
| 〔19〕新村市 | 〔20〕貨幣制度 | 〔21〕社會政策 |
| 〔22〕合作制度 | 〔23〕農荒豫防策 | 〔24〕近代社會主義 |
| 〔25〕馬克思主義與唯物史觀 | 〔26〕社會主義神髓 | 〔27〕婦女運動(三冊) |
| 〔28〕婦女職業與母性論 | 〔29〕家庭與婚姻 | 〔30〕新聞事業 |
| 〔31〕東西文化批評(三冊) | 〔32〕中國社會文化 | 〔33〕哲學問題 |
| 〔34〕現代哲學一櫛 | 〔35〕西洋倫理主義述評 | 〔36〕心理學論叢 |
| 〔37〕名學稽古 | 〔38〕近代哲學家 | 〔39〕柏格遜與歐根 |

〔40〕克魯泡特金

〔41〕甘地主義

〔42〕戰爭哲學

〔43〕處世哲學

〔44〕羅素論文集(二冊)

〔45〕究元決疑論

〔46〕科學基礎

〔47〕宇宙與物質

〔48〕相對性原理

〔49〕新曆法

〔50〕進化論與善種學

〔51〕迷信與科學

〔52〕笑與夢

〔53〕催眠術與心靈現象

〔54〕食物與衛生

〔55〕石炭

〔56〕鋪錠

〔57〕飛行學要義

〔58〕科學雜俎(四冊)

〔59〕近代文學概觀(二冊)

〔60〕文學批評與批評家

〔61〕寫實主義與浪漫主義

〔62〕近代文學與社會改造

〔63〕近代戲劇家論

〔64〕近代俄國文學家論

〔65〕但底與哥德

〔66〕莫泊三傳

〔67〕美與人生

〔68〕藝術談概

〔69〕近代西洋繪畫(二冊)

〔70〕國際語運動

〔71〕考古學零簡

〔72〕開封一賜樂業教考

〔73〕元也里可溫考

〔74〕東方創作集(二冊)

〔75〕近代英美小說集

〔76〕近代法國小說集(三冊)

〔77〕近代俄國小說集(五冊)

〔78〕歐洲大陸小說集(二冊)

〔79〕近代日本小說集

〔80〕太戈爾短篇小說集

〔81〕枯葉雜記

〔82〕現代獨幕劇(三冊)

封底