

少年自然科學叢書

第 四 編

雲 · 雨 · 風



商 務 印 書 館 發 行

少年自然科學叢書

第四編

雲·雨·風

一 大氣

(1) 今天的天氣怎樣？

無論何人，早起時最關心的就是天氣。睡醒來，聽見雨滴在瓦上的聲音，就很失望。若開窗見碧空如鏡，無半點烏雲，小鳥亂鳴於樹上，就非常高興。就是素不注意的人們，若在運動會的前晚，則關心於明日的天氣也是很切。早起若見天上有些黑雲，就心慌起來了，然而比雨一點一點落下來多少還有些希望，所以很盼望這黑雲早些散去。若是有些微

雨，最好他不久就歇。

若接連着全是晴天並不下雨，則田園枯槁，河水涸竭，路上塵沙撲面，很是惱人；然而若接續下雨，則河水增高，發生洪水，田舍爲所湮沒，人畜受其漂流，也很不好。栽花的怕晴天太多，洗衣的嫌接連下雨，雖希望各因其職業而不同，然而無論貧富貴賤，對於天氣却沒有不關心的。其中最關心的人要算農人，船戶，漁夫等。田園湮沒，船隻打破，是每年常有的事。每遇這些災難，就損失許多的金錢和性命。所以我們對於從來不甚關心的天氣變化，有深加注意的必要。卽以自己一家一身說來，和性命財產也是有密切的關係，決不能漠然置之；況其影響所及，且到我國的全國。

由這些天氣的狀況和一年中的寒暑，把暴風雨襲來的預報研究出

來，使能防患於未然，或更利用這等變化，這是我們人類所都希望的事。像這樣種種研究天氣及氣候的學問，叫做「氣象學」。若說氣象學，就像是很難的學問；然而我們每日談話之間所有的「今天的天氣怎樣」「明天應該不會下雨罷」等，已經就是氣象學。傍晚時，往往見小兒向黃金色的夕照唱起歌道：「夕照！夕照！明日太陽高吊！」這就是小兒的心中已有氣象學的萌芽了。

(2) 明天的天氣怎樣？

明日若是運動會，遠足會，節氣，紀念日或朋友來訪，則在前晚對於天氣沒有比他更關心的了。若說起「若是明天天氣好我們到甚麼地方去罷」的話，就關心到明天的天氣。如果明天的天氣可以預知，則對於約友開會等不知道有多少便利。氣象學這學問，是研究天氣和氣候

的狀況，由此更研究預報未來的天氣。如果曉得氣象，則一生之間不知道有多少利益。

欲知天氣狀況的大略，並非難事。本書極簡單地極通俗地說明這氣象學。本書的題目雖是「雲·雨·風」，內容實是天氣和氣候，所以用氣象學來做題目，或許還要強些。我們說天氣，是說「陰天」「雨天」「晴天」

「風和的天」等，或是「暖天」「冷天」「暑天」等。所以說天氣的話時，務請你們常注意着天的狀況。看着雲起雲散或變形變色，是很高興的；又每日把溫度的昇降，雨的分量，風的方向測出記錄下來，也是很好玩的事。像這樣以溫度計雨量計（測雨量的器械）爲朋友，常注意及天氣的狀況，對於我們的生活上有很好的結果。注意全國氣象的地方，叫做「中央氣象台」，又設多數的「測候所」於各地。在這等地方，把天氣變化

的狀況測出來，或加以研究，製出明日天氣的預報。本書的目的，是欲讀者諸君能自己推測明日的天氣。最先我們要考察這天氣狀況的變化究竟在何處。這當然是發生於包圍地球的空氣中。

(3) 空氣的厚

包圍着我們所居住的地球的空氣究竟有多少厚呢？這空氣越近地面越濃，漸遠漸薄。所以說到他的厚，決不能說出由什麼地方到什麼地方一個明瞭的界限。形狀也是說不清，但是據學者研究的結果說來，大氣——包圍着地球的空氣全體叫做大氣——的形狀大略是和地球的形狀相似。

學者所研究的一法如下所述。夜間在庭中仰望青天，常見有星飛過，這叫做「流星」。看這流星橫渡大氣之中，就知道大氣的厚。流星因和天

氣相摩擦而發光，所以流星必來到大氣之中纔有光（第二圖）其發光的高是七〇乃至二〇〇杆（一杆又稱一公里約合一·七二六里）。

又北極光也有時現於五百杆的高處，因此我們可以知道大氣的厚可以到這樣高的地方，所以我們可以說是住在至少有一百七十里厚的「大氣海」的底面，有如魚住在很深的海底一樣，但是起風，生雲，下雨，下雪等天氣狀況的變化，大都在高十五里以內。

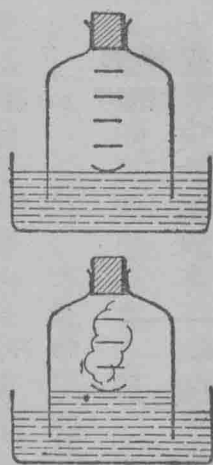
（4）大氣的成分

高處的大氣的成分雖屬不明，近地面的則以養氣和淡氣的混合物為主，五升空氣中，養氣約有一升，其餘四升爲淡氣，你們在學校裏頭想已試驗過了。

今如第一圖，以黃燐浮於水上，蓋上劃有五等分刻度的玻璃鐘，揭起

上部活塞，插入紅熱的鐵線，使與黃磷相觸，黃磷即發火而燃燒。此時急將活塞塞上，則見盆中的水漸次上昇於鐘內。這是黃磷燃燒時和空氣

第一圖



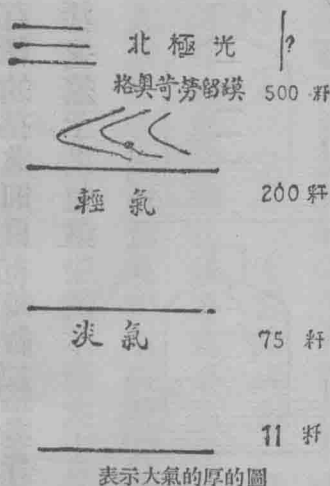
燃燒黃磷，和空氣中的養
氣結合變成五氧化二磷

中的養氣結合而成白色的氣體，叫做五氧化二磷。這氣體有溶解於水的性質，所以都溶在水內把水吸上。空氣中，於養

氣和淡氣之外，還有種種的氣體混存着，燃燒或呼吸的結果所生的炭酸氣也有，氫也有，水蒸氣也有些。氫這氣體存在於空氣中，是最近所發見的。由這些氣體的混合比例說來，空氣百體積之中，淡氣約有七八，養氣約有二三，氫約有一，炭酸氣僅〇・三而已。

這等比例，無論何處都是一樣；但是高的地方就大有變化。事實上自

第二圖



地面起至十里之間無甚變化，所以海岸的空氣和泰山頂的空氣混合比例上差不多是一樣。然而混合比例和分量是兩種，不可相混。高山上的空氣的濃度，比平地的要薄些。同是一升的空氣，其中所含的養氣或淡氣的分量少得多，而其混合的比例則大體相同。若昇高至三五十里以上，則養氣漸減，淡氣增加起來，其比例和平地的大不一樣。住

人最適宜的地方，是至海拔千尺之間。然而住在一萬五千尺那樣高處的也有。到了七十五軒左右的高處，空氣中幾乎完全是輕氣，僅混着些微的叫做氮的氣體而已。更昇至

五百呎的高處，則只有叫做「格奧苛勞留謨」的氣體而已。如今將大氣的狀況圖示之，如第二圖。

大氣之中，此外尚有少許的臭氧氣，這是因空中放電所生的一種氣體。又微細的灰塵也混在空氣之中。

(5) 空氣中灰塵的數目

太陽光射在幽靜的暗室時，浮游於空氣中的灰塵可由肉眼看見，大風的天氣步行路上，則塵土捲地而來，口眼都掙不開。空氣中的灰塵，也有大的，也有非用顯微鏡擴大起來就看不見的極小的。用厄肯所發明的厄肯灰塵測定器來測空中的灰塵，即知近地面的粒粗而數目多，愈高則愈細愈少，並且晴天多，雨後銳減，都市多，山地較少。現在將一立方呎中灰塵的數目示之如左：

晴天

約一二〇、〇〇〇粒

雨後

約三二、〇〇〇粒

巴黎市中

約一〇〇、〇〇〇——一二〇、〇〇〇粒

倫敦市中

約一二〇、〇〇〇——一四〇、〇〇〇粒

羅基山(二〇〇〇呎)

約四〇〇——八〇〇粒

山愈高灰塵的數目雖是愈減，然而因風來的方向却大有變化。若是風由平地方面吹上來，則數目有到六七千粒的；若是由空中緩緩吹來，則數目更見減少。灰塵最少的地方，在地球表面應該要算大海洋的最中央。太平洋的洋面，大約是七〇——三四〇粒左右。然而無論何處，無少於七〇粒左右的。

若室內點着洋燈，煤氣燈，則灰塵的數目較多。這是因為由火焰中飛

出許多的油煙散到空氣中的緣故。

(6) 灰塵的作用

我們一說到灰塵，先不先就以爲是無用的有害的有毒的可厭的東西，然而在下面所述的氣象方面却是很重要的。

(一) 以灰塵爲心，空氣中的水分就容易結成一團，生出雲霧來。我們常見做小湯丸的，都先做心，然後把米粉滾上，做線毯的，也是先有個心。灰塵就是水分團結時的心。但是這並非說若無灰塵則雲霧絕對不成，你們不可誤解！

(二) 灰塵反射太陽光，現出種種顏色。在三十年前，把發生碧空，夕照，朝曦的現象都只認做和灰塵相關係。但是現在，不如說這是空氣中的微粒把太陽光反射或分散的結果。

(三) 灰塵吸收或發散熱量極其利害，所以對於空氣的溫度大有關係。這容後面再詳細來述。

(7) 空氣的重量

空氣是氣體，所以可以裝在容器內。這和水一樣，隨其容器可變成種種形狀。橡皮毬，腳踏車或汽車的橡皮輪裝進空氣時，橡皮就發脹起來；這是因為密閉的空氣四方八面向外推的緣故。像這樣空氣的壓力叫做「氣壓」。空氣透明，眼不能見，或許有人以為他沒有重量。然而事實上空氣決不輕。在海岸，一立方呎的空氣約重一·二九呎。地愈高則空氣愈薄，所以他的重量也就逐漸減少；這是因為空氣的重量和壓力成正比例的緣故。

地球的表面為極厚的空氣層所包圍，所以大氣的最下底面為上面

的空氣所強壓，就是說：底面要載着上面大氣的重量。壓海面的大氣的壓力，和壓水上昇至三十四英尺高的壓力相等，此壓力等於將一平方糎的面積用一・〇三三尅的重量壓着。由這大氣底面漸次向上高昇，則大氣層漸薄，所以氣壓漸減；同時空氣亦漸稀薄，所以自己的重量亦漸減少。測這氣壓，普通不用斤兩，都以水銀柱壓上一耗的力爲單位，叫做「二耗的壓力」。如前所述，海面一平方糎上的氣壓是一・〇三三尅，這和水銀柱壓上七百六十耗的力相等，所以學術上都以七百六十耗的壓力爲單位，叫做「一氣壓」。

現在將氣壓和水銀柱高的關係列表如下：

氣壓(尅)	1.117	1.0111	1.010	1.006	0.993	0.979	0.965
水銀柱高度(耗)	770	760	750	740	730	710	710

一 雲

(1) 水的狀態

關心天氣如何是爲何故？當然是爲無論上學，遠足，散步，做工，都要天氣好。所謂天氣好，是指大晴而言；然而即使稍陰，只要不下雨，也可將就。運動會等都用着「雨天順延」的字句，然而並不說「陰天順延」。如是說來，我們關心天氣，是只希望他不會下雨。若是大晴，當然是再好也沒有。

說到天氣，就要論及雨雪電雲霧靄露冰等字。這些字眼，都是表示水的種種狀態。雨和露是水的普通狀態，自不待言。霧和靄會潤濕我們的衣服。雲是高處的霧和靄，登過高山的人們極易了解。

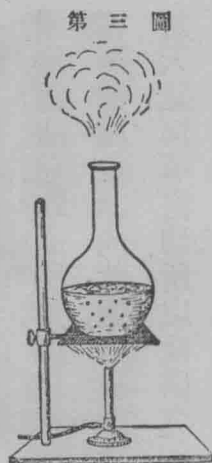
由平地看去，山頂一片是雲，然而實際登到山上，則見自己的周圍全爲深霧所包，對面不見，所以雲與霧只是以地的高低爲區別。至於雪、雹、霜等則屬於冰的狀態，熔解則成爲水。由這些例看來，就知道水之關係於天氣何等密切，所以欲研究天氣，不能不說到水。

以上所舉水的狀態，都是眼所能見的，此外還有眼所不能見的水。撒水車撒在道路上的水，或是纔洗的地板，都會漸漸地乾去。這些水究竟到何處去？應非你們所知。這是水變成眼不能見的狀態，散到空氣中去。他如見花瓶的水漸漸減少，也可知道這水是變成眼不能見的狀態散去。這到底是甚麼緣故？

水有三種的狀態，可舉例說明。試取一冰塊置於玻璃瓶內，若置瓶於火上，則熔解而成爲水。就是說：固體的冰變成液體的水，而且冰和水性

質毫無不同，只是變了狀態而已。如果最初把裝冰的玻璃瓶的重量稱一稱，成液體後再將瓶的重量來稱，則見雙方的重量彼此相等，所以我們不問其狀態如何——不管他是固體或是液體，都看做同一的物質。

再接連着將玻璃瓶燒熱，則液體不久即沸騰，由瓶底受熱的部分發生許多氣泡，上昇至水的表面散去。此時瓶中並不見有何物，只見瓶頸



液體的水化為氣體的水

附近變成不透明，我們普通叫做湯氣的白雲，由瓶口上昇，如第三圖所示。所以我們要承認此瓶上部不見有何物的地方也含着水分；這部分的水分叫做「水蒸氣」。