

牛頓文庫

科學常識的盲點

S8906/54 (中7-11/28)

科学常识的盲点

BG000310

科學常識的盲點

發行人 / 高源清

總編輯 / 劉君祖

科學主編 / 陳育仁

科學編輯 / 張凰蕙・蕭素芬

美術主編 / 洪家輝

美術編輯 / 方紫雲・彭靜容・陳敏雀

原作者 / 橋本 尚

原出版社 / 講談社

譯者 / 謝文福

企劃製作 / 牛頓雜誌社

出版 / 牛頓出版社

地址 / 臺北市和平東路二段107巷25號之1 一樓

電話 / 7059942・7061976・7061977・7062470

郵撥 / 0731188-1牛頓出版社

製版 / 大象彩色印刷製版有限公司

印刷 / 江佳印刷廠

定價 / 90元

初版 / 1987年3月31日

出版登記證 / 局版臺業字第3139號

法律顧問 / 林樹旺律師

●版權所有，翻印必究●

本書如有缺頁、破損、裝訂錯誤，請寄回本社更換。

牛頓文庫

科學常識的盲點

牛頓出版社

前言

前日我一個朋友問我：「既然電波中充滿了電，那麼人靠近強烈的電波不就會觸電嗎？」

乍聽之下，著實令我驚愕，隨即反問他：「你應該在廣播電臺的天線旁邊站立過吧！你觸電了嗎？一般而言，人體觸摸一百伏特的電就有觸電感覺，而電臺天線所發射的電力也不算小，為何反而沒有感覺呢？」

我的朋友思考了一下又說：「我聽說微波爐中充滿了強烈的電波，所以能將爐中的豬肉在極短的時間內烤熟，而且廠商的說明書也寫著『用細鐵絲穿入蓋子的小孔中是很危險的』，這又為什麼呢？」

從以上的談話可知，在我們的周遭，即使是日常生活上的瑣事都可能隱藏著鮮為人知的科學常識。這些讓人一時啞然的科學常識

除了電之外，尚有光、熱、聲音、水、波等多門學問。

近來的科學確實一日千里，雖然每個人在學校都學得不少科學知識，但本書所列舉的科學知識在教科書上都沒有明確的說明，且各種知識的橫向關係也沒有交代清楚，例如對自然界的某現象很少就大處與小節為著眼點作深入分析。

本書的各個論題都是長久以來從我與朋友、學生談話中所發現的，也是一般人常疏忽的問題，以及我的兩個小孩（一個唸小學、一個唸國中）提出的問題。我的小孩經常向我提出很難回答的問題，使我有機會徹底的思考各種問題。

由於我個人所接觸的領域是物理，因此本書的內容亦以物理為主。此外，本書內容廣泛，難免有所疏漏，甚至流於主觀，讀者在謬罵之餘尚祈不吝指教。

譯 序

處於現今的科技時代，日常生活所看到的，所摸到的多與科技有關，但一般對科技的直覺似乎較為遲鈍，即使日常生活中碰到許多科技問題也懶得細心求證答案，易道聽途說，一知半解。

作者一生從事科技教學事業，無形中培養敏銳的「科學眼光」，本書是作者從多年的教學經驗及日常生活體驗中攫取若干引人深省的主題，深入淺出，以具體例子印證抽象理念，實為不可多得的好書。不但可幫助在學的中學生擴大科技知識領域，增進科學心智。更可幫助離校多年的社會人士重溫舊憶，認識新知，可謂溫故而知新。

目 錄

雪屋中不冷嗎？	9
電的傳導速度和光速差不多，但電子的移動速度卻很慢	13
機器人會騎腳踏車嗎？	20
用一隻眼睛看照片會有立體感	26
我們為何常用聲音尋人	30
針孔照相機是高級品	35
星球看起來真的是五角形嗎？	39
雷是從高處落下嗎？	43
加溫後的鐘聲音質較佳嗎？	50
以聲音來消滅聲音	54
磁鐵使用後不會減低磁性嗎？	60
鋼鐵也會疲勞	68
玻璃也可溶於水中	74
物質在水中亦可燃燒嗎？	79

水壩及高樓都是由水來支撐	84
水壩蓄水後是否會引起地震	89
水如何爬升百公尺的樹上	95
由地面算起每升高一公尺電壓便提高一百伏特	100
單向的電流也可使電燈發亮	104
波浪總是奔向岸邊嗎？	106
海洋和天空所呈的藍色是同一道理嗎？	110
金製的假牙會讓人倍感味美嗎？	115
紙比金屬堅韌	121
冰窗也可保暖	125
光可以保留嗎？	130
光速可以改變嗎？	135
電波不是電的波動	139
食物烹煮前爲何須存放一段時間？	145

雪屋中不冷嗎？



◎ 尼祿的無理要求

我們一聽到冰、雪就聯想到寒冷。古代羅馬的暴君尼祿（西元 37～68）曾要求臣子，在盛夏之日爲他送來阿爾卑斯山的雪，他無非是想藉冰雪來消暑。

日本秋田地方有個傳統的習俗，即是在每年元月利用冰雪建造窯形房子，供小孩裏面玩耍，大人們則在雪屋裏吃橘子、飲酒、唱歌。

住在北極的愛斯基摩人也用雪塊循螺旋方向堆砌雪屋，人住在雪屋中真的不冷嗎？若以一般的經驗判斷，整個人都被冰雪包圍不是很可怕嗎？

當我們發高燒時常用冰枕退燒，以免發燒過度，傷及腦部，此原理就是利用低溫的冰吸取頭部的熱量。那麼人躲在雪屋裏，身體的熱量豈不是會被吸走了？

當然由上述推論，著實令你百思不解，現在我再舉一個日常生活的反例，讓你動動腦，你是否留意過冰果店或海鮮店的玻璃櫃冷凍庫？注意觀察冷凍庫的冷卻管時，就可發現冷卻管上常結有銀白色的霜。照理說，霜和冰雪同屬低溫下的產物，應該是結得越多冷凍效果越好，可是為什麼冷凍廠商都費心盡力地除霜呢？是不是結霜對冷凍效果有負面影響？

◎ 雪是溫暖的

一般而言，雪塊的密度約水的十分之一至二分之一左右，雪塊是由許多具有獨特形狀的結晶組合而成。其間有無數的小空隙充滿著空氣，由於這些空氣的作用，使雪塊成為熱的絕緣體。換言之，雪屋中的熱很難經由雪塊散發到外面。

寒冷的冬天，我們常躲在房裏，甚至升起屋角的爐火取暖，這是因為爐子所產生的熱會經由空氣的對流作用而傳遍整個房間，如果沒有空氣的對流作用，則不管爐子的火有多大都很難使整個房間變暖。換言之，如果空氣被封固靜止了就失去對流作用而無法傳熱。當然熱的傳導方法不只是對流一種，最普遍的傳導方式是直接經由物質的傳導，舉凡物質都有導熱的功能，只是其間的差異非常大。從日常生活的經驗可知金屬的導熱效果很高，木材、棉花等就很低。這些都是有形的物質，因此很容易觀察，事實上自然界導熱率最低的物質就是氣體。

由於被封在雪塊縫裏的空氣無法發揮對流作用，因為雪塊中

的空氣已被分隔成無數的小集團，而且本身的直接導熱功能又很小，因此成為很好的隔熱材料。其實一般良好的隔熱材，如保麗龍、石綿等，也都含有被許多被分隔成由小集團的空氣。又如棉被之所以能保暖也是如此。

每年春臨大地，萬象更新時，原野間仍然可隨處看到殘雪，此乃雪塊具有隔熱作用，融解速度很慢。

由以上的解說已不難了解，為何雪屋中不會寒冷，雪屋不但能遮蔽外面的強風，且可防止爐火及人體的熱散逸至外面。

冰雖然比雪容易導熱，但導熱率還是只有鐵的四十分之一。

熱的隔絕比光及電要難得多。例如一百伏特的電壓只要厚約一公釐的塑膠，就可做到完全的絕緣，好幾萬勒克斯（lux）的日光只要十分之一公釐的鐵板就可完全阻擋，但是欲隔絕熱就沒那麼簡單，從中央系統的冷暖氣管的隔熱材厚度即可想像其困難程度。

目前全世界的人類為了維持高度的經濟發展及文明生活，每年都要耗費龐大的能源，這些能源使用後大都變成「熱」散到太空中，為何會如此呢？這是因為我們無法將熱完全隔絕，並將其疏導成可利用的「能源」。例如火力發電，由於燃燒石油或煤碳所產生的熱無法完全轉變成水蒸汽，因此會散失大量的熱。據科學家的估計，如果人類所製造的熱量達到太陽送到地球能量的百分之一，全世界的氣候將變得很怪異。今後人類的工業一直發展下去，也許除了水、空氣污染之外還會出現熱污染呢！

一般而言，物體之所以令人感到冰涼，是因為其熱傳導率

大。例如鐵，當我們摸它時手上的熱會很快地傳遍整個鐵塊，使我們感到涼涼的，不過冰雪的冰冷卻有些不同，冰雪的冰冷是因冰雪融解時需要大量的熱，所以用手觸摸時會被吸取大量的熱而感到冰冷。冷凍庫中的霜在融解時固然會吸取大量的熱，但冷凍庫中的食品所含熱量很大，光靠霜的融解無法完全吸盡。而且冷凍管的外面包覆著霜會影響熱的傳導，故反而降低冷凍管吸取熱量的效應。

電的傳導速度和光速差不多，但電子的移動速度卻很慢



◎ 像蚯蚓般的電子

熱的傳導速度因介質的不同而異，但電在任何導體中的傳導速度都與光速差不多。

電在導體中的傳導是由帶負電的電子流向正極來；換言之，所謂的「電流」即是電子的流動。既然電的傳導速度與光速差不多，那麼是否意味著電子的移動速度和光速差不多？

的確，電子在真空管中流動的速度很快，但和每秒三十萬公里的光速比還是差得遠，電子在一百伏特的加速下，於真空管中的速度是每秒六千公里，若在電線中，電子受到原子及分子的阻擋，移動速度遠比在真空管中慢。

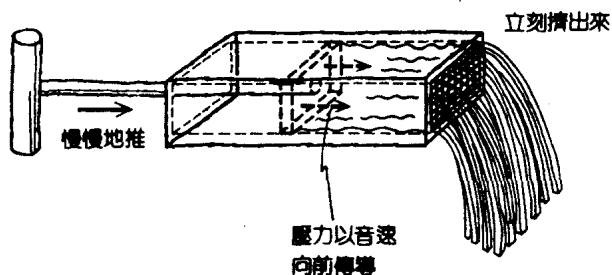
既然電子在電線中的移動速度那麼慢，為何電的傳導速度會和光速差不多呢？其實在電線等導體中原本就有許多可自由移動的電子，這些電子和受原子核束縛著的電子不一樣，特稱為「自

由電子」。它們不管何時都不停地亂蹦亂跳，其平均運動速度在常溫下約為每秒一百二十公里，只是它們的運動方向漫無規則，因此未能產生電流。

如果在電線兩端施加電壓造成電位差，就可使自由電子全部向某一方向移動而形成電流，不過自由電子的移動速度又比運動速度小得多，其移動速度在截面積為一平方公分的電線中，電流為一百五十安培的情況下是每秒一公釐左右。這麼慢的移動速度如何完成與光速一樣快的傳導呢？

◎ 電子與洋菜

現在我舉一個日常生活的例子來說明導電速度。假設我們把如圖所示的方形管子中塞滿了洋菜，然後用一個活塞從一端推壓進去，洋菜會馬上從另一端擠出來。這種情形就和我們用電位差推擠導線中的電子一樣，其中方形管子等於電線，洋菜等於自



電子與洋菜

由電子。當我們用活塞從管子的一端推時，裏面的洋菜一面受到擠壓而變形，一面將壓力向另一端傳過去，在此過程中，整塊洋菜的移動速度雖然很慢，但壓力的傳導卻很快，其速度與音速差不多。此時加於洋菜的壓力相當於施加於導線的電壓。

不過洋菜傳達壓力的速度沒有光速那麼快，頂多與水中的音速差不多，約為每秒一公里，不過電的傳導速度和真空中的光差不多。

由上面的例子可知，電子的移動速度雖然非常慢，不過電子受到電壓的推擠時，所有電子都會在一瞬間一起向正極流動。當然其推擠的壓力來自負極，故此壓力傳達到導線上的電子亦有先後，越靠近負極的電子越早受到壓力，而遠離負極的電子則稍為落後，不過整體而言，仍然非常快，此速度與光速相仿。

此外，依據電磁理論，電線只是傳達電能的軌道。換言之，由電子移動所形成的電場及磁場變化可經由電線以接近光速的高速向前傳遞。

◎ 電子的移動很慢

從外表看就可知道，洋菜是種柔軟、又具彈性的東西，在此用洋菜加壓來比喻電子受電壓的推擠，雖有許多相似之處，但其間仍存有很大的不同點，亦即電子會振動（即電子無規則的運動），而洋菜中的小顆粒不會振動。

當我們把電壓加到電線的兩端時，電線中帶負電的電子會被