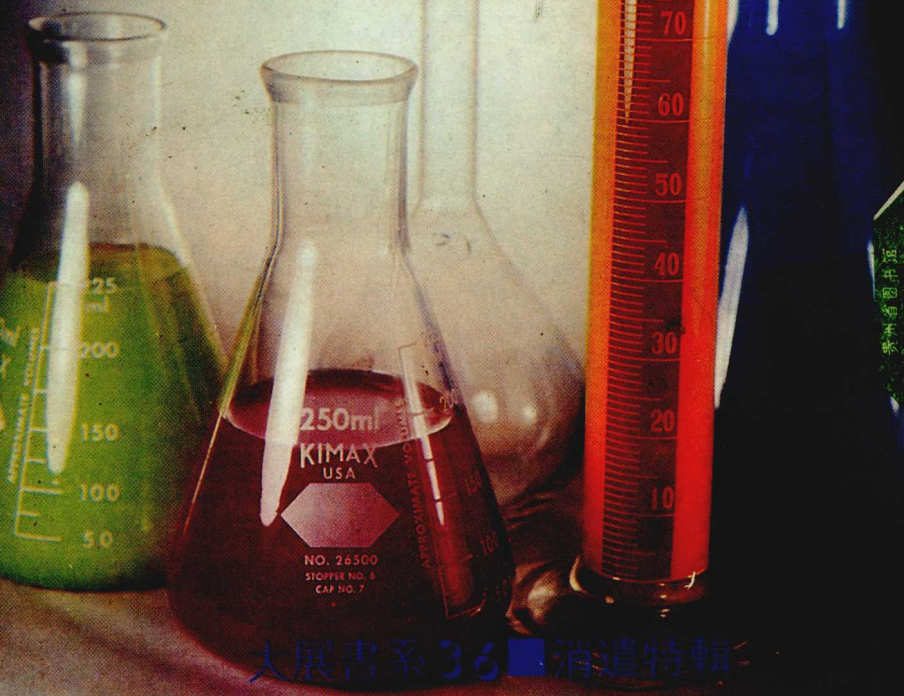


有趣的科學

科學評論家 飛岡 健 / 著 ■ 蘇燕謀 / 譯

向你的科學知識挑戰!!
在樂趣融融中消遣你的時間
增加你的科學知識。



大展示系36 ■ 消遣特輯

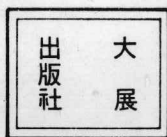
有趣的科學

第四輯 科學與生活



中華民國七十年七月出版

版權所有



不准翻印

大
展
售價70元

原著者：飛岡健

翻譯者：蘇燕謀

出版者：大展出版社有限公司

發行人：蔡森明

臺北市北投區致遠一路一段117號二樓

電話：(〇二) 八三四六〇三一

郵政劃撥：一六六九五五

登記證：局版臺業字第二一七一號

門市部：明德書局

臺北市延平北路三段二六號

電話：(〇二) 五九二〇一〇八

郵政劃撥：一〇二四三六

承印者：三源印刷事業有限公司

臺北市三元街五十六巷十二號

電話：三〇一〇八八五

大展書系 36 ■ 消遣特輯

有趣的科學

科學評論家 飛岡 健 / 著 ■ 蘇燕謀 / 譯

向你的科學知識挑戰!!
在樂趣融融中消遣你的時間
增加你的科學知識。

前言

有一家寶號「國王理想」的商店，生意極其興隆。

這家商店的商品備受顧客歡迎，也許是因為這些商品中含有趣味科學的緣故吧！

日常生活中突然出現「為什麼」這種疑問時，絕不可置之不理，因唯有從不斷尋求答案的勞力中，方能帶來豐碩的成果。歷史上偉大的科學理論，也多半是由日常生活中所產生的疑問引導出來的，這些理論不僅給予我們思考帶來很大的衝擊，同時還能改變我們未來的思想表達方式。如果牛頓對蘋果從樹上掉落的自然現象不產生疑問，世界上就不會出現牛頓力學法則；如果愛因斯坦對被一致公認為理所當然的牛頓定律不產生疑問，也不可能產生相對論！

月球上既無空氣又無氧氣罩，為什麼玉兔能夠在此舂米呢？為何笨重的飛機能在空中飛行呢？為何浴缸塞子拔掉後，水皆朝同一方向呈漩渦狀流失呢？當子女提出這些問題時，你要如何作答？其實。像這種看起來似乎很單純的問題時，能夠予以正確答覆的大人並不多。

當孩子提出「為什麼」這種疑問時，往往已在他幼稚的心靈產生了「科學的心理」，假使大人皆能給與正確的答案，那麼未來我們的國家將輩出各種優秀的科學人材。對大人們來說，擁有

科學心理，人生也會有所改變。假使我們對無意識中發現的疑問，能養成以科學思考解決的習慣，相信必能影響到在商場上的種種思考應對，也就不會輕易遭受謊言的矇騙了。

如果再加上趣味科學心理，其人生將變得愈發有意義。

科學心理，並不意味著某特定形式或嚴格作業，例如：宇宙的那端有何物存在呢？就是相當羅曼蒂克的想法。又如：在地球生長期中生命誕生的這齣戲，真可謂奧妙玄奇。總之，對大自然的構造了解越深，趣會覺得它是一種偉大的藝術。希望本書能引導你去注意自然界的精巧構造。

最後，本書除了附錄過去的科學知識之外，還介紹最新的科學情報。

尤其是太空方面的開發更是驚人，許多地球上所無法想像的現象皆獲得證實。例如：把兩片磨好的金屬，放置在太空中時，兩片金屬就會形成焊接的狀態。由於不了解這種現象，才有人造衛星的零件互相黏着而導致意外失敗的例子。目前美國的太空中心（NASA）已在積極籌劃製造小行星，來開發地球上的新資源。

昨天還當做一種幻想世界在談論的事情，今天已變成科學事實，這就是宇宙科學的現狀。這些最新的情報，也會像謎一樣的被揭開。

總之，趣味盎然的與科學接觸，是探討科學奧秘的唯一途徑，願讀者共勉之。

飛岡健

目 錄

一、遊戲・運動	
——在月球上蹦蹦跳跳會有何結果？	五
二、生 活	
——彈兩部鋼琴，聲音會增大兩倍嗎？	四一
三、身 體	
——耳朵以外，那個部位可以聽到聲音？	七三
四、交通工具	
——能爬樓梯的汽車構造	一一三
五、生 物	
——爲何都市的杜鵑花是白色的，鄉下的杜鵑花是黑色的？	一三三
六、天空和水	
——月球上有空氣存在？	一六五
七、宇宙・未來	
——在宇宙空間焊手會變得如何？	一八九

一、 遊戲・運動

——在月球上蹦蹦跳跳會有何結果？



問1

經常做出怪異實驗而令

媽媽吃驚的小誠，這回

攜帶他心愛的金魚缸去

乘三百六十度高速旋轉的雲霄

飛車。先從九十度的峭壁下降

，再從圓周底下直上最頂端。

於是小誠、金魚缸皆成倒

栽蕙狀態，但是金魚缸的水並

未溢出來。

那時，水中的金魚究竟是

朝那一方向游泳呢？

這個實驗曾經在電視公司實地進行過。倒立的人不會墜落，

水也不會溢出，這是離心力大於重力的緣故。那麼，水中的

金魚如何呢？經過實際調查，十人當中有八人認為金魚在水中

翻轉，以鰭朝上的姿勢游泳。但是，離心力不僅對乘坐的人發

生作用，同時也對在雲霄飛車中做圓周運動的一切東西——也就

是水中的金魚發生作用。

當雲霄飛車進入圓周運動時，都會使在座的一切東西產生

被拋出去的感覺，這就是離心力。離心力是由物體的質量、速

度及圓周運動的半徑來決定。例如：小誠的體重三十公斤，旋

轉的圓圈半徑二十公尺及雲霄飛車秒速五十公尺時，對它作用

的離心力是三百八十三公斤。水和金魚比較輕，可是也會產生

比重力大十三倍的離心力。所以在水中受到離心作用的金魚，

會呈倒立狀態游泳。

問2

如風馳電掣般衝入街道的西部牛仔，跳下馬鞍在入口處的圓木柱上，僅將韁繩繞了兩、三圈，就氣宇軒昂地步入酒店內。不久，從酒店內傳來槍聲。突然遭受驚嚇的馬想逃却逃不掉。為什麼？

馬逃不掉的原因，可以用奧伊勒的皮帶理論來說明。這個理論是在說明物體的摩擦現象。

也就是捲在圓形物體上的繩子或皮帶的一端，以輕微的力量 T_0 來拉時，另一端則需要極大的力量 T_1 來拉，才能使繩子或皮帶滑走。

根據這個法則，每當牛仔在圓木上將繩子繞一圈時，韁繩與木柱的圓筒面之摩擦係數就會急劇增加。

例如：牛仔在木柱上將馬繩繞三圈，馬嚼子這邊（也就是繩子力量 T_0 ），假定為五百公克， T_1 則需要大約十公噸，相當於拖動一輛大卡車的力量。因此馬想逃也逃不掉。

這個原理也被應用於拴綁船隻，你只要到港口附近走走就可以看到這種情景。船即將靠岸時，船上的人把繩子扔向對岸，岸上的人一接到就立刻將它拴在水泥柱上，只要繞兩、三圈就不會流走了。

問3

舊式風箏多半是用紙糊在竹架上，再拖著一條長尾巴。最近則出現用塑膠布做成蝙蝠狀，翅膀部位可以活動自如的新式風箏。當新式風箏與舊式風箏進行空戰時，為何上昇速度總是新式風箏獲勝呢？

這也是舊式飛機和新式飛機的差別。

新式風箏能比拖著長尾巴的舊式風箏更悠閒地在空中飛舞，是因為它能巧妙地利用空氣力量的緣故，空氣力量具有吹走風箏的推動力，以及把風箏推上去的揚力。當揚力和引力，推動力和繩子的張力保持平衡時，風箏就靜止於空中。

然而風箏各部位所受的風力並不相同，所以往往在空中無法保持平衡。如果揚力和重力失去均衡，就會使風箏頭朝下甚至掉落地面。

打從數年前開始就極其盛行的格洛風箏，裝有三角形垂直安定板，以防止側面遭受風的襲擊。對三條線裝在三個部位而不易保持安定的舊式風箏來說，新式風箏是將線裝置在安定板的前端，所以具有使氣流順利流向後方的效果。最近的洋式風箏不僅翅膀可以活動，同時還可以自動順應風向的變化。這就是由設計上所產生的揚力比舊式風箏更優異的緣故。



?

問4

擁有全壘打王頭銜的日
本棒球選手山本浩二，
其遠投能力的確相當驚
人。任何臂力比他強的年輕選
手也無法勝過他。他說：這正
如大砲的發射法不同一般。

浩二的遠投秘密是什麼呢

他所謂「大砲的發射法不同」，是意味著角度的不同。

飛達數百公尺遠的砲彈能否命中，完全要由發射角度的正
確與否而定。欲從外野邊緣把球投回來刺殺跑者，以力學原理
說明，是與投球角度很大關係。其前提就是要儘量加快球離開
投球者的瞬間速度。如果僅是如此，臂力比浩二強的年輕選手
應該更為有利。

但是，浩二的秘密是在投球的角度。投出去的球，因重力
關係會呈一條拋物線而掉落下來。如果投出的球能使拋物線呈
最大曲線，當然球就會飛得很遠。所以最適當的角度應該是四
十五度，可是基於空氣阻力的關係，絕不可按照這個角度投球
。因為球一旦遭受空氣阻力而無法畫出完整的拋物線時，就會
從拋物線的頂點急劇墜落。這些人無法取勝浩二的原因，就是
在於按照一般所說的四十五度投球。其實在四十度至三十五度
之間投球，球才能飛向遠方。

問5

賭徒與賭場頭目的對戰

武器是兩個同樣大小的

圓柱形罐頭。其中一罐

裝的是可樂，另一罐裝的是魚

肉。把兩個罐頭排好，從斜面

滾下去，以最先抵達地面的為

優勝。賭徒是拿較輕的可樂罐

頭，賭場頭目是拿較重的魚肉

罐頭。預備——開始——兩個

罐頭已從斜面滾落下去。

這個賭注究竟那一方獲勝

浮現在賭徒腦海裏的是根據伽力略原理所做的比薩斜塔實驗。如果以空氣具有阻力的觀點來說，當物體與重量、大小無關地從空中落下時，其加速度相等；同時在一定距離內沒有初速度，而掉下來所需的時間也相等。那麼，這個賭注是否雙方扯平呢？不！這個賭注是由可樂罐頭獲勝。

圓柱滾落斜坡時，當然要靠本身的旋轉才能朝向下方。在旋轉時所需消耗的能量，能使加速度減少，如此速度則會降低。而且打賭時所使用的罐頭，一個是固體（魚肉），一個是液體（可樂）。因此雖然罐子的旋轉方式相同，罐內東西的旋轉方式却不一樣。以致旋轉速度有所差異。基於罐內東西也隨罐子旋轉的原理，所需消耗的能量當然就會變大而減低速度。魚肉會隨著罐子旋轉，可是橫擺的可樂液體却呈水平狀態，所以一開始就會直滑下去。再加上摩擦關係，不久罐內液體也會開始旋轉減低速度，但此時罐頭已抵達終點了。所以，可樂罐頭終於獲勝。

※大砲是雙金屬的應用

諸位是否知道大砲的構造呢？當你從砲口朝內窺視，將不難發現渾厚的砲身是由兩種金屬結合而成的。也就是砲身的內側和外側是用不同性質的金屬製成的，內側是用尚未超過彈性極限，可以自由膨脹、收縮的金屬；外側則用超過降伏點界限，而已經失去彈性的硬金屬製成。因此砲身才能耐得住發射時因爆炸所產生的強大氣壓。

像這種利用兩種不同性質的金屬，巧妙地結合其軟硬性而製成合乎使用目的的，尚有其他東西。例如：武士刀也是利用兩種硬軟鋼製成的。以日常用品來說，用於製造電熱保溫爐及溫度調節器的雙金屬，也是結合兩塊膨脹率

不同的金屬，以製成測知溫度用的開關。

此外，欲使砲彈發射得遠，理論上是四十度。如果把空氣阻力計算在內，三十度至四十度之間是可以發射最遠的角度。但是，如此將會削弱砲彈的威力，所以多半採用最低的角度發射。例如：軍艦的砲彈，幾乎都採用水平發射。

問6

攝氏零下十度的寒夜裏，笛聲似乎特別清脆、淒涼，而且更能增添失戀者的哀傷，為什麼？

如果回答這是因天氣寒冷而影響情緒，以科學觀點來說，那就大錯特錯了。正確的答案應該是聲音的傳播與溫度差有關。假使有人作一首「寒夜小喇叭」的曲子，這支小喇叭的聲音，應該比一般聲音低半音。也許有人認為小喇叭的管子會因天氣寒冷而縮小。可是一旦縮小，聲音反而應該提高才對。這也是因為在空氣中傳達聲音的速度與氣溫有關的緣故。

兩者之間的關係，是氣溫在攝氏零度時，聲音以每秒三百三十一公尺的速度傳達，而溫度每上升一度，聲音就會增加〇·六公尺的速度。這個關係以公式來表達，則成為聲音傳達速度 $\parallel 331 + 0.6t$ (t 就是氣溫)。因此如果氣溫下降，天氣變冷，聲音在空氣中的傳達速度就會相對地變慢。例如：攝氏零下五度，聲音每秒三百二十八公尺，零下十度，則成為每秒三百二十五公尺。因此，在嚴寒的冬夜裏，笛聲聽來更覺哀怨，音色更加清脆、淒涼，自有一種獨特的韻味。



呢？

問7

球賽用的球有很多種，可是球內裝有液體的，似乎僅有高爾夫球。

為何高爾夫球內裝有液體

高爾夫球液體球心的作用，在於打擊時使球本身的撞擊情況良好，以及着地後能保持適當的旋轉速度。

液體球心，通常是指含有重金屬化合物的泥狀液體而言。

高爾夫球是用橡皮線捲在液體球心上，橡皮線須用極大的張力來捲，爲使液體球心能耐得住張力須事先加以冰凍，最後才在橡皮線上蒙上表皮。冰凍的液體球心回復常溫時就會膨脹，因此所產生的壓力會使橡皮線之間毫無隙縫存在。

適當保持高爾夫球的旋轉速度，以及着地後減少旋轉，其原理與「生蛋比熟蛋不容易旋轉」相同。換言之，如同煞車原理一般，液體是不隨其旋轉的。也有用金屬製成球心的高爾夫球，這種球即使遭受打擊也不至於變形，然而橡皮線會變形。因此，橡皮線和金屬球心之間會產生摩擦而消耗大量的能量。

問 3

日本阪神老虎隊的選手

掛布，據說在他就讀高

中尚未成名之前，即受

到父親嚴格的訓練。但是，僅

以嚴格訓練是無法造就出第二

個掛布來的。

一位也是棒球迷的物理學

家，曾親自請教掛布的父親當

時訓練其子的情況，結果物理

學家發現其訓練方式並不足為

奇，只不過與力學法則有關罷

了。

這位父親究竟將重點置於

何處而訓練出這位傑出的全壘

打王呢？

掛布的父親認為僅用精神訓練是無法培養出一流選手的。

即使是棒球也應該採用科學方法，於是他自己研究出一套獨特的訓練法。

投手從投出球，直到打擊者跟前，具有一定的運動量（質量乘速度），準備打擊的打擊手，當具有運動量的球與球棒接觸的瞬間，一定要集中全身的能量。換言之，對投手使出全力所投出的球，打擊手也要集中自己的全力來應付。打擊手必須設法把具有運動量的球，變成零再打擊，同時給與這個球能飛得更遠的運動量。這時球所受運動量變化的大小，等於接觸到球棒前後的運動量總和。產生全壘打的潛力，正是隱藏於此。換言之，一定要延長球棒和球接觸的時間，給與球很大的力積（力量乘以接觸時間），盡可能使球產生更大的運動量變化；而秘訣就在於動作務必一致。