

資料來源：中學生晨讀 10 分鐘-科學和你想的不一樣

閏年怎麼來？為什麼是 2 月 29 日？ 文/歐柏昇

四年一度的二月二十九日又來臨了，你是否曾想過，到底是誰發明了這個莫名其妙多出來的一天呢？其實，我們現在使用的西曆，是源自於古羅馬的曆法，其中變遷的故事還真是源遠流長。

為什麼是加在二月二十九日，而不是十二月三十二日？

我們先來想想看，「二月二十九日」這個玩意兒，有什麼地方不太尋常？先來問你一個問題：照理來說，應該把多餘的日子加在一年的最後面才對，那不就應該是「十二月三十二日」了，人們怎麼會選擇創造一個「二月二十九日」呢？

你可能會說，這個問題還需要想嗎？因為二月日數最少啊！二月只有二十八天，加上個二十九日聽起來不怎麼奇怪；十二月已經有三十一天了，再加上一個三十二日也太好笑了吧！不過，事情沒有這麼簡單。

在早期的羅馬曆法(羅慕路斯曆)當中，其實一年只有十個月。這件事情在現在各月份的英文名稱當中，還留下了明顯的痕跡。例如說，十月的英文是 October，但是 octo-開頭的字是代表「八」的意思，所以 October 顧名思義是「八月」的意思。可以去看，章魚(octopus)是八隻腳的生物，而八邊形的英文稱為 octagon。那問題來了，為什麼「八月」突然變為十月了呢？

事情發生在羅馬國王努瑪·龐皮留斯(Numa Pompilius)的時候，當時發現原本每年十個月、三〇四天的曆法，造成每年年初的季節都不同了，人們的生業週期與曆法格格不入。這個道理很簡單，地球繞太陽公轉一圈(當然那時候人們不清楚地球繞太陽這回事)大約三六五天，稱為一個「回歸年」，也就是太陽在黃道的位置移動了三六〇度的時間。太陽「回歸」了之後，代表季節週期也「回歸」了一次，人們生產的週期也就又「回歸」了一次。

一年三〇四天的古曆，實在與回歸年差距太大了，所以努瑪決定加上兩個月，讓曆法的一年變為三五五天，較接近太陽的週期。不過這時候，Ianuarius(拉丁文，英文為 January，中文翻譯成「一月」)和 Februarius(拉丁文，英文為 February，中文翻譯成「二月」)是加在一年的最後面，而不是一開始。

這個三五五天的曆法，我們就可以看出一些天文意義了。

第一，如我們剛才說的，比起原先的曆法，已經較為接近一個「回歸年」，符合地球上人們真實感受到的季節遞嬗週期。第二，這個數字不是沒有來頭，它符合月亮盈虧的週期。月亮繞著地球公轉的週期有好幾種算法，其中一種稱為「朔望月」，也就是盈虧的週期，大約二九點五三天。計算一下，十二個朔望月大約三五四點四天，因此把曆法一年訂為三五五天是具有天文意義的。

不過，接下來還有個問題，三五五天還是不到三六五天，要怎麼補足呢？方法就是閏月了。那時候，人們的作法是在一年的最後一個月「Februarius」身上動手腳，他們把這

個月縮減到二十三或二十四天，接著在後面加上一個二十七天的閏月。掐指一算，這個「二月」原本有二十八天，被減去了四到五天，但後面的閏月加上了二十七天，所以置閏的年就有三七七或三七八天了。後來置閏的方法改了好幾次，「Februarius」也從一年的最後一個月變為第二個月，但手腳仍然是動在 Februarius(February)身上，到現在依然如此，所以閏年的時候多出來的才是二月二十九日，而不是十二月三十二日了！

一年有兩個二月二十四日

在努瑪之後，羅馬另一次重大的曆法變革發生在西元前四十六年，主角是眾所周知的尤利烏斯·凱撒(Julius Caesar)。凱撒打贏高盧戰爭與內戰之後，集大權於一身，並改革曆法，此新曆稱為「儒略曆」(Julian calendar)。為了整頓曆法，他先將西元前四十六年擴充到四四五天，隔年就開始按照他訂出來的規律。

凱撒的曆法，試圖解決一個問題：回歸年並不是正好三六五天，而是三六五天又六小時左右。他的做法是單一的「閏日」，閏置的位置是「在三月的第一天(Kalends of March)，往前面算的第六天」，也就是二月二十四日。閏年稱為 bissextile(twice sixth，意思是「兩個第六天」)。那時候沒有所謂的「二月二十九日」，而是把二月二十四日延長為兩天的時間，但在法律上那兩天算是同一天，也就相當於有一個長達四十八小時的日子。

只不過，人算不如天算，新曆法實施沒多久，一件驚天動地的事情發生了——西元前四十四年，凱撒被暗殺了！原本凱撒的要求是每四年置閏一次，但此後死無對證，然後又發生一個嚴重的誤解，結果人們變成三年就置閏一次。這樣一來，西元前一世紀的閏年發生好幾次錯誤，直到數十年後羅馬帝國君主屋大維(Imperator Caesar Divi filius，又稱「奧古斯都」)才減少了幾次閏年，來彌補多閏的那幾次。一般認為，彌補之後恢復正常曆法的時間是西元八年。

「每四年有一次二十九天的二月」這個規律，理論上是在凱撒啟用儒略曆時就開始了，但因為陰錯陽差，過了五十年左右，到了奧古斯都的時候才正式上軌道。當初的作法是延長二月二十四日，到了這幾百年才變成外加一個「二月二十九日」的方式。

消失的十天：格列哥里改曆

剛才我們對於「回歸年」的估算，還不夠仔細。依據現代的測量，我們知道，一個回歸年實際上是三六五點二四二二天。儒略曆每四年閏一次，所以它的一年平均是三六五點二五天，乍看之下和回歸年差不多，但過了幾百年後就開始有差別了！簡單估算，一年差了約〇點〇〇七八天，從西元元年到西元一五〇〇年，就可以差了十天左右了！

每年差一點點，對於人們生活週期可能還沒有太大的影響，但是對於宗教節慶就有不可輕忽的改變了。由於復活節的時間，是從春分的時間推算而來。曆法上的年，與太陽、地球真實關係的回歸年有所偏移，就代表每年春分的時間位在曆法上的日期，也不斷的偏移。春分的時間偏移，復活節的時間也就跟著偏移，這對教廷來說是件大事。

於是，在一五八二年，教皇格列哥里十三世(Pope Gregory XIII)宣布改曆。他做了兩

件事情：第一件事，改變置閏的規則。為了讓每年春分時間一致，必須讓曆法的年逼近回歸年。原來年份只要是四的倍數就要置閏，但這樣閏太多了，使得曆法平均一年(三六五點二五天)超過回歸年(三六五點二四二二天)太多，因此需要砍掉幾個閏年來修正這個餘額。這時採取的辦法是這樣的：以後年份如果是一百的倍數，但不是四百的倍數，就不是閏年了。也就是說，西元一七〇〇、一八〇〇、一九〇〇年都不再是閏年，但二〇〇〇年仍然是閏年。

以上的作法，就是將「四年一閏」變為「四百年九十七閏」。簡單計算一下， $1/4=0.25$ ，儒略曆平均一年三六五點二五天； $97/400=0.2425$ ，格列哥里曆平均一年三六五點二四二五天，與回歸年的誤差縮減到每年〇點〇〇〇三天，到三千多年左右才會誤差一天。這套格列哥里曆，就一直沿用成現代的「公曆」了。

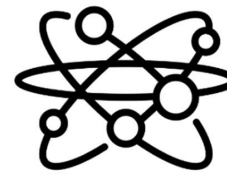
格列哥里改曆，還做了第二件事情，目的是要讓春分回到三月二十一日，才能維繫復活節原定的時間。因此，他做了一個立即的修正，等於是大刀砍下去，把之前偏差掉的全部改了回來。還記得嗎？我們剛才估算的結果，儒略曆經過一千多年，整整多出了十天左右。這時候，教皇格列哥里十三世作法很直接，直接在一五八二年砍掉十天！所以，一五八二年十月五日到十四日，這十天就因為這次改曆而消失了。

然而，不是全世界都立刻採用這套曆法，並配合「消失的十天」。早在西元一〇五四年，羅馬公教與東正教早已大決裂，這時羅馬教皇宣布改曆，東正教也就都不認帳了。歐洲最後一個採用格列哥里曆的國家是希臘，採用到一九二三年。

那現在還有人在用古老的儒略曆嗎？廣義的說，還是有的，這種人叫做「天文學家」。你會覺得很奇怪，曆法不就是因為天文學家更嚴密的對太陽、地球運動來做計算，講求精確才不斷改正嗎？那為什麼天文學家自己偏偏要使用舊的標準呢？

是這樣的，「閏年」的修正，是為了讓以「年」為週期的曆法，配合真實自然界的季節變化、太陽位置。一般人的生活、宗教儀式都需要以「年」為週期，但是天文學的紀錄沒有這個必要。「年/月/日」這樣的紀錄，在許多運算上太過麻煩，天文學家為了方便，只要一套以「日」為單位的系統，不斷遞加上去就好了。嚴格來說，天文學家用的也不是「儒略曆」了，而是一套以儒略曆定義的起點為標準的「儒略日」。比如說，二〇一六年二月二十九日，儒略日記做「2457448」，後面還可以加小數點。網路上很容易找到公曆轉為儒略日的換算工具，可以上去試試看。

平均每四年多出了一個二月二十九日，別以為是天上掉下來的禮物嘍！人們對於天體運行規律的了解越來越多，又由於宗教等因素，才漸漸使得曆法中的一年接近自然界的「回歸年」。不管是有四十八小時的二月二十四日，還是多出一個二月二十九日，地球才不管這些呢！地球依然按照它的規律繞著太陽公轉，人們則配合自然規律來調整自己的生活步調。時間不斷在往前進，乍看之下多出了一天，其實地球的工作從不罷休喔！



假掰科青的實驗室

2012 年 12 月 21 日是世界末日?

文/雷雅淇

在 2012 年時，許多媒體都曾報導興盛一時的馬雅文明預言我們的世界將在 2012 年 12 月 21 日滅亡，但為何現在世界還是好好的沒有毀滅呢？這跟我們這一節談到的「曆法」有關。馬雅立法可以分為 365 天的哈布曆(Haab')、260 天的卓爾金曆(Tzolk'in)、會每日累加的長紀年曆(Long Count)，這些曆法互相配合讓馬雅人可以精準的記錄事件發生的時間。

而根據馬雅的傳說，世界是在我們現代曆法中西元前 3114 年 8 月 11 日所創造，而利用上面的曆法計算後，會發現在 13 個 144,000 天後有一個循環，而這天就是 2012 年 12 月 21 日。所以日曆用完了代表世界即將更新嗎？不，這不過是代表我們該拿出下一本日曆了。

思問時間

問題一 () 作者指出，古羅馬人幾次修改曆法，最終能達成何種目標？【統整解釋】

- ① 配合月亮盈虧的週期與天數
- ② 讓曆法的一年與回歸年一致
- ③ 為方便制定宗教節慶的規則
- ④ 統一各地曆法達成政教合一

問題二 () 如果根據教皇格列哥里十三世所制定的曆法，哪年需要置閏？

【統整解釋】

- ① 西元 1300 年
- ② 西元 1400 年
- ③ 西元 1500 年
- ④ 西元 1600 年

問題三 () 哪種規則亦是如回歸年，配合季節變化所制定的？【省思評鑑】

- ① 天干地支
- ② 二十四節氣
- ③ 格林威治時間
- ④ 日光節約時間



真正重要的東西，只用眼睛是看不見的。——安東尼·聖修伯里