

介紹二個有名的化石採集地

徐靜惠 姚玉琦

所謂「化石」就是生物的遺骸被埋藏地下，經過一個時期又被人類發掘出來的東西。一般說來化石就是「石頭」，或說石質的東西，其實化石不一定是石頭，化石也有些是新鮮肉體的。例如在西伯利亞及阿拉斯加地方，近年來所發見的猛獁、犀牛化石，甚至牠們的肉體還可以餵狗。這是因為在二百萬年或少於二百萬年前的時候，世界上突然發生了幾次冰期時期，這些動物因為逃走不及，而被冰天雪地埋積起來，覆蓋在地下，成了化石，等於被冷藏庫冷藏起來一樣。一般來講化石都是石質狀的東西，是不錯的。生物最容易成為化石的部份就是骨骼，因骨骼多是由礦物質構成的，不容易分解或被其他生物吃掉，所以容易成為化石。如貝殼、珊瑚、脊椎動物的骨骼系，除此以外生物所遺留下來的痕跡，也有成為化石可能。如生物腳印、爬行的痕跡、肉體部份的印痕等。植物的葉子及樹幹因為有木質部份，可以變成炭而保存下來，也可以成為化石，煤就是植物化石！

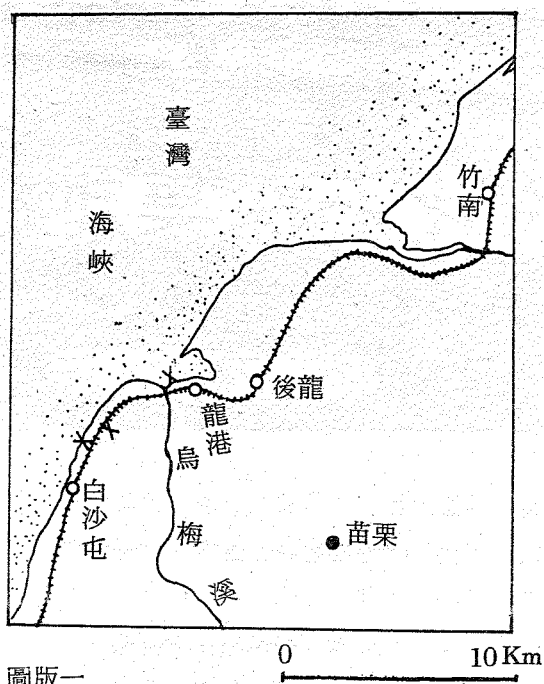
生物隨時不同，而有不同的變化，幾億年前的生物和幾千萬年前的生物不同，幾千萬年前的生物和現代的生物又不同，這就是「生物演化的結果」。中國大陸是世界有名的各種化石產地之一，各種動物、植物、各種樣式的化石全有，可謂「得天獨厚」。不過話雖如此說，就整個時代

來講，中國大陸也有其缺欠之處。比如中國大陸就缺少新生代的海或地層（由六、七千萬年前至現代），所以中國大陸缺少新生代海生生物化石；例如新生代的貝類、珊瑚類、有孔蟲、介形蟲、海膽、海星、石灰藻類在中國大陸沒有，而台灣島正好是這些生物化石家鄉，各種海生動物化石全有，大至鯨魚化石，小至超顯微鏡化石，真是豐富之至。台灣現在稱「寶島」，事實上在幾百萬年前就是寶島了！這也算是今日居住在台灣人的幸福呢！

台灣島產出化石的地方很多，這裡筆者僅介紹一、二處，以做為教學或研究的參考。其中之一是苗栗縣通霄鎮、白沙屯，二是苗栗縣後龍鎮、龍港村。

白沙屯化石產地

白沙屯化石產地位於苗栗縣通霄鎮、白沙屯北方二公里的一帶小山坡上，介於縱貫線（海線）白沙屯火車站至龍港火車站之間。化石露出地點在縱貫線（海線）下行鐵路左邊路傍（圖一）。由白沙屯火車站沿路向北走，一小時可到，如由龍港火車站向南行一小時半可到。化石露出地繼續約三公里以上。這一帶為淡黃色乃至黃褐色的小土坡，土質鬆軟，用鏟子、尖嘴釘錘，甚至螺絲刀子皆可挖掘，化石豐富，因為土質鬆軟的



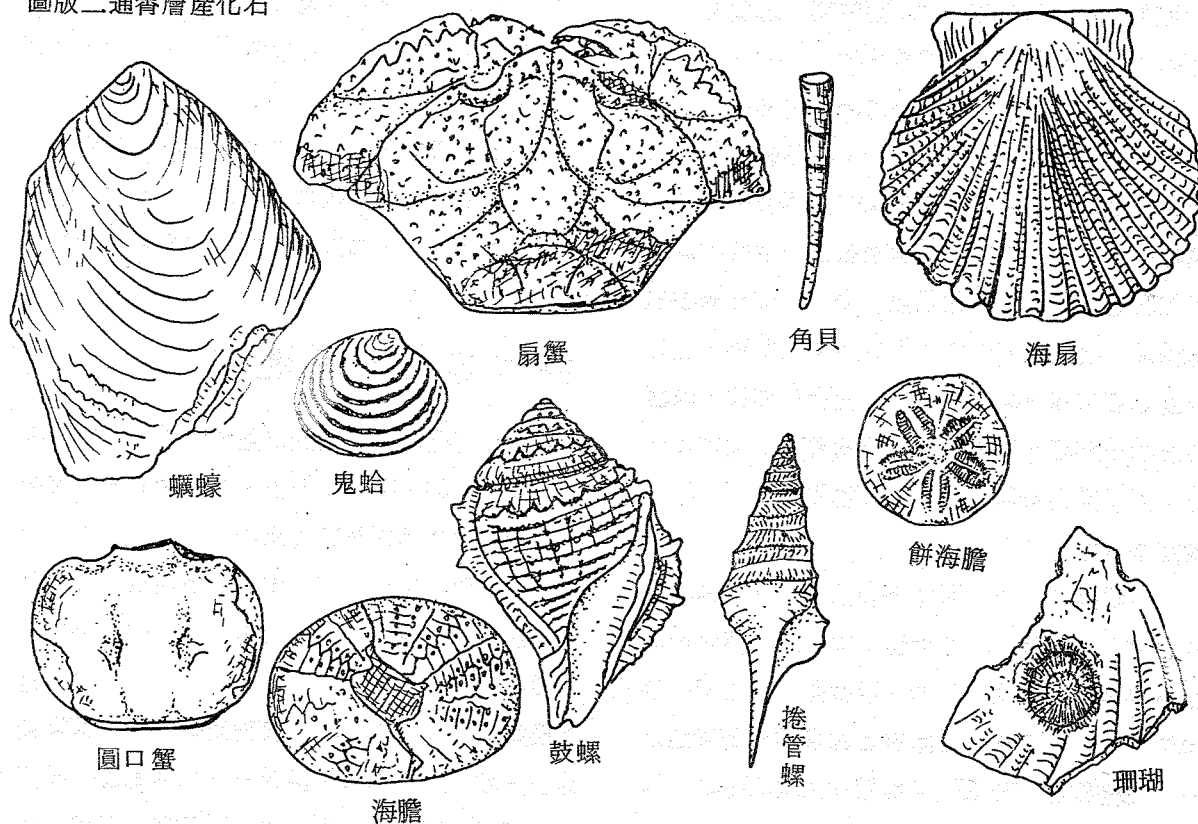
圖版一

白沙屯至龍港化石採集地點

關係，有許多化石被水冲刷裸露於地表，有時不必挖掘，俯拾即是，真是取之不盡，拿也拿不完，太多了。化石之中以貝類，尤其是海扇最多，其他如海膽、沙錢、單體珊瑚也很多，運氣好的話，也可以找到蟹類的化石。這些都是用肉眼可以看到的化石，其他用肉眼看不見的小化石尚有很多！如有孔蟲、介形蟲、小型珊瑚、魚牙、魚骨、骨針等，這些得用顯微鏡才可以看見。所以採集化石的人，把用肉眼所採到的化石，拿回家之後，在背包內所遺留土塊、粉末或修理化石後所餘下來的碎石，皆不可扔掉；因為這裡面尚有很多的寶貴化石，可以裝在瓶內用水泡一個星期，然後用細篩篩過，曬乾，可在顯微鏡底下觀察，仍是別有天地，其樂無窮（圖二）。

這一帶的地層，學者為它起了一個名稱，叫做「通霄層」，是一個很新的地層，大約距現代約有二百萬年，或不足二百萬年。這一帶原來是

圖版二通霄層產化石

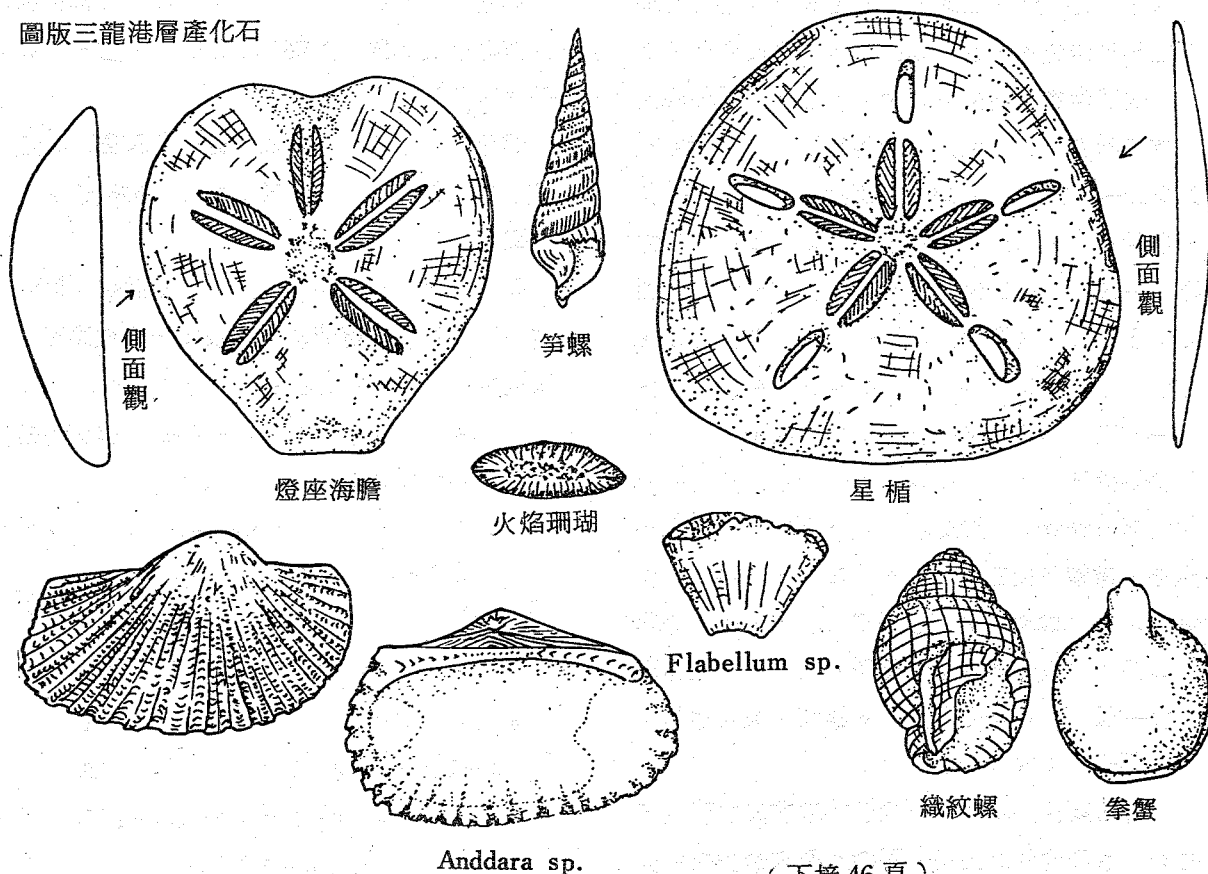


一個淺海地帶，水深約在一、二公尺左右，水溫可能比現在稍高，所以棲息的生物非常多。這些生物可能因為世界上突然變冷，水溫溫度驟然降低，結果生物忍受不住，乃相率死亡，造成大量的化石層。這是上帝為我們留下來的自然紀念品，我們應該珍惜它，因為世界上像這樣豐富化石帶不多，我們應該愛護它，不可以無目的、任意的破壞它，這是我們的寶藏！為了紀念這一帶的寶藏，早年由原台北帝國大學早坂一郎教授及台灣大學林朝棨教授，在靠近龍港火車站二公里處火車路傍建立了一座紀念碑，這不只是藉以慰問死去的億萬生靈，也叫我們知道如何珍惜這塊寶地。

龍港化石產地

龍港化石產地位於苗栗縣、後龍鎮、龍港村

圖版三龍港層產化石



，南方約五千公尺的海邊上。龍港有火車可通，由龍港車站下車，沿鐵路步行，向南約15分鐘可達到。附近有烏梅溪大鐵橋，產化石的露頭即在烏梅溪大鐵橋下方靠近外海部份。該化石露出地被海水冲刷的關係，所以裸露於海灘或海岸地帶。冬季因為東北季風的關係，露頭常被海沙埋積起來，而春夏則又因西南風的關係，海沙被搬運至露頭的北方外海，所以夏、秋之間本地為很好的化石採集地。（圖一）

龍港的化石產地，學者命名為「龍港層」，比通霄層年代稍稍年青，但與通霄層的關係不明，可能位於通霄層之上，也可能是通霄層的一部份，不過問題尚多，此處不擬多加討論。龍港層產出的化石也不次於通霄層，主要包括海扇、貝類、海膽、沙錢、珊瑚、蟹類、及小化石等（圖三），大體與通霄層類似。林朝棨教授對軟體動

（下接 46 頁）

他們究竟會創造怎樣的幾何學。

第一 雖然從這空間外的人來看，這空間是有限的空間（半徑為 a ），但對於居住在這空間內的人來說，他們必定會覺得，他們的空間是無限大的空間。因為他們假如向這空間的邊緣行走，那麼隨着他進行的方向，溫度逐漸下降，因此其體積也跟着變小，其步伐也跟着變小，愈接近這空間邊緣的球面，其步伐也愈接近於 0，無論他如何繼續行走，他絕無法達到這空間的邊緣。因此他會覺得他們的空間，和我們的空間一樣，是有無限寬度。

第二 當這空間中的人，遠離球心時，他對於他身體所發生的變化會毫無自覺。因為認識物體大小是由比較別物體而來，換句話說，是利用基本測定標準物（尺）與該物的比較才能知道物體的大小。然而當他攜帶這個標準物行走時，他自己，以及標準物都以同樣的比例變化，因此無法發覺其變化的情形。

第三 在這空間中，連結二點間最短距離的線為圓弧。因此這空間中的直線（最短距離的線）應該是普通空間的圓弧。

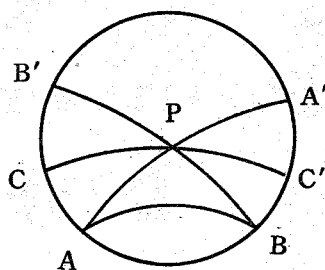
第四 在這空間中，通過二點的最短線有一且僅有一而已。

第五 這空間中的直線（即最短線）是，垂直於其邊緣球面的圓弧，而平面是垂直於其邊緣球面的球面。當這些直線，平面通過球心時，它們就變成普通的直線與平面。（以上第三，四，五的證明超過高中數學程度，因此省略）。

第六 在這空間中，通過直線 ℓ 外一點 P ，可作無窮多條 ℓ 的平行線。

如圖，設所給予的直線（圓弧）為 AB ， P 為 AB 外的任一點。通過 P 作直線（圓弧） AA' ， BB' 。則在 $\angle APB'$ ， $\angle A'PB$ 內所作的任意直線 CPC' ，與 AB 絕不相交。且這種 CPC' 直線有無窮多。因此通過直線 AB 外的一點可以作

無窮多 AB 的平行線。



對於居住在這種空間內的人們來說，歐幾里得所說的「通過直線 ℓ 外的一點，僅能作一條 ℓ 的平行線」，反而會成為不可思議。因此居住在這種空間中的居民，如果創造幾何學，最適合的，可能就是滿足上面〔公設 3〕的，所謂 Lobachevski 幾何學的數學。

再從另一方面來看，今日我們居住的宇宙，是否無限或是有限，實際上我們人類是現在無法答覆的問題。也許是我們居住在半徑很大，且具有上述條件的空間；Poincaré 的非歐空間內，不過我們人類所居住的地球很接近於這個空間的球心，使得我們無法感覺，實際上該用 Lobachevski 幾何學，但由於太接近球心，這個幾何學，很接近於歐幾里得幾何學而已。

參考書籍

陳蓋民著：非歐幾何學、商務

米山國藏著：數學之基礎

米山國藏著：數學之精神、思想、方法

（上接 63 頁）

物、黃敦友教授對有孔蟲、胡忠恒教授及程延年先生對介形小蟲各有研究報告。這一帶的生物生存的當時也可能是個淺海，水深一公尺左右、半鹹水的海岸地帶。假如嫌走太遠的路去白沙屯，本地也是一個很好的採集地。

誌謝

筆者等承蒙胡忠恒教授領導去白沙屯及龍港二地採集化石、鑑定圖版所用的化石，並修改本報告的文字，於此特申謝忱！