

武漢大學講義

中外數學史

第一編 上冊

曾昭安編

一九五六年

中外數學史第一編上冊目錄

第一章	人類的歷史	面數
一.	地球的年代.....	1
二.	人類的年代.....	9
三.	<u>中國</u> 的年代.....	14
第二章	<u>中國</u> 的遠古數學	
一.	結繩與規矩.....	22
二.	八卦.....	26
三.	河圖洛書.....	28
四.	<u>隸</u> 首作數.....	33
五.	九九.....	39
第三章	外國的古代數學	
一.	<u>埃及</u> 的古代數學.....	43
二.	<u>巴比倫</u> 的古代數學.....	44
三.	<u>印度</u> 的古代數學.....	45
四.	<u>希臘</u> 的古代數學.....	46
第四章	數目	
一.	<u>中國</u> 的數字.....	48
二.	外國的數字.....	49
第五章	度量衡	
一.	度量衡的意義.....	56

二. 長度	56
三. 地積	61
四. 體積	63
五. 容量	64
六. 重量	66
七. 錢鈔	70
八. 角度	71
九. 百分法	72
十. 利息	72
十一. 權度公制	91
十二. 蘇聯權度	95

第六章 中國度量衡的變遷

一. 度量衡爲什麼變遷	99
二. 遠古的度量衡	101
三. 殷代的度量衡	102
四. 周代的度量衡	102
五. 秦代的度量衡	105
六. 漢代的度量衡	109
七. 三國的度量衡	115
八. 兩晉的度量衡	116
九. 南北朝的度量衡	116
十. 隋代的度量衡	120
十一. 唐代的度量衡	120
十二. 五代的度量衡	122
十三. 宋代的度量衡	123
十四. 元代的度量衡	125

十五. 明代的度量衡	126
------------	-----

十六. 清代的度量衡	126
------------	-----

第七章 天算

一. 天算學的意義	135
-----------	-----

二. 我國天算學的成就	136
-------------	-----

第八章 歷數

一. 曆數的意義	155
----------	-----

二. 各種不同的時日月年	156
--------------	-----

三. 時刻的分法	162
----------	-----

四. 中國曆法的特點	172
------------	-----

五. 埃及曆	177
--------	-----

六. 巴比倫曆	178
---------	-----

七. 希臘曆	179
--------	-----

八. 羅馬曆	181
--------	-----

九. 印度曆	184
--------	-----

十. 猶太曆	186
--------	-----

十一. 波斯曆	186
---------	-----

十二. 馬耶曆	187
---------	-----

十三. 回曆	187
--------	-----

十四. 四季和星期	189
-----------	-----

十五. 公曆的優點和缺點	190
--------------	-----

十六. 公曆的將來	191
-----------	-----

第九章 大數紀法

一. 各種不同的大數紀法	193
--------------	-----

二. 西人的大數紀法	222
------------	-----

AWT/2027/06

- 三. 對大數紀法的意見..... 226
- 四. 大數紀法的改革..... 229

第十章 小數紀法

- 一. 各種不同的小數紀法..... 235
- 二. 對小數紀法的意見..... 240
- 三. 小數紀法的改革..... 240

中 外 數 學 史

第一章 人類的歷史

一、地球的年代

我們生長在地球上，所有一切生活資料都仰賴於它。因此必得首先認識地球，地球是怎樣生成的呢？要答覆這個問題，已有各種不同的學說。其中為從前大家所公認的，是拉普拉斯所創立的「星雲說」。根據這個學說，說宇宙間在很早以前，存在着許多物質，溫度很高，而且是旋轉的。後來因為旋轉，分裂成為太陽系，地球再由太陽分裂出來。又經過很長久的時期，地球漸漸冷卻，外表生成了一層固體的地殼。宇宙間的水汽，因為地球冷了，凝結在地球表面，又被地球的引力吸住，聚集而成海洋。各種氣體也是同樣地附着在地球表面上，成為今天的空氣。不過這個學說，發現有種種缺點，現已擯棄不用。近來蘇聯科學院院士施密特（1891年生）根據辯證唯物論的觀點，創立「俘獲微星說」。說地球和其它行星，最初是由環繞在太陽周圍的許多冷的固體塵埃和一些氣體分子，名字叫做「星際物質」的所形成。那時太陽系是由一個扁平的雲霧所組成。太陽處在它的中心。雲霧中各質點受着太陽的引力和彼此間萬有引力的作用而產生運動。它們在運動時免不了彼此相撞，有時竟致碎裂，然後又重新結合起來。相撞的結果，一部分能量轉變為熱，消失在空間裏。同時由於某一方向的運動逐漸佔了優勢，因而形成獨立繞着太陽旋轉的許多部分。長期發展的結果，雲霧被分解成為一些密集的堆，終於形成數目不大的幾個大的物體，這就是行星。像這樣太陽在星際物質充斥的空間運動，俘獲了許多微細質點，我們稱它們為微星。因此叫做「俘獲說」。這個學說認為地球在最初由塵埃質點形成的時候，本來是一個冷的物體，差不多等於攝氏零度。地球形成後，由於內部鈾、釷等放射物質的分裂，而放出大量的熱。因為地球不是良好的導熱體，熱量從內部傳到外部來的過程非常緩慢，才在地球內部逐漸積聚起來的。

地球在生成以後，內部統一着各種不同的部分，存在着各種矛盾。各種矛盾的發展，而生成質和量的交互變化。經過了幾十億年，由最初的地球，一步一步地，慢慢發展到現在這樣的地球。現在地球上的一切東西，都是經過了長期的變化，而發展到現在這個樣子。地球上的一切東西，例如山川湖海，過去都有變化，現在還在變化，將來也要變化。因為地球本身各部分及地球上的一切東西，都永遠存在着矛盾。矛盾是推動變化的原動力，有了變化，一切東西才有發展和進步。

地球的半徑是 6,370 公里。它的表面有一層地殼，由各種巖石礦物所組成，約厚 1,200 至 2,900 公里。地殼構成的元素，主要的是矽和氧的化合物。地殼各部分的物質

不同，可以分別爲：(1)矽鋁區，主要成分爲矽和鋁的化合物；(2)矽鎂區，主要成分爲矽和鎂的化合物。地球的比重約爲水的 5.53 倍。矽鋁區的比重約爲 2.75 至 2.90，矽鎂區的比重約爲 3.10 至 4.75。矽鋁區比矽鎂區輕，輕的上浮，重的下沉。因之，矽鋁區凝結在地球表面上，是高出的部分，就成爲高山和陸地；矽鎂區凝結在地表的凹入部分，即水聚集的地方，就成爲海底和洋底。地球的表面積約爲五百一十品（即五億一千萬）平方公里，海和陸的比是七比三。

地球內部是什麼？我們知道內部有一層高溫度的液體岩漿，就是熔化成爲液體的岩石，厚約 1,700 公里。我們可以由開礦鑿井證明，每深 33 米，溫度即增高攝氏一度；也可由火山噴發的東西證明。在地球中心溫度可以達到二千度至四千度。在這樣的高溫度，似乎任何物質都不能保留固體狀態的。這是不是說地球內部是液體的呢？却又不然。根據科學家的研究，入地愈深，壓力增加得愈快。在地面下 2,900 公里的深處，壓力要增加到一千三百萬個大氣壓；在地球的中心，壓力要達到三千五百萬個大氣壓（一說地心的壓力只大到三百萬個大氣壓）。像在這樣大的壓力下，就會阻止地球深處熾熱物質的熔化。因此，地球的中心部分可能還是固體的。在研究地震時發生的波底傳播，也證實了這個結論。故現在能夠肯定地說，地球有一個固體的核心，它的半徑約爲 3,400 公里，從地面下 2,900 公里的深處開始。這個核心的組成物質是金屬，即鐵和鎳，還有少量其它雜質。它的密度約爲水的 10 倍。

地球所含各種重要物質的成分，也已算出了個大概。鐵佔三分之一，氧亦幾佔三分之一，矽七分之一。此外含量較多的是鋁，鎂，鈣，鈉，鉀，鎳和幾種別的元素。

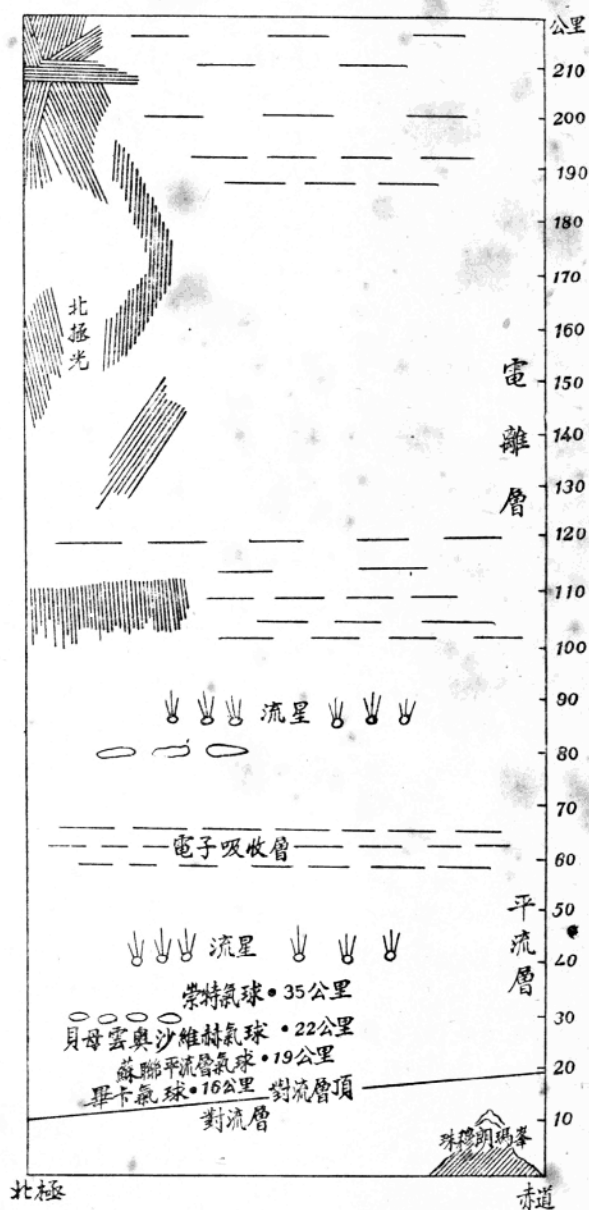
地球外部，包着一層氣體，叫做「大氣層」。大氣層有 500 公里到 800 公里的厚度，它的下部空氣比較稠密，上部却非常稀薄。離地面十一公里以內的空氣，集聚着大氣層全部空氣的四分之三；十一公里以上的廣大空間，僅佔有全部空氣的四分之一。大氣層低下部分的空氣，主要是由氧氮兩種氣體組合的。在一百分容積乾淨空氣裏，含有氮 79%，氧 21%，二氧化碳 0.03%，其餘的是一些稀有氣體。離地面遠的地方，空氣就不同了，那裏是以輕的氣體爲主。大氣中通常還含有水汽，容量沒有一定，這也是大氣裏的重要成份。除此之外，還含有不定量的微塵和煙粒等雜質。這些雜質都很細微，肉眼不能看見，但是當遙望遠物的時候，它可使遠物顏色暗淡模糊。接近地面的空氣，受到地面發散出來的熱量而膨脹上昇，高空冷的空氣下降，遂產生對流現象，空氣對流僅限於離地面十至十二公里以下的大氣層底部。因此，這部分空氣圈，叫做「對流層」。風，雨，雷，雪等天氣現象，都是發生在對流層裏。對流層以上，八十公里以下的氣層，叫做「平流層」或「同溫層」。平流層裏沒有對流現象，氣溫很少變化，夜晚所見的流星就多在這層裏消失不見。這層氣圈的下部，空氣很穩定，極適於飛機的航行。平流層中還含有臭氧特多的一層，叫做「臭氧層」。在這層裏能偶或發現一種特殊雲，叫做「貝母雲」。在平流層以上，凝結有非常微細的氮質結晶體，像毯子似的蓋在空氣上面。因氮比空氣輕，故浮在上層。這種毯子主要的有好幾層，統叫做「電離層」。它的高度並不永遠固定。其中離開地面約高一百一十公里的一層叫做「E 層」，再上的一層，

大氣層圖

(圖1)

1933年蘇聯的航空者坐在平流層氣球的吊籃上升到19公里的高處。1934年又上升到22公里的高處，這是乘人氣球達到天空最高的記錄。

世界最高處是喜馬拉雅山
的珠穆朗瑪峯，高8882米。
海洋最深處是菲律賓羣島東
南的馬利安海溝，深 10863
米，若把珠穆朗瑪峯放在那
裏，峯頂還在水面下1981米
呢。



叫做「F層」。F層在日間和夜裏的高度也不相同。這部分電離層又分做F₁及F₂兩層。F層的高度在夜間約自180公里至400公里。F₁層的高度在日間自140公里至250公里，F₂層的高度，在夏季日間約自250公里至350公里，在冬季約為150公里。在F₂層以上，又有G₁層G₂層，C層等。這些電離層，是由太陽放射出來的極有力的紫外線所造成。因為紫外線在大氣層上部擊破了氧和氮的分子，使分子中的原子產生電離，變成帶有電荷的離子。我們從地面所發出的無線電波達到那裏，會被導電的離子反射回來。在地面上無線電台能有遠射程的傳播，就是由於電離層的幫助。無線電波長600到200米的電波可以達到E層，在那裏要受到折射而回到地面來。至於波長200到10米的電波還可以穿過E層，但F層能夠把它們擋住而送回到地面來。

當地球凝結形成後，經過很長久的時期，逐漸地演變和發展。今將其中主要過程略說如下：

在地殼形成後的主要發展，是由於地殼和地心的矛盾所造成。因地球生成後，外面有一層堅硬而冷却的岩石地殼。內部溫度較高，熱的物質有膨脹的力量，時時要衝破地殼。二者矛盾，對立，鬥爭；漸漸地由量變而成質變，結果是地球內部的東西，衝破了舊的地殼而噴發到地球表面上來，發展成為新的地殼，這就是「火山作用」。因為地球內部溫度很高，一切物質均因高熱而為液體，在地質學上，叫做「熔岩」；熔岩噴發到地面之後，再遇冷而凝結為固體的岩石。這種岩石叫做「火成岩」或「原生岩」。火成岩分兩種：如果岩漿侵入到地殼別的岩石裏，然後徐徐冷却，凝固成為岩石的，叫做「侵入岩」，例如花崗岩，就是這種岩石；如果岩漿因噴發而湧出地殼，在地表面凝固成為岩石的，叫做「噴出岩」，例如凝灰岩，玄武岩，就是這種岩石。火成岩也含有許多有用的礦物，可以採煉製作，成為人類使用的工具或需要的材料。又原來生成的岩石，也可與後來噴出的熔岩接觸，而使原來生成的岩石發生變化。也有的熔岩雖沒有噴到地面上來，但到了與地面接近的地方，因為地面較地球內部冷，也可漸漸凝固成為岩石。那個時候的地殼表面，已有了矽鋁區和矽鎂區的分別，故形成了古大陸和古海洋。在古大陸和古海洋中，也有破碎的土石的堆積和化學作用的沉澱，因而生成了「水成岩」。再者這許多岩石因火山作用的重複發生，全使生成的岩石，與熔岩接觸變化，又成了地質學上所稱的「變質岩」，如片麻岩，泥板岩等。這許多種變質岩是地殼中最古老的地層，現在露在地面上的都成了山嶺中間不太高的低山，如我國泰山五台山等。由上面說來，地球從生成的時期起，到外面有了一層堅硬地殼的時候，它的初步發展過程，是火山作用最顯著最主要。這種作用能改變地球的原來面貌而得到進一步的發展。這個時期叫做「初生代」，「原生代」和「始生代」，大約是在距今十五億年以前。

以後地球的發展，火山噴發的現象減少了，地殼逐漸固穩起來，但是另一種矛盾又慢慢地揭露出來。這就是地殼各部分的矛盾。因地殼是各種堅固的岩石所造成，當各種岩石凝結的時候，相同的物質聚集在一起，物質有輕重的分別，於是地殼也有了由輕的及重的岩石所構成的各部分。這就如同我們現在的地殼中有矽鋁區和矽鎂區一樣。地球是永遠有公轉和自轉的運動，而且運動的速度還很大，地殼中重的部分及輕的部分，

也就是矽鎂區及矽鋁區，都因運動而產生力量，重的東西生出較大的力量，輕的東西生出較小的力量，力量大小不同，二者互相排斥，互相壓迫。這種矛盾發展的結果，地殼中輕的部分被排擠而高起，這就是高山和陸地；地殼中重的部分被排擠而凹入，地面上的水聚集起來，這就是海洋。據地質學家的研究，此時地球發展最主要的變化，是海陸互變的現象，原因是因為地殼各部分的矛盾的發展。這種海陸互變的現象，繼續了很長久的時間，正如我國古話所說的「滄海桑田」一樣。這個時期叫做「古生代」。在古生代的海洋中，已經有了許多種的生物，因它們埋藏在泥土之中，到了現在，已經變成石質，叫做「化石」。海洋之中，更有許多物質，或者慢慢地沉澱出來，或者慢慢地堆積起來，經過長久的時間而成岩石，這就是「水成岩」。水成岩之中，如石灰岩是製造水泥的原料，是燒石灰的原料；砂岩和頁岩可以做人類的建築材料，都是對於人生有用的東西。在古生代的陸地上，有原始的，高大的羊齒植物，曾生成了很大的森林，後來經過了變遷，埋藏在地下，到了現在，變成了「煤」。煤是我們人類現在用為發動熱力的主要燃料，是近代人類生活上的必需品。又這時的古陸上，也已經有了動物，但是還不很發達。這個時期，約是在十億年以前。

此後地殼各部分的矛盾仍然存在著，不過地殼厚度增加了，更堅固了，這種矛盾不容易揭露出來。但是有另一種主要的發展。就是由於地殼表面上高低的矛盾，也就是高山陸地和海洋的矛盾所造成。因為高山上的岩石，經過風吹日晒，冰雪雨水的作用，發生了熱漲冷縮的關係，大塊的岩石漸漸地破碎變成小塊的，小塊的再變成粉末。再由雨水沖洗的力量，小塊的岩石沖到平地上，粉末由河流沖入大海之中，河流中的水更能溶解許多礦物，如食鹽等，也流入海洋湖泊之中。水中含的泥沙慢慢地堆積起來，水中溶解的礦物沉澱出來，經過很長的時間之後，堆積和沉澱的東西，慢慢地變成岩石，這也成「水成岩」。這個時候的海洋中生長着許多種的生物，由原始的形態，漸漸地發展到與現在相同的東西；陸地上的生物更多了，繁盛起來，最初有爬行動物；嗣後有哺乳動物，最後才發展出來我們這種人類。高出的山，在這個發展的過程中，可以漸漸地變低，變成高原和丘陵。在乾燥的氣候中，也有的地方可以變成沙漠，地面上的河流，也在那裏發展着，由幼年，成年而到老年，由量變而成質變，可以變成湖泊；湖泊又可因沖積而填充成低地。此外地球表面上，還有氣候的變化，有冰河的變化，都可以影響生物的發展。地球表面上的一切東西，都在那裏變化着，向着我們現在所看到的地球表面的式樣逐步地發展着。這個地球發展的時期，包括地質學上的「中生代」，「新生代」和「靈生代」，約是在二億年以前以至現在。

地球的年齡到底是多少呢？學者間對於這個問題，意見很不一致。譬如地球上最古的岩石，有的地質學家說是在十六億年以前生成的，有的天文學家說是在二千五百萬年以前生成的，兩者間的意見，便相差得很遠。據物理學家克爾文的估計，說地球的存在，至少已經過十六億年。赫胥黎估定為四億年。物理學家佐治·達爾文說月亮離開地球到現在，經過了五千六百萬年。古生物學家奧茲本主張地球的年齡祇有一億年。地質學家基啓說沉澱岩堆積沉澱到現在狀態，須要一億年至四億年。喬立計算現今海洋中的鹽分

含有量，推測海洋的年齡，略與地球的年齡相等，都是九千萬至一億年之間。蘇拉士推算海洋的年齡，說是在八千萬年至一億五千萬年之間。自放射性元素發現後，學者們用來推算地球的年齡是二十億年。近來蘇聯科學院院士施密特依據地球的熱量蓄積情形，算出地球的年齡約為六十億至七十億年。

地球的總年齡，雖各人所說的不同。但各時代所經過的年數，大致有一定的比例。如今大多數科學家認定，地球自產生出來算到古生代以前，已經經過地球壽命的大部分時間。今列出地球年代表如後：

地 球 年 代 表 (一)

時	期	代		紀	系	世
三十億年前	形成期	無生代	岩漿時期 成石時期 成海時期			
二十五億年前	星體期	初生代				
二十億年前		原生代		岐華提紀 羅梭細紀		
十五億年前	地質期	始生代	太古代	太古代紀	泰山系	
			元古代	休倫紀 始生紀	五台系	
十億年前		古生代 (第一紀)	前古生代	震旦紀 寒武紀 奧陶紀 志留紀		
				泥盆紀		
三億五千萬年前			後古生代	下石炭紀 中石炭紀 上石炭紀		
				二疊紀		
一億九千萬年前				中生代 (第二紀)		
六千五百萬年前		新生代(第三紀)				
百萬年前	現在期		靈生代(第四紀)			

地 球 年 代 表 (一)

代		紀	系	世	主 要 生 物		
無 生 代					地球由宇宙間的星際物質所形成		
初 生 代					單細胞生物初現，岩石常在轉變。		
原 生 代		岐華提紀 羅棧細紀			微 生 物		
始 生 代	太 古 代	太 古 紀	泰山系		海 生 動 物		
	元 古 代	休倫紀 始生紀	五台系				
古 生 代 (第一紀)		震旦紀			三葉蟲	高等無脊椎動物	海 藻
		寒武紀			筆石	魚 類	裸子植物
		奧陶紀			肺魚		
		志留紀			板鰓	兩 棲 類	隱花植物
		泥盆紀			昆蟲		
		下石炭紀			爬行動物		
		中石炭紀			菊石	爬 行 類	單子葉植物
中 生 代 (第二紀)		上石炭紀			恐龍類		
		二疊紀			鳥類		
		三疊紀			巨大爬蟲		
		侏羅紀			獸類	哺 乳 類	雙子葉植物
新 生 代 (第三紀)		下白堊紀			靈長目		
		上白堊紀			高等獸		
			晚新世		似人猿		
			始新世		人猿		
			漸新世		人猿		
			中新世		人		
靈 生 代 (第四紀)			鮮新世			人 類	
			多新世				
			更新世 全新世				

地球上的生物是怎樣產生出來的呢？按現在生物學家和古生物學家研究的結果，都認為世界上現在的一切生物，全是由構造上比較簡單的，性質上比較不複雜的生物漸漸變化出來的，這些比較簡單的生物，又是由此它們更簡單的生物逐漸演化而來的。由此類推，推到若干億年以前，就可推出最原始的生物，最早期的古生物，一定是好像現在的細胞生物一樣的生物了。

那麼在若干億年以前最簡單的生物，又是從那裏來的呢？據蘇聯科學家奧巴林解釋生物的起源，說是宇宙間物質彼此間互相不斷地結合，如碳，氫，氧，氮等不斷地變化，不斷地演變，到了地球發展的一定階段，滿足於一定環境之下，如溫度適宜，和有空氣，

水份等，就會變成一種最簡單的生物了。

當地球初形成時，叫做「無生代」。在那時細胞還沒有組成，略像「過濾體」，即如大家所通曉的過濾性毒素。它的體積微小，可以通過未燒過的瓷器，為普通顯微鏡所看不到的東西。這代又分為三個時期：（1）岩漿時期，地面還呈現半流動體，地心聚集凝固。（2）成石時期，地殼因冷卻凝結，現出有高低起伏的不同情況。（3）成海時期，地面上開始有水，外面包圍着有大氣。

初生代是單細胞生物的初創時期。當過濾體逐漸地發展，生成「微菌」。微菌的體積非常微小，平常祇有整體的輪廓可見，內裏是渾然一片原生質，即是蛋白質的衍化物。故微菌這個東西，在沒有正式細胞出世以前，可說是沒有細胞核與細胞質可分的細胞體了。也可以叫做前於細胞的有生世界。微菌繼續地演變，在特殊的情況下，就會形成而創立原始的「單細胞體」。單細胞體在植物方面，例如「藍綠藻」；在動物方面，例如「變形蟲」。實際上有許多單細胞生物分不清它們究竟是動物還是植物，直到現在還存在着同樣的情況。例如「眼蟲」，可以算做動物，也可以算做植物，無論就食物的性質和它的行動來說，兩方面都說得通，可以放得進自己的範圍內。

原生代是單細胞生物的進展時期。單細胞是以分裂來繁殖的。若它們繁殖出來的子細胞，不和原來的母體分離開來，而是相連地在一起，這就走向多細胞體方面來發展。這代分為二紀：（1）歧華提紀，單細胞生物定型出世。（2）羅梭細紀，單細胞生物演變發展，簡單的多細胞羣生出。

始生代是海生無脊椎動物進展時期，又分為兩代：（1）太古代，低級無脊椎動物初步進展。（2）元古代，低級無脊椎動物發展繁榮。

古生代最初產生有構造複雜的生物。在寒武紀中最有名的動物是「三葉蟲」。從那個時候起，這種動物已有三百多種，以後從奧陶紀起，約有一千種。這樣說來，可以想像當時它們的繁盛了。後世的蝦蟹和昆蟲等類，都是由三葉蟲進化而來。現代三葉蟲雖不能看見，但它的化石，實分佈於全世界各地的地層中。三葉蟲佔着生物界的第一交椅，有一億年以上的長久時間。繼起的是頭足類動物，例如「菊石」，它變成海水中的主人，亦有一億年的時間。又和三葉蟲及頭足類同時稱霸海中的，還有鰓足類。這些動物有像蛤一樣的兩瓣貝殼，裏面藏着柔軟的身體。但它們並不太像我們所見的蛤。鰓足類的種類和數目，以到泥盆紀發展達到最高點。再在海水中能與三葉蟲、頭足類、鰓足類相媲美的，還有腹足類，如古螺、海百合、珊瑚、海綿、環蟲及蛤和星魚的原始種類，數目也不少。此外，還有一種似植物的腔腸動物，叫做「筆石」。漂浮在海面，隨風浪散佈，分佈得相當廣闊。筆石最初出現於寒武紀的後半期，在奧陶紀數量大增，但不久即衰退，到泥盆紀驟然絕跡。在志留泥盆兩紀，是「魚類」的世界。在志留紀中有「肺魚」出世，所謂肺魚，是當水量很多的時候，它們用鰓呼吸，當乾涸的時候，它們藏入泥內，將空氣吸入浮囊，就像是有肺動物的肺臟作用一樣，所以叫做肺魚。在泥盆紀中，是魚類最盛時期，以後魚類演化，就變成「兩棲類」。在下石炭紀中板鰓綱初見。在中石炭紀和上石炭紀中，昆蟲及爬行綱出世，於是產生了真正的陸生動物。在二疊紀中新種昆蟲

和菊石發生繁殖。很不幸的，歷史轉到這個紀中，地球上忽然發生了巨大的變動，來了一次冰河時期，竟把地球上的生物，完全弄死了。那些被埋藏在地下的植物，因受了上面重大的壓力，不會腐爛，就變成煤層；而那些動物的屍體，在土中又變成了化石。這類岩石與化石，就是一切生物的最早底史記。

中生代初期，兩棲動物仍然很普遍，但不久大型的種族相繼滅亡，祇留了些小的種類如鱉、青蛙和水蜥等動物。可是「爬行類」發展起來，却非常的成功。它們的種類，遠超過兩棲動物。它們稱霸於地球上，有幾千萬年之久。所以在地球的演化史上，中生代通常稱為「爬蟲時代」。爬行類中有各種「恐龍」，如「雷龍」，「劍龍」，「暴龍」，「梁龍」等。身體大的長達十多丈，體重四十噸。有的頭上出角，有的背上披甲。另外還有一種能夠飛行的爬蟲，名叫「飛龍」。但它不是真正鳥類的祖先，因為它的翼現出長手指和身軀間的肉膜，沒有毛羽。在侏羅紀中，「始祖鳥」出現，這鳥是由爬蟲進化而來的。在白堊紀中，獸類出世，獸類是由爬行綱的「獸蜥」演變而來的。鳥獸兩類雖然從不同的爬行動物發展過來，發展的方向也各別不同。鳥類大體上向輕身飛翔方面發展，獸類則向敏捷矯健方面發展。

新生代在中生代之後，龐大的爬蟲類驟然滅絕，繼續興起的便是「哺乳動物」。當這個時代開始時，氣候很是溫和，但不久便漸漸寒冷，時時發生大地震。有許多大山脈以及號稱世界屋脊的喜馬拉雅山，都是這時候才形成的。哺乳動物有一個特徵，就是它們的雛兒產生下來，母親用身上的乳汁來哺餵它們。又在地下掘洞穴來保護它們，使不致感受寒熱，避免別獸的侵害。並且撫育它們，教導它們，怎樣去覓食，怎樣去拒抗敵人，直到它們長大能夠獨立生活為止。爬蟲時代的爬蟲，則對於兒女是不負教養責任的。哺乳動物既具有胎生養育和孵化養育的特性，一方面在生活上促成了社會生活的組織，另一方面在生理上促成了神經系組織的發展。這個時代又分為五世：（1）堯新世，原始哺乳動物逐漸衰滅，靈長目初現。（2）始新世，高等獸綱發展。（3）漸新世，哺乳類非常發達，似人猿逐漸繁殖。（4）中新世，人猿從近緣的哺乳類演變發展，高級的人猿和低級的猿類分了家。（5）鮮新世，猿人下樹，進入平地。

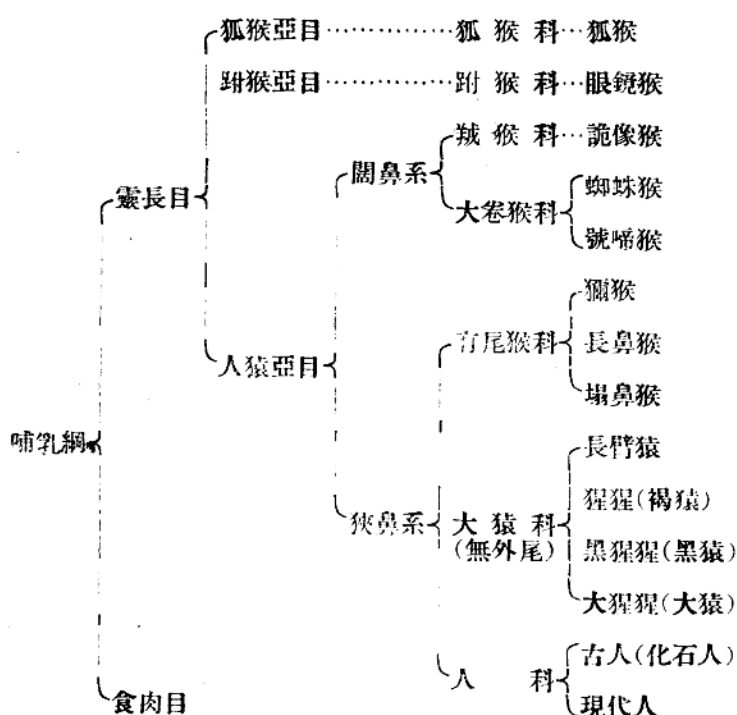
靈生代，人類出現了。因為動物發展的結果，哺乳類中的古代猿猴，前肢與後肢分了工，和其它動物不同，演變成爲兩腿直立的人類。人類有文化，有組織，經過了幾千萬年的演變，才成爲現代的人。這時代分為三世：（1）多新世，人類開始。（2）更新世，文化初現。（3）全新世，人類因為勞動的結果，戰勝自然，創造工具，成爲世界上的主人翁。

二、人類的年代

人類進化是由單細胞發展到多細胞，由簡單到複雜，由低級到高級，由數量少到數量多，由水生到陸生。人類是進化的產物，乃鐵一般的事實。簡單地說，人體是由各種式樣，成千累萬的細胞組織成功的，所以人是「多細胞動物」。人背脊上有一條長三十

三節的脊椎柱，所以人是「脊椎動物」。人胸前有乳房一對，哺養幼子，所以人是「哺乳動物」。哺乳動物一綱裏，最重要的兩目，是「靈長目」和「食肉目」。例如獅，虎，狼，狗，是屬於食肉目；人有一雙靈活的手和負重的腳，發達的鎖骨和聰慧的頭腦，直立行走，所以人是「靈長動物」。猿猴底本質特徵和人類差不多，所以也屬於靈長目。

現存的靈長目通常分為三類，即：(1)猴類，(2)猿類，(3)人類。完全直立的是人，無外尾的是猿，有尾的是猴。動物學上也分為三類，即：(一)狐猴亞目，(二)跗猴亞目，(三)人猿亞目。列表如次：



人是在什麼時候出生，什麼地方出現的呢？因為我們自己是人，對於這個問題特別關心。可是要回答這個問題，困難在於演化是要經過長久的時間，由古猿變成人的過程中，有許多中間性的猿人，究竟進化到哪一種地步，我們才認為是人，很不容易解決。

猿人變化的發生在什麼時候呢？也許是在新生代的中新世，因為那時正是猿類向各方面發展的時候。我們在實際上能找到證明是人的化石，祇有在更新世，即在過去的百萬年中的地層裏發現的。

人在什麼地方出現呢？澳洲可以不考慮，因為那裏沒有高等的哺乳動物；美洲也可以除外，因為那裏祇有最低級的猴類。我們還可以把南極洲除外，那裏除了企鵝幾乎沒有別的動物。這樣一來，剩下的地方，祇有亞歐非三洲了。亞洲是許多人認為人類的發源地。亞洲是地球上大陸的中心，同時又是最大的陸地。印度和喜馬拉雅山脈的北部地區，可能是人類的祖先老家。

科學工作者告訴我們說，地球上最古老的岩石已有二十億年的歷史，五億年以前地球上的生物種類已經很多，而人類的演變史祇在短短一百萬年以內的事。就地球的年代來說，人是非常年青的動物。可是這是我們自己的歷史，雖然在地質學上的時間很短，對於我們却是極其重要的。

在過去的一百萬年中，地球上曾經有過四次的冰河期。在冰河期，北半球大部分地區為巨大的冰塊所掩蓋，氣候變得異常的冷酷，多少萬年都在嚴寒中。在兩次冰河期的中間，冰雪漸漸融化，大地又回復到暖天，溫和的氣候又保持了多少萬年。所以在四次冰河期中，還有三個間冰河期。第四次的冰河期大約在兩萬年以前結束，我們現在正是在第四個間冰河期的開始。無疑地，在每次冰河期降臨時，許多的植物和動物都要遭到侵襲，許多種類因而滅亡。動物因為能夠走動可以向南遷移，有的在嚴寒的侵襲下倒下了，有的却逃到溫暖的地區生活下去了。那時候亞洲和美洲在白令海峽地區有陸地相聯，南北美洲相接的陸地也比現在的巴拿馬來得廣闊，馬來半島南洋羣島菲律賓羣島日本台灣等地，都還是亞洲大陸的一部分。當時的亞洲比現在的面積來得大。歐洲和非洲還有陸地可通。現在的英國本土和希臘各島都還是和歐洲大陸相聯的。英吉利海峽和北海的大部分是陸地，亞得里亞海和愛琴海大部分也還是陸地。非洲除了高山以外，平原上一般的地方都還溫暖，新西蘭有的地區曾發現很多的亞熱帶植物的化石，足以證明氣候是溫暖的。在南美洲祇有區域性的冰塊。雖然各洲間都有大陸相聯，可以供動物逃亡遷徙的橋樑，可是生存在地球上的生物大部分，仍然沒有逃出冰河的摧毀。

人類在冰河期怎樣和酷寒的大自然鬥爭，和野獸鬥爭，這一百萬年的鬥爭史，在岩石的記載中，可以找到許多的遺蹟。在起初，原始人分佈的區域，顯然是受了大自然的限制，可是因為人類發明了工具，能夠使用工具，雖然是很粗的石器，已可戰勝其它的野獸了。所以第四次冰河期結束後，大地又逐漸變成溫暖，人類終於勝利地廣佈在全球之上。今列出人類年代表如後：

人 類 年 代 表

時	世	冰 河 期	人 類	文 化
一百萬年前	多新世		猿人	[曙石器時代] 路特爾文化 麥斯芬文化 馬夫爾文化 斯特皮文化
七十萬年前 六十五萬年前	更新世初期	第一冰河期		[舊石器時代前期]
六十萬年前 五十萬年前 四十五萬年前		第一間冰河期	爪哇猿人 北京猿人	北京猿人文化 亞貝威勒文化
		第二冰河期	海德堡人	
四十二萬年前 三十萬年前 二十三萬年前 二十萬年前	更新世中期	第二間冰河期		克拉克頓文化 阿社利文化 勒瓦羅文化
		第三冰河期	斯溫斯孔人(曙人, 曉人) 斯泰亥人	
十八萬年前 十二萬年前 十萬年前 五萬年前	更新世晚期	第三間冰河期	尼安得塔人(原人, 古人) 洛謠西亞人	米科格文化 莫斯厄文化
		第四冰河期	格里馬第人(馴鹿期人) 克羅麥農人(真人, 智人, 新人) 下塞拉得人	[舊石器時代後期] 奧里納文化, 河套文化 索琿特文化 馬革達雷文化, 山頂洞文化
二萬年前	全新世	第四冰河以後時期		[中石器時代] 阿威文化 塔登文化 曼楞文化
一萬二千年前 一萬年前		哥梯冰河期		[新石器時代] 坡皮文化 羅本文化
六千年前 五千年前 三千年前		芬蘭冰河期		[青銅時代] [鐵器時代]