

新智識叢書

地球與其生物之進化

葛拉普博士講演
共進社社員
楊鍾建記
趙國賓

下冊

上海商務印書館發行

地球與其生物之進化下冊

第七講 中生代的偉大動物

(甲) 水中的龍類和空中的龍類

(乙) 恐龍

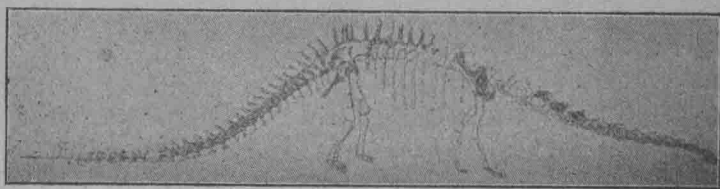
脊椎動物，在古生代的末期，已有陸居呼吸空氣的。最初的就是兩棲類 (Amphibian)，從前的講演，已經提過了；其次的是爬蟲類 (Reptile)，如蛇 (Snake)，蜥蜴 (Lizard)，龜 (Turtle)，鼈 (Tortoise)，鱉 (Crocodile) 等，和其餘很多怪樣子的動物。雖然有是早已滅種了的，但是遺留在海陸上的痕跡，顯出他當日生活的情形，我們看見，沒有不驚異的！

爬蟲類多係陸居的冷血動物，呼吸空氣。個體的發育，從來不像兩棲類定要經水居的階級。在陸地上產卵，因而孵化，即生小爬蟲，和鳥類及些下等哺乳動物，同一現象；有些在水中的，母體內的胎兒，胚形完全發育後，方纔降生。例如鳥卵，含有很多的滋養料，如卵黃，胚即專食卵黃，直至卵黃食盡，幼蟲出殼為止。蛙和其他爬蟲所生的卵，含有很多的滋養料，專供胚胎的食料。胚胎是卵受了孕的細胞發育成的，在卵中滋養成完全的雛形，纔孵化成小爬蟲或小鳥。

卵黃存留在卵黃囊中，外邊圍了兩層薄膜。在內邊的一層，叫做胞衣 (Amion)，含有液質，專供保衛胎兒。設使外界的氣候變遷，地位震動，有此胞衣保護胎兒，即不致損傷他的發育。外層叫做 Allantois，包有血脈管，外和卵殼接觸，內和胎兒連通；卵殼上有很細的小孔，一方面由此吸入空氣中的酸素，清潔血液，一方面由此呼出碳酸氣，好像這就是胎兒的呼吸系一樣。

現在已知道的爬蟲，約有三千五百種，比由化石在中生代找見的爬蟲，數目多的多了。但是現在爬蟲類的形狀不奇異，生活不特殊，能引人注意的很少。我們在溫帶樹林，田畝，池沼中，看見過許多的蛇，龜，蜥蜴，並生不出什麼奇異的感想，把他們就當作動物界的一羣普通生物。假使我們移住在半熱帶或熱帶上，印在我們腦中的巨大爬蟲，就不只蛇和蜥蜴了。平常僅能在水產院和電影中，看見些近世偉大爬蟲，如鱷魚等，在這些地方，就能常常遇見。若在叢林中旅行，或者就能碰見加拉把各斯島 (Galapagos Is. 在南美西北部海岸附近) 的大龜，或者亦能看大海龜 (Sea tortoise) 跑到岸上來，埋他的卵子。

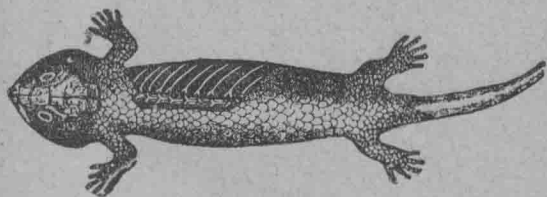
如果我們生在中生代時，看見當時的爬蟲，有在陸地上行走的，有在河流，湖沼等水中居住的，有如現代鳥類和蝙蝠在空中飛翔的，種種奇形怪狀，近代從未見過。即以大小說，中生代的爬蟲，最小的亦有如今日的蜥蜴那麼大；大一點的如梁龍 (Diplodocus)，(第十二圖) 全身長約八十餘英尺，真實的骨骼，聯貫起來，在世界上最大博物院中的廳房內，纔能安排下。爬蟲類在中生代的生物中，最稱發育，所以



第二十三圖 梁龍的骨骼

地史上就把中生代稱為爬蟲時代，猶如把二疊紀叫做兩棲時代，泥盆紀叫做魚類時代的一樣。但是爬蟲類並不是在中生代初生的，古生代的末期，已有幾種發育了。不過中生代是他的全盛時期，中生代告終，這種巨大動物，亦就跟着滅種了。最初的爬蟲類，見於石炭紀，和二疊紀地層中，他的祖先，或者還在這兩紀的以前。今日新西蘭的喙頭爬蟲類，形似蜥蜴，大概可以當作古爬蟲遺留物的代表。

古生代末期最初的爬蟲類，是由兩棲動物的蓋頭類 (Stegocephalia) (第二十四圖) 進化成的，大家都已公認。所以各種爬蟲出於較古的兩棲類的臆說，亦不是無理瞎談的。最古的爬蟲發現後，我們已經看見他那很高的



第二十四圖 二疊石炭紀的蓋頭類

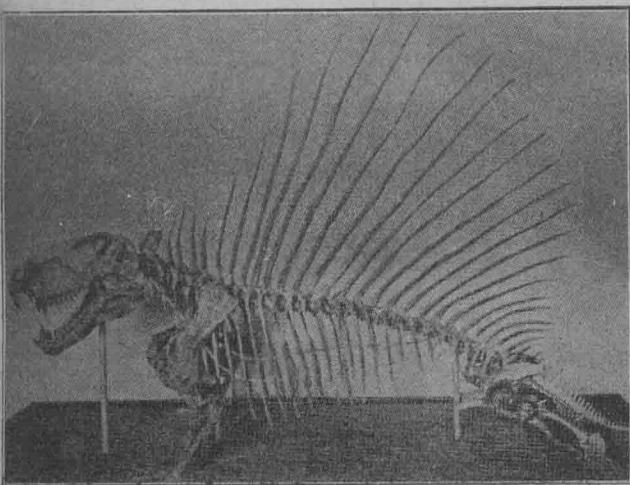
進化程度，完全獨立成一類生物；這種情形，是在中生代是忽然來的，於是我們不能不相信在古生代的末期，已有他的祖先。再進一步，不用說最古的爬蟲是這樣的，即以最高級動物的鳥類和

哺乳類說，亦許是在古生代發源的。在古生代結局時，陸地的面積增加，亦可以證明陸生動物逐漸發育，很快的分成各種生物，後來就進化成為地球的主人翁——人類了。

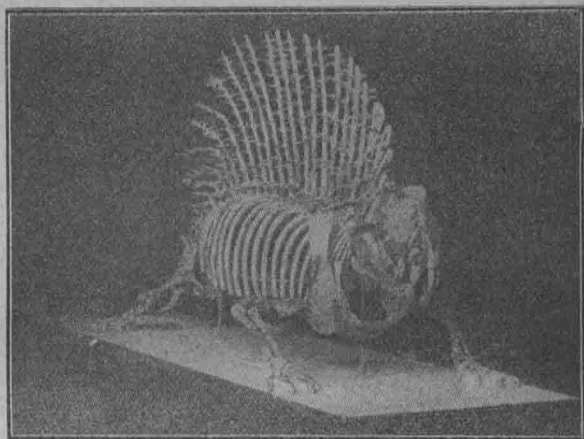
中生代是生物極盛的時代 (Creative day)，不特水中的動物繁盛，就是陸地上和天空中，亦有同樣的情形。但是這種發育，亦是暫時的，過了全盛時代，這種動物亦就消滅，另發育出一種很有精力的新動物，後來進化成熱血哺乳類的高等動物，最末了人類於是發生。

古生代的爬蟲，發育趨向，偏於一方，在 Texas 11 疊紀岩層中，看見很奇怪的長棘龍 (Dimetrodon)

(第二十五圖) 和更奇怪的宮龍 (Zaosaurus) (第二十六圖) 這兩種都很像蜥蜴，體長約十英尺，背上有直立的刺，以皮互相連接，構成很大的扇形，佈在背上，一直到了尾根處，其高度比動物的身體，還高二三



第二十五圖 長棘龍的骨骼



第二十六圖 宮龍的骨骼

倍。宮龍的刺，是直交的，有些像消防隊所用的鐵梯子。這種動物的奇特形態，有什麼用處，並且他這樣發育的目的是什麼，這是一個很難解決的問題。就天擇家 (Selectionist) 的眼光看起來，他們在發育進行的特性上，有一定律。照此律說，凡有益於生物的性質，纔能發育進化。我們想像一種形同鱈的動物，背上帶有由皮和刺作成的風蓬，比體高二三倍，其長等於動物的全身，把頭尾都包括在內。若果起了大風，這種動物，只能向風或逆風而行，生出種種的困難，如氣流在刺的兩旁吹動，就能使動物東倒西歪，很難保守他的平衡重心。背骨上刺的發育，趨向於極端，入到這種歧途，於是生物的精力，因而減少，和頭足類的重大介殼，甲冑魚的甲冑，菊石的縫合綫，同一模樣，把精力盡耗在無用的裝飾品上。照這一點觀察，我們就可以明白宮龍直交刺的變化，並且可以預測出這種進化的結果，將來一定有難合外界境遇的時候。這樣很有勢力的歧途發育，對於他自己傳種的問題，諸多妨害，二疊紀完了，他亦就完全滅種了。

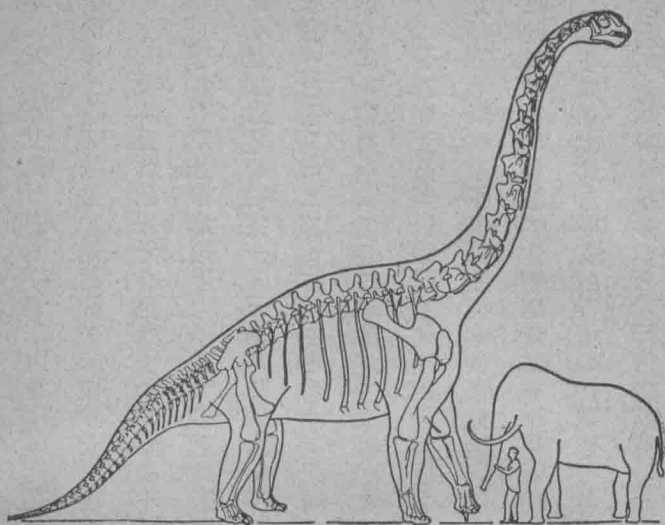
當哺乳動物尚未產生以前，爬蟲類的 Theropoda 在世界上正稱繁盛的時代，又發生出一種偉大的恐龍(Dinosaur)。因為他有巨大的身體，活潑的精神，於是執當日動物界的牛耳，並且由他的權力消滅後，證明將來變成的新哺乳類，預約了很大的權力。恐龍是由古生代後半期原始爬蟲 (Primitive rhycephalean reptile) 的溝龍 (Protosaurus) 產出的。他們的骨骼，第一次在三疊紀發現的，但是他們的原始狀態，或者就是生在古生代的末期。由此分支，一支就在中生代的陸地上稱王，他一支就變成後來的鳥類，飛翔於空氣中。

我們第一次乍見中生代時，由海相上看見古生代的末期，北美和歐洲的海水，就漸漸退下了，現出山系。在他的前方，盡是些荒蕪的沙質，黏土質的平原，由高地域冲下的新河流，流貫於其間。這些岩層現在看見的，多係很厚的紅色沙岩和頁岩，由這一點和其他的證據，我們斷定這種岩層的成立，經過乾燥的氣候，植物不易生長，河水流動，就被吸入地中，和今日沙漠間的河流一樣。山上猝然生了暴雨，河流就在低窪地灘開，變成很淺的沼塘。魚類，介殼動物，軟體動物和其他的淡水動物，都在裏邊滋長；同時沼塘的邊緣上，亦就生出植物了。

或者新山系的山脚下，即有恐龍在那裏進化，這個地方的食物，不論動植，都很豐富，並且境遇亦很適合於生存。河流灌溉其間，植物叢生，其茂盛的情形，和今日北印度平原上一樣。恐龍離開他那森林中

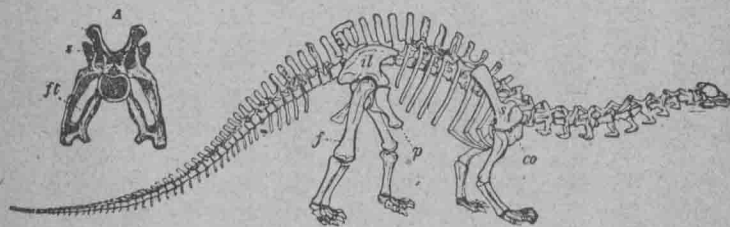
的巢穴，在平原上來去遊行，往往在河邊和湖岸的泥沙上，遺印下他的足跡，後來上邊堆積物把他蓋住，年代久了，就成化石，間或亦能在這裏尋出死恐龍的破碎遺骨。只能尋出破碎遺骨的原因，並不是因為死的很少，實在是因為他死後，在未被沙土蓋埋前，多數的骨骼，都被蝕壞了。所以在這個時代的岩層間，尋見恐龍的足跡，數以千計；但是他的骨骼，總不多見，並且這些少數的，還是在埋藏很快的地方尋見的。恐龍的足趾，和鳥類近似，不過大多數的恐龍足趾，都是很大的。近代的鳥類，無論那一種，都比恐龍的小；並且鳥類的較尖一點。三個足趾的大小不一，中間的比兩旁較大，其印下的足趾印，亦輕重不同。北麻省 (Northern Massachusetts) 谷中的岩層間，發現過這種足印，好像牧師摩得 (Moddy) 在那裏建立了一座教堂，這種足印，相傳就是摩得的火雞 (Moody's Turkey) 留下的。

恐龍的足跡，多係後腿遺留下的，因為他那全體的重量，都是由後腿支持，前腿不過僅為攫取食物之用。他的皮膚，差不多是光滑的，性情兇猛，靠他那囂擊尖銳如快刃的爪牙，當作保護的工具，並用以撲殺他種動物，尋求他的食物。同時亦有專食植物的恐龍，不過他不能十分發育，以直到了下紀，纔有動機。在侏羅紀的末期，或白堊紀的初期，有一類半水居的爬蟲，包有一羣很大的動物。例如在窩民 (Wyoming) 和科羅拉多 (Colorado) 的梁龍，身體偉大四肢堅壯，頸很長如蛇，頭小，尾細長，最末了的一段，亦長約十英尺，其用處專供保護身體，免受敵害。梁龍全身的長度，算至尾末，足有八十英尺。在東非洲另



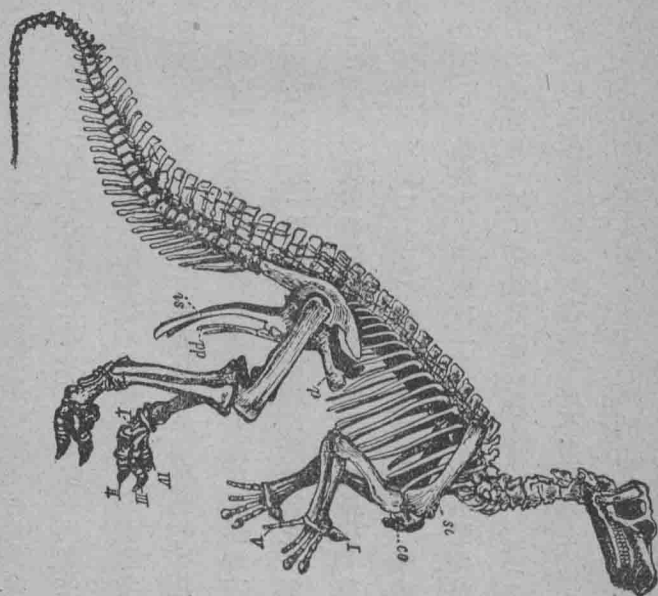
第二十七圖 管 龍

有一種巨大爬蟲，叫做管龍 (Brachiosaurus) (第二十七圖) 體長和梁龍相等，惟尾部較短，所以全身即顯得肥大了。和梁龍同時，在北美西部，亦有幾種偉大動物，如雷龍 (Thunder saurian or Brontosaurus) (第二十八圖) 體長雖然沒有超過六十英尺，但是他的體格比



第二十八圖 雷龍的骨骼 (約原形 $\frac{1}{150}$)

他的同伴，肥大的多。長大的尾，約有三十英尺，和肥長的頸，前後對稱，頭很小，齒的位置，僅限於頰的前方。因為他的頸尾，前後對稱，中間一部分的肥大身體，由他的骨骼，構成橋形，兩旁生有四足。此種動物生活在白堊紀的溪澗中，這些地方，在以前的各紀，全是荒蕪的沙地；他的食料，似乎全係植物；就那奇怪의牙齒，即可以懸擬出吞食植物時，咀嚼的情形。最大的雷龍，體重約有三十七噸，由此一點，以哺乳類象的體重和所需食物的總量相比擬，其每日所食植物的總量，應有七百磅。不過熱血哺乳類和冷血爬蟲類食量的比較，是不倫不類的，亦許時代後的動物，反比古代需要的食物，較少一點。這樣



第二十九圖 禽龍的骨骼

的大動物，需用的植物，如是之多，後來氣候改變，植物缺乏，他們的體量又太重，很難遠移，所以就滅種了。

另有一種專食植物的恐龍，和前講的那肉食恐龍，形狀相似，因為他們都是用後足行走，前足攫取食物的。這種龍中，有一屬很著名的禽龍 (*Iguanodon*) (第二十九圖) 立起來有三十多英尺高，生在比利時平原中的白堊紀。在這個時候，英吉利海峽還沒出現，北海的範圍很小，這種動物，可以漂過北海，住在英格蘭的南部，在這些地方，亦能尋見他的遺跡。比國蒙司 (Mons) 地方，好像是這種動物寄埋的一塊墳地。比京不魯捨爾 (Brussels) 國立博物院中，有二十三副完全的禽龍骨骼，都是在那個地方找見的。肉食的兩足恐龍，三疊紀中最多，亦生在這些地方的。由這一點，我們推想當蔬食的禽龍，正在那裏過他的安寧生活，忽有肉食的斑龍 (*Megalosaurus*) 同時發現，禽龍恐慌逃避的情形，一定是很利害的了。

海水在中生代的後半期，又浸入到內地，窩民達科大 (Dakota) 和蒙大拿 (Montana) 諸地的大平原——現在都是落磯山系 (Rocky Mts. Chains) 的地方——變成一片汪洋，蔬食的恐龍，逃脫出他那肉食的勁敵，在水中另謀生活。他的勁敵中，最可怕的一種，叫做暴龍 (亦有譯作霸王龍的) (*Tyrannosaurus*) (第三十圖) 是肉食動物中一種最兇猛的，在各種暴烈的龍類中，差不多要居王位。全身長

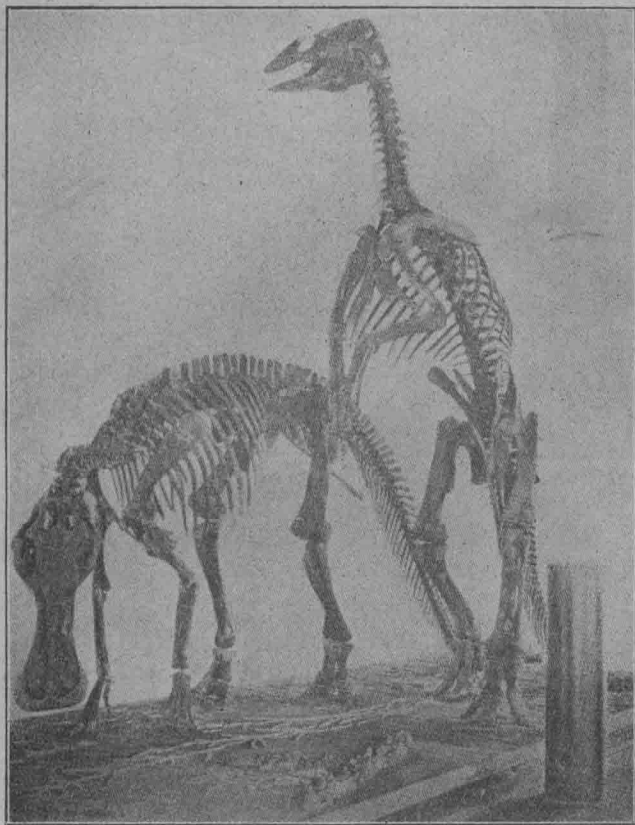
度，由頂至尾，約四十英尺，起立時高出地面，約有十六英尺。奧士布爾 (Osborn) 的人類的時代中說過：『這種蔬食的爬蟲類，已漸入於擴大和分工的途徑，徘徊於櫻樹 (Palm)、香蕉 (Banana)、無花果



第三十圖 暴 龍

(Fig.) 和許多近代南方溫帶常青的樹林中去了。』
在這羣跑到水中的蔬食龍中，有一種叫做鴨嘴龍 (Trachodon) (第三十一圖) 嘴是扁闊的喙，喙後頰處，有一個特別的牙槽，上有兩千根牙齒，露在外邊。這等龍後來漸向東移到紐折爾西 (New Jersey) 省，在這個地方上白堊紀的岩層中，已經找見他的遺骨了。

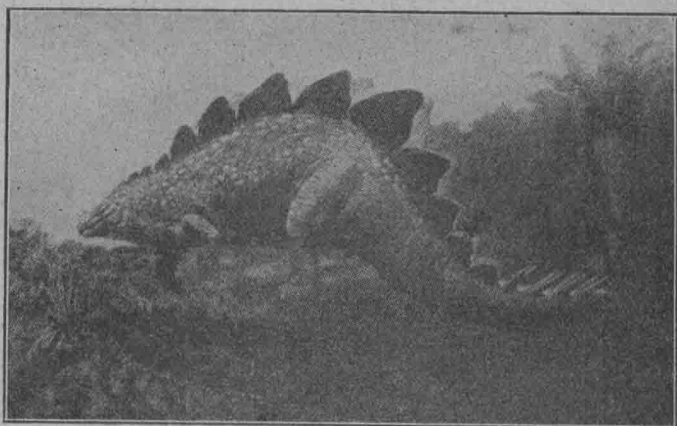
由植物所供給的養料比由動物所供給的養料，多而易找，所以蔬食的動物，如梁龍、雷龍等，體積都是很大的，並且習慣亦變懶惰。他們的唯一希望，就是沒有肉食者的仇敵襲擊他們，便能生存。因為他的生活情形，頭部受的刺戟很少，所以格外不發達。拿恐龍作個例子，體積雖然很大，頭腦反小的非常。再拿劍龍 (Stegosaurus) (第三十二圖) 看一看，身體藏在堅甲的裏邊，長約三十英尺，體重比活象重的多，但是腦重只有兩個半盎斯，比活



第三十一圖 鴨嘴龍的骨骼

象的腦子輕了二十餘倍。此外還有一特別點，活象的大腦，非常發展，劍龍的大腦，小的非常，只居全腦部總重量九分之一。

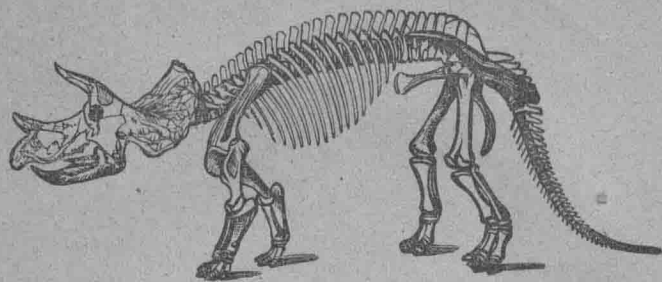
劍龍最初的堅甲，和近代的鱈魚相似，不過他後來在背部，生出兩排骨盤，從頭後起，直到尾端，而以在後腿骨節上的為最大。在尾末端的兩排骨盤，每排上有四個很尖銳的刺。



劍龍 第三十二圖

我們很難相信劍龍生長很重的堅甲的原因，是專為防禦他那兇很的肉食仇敵。重而且厚的堅甲，常背在背上，所受的害處，比由那堅甲保護得到的利益，還大的多。我們由此知道這等偏向的發育，很足以防害他們適合環境的能力；所以後來環境變了，劍龍就不能在中生代繁殖了；同時他的鄰屬，比較的發育尙正一點的，就是後來環境變了，仍能繼續生長。魯爾（Ruhr）說：『照劍龍那樣不合常軌，高長的偏向發育，把刺和像刺的東西，發育的那麼利害，顯然已露出偏於極端，和種族衰弱的先兆了！』照這句話再向明白解釋一下，就是他的種族，快要滅亡了。

到恐龍時代末期的時候，角龍（Horned dinosaur）（第二十三圖）出現，這是最後的一步變化。角龍的體積很大，尾却很小，頭上有角，和犀牛（Rhinoseros）相



第三十三圖 角龍的骨骼

似，不甚像爬蟲類。最似犀牛的一點，就是角龍的頭很大，不是在平常龍類所能見的；角生在鼻端或眼上的頭蓋上，數目或二，或三，或五，因種類而不同。由這種角的發育次序，可以觀察出他從幼小到長成的情形。角初生時，不過頭蓋骨上的一點高凸，隨後漸長漸大，其上部或前部的角，亦跟着長出，頭蓋骨的背部，成了很大的一條高梁，有一層角質把他包蓋住，抵禦仇敵的角，此部最爲得力。

魯爾說：『兩個雄龍角的競鬪，好像兩個武士戰鬪，角就是槍，頭蓋骨上的皮就是盾。』這種角龍好鬪的現象，事實上已有很多的證明；並且證明出生物彼此競爭的天然公律；生存的競爭，由來已久了。

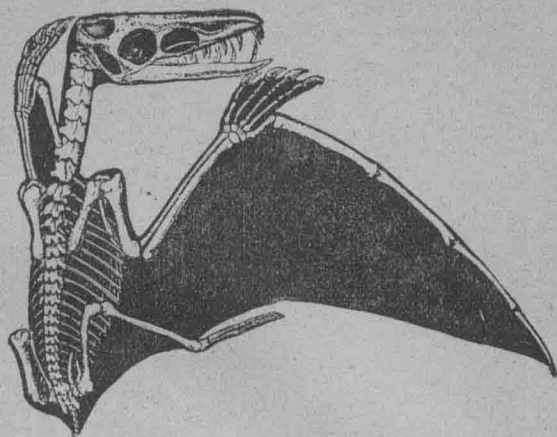
生物爲什麼要互相爭鬪呢？恐龍的種類，和中生代的菊石，海中的軟體動物一樣，後來都滅亡了，沒有一種能夠生存到近生代中的，新種族的動物哺乳類，便做了新時代的主人翁。恐龍時代的哺乳動物，好像耶穌教徒寄居在羅馬，偷偷摸摸經營他的生活，但是時代一變，他們立刻變成很有勢力的動物，不過仍是以強凌弱，欺侮他的同類，直至人類出



第三十四圖 侏羅海中的魚龍

現他們亦被人類征服了。
爬蟲類繁盛的時代，恐龍在陸地上稱霸，魚龍 (Fish lizard or ichthyosaurs and plesiosaurs) (第三十四圖) 在水中稱霸，翼手龍 (Winged lizard or pterosaurs) (第三十五圖) 在空中稱霸。生長在水中的爬蟲，和哺乳類的鯨魚 (Whale) 一樣，因為要適合於水中的生活，所以樣子都像魚形，足尾雖不至於變成魚類的鰭形，其功用亦和魚鰭一樣了。

從前有一旅行家在瓦敦堡



第三十五圖 翼手龍

龍骨骼，現在完全掘出，世界上的博物館，盡都歸功於那個堅忍的發現家，和他那精密的技術。參觀美國的紐約自然歷史博物館 (Museum of Natural History in New York) 的人，就可以看見這項動物的化石標本，不特能看見他的骨形，就是他那皮膚的印跡，亦能看出，並且在一塊岩石上，表示出一羣

的斯吐提改 (Stuttgart in Wurttemberg) 的附近，無

意中登到一個平鋪在曠野的小石山上，看見許多工人，在那裏鑿運黏板岩，建築德國的火車站，和其他鐵路旁的公共場所。當他到了那裏的時候，適逢小石山上的監工，在一個黏板岩的岩層間，發現了一塊受了壓力的小骨骼，被這個旅行家看見了，立刻令他們停止工作，找了一個古生物家，來估計這種發現的價值。結果非常滿足，於是詳詳細細的把上邊的岩石，盡都搬去，搜尋出還有一大部壓在平鋪的岩層下邊。後來費了幾個月的工夫，用很細的鑿刀，和特造下的機械，纔把上邊的黏板岩層，完全移去，露出骨骼的全部。照這樣保存下幾百顆的魚