科學工作報導

山東萊陽恐龍及蛋化石發見的經過

劉東生

（中國科學院古生物研究所）

七千多萬年前巨大的，奇形怪狀的恐龍的化石和一窩一窩的蛋的化石的發現，是一個很吸引人注意的消息。因爲牠在整個地球的發展史中，是生物的發展的在這個階段的代表。又因爲代表生物發展的歷史的化石材料是很不完整的，所以任何化石的發現都對於了解整個生物的發展有極大的幫助。在地質學中利用地層中所含的化石——在不同時代的地層中往往含有代表那個時代的特有的化石——來認識和區別地層的上下層位有時也很有用。

1950年山東大學地質礦物系在山東萊陽附近工作的時候，在金剛口發現了恐龍的若干脊椎骨和兩條後腿的一大部分。又在趙疃發現了蛋的化石(圖1)。這些化石雖然很破碎，可是清楚的代表中生代白堊紀的動物羣。這地點雖早發見有恐龍化石，可是還有些地質的和古生物的問題沒解決，所以很值得再加詳細的採掘。1951年在中國科學院與中國地質工作指導委員會指導下，特別組織了普查隊，該隊由楊鍾健、劉東生、王存義三人組成。於1951年6月至9月在這個區域再進行一次採集。這次的工作的時間有三個月，共採集了化石有53箱。除了在以前採掘過的金剛口進行了較大規模的發掘外，發現了數個新的化石層位和新的化石地點，並在數個地點進行了採集。得到了較多的化石，可以供給我們新的材料，使我們能對這一個時代的地層中的動物羣有更進一步的認識。現在就在野外採集的時候的情況簡單的報告如下。

萊陽縣城的附近現在的地形是一個低緩的平地，在城的南方十幾里的地方是高出現在河面約20公尺的平台地。這個平台地和低的河谷平地是漸變的。在這個平台地上也有村莊和種植和低谷裏沒有什麼差別。上面覆蓋着一層類似黃土的沉積，這些沉積物在靠近大山的地方最爲顯著。在這個台地的邊緣部分因爲河流的侵蝕造成了很多的深溝，在這些溝裏白堊紀的紅色黏土和砂岩裏露出來。這地方便是我們尋找化石的地方(圖2及3)。

萊陽區域內有恐龍及其他脊椎動物化石早在1923年就由譚錫疇先生發見過一些地點，並採集了些標本；不過山東大學1950年的採集，給了我們很大的幫助，使我們知道了金剛口這個地點有豐富的化石。從以前的地質文獻裏我們也搜集了一些資料，知道在金剛口和他的四週有幾個地點發現過不少化石。所以我們到了萊陽以後，便挑選了金剛口作爲一個工作的中心。

我們到了金剛口以後，因爲去年山東大學地質礦物系曾經來發掘過一次了，所以還沒有出去採集，就有孩子抱了一塊塊的"龍骨"來給我們看了。他們告訴我們發現的地點，還領着我們去看。從他們告訴的消息和拿來看的標本的樣子，我們知道這附近的"龍骨"都是出自一個地點——就是山東大學曾發掘過的地點。這些"龍骨"是屬於恐

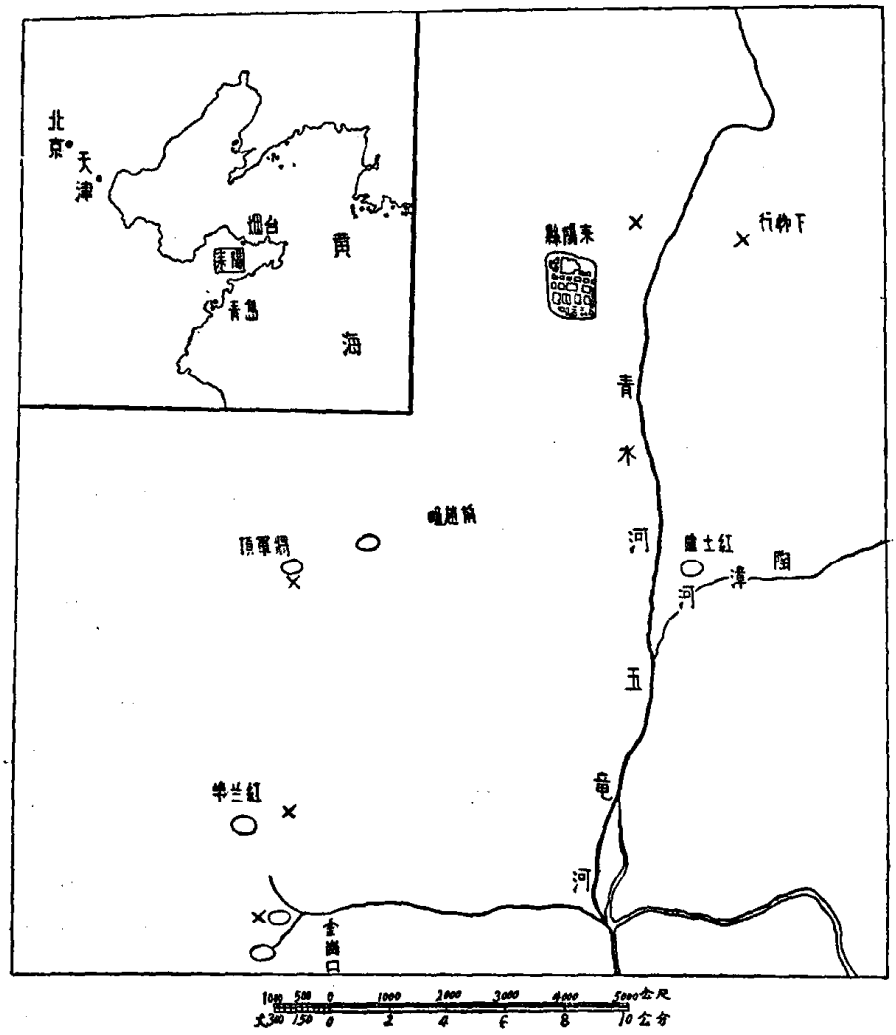


圖1 萊陽附近地圖

×表示恐龍化石地點 ○表示產蛋化石地點
圖左上角小圖表示萊陽所在地方



圖2 萊陽金牌口附近被侵蝕的白堊紀準平原
在右下角有一條被切割的溝。



圖3 準平原劃裂後之地形

龍中的鳥龍類的破碎的腿骨和脊椎骨。這樣的一個情況是對我們採集的工作很有利的。因爲地點是集中的，材料是豐富的。

有了這樣的一個初步的瞭解之後，我們便跟

着山東大學的王麟祥同志去看他們曾經發掘過的地點。另外還在附近其他的幾個溝裏有岩石露頭的地方去看。看看在那些溝裏有沒有冲出來的破碎的"龍骨"。看石頭上有沒有夾在裏面的"龍骨"露出來。因爲如果有一點點的線索可尋的時候，便可以找到更多的東西。經過了兩三天的尋找和試探，似乎令人有些失望。因爲這個區域的露頭並不很多。這樣，自然化石露出來的機會便更少了。可是在山東大學曾經發掘過的地方，給了我們很大的希望。因爲從這些天的事實來看和已知地質文獻的參證，在這個區域曾經找到過不少化石。並且老鄉們告訴我們說在這塊地方每年下雨都被水冲出來很多的"龍骨"。好幾個人拿來的"龍骨"都說是從這個地方拾來的。有了這些線索，應該說是這個地方是很有希望的。可是現在這個地方從地面上看看已經沒有露出來的"龍骨"了。如果不是同來的王同志指給我們看的話，我們一定會認爲沒有化石，至少希望不大。那末如何決定呢？發掘呢，還是不發掘呢？我們再仔細的研究一下這個地方的情形。看到這個地點是在一個溝中的突出的一部分。在這塊突出的部分的兩邊的底部都曾經被發掘過，這兩個地方的中間有七米長，兩米高的一塊岩石還沒有動。現在的問題就是要決定在這兩米厚的岩石下面有沒有更多的化石。如果當初"龍骨"沉積下來的時候，保持在大約的，同一層面上，而在這個層面的兩端，都已經挖到了龍骨。這樣，除非是當初沉積的時候祇有在那兩端有而中間沒有，那麼中間是可以有龍骨的。同時我們知道那些已經挖出來的"龍骨"都是相連接的骨骼，那就證明這裏還不是冲得十分零碎的，那麼在這七米的短距離內是應該有的。這樣說來我們在這兒找到"龍骨"的希望是很大的。根據了這樣的一個了解，我們決定了在這個地點試探發掘。希望在把上面兩米厚的岩石除去之後可以找到"龍骨層"。果然在我們工作了七天之後，當我們把上面覆蓋的岩石除去了一部分之後，發現了第一個大的鳥龍類的恐龍的前肢骨和其他肢骨（圖4及5），證實了我們的推測找到了一個化石層。

已經找到了"龍骨"，那第二個問題便是如何把這些化石能好好的取出來不致於損壞了。在這裏工作的一個有利的條件是岩石並不很硬，而化石却都是些大的恐龍的骨骼保存得相當的完好結實。所以在野外要注意不要因爲不小心把化石的任何一部分敲碎就不致於有大的損失了。遇到了化石層以後操作的方法也改變了，從用大的鎬和鋤的掘石頭的方法改爲用小的鑽子一點點的鑿的方式。尤其是在發現了一點化石露出來以後便要小心的，慢慢的沿着牠的邊緣逐漸的試探着鑿了。等到露出來的部分足够可以識別出來這塊骨頭，知道牠是腿骨或是脊椎骨的時候，便可以放心的做下去了。幫忙我們一起工作的本村裏的幾位同志，他們雖然沒有發掘過化石，但是都很快的能掌握了這幾個要點使工作進行得非常的順利。大塊的"龍骨"接着一塊一塊的露出來了，腿骨、脊椎骨和肋骨一塊塊的從石頭裏露出來了（圖6）。在找到最多的時候常是好幾塊壓在一起，使我們很難處理，怕因爲拿這一塊而弄壞了那一塊。

在這一個地點我們一共作了70天，所採到的骨化石就野外看來是屬於鳥龍類的相當龐大的恐



圖4　在金剛口發掘時之情形



圖5　露出一恐龍前肢，已在進行採取工作。



圖6 大批恐龍骨骼在同一地點發見，正在逐一採取。

龍。已經採到的化石頭骨碎片爲脊椎骨、四肢骨和肋骨等，就中前腿骨至少五個和後腿骨三個。這樣表示至少有二個個體的骨骼被冲移了埋在這裏。另外我們找到了一種食肉類的恐龍的牙齒和兩種食草類的恐龍的牙齒。這又說明這裏包括不止一種恐龍。另外還有龜類的碎片，說明這裏的動物不僅是多，而且還是相當複雜的。簡直是一個豐富的"龍骨"礦。

到萊陽工作的另外一個目的就是找"恐龍蛋"。蛋類的化石因爲容易破碎所以保存下來的很少。我們在金剛口的發掘開始以後便去曾經找到蛋化石的趙疃去找蛋化石。希望能够再找到些。跑了幾天之後並沒有發現什麼。可是這並沒有使我們失望。我們仍然相信既然發現過，一定還可以找得到的。在這個區域中工作是相當的受地形的限制的。走到高的台地上面望過去是平平的莊稼，除了遠山以外看不到什麼溝壑，因爲所有的溝都在這個高台地下面呢！可是當下到溝裏去以後又像走到了峽谷裏一樣往外一點也望不出去。祇有一個溝一個溝的挨着找過去，不放過一個露頭的找才是最妥善的辦法。在一個炎熱的中午在大家都走得又餓又渴的時候，經過了一個狹溝，大家都有些懶得下去找的時候，和我們一同工作的同志說"這個地方很好，像似有蛋的樣子，我們下去試一試看。"這樣又提起了大家的精神，於是幾個人便分散開了在紅色的石頭上慢慢的尋找，希望能看到些什麼不同於岩石的東西。像金鋼鑽一樣的放着光芒的引人注意的兩個蛋的化石的碎片貼在石頭上。我們終於找到了蛋的化石(圖7)。

每個人都興奮起來了忘了熱和渴，小心的把這兩個蛋好好的保護起來。再往下面搜一搜看這是不是一窩，果然在底下還有，不敢多挖了，就把蛋的四週的土挖開，把有蛋的一大塊岩石取了下來抬回我們的工作站。在野外經過簡單的修理我們可以看到這一窩蛋有六個已經露在外面了。(圖7)。

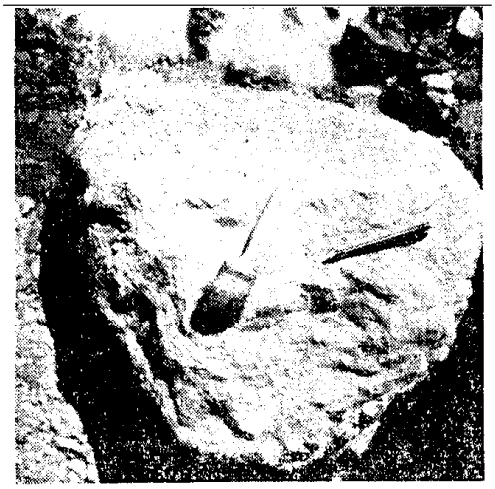


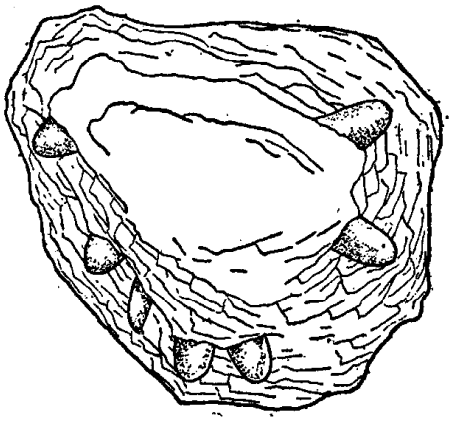
圖7 最初發見蛋化石後（在前趙疃附近）攜至室內初步修理已露蛋（至少四個）之情形

因爲蛋的化石和"龍骨"化石的產狀是不同的。雖然這是一個我們現在還不很熟悉的古生態學上的問題，可是從野外他們沉積的岩層的不同也可以假設出一個規律。我們後來就根據了這樣的一個假設找到了很多的蛋化石。

產"龍骨"的岩層是一種岩相變換很大的砂岩和黏土的交互層裏。岩石的顆粒比較粗，往往在幾公尺之內有時候成爲一種粗砂岩，有時成爲細的黏土。這些岩石風化以後也顯出紫的、紅的、綠的、黃的顏色。有時在紅色的岩石裏還有綠的斑點。所以這是一種比較粗粒多變換的岩石。而含有蛋化石的岩層則是一種細粒的，很均勻一致的砂質黏土。他的顏色也是一致的紫紅色不像那樣多變換。岩石的厚度差不多總是從幾米到十幾米厚沒有變化這是一種比較細粒少變換的岩石。

如果根據我們的地質知識允許我們做一個假設的解釋的話，我們可以說出龍骨的岩石是代表着當初淺的河流的沉積，水流得急些，夾雜在裏面的東西複雜些，裏面有骨頭也有石子。水流的力量也大些，所以能把些很大的骨頭經過搬運冲聚在一起。而出蛋化石的岩石則是在水邊上的沉積，或





8 a

圖8　在金剛口發見之另一窩蛋化石，至少有七個已露出，8a由照片描繪，表示七蛋之部位。

是離水相當遠的地方的沉積。沒有經過搬運的，因爲一窩蛋仍然原樣不動的在一起。假如當初不是風力吹着砂子把牠們埋了，也是在水邊被泥砂漸漸的淹埋的。要是這個假定可以用作野外尋找化石的一個簡單的根據的話，那麼我們要找經過搬運富集的"龍骨礦"，得找岩石性質變換大的地層。如果要找保存得"原封未動"的蛋化石的話，應當在岩石性質沒有什麼變換的地層裏找。我們以後就注意到那些以前認爲不易找到化石的紅色黏土了，差不多每一層裏都可以找得到破碎了的蛋片。在我們住的村子的後面，在每天走過的路旁都找到了蛋的碎片。從這些碎片裏我們發現牠的厚薄不同，蛋皮上的構造也很不一致。因此便急於想找到更多的完整的一窩一窩的蛋化石。我們找到了有三個地點每個地點都找到不同樣的整窩的蛋化石，有一種長形的蛋是和在蒙古所找到的形狀差不多的(圖8)。

當我們找到了"龍蛋"以後，附近的人祇要路過這裏總要進來看看"龍蛋"。雖然我們儘量的解釋說這些蛋化石我們還不知道是不是屬於恐龍的，可是大家都叫他"恐龍"蛋了。消息這樣的傳出去以後，有一天，一個孩子拿了一個像河裏冲圓了的卵石似的東西叫我們看是不是"龍蛋"。當我們拿到手裏的時候眞是高興極了，因爲從來沒有看見過保存得這樣好的蛋化石。以前我們找到的蛋多半是碎了的片子。就是那些整個的蛋也都是裂開了的需要注入膠水等他乾了以後才能包起來呢！可是這個竟完好堅硬得像一塊石頭。不僅蛋皮保存得完好，就是蛋的原來的形狀也是完好的。這個化石原來是他們在拾草的時候揀到的，在那時曾經找到了三四個有的被他們敲碎了，這是剩下來的一個。過了幾天在金剛口的西北三里的紅藍埠村子附近工作的時候村裏的一個女孩子也在拾草的時候發現了兩個蛋化石。我們找到了她，她領着我們到找到蛋化石的地點去，但是我們並沒有像她那樣好的運氣沒有找到什麼！倒底蛋的化石不像石頭似的隨便可以找得到的。我們和她商量是不是可以把蛋給我們帶回去，等研究清楚了以後放在陳列館裏，可以讓更多的人知道我們國家地下有這些寶貴的東西，她高興的答應了我們(圖9)。



圖9　村中女郎發見之蛋化石

我們在金剛口的發掘工作進行到把所有現在能够發掘出來的化石都掘出來的時候，就計劃到萊陽縣城附近的地層裏去找化石。因爲這個地方以前找到的化石不多。如果在這一層中能够找到些化石。便可以藉這些化石所具有的特性確定這

個地層的年代。在尋找了一個星期之後終於在一層暗紫色的砂岩裏找到了新的化石層。這是一種和以前所找到的完全不同的小的爬行動物的骨骼。從他的腿骨、頭骨和脊椎骨的大小看來，這是一種長約三尺的小動物，雖然在野外我們知道他是很新奇的，但在未完全研究清楚以前還不能斷然的說是什麼呢？

已經採集了不少的東西，所有要去的地方都已經去過了。在這七十多天的工作中的收穫是不少的。我們找到了好幾架恐龍的骨骼，雖然不是很完整的但也相當的全。找到了完整無缺的小爬行動物的骨骼好幾架。找到了四窩完整的蛋的化石，每一窩都有十幾個在一起。在帝國主義者們以前在外蒙古做着强盜式的"探險"工作的時候，曾爲發現了一窩蛋的化石，而大事宣傳，認爲他們的成績是世界第一了，可是我們這次不但找到了無數的碎片，同時還找到了四窩完好的蛋。這樣多而好的發現才是世界上第一的豐富的材料呢。

我們在工作中還有更大的收穫呢！因爲我們這些收穫是老鄉們的協助才完成的，他們知道我們找"龍骨"，於是在到地裏去工作的時候發現了有些碎片便帶來給我們看，還領着我們到發現的地點去看。孩子們拾到了新奇的東西總是帶來給我們。好幾個蛋都是這樣發現的。雖然他們沒有機會學專門的地質學，可是他們對於自然的愛好和對於自然界新奇的東西的注意力是這樣驚人的。他們對於我們的幫助實在是太大了。我們這次的工作也得到了和我們合作的山東大學地質礦物系的教授和同學們的協助。他們指引了我們到他們以前採集過的地方去找，隨時在野外給我們很多的幫助。這些個使人難忘幫助是使我們認識到這是和以前完全不同了。在以前我們是得不到機會作這樣長時期的發掘的。我們是得不到老鄉們這樣熱情的協助的。我們也難得到同行之間的這樣眞誠的合作。這些鉅大的改變。使我們的工作也改了樣子。這祇有在今天在偉大的毛主席的英明的領導之下，在新社會裏，翻了身的人民，有了新的認識之後，我們才能够得到這樣的收穫。

中國科學家拒絕接受美國的獎金

6月18日美國土木學會，曾致函中國科學家，浙江大學錢令希教授，擬將該會的莫西夫獎金授與他。錢教授已拒絕接受這一項獎金。並於9月3日回信說："我認爲科學家與工程師的主要任務是在保衛世界和平和攻進人類的生活創造人類的幸福。……可是目前的事實是怎樣呢？美國政府絲毫不顧及中國人民的意見，明天就要在舊金山簽訂單獨對日和約，在開城舉行停戰談判時中國人民志願軍和朝鮮人民軍代表團的安全屢受着威脅；美國飛機在一星期前還侵犯了中國領空，……。許多的事實使我完全相信你們的政府的政策，就是製造戰爭，阻礙了國際間科學家的合作，阻礙了科學事業的發展。……"（攜）

我國留美學生歸國途中竟遭美國政府無理扣押

美國政府無理扣押最近乘輪歸國的我國留美學生。9月20日，我留美學生劉安華、凌寨、吳江伯、朱永、王德寶、謝家麟、吳鈜、李蔭坤、汪良能等九人，和其他12位留美學生一道由舊金山乘克里夫蘭輪回國。9月25日，當輪船途經禮香山時，劉安華等九人突遭美國移民局、美國特務機關"聯邦調查局"人員和武裝警察的搜查，並被非法扣押上岸。同輪歸國的其他12位留美學生，已在12日到達廣州。對於美國政府無理扣押我留美學生的橫蠻行爲，我國人民極爲憤恨。