

# 中國古生物誌

总号第142册

新丙种第16号

中国科学院 古生物研究所 編輯  
古脊椎动物研究所

## 山东萊陽恐龙化石

楊鍾健



科学出版社

# 中國古生物誌

总号第142册

新丙种第16号

編輯委員會

李四光 楊鍾健 斯行健 孙云鑄  
尹贊勳 俞建章 陈 旭

## 山东莱阳恐龙化石

楊鍾健 著

(中国科学院古脊椎动物研究所)

插图 61 图版 6



中国科学院古生物研究所 編輯  
古脊椎动物研究所

科学出版社出版

1958年7月

## 內 容 提 要

本文描述1951年在山东莱阳发掘到的大批恐龙化石。以鴨嘴龍和鸚鵡嘴龍為主。通过对化石的鑑定和描述，作者討論了鴨嘴龍科的分类与青島龍、譚氏龍以及鸚鵡嘴龍的系統地位，总结了亞洲发现的鴨嘴龍科化石，并討論了鴨嘴龍和鸚鵡嘴龍科的生活习性和古地理分佈。最后总结了到目前为止在萊阳发现的爬行动物化石以及地层方面的一些問題。

## 中国古生物誌

总号第142册 新丙种第16号

## 山东萊陽恐龙化石

著 者 楊 鍾 健

編輯者 中国科学院古生物研究所  
古脊椎动物研究所

出版者 科学出版社

北京朝陽門大街117号

北京市書刊出版業營業許可証出字第061号

印刷者 科学出版社上海印刷厂

总經售 新华书店

1958年7月第一版

册号: 1157

1958年7月第一次印刷

字数: 273,000

道1-0,407

開本: 787 × 1092 1/10

(滬) 報1-0,551

印張: 14 4/5 插頁: 8

定价: (11) 道林本 4.30 元  
報紙本 3.10 元



## 序

关于山东莱阳恐龙等化石的采掘与研究经过，已见以前的研究报告和本文绪言部分不再重叙。通过本文的研究，对于这一重要化石产地的研究，工作可以暂告结束。这个研究一方面揭示了这一地区各种化石的丰富情况，特别是鸭嘴龙科和鸚鵡嘴龙科；但另一方面也暴露了不少的新问题，有待今后解决，如剑龙的更多的材料以及可能的原角龙的存在等等。

所抱歉的是这个发掘自1951年进行后于1953年才开始修理。1954年冬修理工作基本上完成，但因限于地方及其他条件，还不能开始进行研究工作。1955年才有可能把这个研究列入计划进行分类与描述。原来希望这一年就可完成，但因限于工作条件，实际上到1956年末才完成了中文部分，所以这一本关于莱阳恐龙的报告一再拖延，到现在才能出版。

在研究过程中特别感觉困难的就是参考文献的缺乏，由于地质学和古生物学的参考书在我所保存很少，由其他单位借阅也还存在着困难，甚至有些必要的单行本，要靠私人关系向纽约自然历史博物馆管理奥斯朋纪念图书馆的人要求寄阅。正因自己经历了这个困难，所以在中文上把一些不必要的性质较详的加以描述，以便于未来的研究。插图也适当的加多。因为这一类恐龙化石在我国还是第一次发现这么多的个体在一块共生。这样做可以为今后研究准备更好的条件。

关棘鼻青島龙和鸚鵡嘴龙的结语部分（本文的第三至第六部分）曾于1956年秋去莫斯科时，在苏联科学院古生物学部所召集的会上简要地报告了一回，并承苏联同志提出了一些宝贵的意见。遗憾的是还未能看见牙克薩图龙的正型标本加以对证。\*

棘鼻青島龙的完整骨架（V 725）按标本的完整程度本来可以装架起来，但因限于地方一时还不能做只有以后再为补充。\* \*

在研究报告出版时，不应忘记当初一起在野外工作的同志如刘东生、周明镇、王存义等及以后修理这些标本的同志如陈春亭、陈德清等没有他们的协作与努力，这工作难以完成的，绘图工作大部分是由已故李玉华同志担任的，她不幸于我去苏联访问的期间因病逝世，而这一本书所用的图正是她在职期间所绘的图的主要部分，所以特别值得感谢与悼念。在工作中以及付印过程中特别应当感谢孙菱璘同志、黄为龙同志和竇力明同志。他们对于稿件的抄打、附图的编制以及校样的校阅出了很多力量。

楊鍾健 1957年1月14日

---

\* 这化石的模型，已于1957年冬寄来，可作比较，这是应当特别感谢苏联全苏地质研究所和苏联科学院古生物研究所的负责同志的。

\* \* 这标本已于本文付印之后，装架起来，见图版Ⅴ。



## 目 录

序.....	1
緒言.....	1
一、萊阳金剛口西溝的鴨嘴龙动物群.....	1
(一)材料的处理 .....	1
(二)种屬的記述 .....	2
鳥臀类 .....	2
青島龙 .....	2
譚氏龙 .....	22
肉食恐龙类 .....	24
甘氏四川龙 .....	24
金剛口西溝不能进一步鑑定的化石 .....	25
二、萊阳金剛口西溝与陡山青山层附近以外的其他化石.....	26
三、鴨嘴龙科的分类与青島龙及譚氏龙的系統地位.....	29
四、亞洲发现的鴨嘴龙科总結.....	31
五、关于鴨嘴龙科动物的习性和有关古地理問題.....	38
六、青山层的鸚鵡嘴龙等化石.....	39
附录：陡山区(青山层)其他动物化石.....	50
七、地层方面分布的情况及結論.....	50
八、外文部分.....	53
参考文献.....	136
图版及說明.....	139

# 山东萊陽恐龍化石

楊鍾健

(中国科学院古脊椎动物研究所)

## 緒 言

本文所記述的材料,是1951年由作者及刘东生、王存义等同志在山东萊阳采集的。关于这区域化石的發見經過及一般地質情形,已見于一些报告(譚錫畴,1923;王恒升,1930;周明鎮,1951;刘东生,1951;楊鍾健,1954;周明鎮,1954),在此不再贅述。本文的目的拟將該地区所采的恐龍化石加以研究与叙述。

1951年的主要采集,是在萊阳金剛口村以西偏北約一公里的一个溝中进行的。这个地点也就是以前譚、王以及山东大学1950年所发掘过的地点。在其他地点,我們虽也做过一些采集,但除了在陡山的青山层中发見了一些完整的鸚鵡嘴龙以及在金剛口附近的东南溝发見了較为完整的肉食类恐龍外,其他均十分零星破碎。因此現在打算首先把金剛口西溝的化石加以研究后,再把其他地点(陡山以外)的化石加以叙述。对于鴨嘴龙科的一些总結性問題加一番探討之后,再叙述陡山的,然后作出最后总結。

## 一、萊陽金剛口西溝的鴨嘴龙动物羣

### (一)材料的处理

上已說过,关于鴨嘴龙的发掘主要是在金剛口村以西的溝中发掘的。此外,在將軍頂、赵疇等地附近也作了一些采集,但均很零碎,將在以后叙述。所以本章記述的材料主要只限于金剛口地点。無論將軍頂等地或是金剛口都是属于王氏系,主要为紅土与砂岩的互层,有时也夾有相当厚层的礫岩。产化石的层位,一般是在紅土或細紅色砂岩中。

我們发掘的地点,在金剛口村以西約一公里的一溝中(前山东萊阳蛋化石一文(p. 377)誤作“东南”)。金剛口村西有一小河,过河即为白堊紀地层分佈的区域。这发掘化石的溝就在以西不远,沿溝到將近尽处,就是我們发掘的地点。这个地点,就記載所知,譚錫畴、王恒升都采了一些标本。譚所采的就是維曼在1929年所研究过的,認為不能鑑定(Wiman, 1929, p. 65, 6)。王所采集的,据在本人記述尚待研究(Wang, 1930, p. 87)。但是据个人了解,这批标本始終未見,恐已遺失。直到解放以后,1950年前山东大学所采的标本,現存在长春东北地質勘探学院,曾由周明鎮(1951)有初步报告。这一批标本,与我們在1951年所采集的很清楚有連屬的关系。其重要部分已作有模型,对于我們目前的研究以及以后装架很有用处。所以这一地点虽早被发現,可是从学术上講依然还是一个新地点。

我們采掘的根据就是以山东大学所发掘的地点为依据的。从那地点发現有連在一起的脛骨与腓骨等,因而断定很可能有較完整的骨架。所以就在那地方开始試掘,以后伸展到东西長約7.5米,南北寬約5米的巨坑进行发掘。发掘到最深的地方,深度約有4米。因为在溝的兩边(主要在南边发掘)都有发掘,所以平均不及4米。这里的地层向南傾斜,約有 $20^{\circ}$ 上下,中間也有若干小断层。

这个地点以北为通金剛口的道路旁,就在溝的边緣,以南为耕地,所以发掘范围不能任意扩大。而且每天来往的人很多,对发掘很注意,每天所发掘的骨骼全要搬运回去,因此不可能把每层全部骨骼暴露出来,予以記錄。再加上此地所产骨骼,不但不止一个个体,且不止一种,所以运到研究室以后,只能照構造上与性質上来区别,造成了研究上的一些困难。

就全部材料計算,在这一小地点有7架荐骨脊椎,代表7个鴨嘴龙。其他部分的骨骼都沒有这样多。脊

椎骨缺的尤多,但各部分如頸背尾等部脊椎还多有其代表。我們的印象,認為这地方显然並沒有发掘完,至少有一部分骨骼伸到了以南耕田底下,如要发掘就要动很大的工程。就骨化石保存的情况看,相当凌乱,似乎表示动物死后經過飄泊搬运才沉积的。

由于以上一些原因,在野外记录的以发掘日子为順序的号碼,对于个体的連系來說,不很可靠。往往号碼很远的骨骼,可以連接在一起,虽然破裂是旧的。因此,关于种屬的歸屬只有主要依靠構造与性質,所以可能发生錯誤。不过这些錯誤(如果有的話)可以不影响一般的結論。

我們知道,所有鴨嘴龙科的各屬,四肢骨都是非常相象的,只有根据头骨鑑定才較為可靠。所以以下的描述,主要以头骨部分作为屬种的依据,再把其他骨骼依照性質分別加以归併。計一共有兩屬兩種,不包括少数其他化石。就这些材料和野外观察所得,看来金剛口西溝这一地点,不成問題的表萊阳区域恐龙化石最丰富的一个地点。但这并不等于說就是唯一的地点,因为几十年来,在萊阳乃至山东东部如胶县等县发现的零星骨化石地点很多,而且很少經過大规模发掘的。但是零星的骨骼往往不能解决象恐龙这样大的动物的鑑定問題,所以大多数是不能鑑定的(Wiman, 1929)。我們在 1951 年的发掘,虽然做了一些,可是还不够。今后为了了解山东白堊紀动物群的整体問題,还有待于更新的工作。

## (二) 种屬的記述

### 目 鳥臀类(Ornithischia Seeley)

#### 亞目 鳥足类(Ornithopoda Marsh)

#### 科 鴨嘴龙科(Hadrosauridae Cope)

#### 亞科 (Saurolaphinae Brown)

#### 屬 青島龙(*Tsintaosaurus* Young gen. nov. 新屬)

以棘鼻青島龙(*Tsintaosaurus spinorhinus*) 为代表。

棘鼻青島龙(新种)(*Tsintaosaurus spinorhinus* Young sp. nov. 新种)

**正型标本** 头骨后部連同額骨前的鼻突起。野外号碼金 103,室内登記号碼 V 725。

**副型标本** 另一头骨后部,野外号碼金 39,室内号碼 V 818。这个标本是由几个野外号碼不同的标本按崩裂面併成的。茲以一号碼为代表。

**可归属于这一种的其他骨骼** 零散的头骨骼計有两个左上顎,一个右上顎,三块左方骨,一块右方骨,一个比較完整的左前上顎骨,若干碎片。关于下顎骨,一对左右下顎及前下顎,归于一个体,另有較殘破的左右下顎各一,及一前下顎的左部,左右下关节骨各一。这些标本,大部分归属于以上的正型与副型兩标本,自然还有代表第三个甚至其他的个体。归併上可能有問題,但相信不致影响結論。

在头后骨骼方面,就所采集的荐骨計至少有7个个体,可能还有几个未成年的物体(以兩颧骨及一小左聆骨为代表,見下)。其他如脊椎骨与四肢骨均很少,尤其是脊椎骨特別少。在这些骨骼中,按照性質來說,至少有兩种。絕大多数可归于这一种,計有以下骨骼。不过这一歸屬不一定沒有錯誤,但相信也不至影响以下所得結論。

1. 脊椎骨 一环椎骨的一部分和10个頸脊椎,十多个背脊椎,5个荐骨脊椎,至少59个尾脊椎,以上大部分归 V 725。

2. 前肢骨 4块肩胛骨,4块烏喙骨,4块胸骨,7块肱骨,二块尺骨,1块橈骨,若干手上骨骼。

3. 后肢骨 关于盆骨为腸骨4块,至少8块坐骨,恥骨5块。(采集中絕大多数归本屬,其他归譚氏龙),4块股骨,以及脛骨腓骨的碎块,与部分足骨等。

以上这些标本,分別归属于 V 725 等骨架,当然不可避免歸屬或者有些問題,但一般說来,当無大疑問,尤不致影响我們的結論。

**层位及地点** 山东萊阳金剛口西溝,上白堊紀上部(王氏系的上部)。



**特性** 头骨的鼻骨形成管状突起,向上向前伸出,其末端加宽,稍为分开。头后上部有横稜极发育。上颧孔左右宽。前颧骨末端微向上捲曲。牙齿数较少。荐骨脊椎似由 8 个脊椎合成,腹侧有显著的中間直稜,后有溝状。尾脊椎硕大。脊椎骨数约为頸 11;背 15;荐骨 8;尾 60。前肢方面,肩胛骨硕大,末端宽大,肱骨较桡骨为长,腸骨上部相当隆起,坐骨末端成原始足状扩大。后肢骨方面,股骨硕大,末端具有孔。脛骨比股骨略长。

## 描 述

### 头 骨

首先記述这唯一的正型头骨。保存部分为自鼻骨后部向上突起之处起,一直到后部。但只有上部与后部以及兩侧相当完好,下視一面頗有损伤。关于头骨的一般構造,可以清楚地看出。这标本稍受挤压,右后部向前向下,稍有移位(图 1, 2)\*。

最特别的性質就是那向上向前的鼻管。不是象 *Saurolophus* 的向后向上伸,也不照 *Prosaurolophus* 那样只有很低的靠眼孔稍前部的鼻突起(依 Lull 及 Wright, 正型者突起頂端向前弯曲。其他归于此种标本的突起頂端,与面部輪廓約在一綫上)。在莱阳的标本上,这奇特的鼻棘开始于眼孔的上前角(左右侧保存的很清楚),以与頂骨-額骨平面的垂直軸比約以  $28^\circ$  向前向上伸出。它的根部,前后寬(前部未完全保存)約 78 毫米,左右寬 87 毫米。在后部及兩侧可以看出,額骨之前部以及兩边前額骨均包圍着这向上作隆起狀的鼻棘,以加强此鼻棘。但真正的鼻棘,在頂骨-額骨面上不远即完全由鼻骨組成。大部鼻棘主干,左右稍大于前后直徑(左右 49 毫米,前后 41 毫米,自高出根部約 80 毫米处量),整个鼻棘不是直的。約在一半处的地方更为稍向前伸。鼻棘的总长,自根部到末端为 400 毫米(量到前上端末尖),到距根部約 290 毫米处前后逐漸加寬,但到末端成一后鈍而低、前銳而高的薄片狀。大部分鼻棘主干左右鼻骨是合而为一的。前边成一显著的稜,后边成一寬淺的溝,可是縫合綫是看不清的。但到近末梢的变寬部分,左右兩骨显然分开,有些象 *Prosaurolophus maximus* 那样子。設想在生时必然是通孔以連于內的。鼻棘主干在修理时曾有断裂,約近根部,其剖面显示中部有寬長的空隙,为石質所填充。其輪廓如图 2 所示。但在头骨的下視,于鼻棘根部,并未露出孔口。

除了这特殊的鼻棘以外,其他部份和鴨嘴龙科特别是与 *Saurolophus* (Broom, 1921) 相比很相象。所以下只把主要特别值得提出的特点,加以描述:

**从后边看:** 与譚氏龙有显著的不同。基蝶骨 (Basisphenoid) 尙有大部可見,基翼骨突起 (Basipterygoid process) 几全部可見而位置較下。枕骨大孔 (Foramen magnum) 寬稍大于高,作橫的橢圓狀,与 *Bactrosaurus* 高大于寬者不同。后部各骨界限虽不甚清楚,但就兩头骨看来,上枕骨 (Supraoccipital) 为側枕骨 (Exoccipital) 所隔而不参与枕骨大孔的边緣,頗可肯定。頂骨 (Parietal) 把鱗骨 (Squamosal) 分开,通到所謂 insertion of ligamentum nuchae 之上,也很清楚。在这上边,由于頂部后部与兩边的鱗骨形成一橫稜,相当隆起,因而不照譚氏龙与姜氏巴克龙那样,作凹入狀(图 1)。

**从上面看:** 除上已叙述过的特别的鼻棘外,恐怕便是上颧孔的形狀。在一般的鴨嘴龙,包括譚氏龙巴克龙等,都前后长而左右窄(并且是前寬后窄),但在我們的标本中,則是左右寬而前后短,前外方伸出一較銳的角。关于这一个性質,特别与中亞塔什肯特的 *Jaxartosaurus* 头骨十分相近。頂骨四边的界限都很清楚,在兩颧孔間特別凹入而窄小,向前連同額骨后部形成一种相当显著的隆起。額骨四边的界限也很清楚,并未参加眼眶边緣的組成。額骨的前部显然未参加鼻棘的構成,不过已看出向上升高,并且有向鼻棘为中心的条狀構造,此对鼻棘的加强当然起一定的作用。額骨兩边的前額骨 (Prefrontal) 与后額骨 (Postfrontal) 及眶后骨 (Postorbital) 的交界不清楚,但絕未为額骨隔开(图 1)。

**从側面看:** 以右侧保存較好,主要是由于后頂骨+眶后骨的下突起与眼眶后側颧孔分界保存較多,但也受了压挤,不自然地向后弯曲。其他一般構造看不出与别的鴨嘴龙有何显著的区别。由于保存欠佳,所以眼窩与側颧孔的形狀及大小之比,無法知道。但必須指出,基蝶骨的位置特为靠后一个性質,在側面也可以

\* 見英文部分,下同。

看出来(图2)。

从下面看：一般与别的鴨嘴龙相同，但就 *Edmontosaurus regalis* 和 *Bactrosaurus johnsoni* 的下視图相比，基蝶骨特别靠后，盖了基枕骨的大部份。基蝶骨也为翼状的基翼骨侧突起(Basipterygoid process)所盖。这侧面突起不是直的向两侧伸出，而是显著的向后。在上述的两种中，这个突起在上颞颥孔的前缘，而我们的标本在同一孔的很后部份。此性质可能与 *Jaxartosaurus* 相近，但由于后者保存不佳，难以判定。这头骨的这一部份并未受显著的挤压，所以这个性质应当可靠的。其他性质与一般鴨嘴龙同，各骨间的界限不很清楚。在前部，一大部份为砂石所填充处，当为通入鼻棘孔之根部(图2)。

就各骨间缝合线一般的不易区分和额骨后部隆起的现象十分显著看来，当为老的成年个体。

第二个头骨(金39, V 818)的所有性质与上述原型的基本性质大致相同(图3,4)。有些不十分显著，如额骨后部的隆起处不如前者之高。有的特别清楚，如鳞骨与顶骨所成之横稜就更为高起。上颞颥孔宽过于长的性质更为清楚。更重要的是由下視可以看出基蝶骨向后移更明显，因这一标本完全未受挤压，所以证明在第一头骨所记述者完全为真实性质。这一标本可能比第一头骨年龄较小，但无疑的是属于一种。所可惜者为鼻棘未保存，但相当于鼻根部之额骨前部及其相邻的骨均显著加厚，可知必具有同形的鼻棘。

这一标本曾经从中部直切得剖面，可以看出脑子的构造。虽然作这模型的标本，在包围脑壳处有些残破以致有些部份不一定十分准确，但大体上还是可靠的，可以让我们知道脑壳的情况。与 *Edmontosaurus* (Lambe, 1920) 和 *Anatosaurus* (Lull & Wright, 1942) 的脑模型相比，都有显著的不同，那就是由于顶骨中部的特别凹下，也在剖面图上清楚的表示出来，但是这一部份的骨头比上述两属为薄。与同归于这一种，但不一定是一个个体的荐骨脊椎的神经容量相比，也大约是1:25，与 *Anatosaurus* 相近(图5)。

除了上述的两个头骨以外，还有一些归于头上的骨头，分别以之按配于以上两头骨上，自然也不一定为一个体，但就所能了解的各别骨骼性质讲，似乎归于这一种是没有问题的。

方骨 一共保存的有1个右3个左方骨(代表3个个体)，看不出有何显著的区别，只有那一个保存不好的左方骨比其他三个来显得稍微直一些。一般的性质，与 Lull 及 Wright 所记述者完全相同(图6)。就中国已知的鴨嘴龙比较，显然不归于满洲龙或谭氏龙，因为它们方的方骨都是比较直的。相反的与巴克龙较弯曲的方骨比较相近。但这弯曲的程度对分类来说有多大的价值，是值得怀疑的。好象在鴨嘴龙各亚科中，甚至在一属中，如 *Anatosaurus*，也有弯曲以及其他样子的不同。不过一般说来，好象 *Hadrosaurinae* 亚科的方骨直的多些，而其他亚科弯曲度比较大。

在金刚口西沟的鴨嘴龙中有一个右，一个左颞骨(Jugal)为大批骨骼中仅有的颞骨，不过薄而小，不能归此地叙述的任何个体，将在以后另行叙述。

上颞骨 一共有3个上颞骨，一右两左，无疑是归于这一种(图7,8)，因为一方面，牙列比较少(见下)，一方面由于其顶端不是在当中(如满洲龙)而是靠后(如巴克龙)。在这一点上，与 *Lambeosaurinae* 亚科相同。就上颞骨的一般构造上讲，与巴克龙的非常相似，除了比姜氏巴克龙为大(约大三分之一)以外，这个不等边三角形的下边(即有牙齿的一边为最长)向上微弯曲，顶点后的一边(最短)很显著的凹入，而顶点前边的一边却清楚的作很微弱的凸出状，在这些性质上与姜氏巴克龙相同，而与满洲龙很不相象，与 Lambe 所记述的 *Edmontosaurus* 的上颞骨也很不相同，尤其是没有前后两突起。

三个上颞骨的牙齿保存都不很完整，以之归于正型头骨的保存较多(金93及金179)，但也没有一个完整的牙(图7)。前一个可以看出有18个牙保存，加上间隙一共至多只有28个牙〔颞骨内面的营养孔(Nutritive foramen)保存不佳，难以计算出牙的数目〕。后一个保存有25个或好或坏的牙，加上缺的空子至多也不过32个牙，但就牙床内面保存较好的营养孔来计，却为数较多，约40。至于归于副型头骨的左上颞骨，只有6个牙(图8)，保存得都很坏，估计牙齿总数也约在28左右，而由营养孔计算，保存部分已有28个，估计全数也近40。所以营养孔的数目显然比牙列的数目为多。就保存最好的右颞骨(金179)可以看出牙列的长度几与颞骨的下缘相当，前端无牙部分为28，后端为18毫米。总起来讲，这三个颞骨的牙齿都是少而不是多，约介于26—30之间，与满洲龙及巴克龙相近(Gilmore, p. 62)，也比 *Saurolophinae* 及大多数 *Lambeosaurinae* 为少，虽然照斯坦伯(1951—52)的说法，牙齿的数目对于鉴定种类来说不大可靠，因为牙齿的多少依年龄而异，但至

少概括的講还是有若干道理的。

表 1 上顎骨尺度(單位: 毫米)  
Table 1 Measurements of the Upper Jaws (in millimeters)

	右 (179) (right)	左 (93) (left)	左 (45) (left)	蒙古滿洲龍 ( <i>Manchurosaurus mongoliensis</i> )	巴 克 龍 ( <i>Bactrosaurus johnsoni</i> )
总 长 (Total length)	360	315 (保存长, 尖端破) (length of pre- served part)	325 (保存长, 尖端稍破) (length of pre- served part)	270	200
牙 列 长 (Length of tooth row)	318	305 (部 份 破) (partly broken)	305 (部 份 破) (partly broken)	230	162
前 寬 (Breadth of an- terior part)	39	35	32	45	42
后 寬 (Breadth of post- erior part)	56	50	48	44	28
極 高 (Maximum height)	158	111 (保存不全)	145	—	—
牙 数 (Number of teeth)	28+	32—40	40—	29+?	16—26?

**前顎骨 (Premaxilla)** 关于这一种骨头,我們只有一块較完整的左前顎骨(金107)(图8)。除了它的最后端稍为殘破外,大体完整。另有一个右边的,只有前部保存,且不完全,此外还有一些殘破的骨头無疑也归于这一种骨。我們把头一个归于正型头骨,右边的那一个也可能归于这一正型标本,其他就不一定了。

这一骨头之所以归于这一种而不当作其他鴨嘴龍, 主要由于其重要性質和 *Prosaurolophus* 相象(依 Lull & Wright), 而这一屬的头骨其他部分構造与我們的正型标本很近似。主要的性質是, 虽不如 *Edmontosaurus* 之寬, 但比所有 *Lambeosaurinae* 各屬均为狹窄, 前緣及兩側前部向上翻轉, 因之相对加厚。但这翻轉是稍微的, 与 *Prosaurolophus* 極相象。翻轉的邊緣前端有5个很突出的齿狀突起和至少两个不清楚的(可能是由于腐蝕之故) 位于外边。这些齿狀物非常之粗, 这也与 *Prosaurolophus* 相同。在前顎骨外边寬的邊緣与內侧中稜(与右边者相接触, 接触面是骨板接骨板而不是縫合綫式)之間, 有一低凹部分, 也就是鼻孔, 但和其他种类不同的地方为不是穿透而具有骨質的底板。在这骨質底部有两个稜狀物, 一外边者与邊緣大致平行, 內侧者由中稜向外向前伸, 無疑是附着鼻孔肌肉之用。由中稜向后延伸很长, 一直到后端殘破地方, 距嘴前端320毫米还看不見与鼻骨互相交接的痕迹, 說明鼻骨相当靠后, 也与其他种类不大相同。总而言之, 前顎骨的構造也表示介于 *Hadrosaurinae* 与 *Lambeosaurinae* 之間, 保存总长(沿外側)405毫米, 前部最寬163毫米, 后部最狹处110毫米。

此外, 还有5个前顎骨的殘片, 虽然破碎但可認識到是归于这一骨是沒有問題的。

在头骨上的骨头除以上所記述的以外, 还有很多碎片, 依其構造, 可以断定是归于头骨的, 但因为太破碎, 不能鑑定出确实的部位。

**下顎骨** 可归于下顎骨的有上隅骨、齿骨与前齿骨。茲分別叙述于下:

**下隅骨 (Surangular)** 一共有三个, 都是左边的(图9)。大体完整。就結構性質判断可能分为两种: 一种是向外弯曲較大, 骨头較薄, 和隅骨接触的稜薄而突出(金149, 图9, 1); 一种是向外弯曲不大, 骨較厚, 和隅骨接触的稜較厚而不甚突出(金150, 图9, 3)。不过第三个的性質似乎介于二者之間, 所以我們仍把这三个上隅骨当作归于青島龍。上隅骨的構造与 *Edmontosaurus*, 照 *Lambe* 所記述, 很不相同, 主要是和冠狀突起(Coronoid process)及齿骨接触处較寬大, 下緣平(我們的稍凹入)。



表 2 下隅骨尺度(單位: 毫米)  
Table 2 Measurements of the surangulars (in millimeters)

	1	2	3
长 度 (Length)	182	164+*	190+**
中 間 寬 度 (Breadth of middle part)	42	47	43***
中 間 至 上 突 起 尖 端 高 (Height from middle part to upper process)	54	59	57

\* 前端破, 也可能为一未长成者 (Broken, probably immature)

\*\* 两端稍殘破 (Both ends broken)

\*\*\* 内边直緣破 (Inner side partly broken)

特別需要指出的是上隅骨的一般性質与瑞亞賓尼在塔什肯特以北所发现而記述的 *Jaxartosaurus*, 無論大小与性質均十分相近 (Riabinin, 1939, pl. III, fig. 3-3a)。

**齿骨 (Dentary)** 在整个采集中一共有6个齿骨保存, 3左3右。金63的一对齿骨属于一个个体, 很可能是归于正型标本(V 725) (图 10), 与金103至少可归于一种, 这一对齿骨代表一成年个体。另外一对: 左为金172, 右为121, 似乎代表一幼年个体(图11), 故归之于金 39(V818)或無大錯。無論如何, 这4个下顎骨以之归于青島龙当無大謬。另外一对(左, 金170; 右, 金1)也是未成年的个体(图12)。由于右齿骨与V 723(見下)荐骨脊椎在一起发现, 而这一荐骨脊椎腹面具有中稜, 故可証明仍归于青島龙。

这头4个齿骨, 第一对(金63)与其他二者至少在形式上不大相同。前者长而后者短。金63之所以特別长, 不只是由于成年而是由于自牙列中部起即显著的下垂, 在縫合綫地方比整个齿骨下緣下降約 120 毫米。而金172下垂同样程度只有50毫米左右。在金63, 牙列前长约175毫米, 而金172只約 90 毫米。这前端下垂的性質为 *Cheneosaurinae* 和 *Lambeosaurinae* 的特性之一, 而在 *Hadrosaurinae* 与 *Saurolophinae* 兩亞科則不甚显著。但無論如何只是比較上的性質, 并無明确的界限, 在我們的标本中, 金1也很显著的下垂, 所以这一性質不一定十分可靠和十分显然。

金63兩标本保存相当完整。只有左边一个縫合綫的前部稍有殘缺, 兩标本的后边也稍有殘缺, 但無碍于对全形的認識。右边的一个 *Process coronoides* 不完全, 但可依左侧补正, 其直昇之中綫与齿骨中軸相垂直。

另外一对以左侧者(金172)較完全, 但前后端均較殘破。*Process coronoides* 保存完好, 向前稍斜。另外一个只有后部保存, 且不甚完全, 但 *Process coronoides* 也同样的向前斜, 与金63者不同。

至于金1, 齿骨大体完整, 但因在近地面处挖出, 风化甚烈, 以致有些殘破, 唯前部尚大部保存, 至于那一边(金170)則保存更差。

这6个齿骨上的牙齿数目, 即就在第一对(金63)虽牙齿保存相当好, 但中部受了挤压, 也难以代表出确实数目, 至于其他标本牙齿或未保存或只保存一部分, 計算数目稍有困难。但根据已有者加以判断也可定出大致相近的数目(見附表)。由这个数目可知这些齿骨上牙齿的数目至少在 34 个以上, 至多不过38个。照計尔摩(1933)列表所示, 当与一般的 *Lambeosaurinae* 的牙齿相接近, 而与巴克龙不相同。

总而言之, 我們所掌握的齿骨大部分可归青島龙, 另外一对虽可能归于譚氏龙, 但譚氏龙并無此骨保存, 我們之所以如此做, 主要是依据骨骼上的性質。就齿骨本身說, 这一对齿骨与金63及另外一对区别之大并不如前兩者之甚, 所以很可能仍都是青島龙的齿骨。这些齿骨显然有些不同, 如牙前無牙齿部分之长度、前部

下垂程度、以及冠狀突起的向前傾斜或不傾斜,但這些性質可能在大的方面有一定的意義,而個別的講就不一定完全可靠。

照瑞亞賓尼所指出的 *Jaxartosaurus* 的齒骨的特性是在牙列前有一缺口和一個隆起,此在該氏文圖版圖 1 上看的很清楚。在我們的標本中,金 63 的右邊一個也具有此情況,此外,歸于譚氏龍的左邊一個也有些此等情況。不幸的是金 63 的左邊無疑與另一個同歸于一個體,可是並無此性質。因此我們的意見是此性質並不固定,顯然不能作為分類上可靠的性質來使用。

至于萊陽恐龍的齒骨與姜氏巴克龍的區別是十分顯然的,就是後者小而前者大,前者的牙齒數特別少 (18—23?)。

若把以上所記述的齒骨與北美的鴨嘴龍來比,就可知道由於前部的下垂、無牙齒部分較短等性質,與 *Cheneosaurinae* 及 *Lambeosaurinae* 相近,而與 *Hadrosaurinae* 和 *Saurolophinae* 不同。但由頭骨看來却與 *Saurolophinae* 最相近,關於此,以後再為論及。

表 3 齒骨尺度 (單位: 毫米)  
Table 3 Measurements of Dentaries (in millimeters)

	金 63 (左) (left)	金 63 (右) (right)	金 172 (左) (left)	金 121 (右) (right)	金 170 (左) (left)	金 1 (右) (right)
總 (Total length) 長	547+*	495+	392+	200+**	390+	445±
牙 列 (Length of tooth row) 長	325	330	295	—	330±	330±
無 牙 部 份 之 長 (Length anterior to the tooth row)	175±	175	90	—	110	120±
冠 狀 突 起 處 之 高 (Height of coronoid process)	215	215	180	155	—	162
中 部 (Height of middle part) 高	125±	125±	105±	95±	90±	105±
牙 齒 排 數 (Number of tooth row)	35—38	34—36	35—36	保存者 20 (preserved)	36—38	36

\* 凡有+者均多于所列之數。因有的部分未保存。

\*\* 僅後部保存。

前齒骨 (Prementary) 在整個材料中,只有3個前齒骨保存 (圖 13)。第一個 (金 63) 與前述之第一對齒骨為一個個體,以之歸于正型頭骨。這一個前齒骨保存完好,只有少微殘破。其一般性質與計爾摩所記述之兩前齒骨 (1933, 一以之歸于滿洲龍,另一歸于巴克龍) 均不相同。相反的與斯坦伯 (1935) 所記述的 *Corythosaurus* 的前齒骨十分相似 (ibid. Pl. II fig. 2)。這個齒骨前緣幾乎是直的,中部稍向前伸,兩邊向後突起不甚長,並與前緣幾乎作直角。前緣扁平,為套角質喙之用,其後約 17 毫米有橫列的一排穿孔洞,每邊約 9 個,大小不等。其以前近中綫兩邊也還有幾個大小不等部位不規則的小孔。從上邊看,中部有一向後伸出之突起,中呈稜狀。從下邊看,另外有一較寬的突起,向後伸分為兩枝。這上下兩突起間之空隙恰可備兩齒骨最前端楔入之用。兩側向後之伸出,在上邊呈顯著的稜狀,而兩側凹入。總起來說,其一般輪廓的馬蹄形狀並不顯著。

第二個前齒骨 (金 141、138) 代表一老年的個體,因受擠壓,兩側突起及整個骨頭向一側傾斜。因此初看好象與前一個很不相同,其實仔細分析並考慮其老年等情況,仍可視為與前者同歸一種,即歸于青島龍。他的前緣或因生時因用而磨蝕,或因死後崩壞,所以在沿橫列的穿孔處崩裂,因之成鋸齒狀。所不同的是這些已破之孔不如前者之多,骨頭也相當之厚,或者是由於年老之故。上部的向後突起及所成之中稜以及下側的

向后突起虽末端殘破,但与前一前齿骨完全相同。两侧的后突起構造也是一样,所不同者就是整个較为碩大罢了。

第三个前齿骨(金24)只有左侧一半保存,其中緣部分尚不完全。这一前齿骨与前两个主要有兩点不同:一为前緣向后稍凹入;一为侧边向后突起很清楚的向外,所以与前緣成鈍角。沿中綫有沒有向后上下突起一如前两个标本,則不得而知。因此这一个前齿骨可能不归于青島龙而为另一种,很可能为譚氏龙(見下)。

表 4 前齿骨尺度(單位:毫米)  
Table 4 Measurements of predentaries (in millimeters.)

	1	2	3
前 寬 (Breadth of anterior part)	229	240	85*
后 寬 (Breadth of posterior part)	215	220	125
外 側 長 (Length along the external border)	148±	159±	162
中 部 長 (Length of middle part)	67	47**	89
中 部 厚 (Thickness of middle part)	43	46	?28

\* 只左侧一半的寬度 (Only the breadth of the left part is given.)

\*\* 無前緣部份 (Anterior margin is missing.)

**牙齿** 关于青島龙的牙齿方面,我們可以記述的很少。上顎骨的牙齿及齿骨的牙齿均保存不十分好,就一般構造言,看不出与一般鴨嘴龙有何显著的不同之处。此外还有几个在金剛口发现的零星牙齿。殘破得很,几乎不能判別是上牙还是下牙。

不过其中至少有3个未經用过的牙齿(图14),当为下牙,其大体構造与 *Hadrosaurus foulkii* 相似,但比之較大,而菱形的珙瑯質面也显得較为拉长一些。最特别的是这3个牙至少保存好的一面其旁边的瘤狀結構在距頂点不远处,从上到下分为兩枝,都具有瘤狀結構,再向下就沒有了。3个保存好的牙都是如此,可能不是偶然現象。此性質就已知文献所及,并不見于他屬,可能是这一屬的一个特性,惜乎它們都是單个的牙齿,未与上述标本在一起,所以不能作最后决定。此外每一个瘤也不是由一个單的瘤組成,而是往往由两个甚至3个瘤組成。这也是其他鴨嘴龙所未具有的。

至于关于牙与珙瑯質面的厚度与左右及前后的长短对比,在我們所掌握的标本中也很不一致,所以同意 Lull 与 Wright 的說法不能当作大的分类标准使用。

#### 脊 椎 骨、肋 骨 等

在金剛口发掘过程中,采集了大量的脊椎骨、荐骨、肋骨等,包括一些很破碎的标本。只就荐骨計算有或多或少完整的7个,表示我們一共采集了7个鴨嘴龙的个体。鴨嘴龙的脊椎从环椎骨到末尾椎将近100个,所以如果完全保存的話,至少有近700个脊椎骨,可是我們所采集的只有150个,再加上破碎而可能代表一脊椎骨的,至多不过160左右,仅約占全数的四分之一。所以就脊椎骨來說,差的很多。这些脊椎骨中除有一个代表一肉食性的恐龙外,其他均無疑的归于鴨嘴龙。我們知道,鴨嘴龙科的脊椎骨很少具有特性足以很清楚的作为区别亞科、屬乃至种的根据。不过在这些材料中也可以看出無論頸脊椎、背脊椎、荐骨脊椎等至少分为兩种不同的形式,無疑的其中大部分可归于棘鼻青島龙。



为便利起见,今将可归于棘鼻青島龙的脊椎骨的描述时,把另一鴨嘴龙(? 譚氏龙)的脊椎骨加以比較,这样在記述譚氏龙时就可以簡略一些了。

**頸脊椎** 在所有的23个脊椎中,有一代表环椎骨的 *Hypocentrum* 和10个頸脊椎可以之作为代表青島龙的脊椎(图15)。其他12个可能归譚氏龙,后者至少代表2个个体(图35)。

除了 *Hypocentrum* 不連接外,其他10个脊椎骨的次序可能与实际情况相符,前两个尚連接一起,后3个也連接一起,此后有两个單独的脊椎,随后第八第九尚連接在一起,最后一个(第十)是單独的。其所以如此排列,除前后相接大致合适外,按髓棘大小各突起发育情况前后排列。可能这10个脊椎代表3—12頸脊椎,而缺的只有軸骨 (*Axis, epistropheus*)。至于究竟頸脊椎是多少,則不能根据目下材料来确定。但依照以上所記述,很可能就是12个,因为末一頸脊椎与首一背脊椎很合縫,似乎沒有可能再有一个介于二者之間。但相反的在 *Axis* 之后,第一保存的脊椎之前,并不是不可能还有一甚至2个脊椎骨。在这种情况下,頸脊椎由13—14个組成。

归于环椎骨的 *Hypocentrum* 的大致形状与 Lull 及 Wright 所記述的 *Kristosaurus incurvoimanus* (1942, 71)大致相同。不过山东的标本显得特別碩厚,前下边缘似乎較鈍,上面有一橫綫溝,后边缘有凹溝以与 *Axis* 相接,横总长为100毫米,上下最厚部分为32毫米。这一骨骼之所以归于青島龙,并没有構造上的特別根据,主要是大小上似乎与青島龙相近,其前边与正型头骨併起来也很合适。

其他10个頸脊椎均保存相当完好,一部分且有頸肋骨保存于原来位置,大部的各不同突起保存完好,看起来并没有因受过挤压而有所变形的情况。

这些頸脊椎的構造为典型鴨嘴龙科的脊椎样子。但是至少和可归于譚氏龙的頸椎相比具有以下一些区别: 1. 較大; 2. 脊椎椎体比較扁平,所有脊椎均短而寬扁,前部者尤甚; 3. 髓棘較发育,尤其愈向后愈显著; 4. 后突起至少在后部几个脊椎不如譚氏龙者那样上部很弯曲,前部几个虽較弯曲,但最高处具有显著的粗糙面,为其他所無。

所需要指出的是所有椎体 (*Centrum*), 只有在前5个其底部的扁平面很显著,以后几个即不清楚而成为稍为压缩之圓筒狀。在最后一脊椎,其側突虽稍向上移,但基本上仍在髓孔之下,所以無疑的仍是頸脊椎。10个脊椎共長約800毫米,所以全頸長加上前两个頸脊椎当約为860毫米上下。

表 5 頸脊椎尺度(單位: 毫米)  
Table 5 Measurements of the Neck Vertebrae (in millimeter)

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
脊 椎 长 (下) (Length of vertebra, lower)	1*	82	81	72	77	74	78	71	72	81	81
	2	52	52	81	62	74	70	68	60	73	78
	3										
脊 椎 前 寬 (下) (Breadth of anterior part of vertebra, ventral)	1	104	107	95	118	110	93	100	102	103	98
	2	77	79	101	98	89	102	79	102	95	98
	3		87								
脊 椎 后 寬 (下) (Breadth of posterior part of vertebra, ventral)	1	109	115	116	121	123	119	113	114	113	99
	2	83	85	130	92	87	102	98	97	112	111
	3										
髓 孔 寬 (Breadth of neural opening)	1	45	45	59	—	57	52	51	51	—	51
	2	33	44	48	48	—	49	44	—	46	—
	3										
橫 突 处 总 寬 (Total breadth of the part between transversal process)	1	217	250	245	270	295	325	360	365	345	305
	2	85	133	150	193	198	205	196	—	235	220
	3										
后 突 末 端 橫 寬 (Breadth of the distal part of posterior process)	1	175	155	190	190	195	175	180	160	120	82
	2	90	111	122	142	121	170	135	220	165	165
	3										

\* 1. *Tsintaosaurus spinorhinus*  
2. *Tanius sinensis*  
3. *Tanius sinensis*

**背脊椎** 一共只有20多个背脊椎,其中大部分可以归之青島龙。在图16所示的12个背脊椎,其中有5个天然地相連在一起,它与前边3个脊椎以及以上所述的10个頸椎属于同一个体的可能性很大。以后的一个脊椎骨可能也与之連接。至于最后3个脊椎骨可能彼此不相接連,中間还短若干,是否可以归于同一个体也有問題。無論如何,如全部頸脊椎与背脊椎以平均数32而頸脊椎以15計,則至少尚缺5个后部背脊椎。

就一般言,所有背脊椎的構造为普通鴨嘴龙式的,与 Lull 及 Wright 所述关于 *A. annecteus* 的構造相同,可不必詳述。不过我們的标本至少具有以下一些特点: 1. 脊椎椎体較长,为前凹式,而前部几个特別突出,底部稜較显著; 2. 髓棘很小,既短且扁,末端不肿大,且比較向后坡的較甚; 3. 横突在前端也不向上伸,而第三以后始特別上伸,其外后稜由距上端不远处另有一支稜分出向前向下伸而中止于距側突不远处,此在前9个脊椎中均显然可見。此性質只在 *Edmontosaurus* 可見 (Lambe, 1920, p. 59), 但不如我們者之显著,且局部具有粗糙部,十分显然有加强附着筋肉之用。

在中国所发现的一些鴨嘴龙化石,背脊椎均很少,但至少就記載所及,頗与我們者不同。这些性質可能并不能当作区别屬种的特性,但相信有一定的价值。至少在目前講可以判定我們的背脊椎与姜氏巴克龙滿洲龙等均不相同。至于譚氏龙,只有一个背脊椎,且为靠后部者也与我們者不同。

另外有可归于 V 723 之一背脊椎,代表第一或第二脊椎,与以上所述者完全相同,無疑的归于青島龙。另有一單脊椎(金 122)似为第八或第九背脊椎,与上述性質大致相同,亦可归青島龙。其他两个(金 131, 金 141)也为背中部脊椎,但其横突的外后稜無向下前之分枝稜,故至少在現有材料中,可以与其他者分开,但是不是就可归于譚氏龙,尚不能确定。此外还有7个背脊椎均不完全,有的只有椎体,有的只有髓弧部分,大体均屬較后的背脊椎,可能也归此屬。

另外有一些可归于背脊椎的破骨,如髓棘、横突等,不能判定归于那一种。

表 6 背脊椎的尺度(次序仅代表从前到后,不一定是連續的)(單位: 毫米)

Table 6 Measurements of the Dorsal Vertebrae (in millimeters)

(Numbers indicated in the following table do not exactly representing the actual order of the vertebra column)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	金141**	金131**	金122***
椎 心 长 (由侧面量) (Length of centrum, measured from lateral side)	90	85 90*	105	99	95	95	100	97	105	95	80	70	92	100	100
椎 心 后 寬 (Length of posterior part of centrum)	97	93	98	—	—	—	—	80	100	90	98	106	100	90	95
椎 心 后 高 (Height of posterior part of centrum)	87	94	100	—	—	—	—	95	95	105	105	115	105	105	80
髓 棘 高 (Height of neural arch)	210 <sup>+</sup>	—	344	—	345	360	305	395	390	—	—	—	230	225	250
横 突 寬 (Breadth of transversal process)	390	265 260	315	240	—	—	240	210	225	—	—	—	340	400	360

\* V 723 (金 2)。

\*\* 这两个脊椎骨与其他不同(横突外后, 稜無分枝), 可能归于青島龙其他个体。

\*\*\* 这也是中部脊椎骨, 但均無外后稜的分枝, 所以可能不归此屬, 其他背脊椎均有破碎, 無測量之必要。

由上表可知我們的标本, 比二連的滿洲龙和姜氏龙均大。

**荐骨脊椎** 在金剛口西溝这一化石坑中, 我們一共掘出7个或多或少完整的荐骨脊椎, 因此知道这一化石坑至少有7个鴨嘴龙骨架, 因为其他如股骨均沒有超过此数的。在这7个荐骨脊椎中, 虽然很不完全, 但由

脊椎的構造看来,很清楚的可以看出有两种不同的鴨嘴龙存在。主要的性質是脊椎腹部的后部,有的有相当显著的溝,穿过兩脊椎所併成的橫稜(图36);有的后有这个溝(图17)。前者只有两个,后者共有5个。我們根据这一性質,再加上其他骨骼的性質及其多少比例(如腸骨、坐骨、恥骨等),把这腹部無溝的荐骨脊椎归之于青島龙,而把有溝的两个归之于譚氏龙。

归于青島龙的5个荐骨,絕大多数是連接在一起的,只有 V 728 的前部与后部是在修理中接連在一起的,所以其前后次序十分可靠。它們保存的狀況不等,有的还附有背荐骨脊椎和一个荐骨尾骨脊椎(V 725),有的就不完全,或者只代表其中一部分脊椎。这5个荐骨除 V 723 其脊椎間接連尚或多或少清晰可辨应代表一幼年个体外(这个荐骨与上述之金1右下顎为同一个体,因在一小地区发现),其他荐骨均为成年个体,因为脊椎骨間均骨化而融合一起。茲将这5个荐骨保存情况列表于下:

表 7 荐骨脊椎保存情况  
Table 7 Manner of Preservation of Sacral Vertebrae

号 別 (No.)	保 存 的 脊 椎 (Vertebrae preserved)	其 他 保 存 情 况 (General preservation)	附 註 (Remarks)
V 723	DS 1-8 SC一部保存 (SC partly preserved)	后三髓棘相当完好 (Last three neural arches well preserved)	前 部 很 殘 破 (Anterior part broken)
V 725	DS 1-8 SC	后部五髓棘保存,右与腸骨接連保存,左殘破 (The last five with the spina dorsalls preserved)	与前記 V 725 頸及背脊椎同一个体 (Same individual with the cervical and dorsal vertebrae of V. 725, described above)
V 729	DS 1-8	右 側 殘 缺 (Right side broken)	—
V 727	DS 4-8	前 部 殘 缺 (Anterior broken)	另有一脊椎之髓棘部,可能代表 2 或 3 脊椎
V 723	DS 1-6	相 当 殘 缺 (Fragmentary broken)	? 幼 体 ? immature

荐骨的構造,与一般鴨嘴龙科的很相近,由以上所示,可知我們这一鴨嘴龙的荐骨脊椎由 8 个脊椎骨組成。它們最突出的性質是从底部看沒有象另一种后部几个脊椎中有很深的溝,而是彼此有或多或少显著的稜隔开的。在幼年的个体(V 723)中,所有保存的6个脊椎,均在中部成一显著的长稜。脊椎与脊椎間,也不如其他那样坚固地連接在一起而成为圓光狀。沿中軸也沒有那长稜。在絕大多数的荐骨脊椎中,均保存有发育很好的橫突与肋骨,这些骨骼連同髓弧与髓棘,均十分碩大,但与一般鴨嘴龙無何显著区别。髓棘在 V 725 中,有2个保存相当完好(最后一个屬荐尾椎)。V 728 也有两个很好,虽然底部相接很近,但似并不如姜氏龙那样融为一起。

如上所述,只有 V 725 可与上述之頸脊椎与背脊椎可归于一个体,其他4个坐骨,除 V 723 有一背脊椎可归一个体外,均很少有其他脊椎骨清楚地可看出与之可归于一个体的关系。这种困难情形,在四肢骨中也有,以下再叙述。

表 8

荐骨脊椎的尺度(单位:毫米)

Table 8

Measurements of the Sacral Vertebrae (in millimeters)

	V 725	V 728	V 729	V 723	V 724*	V 726
长 (保存部分) (Total length, preserved part)	885 (DS-SC)	720 (1-8)	725 (1-8)	580 (1-6)	700 (1-8)	870 (1-8SC)
高 (Total height)	540 (沿 S 8)	420 (8)	—	—	—	—
第一保存脊椎椎体 前宽 (Anterior breadth of first preserved centrum)	140 (DS)	140 (1)	—	—	115	—
第一保存脊椎椎体 前高 (Anterior height of first preserved centrum)	144 (DS)	125 (1)	—	—	155	—
最末脊椎椎体 后宽 (Posterior breadth of last centrum)	155 (SC)	160 (8)	155	—	145	120
最末脊椎椎体 后高 (Posterior height of last centrum)	168 (SC)	130 (8)	160	—	160	150

\* 后两者归 *Tanins chinkankouensis*, 见下 (The last two belonging to *Tanins chinkankouensis*, see below)

V 725 的荐骨因为保存较完全,所以曾锯开做了内髓模型(图6),但究竟还有小破裂地方还不十分准确,計容量为 1420 c. c.,但包括了 DS 及 SC 一小部分,实际上当不及此数,以与青島龙副型头骨脑型(390 c. c.,实际上应比此数为大)比,但無論如何应比 *Anatosaurus* 1:2.59之比为大,估計小于1:3.95。

**尾脊椎** 在金剛口西溝的化石坑一共有 67 个尾脊椎,但其中絕大部分(59 个)与背脊椎一样是归于 V 725 这一个体的(图18)。同 V 725 的頸脊椎与背脊椎一样,这 59 个尾脊椎有許多还是連接在一起的。第一个尾脊椎与荐骨脊椎連接。图 18 所示的这 2—59 尾脊椎,除了一部分相連接的而外,还有不少是單个发掘出来的,这样排列可能包括有若干次序上的錯誤,也可能有一些不应当放进去的放进去了。但無論如何当不影响整个尾脊椎的基本情况。假如如此的話,这 59 个尾脊椎似乎代表这一鴨嘴龙尾脊椎的絕大部分,可能只有少数(不到 10 个)末端脊椎沒有保存。59 个脊椎共長約 3,600 毫米。

很清楚的在尾脊椎上很难分出种別,甚至屬別来,所以余下的 8 个尾脊椎(几个是前部,几个是中部),虽然可能属于另一屬,但归之于青島龙的可能性似乎更大一些,因为 7 个个体中有三分之二以上(5 个)是属于青島龙的。

这 59 个尾脊椎,如上所述,十分可能与其他大部連接的脊椎骨同一个体 (V 725)。它們大部分保存很完全,其中有 43 个具有相当完全,只有少数不完全的髓棘与髓弧(图19)。前部脊椎有 7 个其横突也大致保存,此外还有至少有 20 个脈弧,也大部保存得十分完好,自然这些脈弧也可能有少許(估計有 3 个)可能不属于这一个体,但大部分是無疑地属于这一个体的。

所有这些尾脊椎的性質,与一般鴨嘴龙并無显著的区别。不过前几个脊椎比起 *Saurolophus* 的来(据縮尺很小的照片, Brown, 1913),好象显得特別短,而与 *Hypacrosaurus* 的倒有些相似 (Brown, 1913)。象其他鴨嘴龙的尾脊椎一样,脊椎向后縮小,主要由于变窄与变高,而非由于长短的改变。和其他恐龙(如蜥