

# 从脊椎动物化石谈解放以来在 地层对比上的新发展

楊 鍾 健

(中国科学院古脊椎动物研究所)

## 一、序 論

脊椎动物化石的研究,虽然突出地对于一般脊椎动物演化和近代脊椎动物(特别是哺乳动物,包括人本身)的历史具有重要意义,但是它对于地层的对比和理解古代地理气候条件方面、古生态方面等,也有重要的实际意义。特别是因为我国的陆相堆积,开始最早,大陆的形成也十分早,加以亚洲东南部这块大陆对于了解地球过去历史十分重要,因此,其意义就显得更为突出了。

1951年作者曾把解放以前在中国发现脊椎动物化石的层位加以总结(这是1937年“中国脊椎动物在新层位”一文的继续),一共有21个层位,而其中新生代的层位约占半数。这些脊椎动物化石分布的区域,突出地集中在黄河流域和长江流域(北起内蒙古自治区南到昆明,东起青岛西至享堂),而东北、沿海各省、西北和西南广大地区所知则很少。1955年作者在“脊椎动物的演化”一书中曾经指出,发现化石的层位和地点虽然有所增加,但未能基本上改变原来的面貌。就以现在来说,重要的层位和重要的地区,虽然有所增加,但还是不多。

这样,是否就可以得出结论,认为脊椎动物化石的研究在解放以来进展不多呢?完全不可以。相反的,解放以来在这一方面的研究有非常重要的进展。其理由有二:

(1) 关于层位方面,看来虽然只有上二迭纪是一个新的重要层位,此外中泥盆纪、中侏罗纪甚至上白垩纪、下中新统,也都有新层位的苗头,但更重要的是以前的地点,往往只有少数几件破碎的材料。经过新的采集,不仅化石的数量增大了,而且所采集的化石的质量也提高了,因而它们在生物上与地层上的意义就更显得明确。在这一方面最重要的是泥盆纪的鱼类化石、上二迭纪的鱼与爬行动物化石、下中三迭纪(特别是山西武乡肯氏兽层)、下白垩纪、上白垩纪(特别是山东莱阳地区)、始新统、渐新统以及中新统的其他各种化石等。另有一些例子说明同一层位的产化石地区也比以前扩大了,从而增加了地层对比上的重要性,如关于恐龙蛋、鸚鵡嘴龙、北山龟、安琪馬、森林古猿、巨河狸、四不象鹿等。

(2) 从地点方面来看,基本上没有更改1955年所示分布图的面貌,但也有一定数目的增加。这里特别需要指出的是江油、龙潭的鱼类化石地点,浙江、梁山等二迭纪的鱼类化石地点,河套二迭纪的化石地点,贵州兴义水生爬行类地点,河北北部矢部龙地点,山西左云恐龙化石地点,河南卢氏新生代初期哺乳动物化石地点,广西田东哺乳化石地点以及广东茂名的化石地点,南京方山安琪馬地点,苏北下草湾哺乳化石地点,云南小龙潭森林古猿

地点,河南新乡哺乳化石地点等。其他零星地点,尚不在内。

根据以上理由,作者现把 1955 年的两图(一为层位图,一为分布图)加以修正和补充,这样,就可以看出解放以来我国脊椎动物化石研究方面发展的大致情形。

## 二、主要进展

以下就解放以来在脊椎动物化石方面,从老到新所取得的进展加以概括的申述,并指出其在地层上的意义。

### (一) 关于泥盆纪的“鱼”化石

自 1940 年在湖南跳马澗发见沟鳞鱼以来,泥盆纪鱼化石地点以及较好的化石数量迭有增加。特别是解放以后,主要的是四川江油鱼的发见和江苏龙潭中国沟鳞鱼的发见,大大地丰富了我們泥盆纪鱼化石的知识。在后一地点,根据刘东生和潘江所记,至少有四属可以区别出来,包括两属总鳍类。

此外发现胴甲类化石的地点,特别是沟鳞鱼的地点也增加了,不过这些地点仍然只限于广东、广西、湖南、湖北、云南等省区。棘鱼类也有新的发见,不过还没有详细记述。

虽然有些鱼化石的年代,特别是中国沟鳞鱼化石的年代还有争论,而绝大多数泥盆纪鱼化石,即使材料不大完整(有些还未详细发表),但我们可以得出结论,即在南方各省的泥盆纪地层中,鱼化石相当丰富,它们对于地层的对比一定会起很重要的作用。不过现在看起来,这个作用还没有认真地发挥出来。就目前来说,根据刘、潘<sup>1)</sup>、刘(宪亭)等的研究,共有以下这些以鱼化石为代表的层位(见表 1):

表 1

上沟鳞鱼层	上泥盆纪,广东。	upper <i>Bothriolepis</i> Beds Kwangtung
中国鳞鱼层	中泥盆纪,江苏龙潭,与总鳍类和其他胴甲类共生。	<i>Sinolepis</i> Beds with <i>Paraholoptychus</i> , <i>Holoptychus</i> and <i>Asterolepis</i> .
下沟鳞鱼层?	中泥盆纪,湖南跳马澗等地。	Lower <i>Bothriolepis</i> Beds.
江油鱼层	中泥盆纪。四川江油。	Kiangyousteus Beds.
亚洲棘鱼层	下泥盆纪	<i>Asiacanthus</i> Beds.

泥盆纪的鱼化石,一般是沿古大陆边缘堆积的,多与植物化石共生。因此,这些化石的详细研究可以为古代海陆分布提供佐证。这一方面的工作还有待深入。我们相信,对秦岭以南广大地区红色泥盆纪鱼化石的研究,其重要性当不逊于欧洲波罗的海地区鱼化石的研究。

### (二) 石炭二迭纪的脊椎动物化石

这两个纪的脊椎动物化石,长期以来是我们地层上的空白,但在近年来也大有进展。主要表现在以下三方面。

(1) 关于瓣齿鱼。自 1950 年在四川重庆山洞发见了乐平系上二迭纪的缓齿鱼以后,

1) 刘东生、潘江,1957:中国古生物志,丙种第五号。

潘江,1957:中国泥盆纪鱼化石及其在地层上和地理上的分布。地质出版社。

这类化石續有发見,这就增加了对二迭紀脊椎动物化石来說十分重要的层位。西北大学地質系师生在汉中上梁山发見了一个很大的緩齿魚。最近人們在浙江杭州附近的棲霞石灰岩中发見了两个类似緩齿魚的牙齿。这两个牙齿的年代,可能属下二迭紀。这些化石都是海相的,是中国海相脊椎动物最早的发見。

我們对于真正的石炭紀脊椎动物,知道的还很少,只在个别地方有硬鱗魚鱗的遺跡。

(2) 新疆与烏魯木齐兽的发見,大大地加大了有上二迭紀爬行动物存在的可能性。以前研究新疆兽形类化石时,作者就觉得在奇台发見的二齿兽可能归于二迭紀,但当时不敢判定。烏魯木齐兽发見于烏魯木齐河西岸,在烏魯木齐城西南数公里处。虽然詳細地点和采集剖面都还不清楚,但由化石性質推断属于二迭紀的可能性比属于三迭紀可能性大的多。

(3) 中国科学院古脊椎动物研究所的工作同志最近在內蒙古伊克昭盟、准噶尔九区暖水乡赵家樑找到了一些破碎的骨化石。照野外观察,它們的时代亦可能属二迭紀。由这些化石所显示的性質来看,也符合于野外观察,可能是兽形类一类的东西。

总之,以往发现的二迭紀脊椎动物化石的地点不多,材料不全,令人将信将疑。就近来已掌握的材料来看,較为乐观。二迭紀是脊椎动物演化史上的一个重要时代,每一发見都具有重要意义,对地层区分也很重要。就目前来說,烏魯木齐兽可代表一特殊层位。

### (三) 关于三迭紀的脊椎动物化石

在三迭紀的脊椎动物化石方面,我国过去曾发見过一些极重要的动物羣。以往曾在新疆奇台等地发見过极为丰富的下三迭紀动物羣,包括水龙兽、加斯馬吐龙等属。目前尚未对这些化石进行深入的研究。以后又在云南祿丰找到大量上三迭紀末期的化石,并且已对它作了研究。以前在山西武乡曾发見中国肯氏兽化石,这証明在山西也有近于哈魯系动物羣的存在,但材料很少。

解放以来,我們对三迭紀化石的認識續有进展,这可以表现在以下两方面:

(1) 山西武乡的下、中三迭紀中国肯氏兽动物羣——以前所发見的中国肯氏兽只有少許四肢骨。近經两次大量采集,发掘了极为丰富而保存相当完好的兽形类化石,其中至少包括有杯龙类的前稜蜥、加斯馬吐龙等动物。二齿兽类包括中国肯氏兽、水龙兽(可能也有二齿兽)等犬齿类<sup>1)</sup>,最近修理結果还肯定了有两栖类的曲齿类的存在。看来武乡的中国肯氏兽层代表下中三迭紀的一个极为丰富的动物羣。就目前已知情况看,这个动物羣与南非的哈魯系有关层位中的化石十分相似。从区域地层的意义上說,它的发现可以为解决这一地区二迭紀、三迭紀地层划分起决定性的作用。

(2) 貴州兴义中三迭紀海相爬行动物的发見——在中国已知的中生代爬行动物化石中,除极少数外,一向是陆生的或湖泊相的。最近地質部地質博物館同志在貴州兴义頂效附近采集了可归于鱈龙类的若干化石。中国科学院古脊椎动物研究所同志在同一地点,借助貴州博物館的协助,也作了一批采集。这两批化石中,除魚和虾化石外,均归鱈龙类的肿肋龙一科,經研究定名为胡氏貴州龙。其主要特性为“头骨的顛顛孔特小,小于三角状鼻孔,眼孔大,头骨最寬处即位于其側,嘴短小,顛頂骨孔小,位于較后,脊椎数在頸部为

1) 楊鍾健, 1957: 山西武乡下三迭紀爬行动物羣在地层上和古生物上的意义。科学記录, 1卷4期, 65-70頁。

20,在背部为 20,在坐骨处为 3—4,在尾部为 37 个以上,尺骨寬而短,肱骨与股骨約等长,而后者較为細小”。其时代为中或中上三迭紀。这是中国海相爬行类的一个最好的化石,对于海相地层对比有一定意义。

地質部地質研究所同志不久前曾在湖北南漳一农民手中得一个小的爬行动物化石,初看好象为鱒龙类,但由其头骨特长而与鱒龙类不甚相同这一点来看,可能代表另一目。由这些事实看来,中生代的海相爬行动物化石的重要性,日有增加。

到目前为止,中国已知的三迭紀脊椎动物化石的层位与分布可以概括如下(見表 2):

表 2

	云 南	貴 州	山 西	新 疆
上三迭紀	祿丰祿丰龙-卡氏龙动物羣(可分若干个层)			
中三迭紀		兴义胡氏貴州龙层(海相)	武乡中国肯氏兽层上层	加斯馬吐龙层?
下三迭紀			同上的下层	奇台水龙兽层
二迭紀				? 二齿兽层

#### (四) 关于侏罗紀的脊椎动物化石

侏罗紀的爬行动物化石,从前以恐龙为多。魚类也有一些,但大多数未加研究。解放后在这一方面也有很大的进展,主要表现在以下几方面:

(1) 四川重庆的爬行动物羣。由于修成渝鉄路和其他建筑,在四川重庆郊区大草湾和其他地点发見了一批爬行动物化石。这些化石經研究多为龟类、鱷魚类和恐龙类,計有:

*Chengyuchelys baenoides* Young and Chow,  
*Plesiochelus latimarginalis* Young and Chow,  
*Plesiochelys radiplicatus* Young and Chow,  
*Plesiochelys chungkingensis* Young and Chow,  
 \**Tiensuchelys tjuyangensis* Young and Chow,  
 \**Sinaspideretes wimani* Young and Chow,  
*Hsisosuchus chungkingensis* Young and Chow,  
 Carnosauria indet. (两种) Young and Chow,  
 cf. *Omeisaurus junghsienensis*,  
 cf. *Sanpasaurus yoi*.

按性質讲,这些化石的时代絕大多数都可归入上侏罗紀。龟类化石的发现大大增加了中生代这一类化石的知識。鱷魚虽只有一种,但构造特別,代表这一目中的另一亚目。

(2) 四川长寿的峨嵋龙。在长寿修筑水电工程时发見了脊椎动物化石,經古脊椎动物所派人采集并作了研究,証明为已被破碎的恐龙骨架,可归属于峨嵋龙而定为一新种,名长寿峨嵋龙。这一化石的发見,增加了峨嵋龙的分布区域。

(3) 四川宜宾的馬門溪龙。在宜宾馬門溪附近修筑公路时发見了相当完整的蜥脚类

\* 重庆以外,地点不明。

化石,定名为建設馬門溪龙。

(4) 此外在四川其他地点、山东莱阳以及新疆吐魯番盆地,也发見了一些恐龙化石,其地質年代可能为侏罗紀,而不是白堊紀。

(5) 辽宁凌源县的矢部龙。比較有意思的发見是李文博在辽宁凌源县所找見的一个矢部龙新标本。矢部龙是一种蜥蜴类化石,在中国首次发見于辽宁义县枣茨山附近。对新标本的研究,显示出含这个化石的地层,不应属白堊紀,而应属上侏罗紀。这个說法和山东的情况完全相同。因为山东的青山层为下白堊紀,而其下的含狼翅魚、昆虫等化石的地层当然不能新于上侏罗紀。在辽宁西南一带,地层情形虽少有差别,但蜥蜴化石的发現和以前发見的滿州蜥化石,均表示出产化石的归于下白堊紀的可能性不大。

(6) 狼翅魚的新产地和新研究。联系以上所說的問題,狼翅魚化石的研究成了一个非常重要的問題。因为在过去总是把含狼翅魚的地层当作白堊紀,而对狼翅魚本身的研究也不够。非常可能,各地狼翅魚的层位不一定是同一时代的,如蒙古的这一层位,就属下白堊紀。但就中国其他地区来說,至少有相当多的地点可归入侏罗紀。近来我們掌握了大批材料,相信不久便可作出一定的結論。

几年以来,其他魚类,特别是硬鱗魚一类也有发見。例如同西蜀鱷共生的硬鱗魚,在新疆、陝西、甘肃等地均有发見。这些魚化石的时代可能有一部分是属于三迭紀的,但也有不少是属于侏罗紀的。

到現在为止,我們所知道的侏罗紀脊椎动物化石,絕大部都是上侏罗紀甚或上侏罗紀最上部的化石,有些还可能非常接近下白堊紀。至于中侏罗紀和下侏罗紀的化石,知道的还极少,可以說还是空白。这究竟是什么原因,也是中国地史上一个有兴趣的問題。这个上侏罗紀含脊椎动物化石地层在中国分布极广,特别是恐龙化石。

茲将中国几个主要含上侏罗紀脊椎动物化石地区和具有代表性的化石列表如下:

表 3

地 区	下侏罗紀	中侏罗紀	上 侏 罗 紀	附 記
辽宁西南、河北北部、凌源、义县	?Johol (可能上三迭紀)		<i>Yabeinosaurus tenuis</i> , <i>Monjurosuchus Manchurochelys</i> , <i>Lycoptera davidi</i>	頁岩和火山岩
山东蒙阴			<i>Helopus zdanskyi</i> <i>Sinania</i>	以前当作下白堊紀
四川宜賓、威远、长寿、广元等。			<i>Mamenchisaurus</i> , <i>Omeisaurus</i> , <i>Sanpasaurus</i> , <i>Peipehsuchus</i> , <i>Chengyuchelys</i> etc. <i>Stenopliosaurus</i> , Ganoids etc	多在自流井石炭上下的紅砂中貴州南桐梓也有蜥脚类
甘肃永登等地			<i>Mameuchisaurus</i> , <i>Sunosuchus</i> , Fishes	甘南有零星牙齿,可归蜥脚类
新疆奇台			<i>Tienshanosaurus</i>	据云在下侏罗紀煤层上的100米
昌都		? <i>Tibetodus</i>		

(五)关于白堊紀的脊椎动物化石层位

白堊系是中国分布最广、脊椎动物化石也最丰富的一个地层。 尽管过去有許多可能属于白堊紀的脊椎动物化石已被列入侏罗紀,但属于白堊紀的化石仍然很多。 解放后所发现的属于这一地質年代的脊椎动物化石也就更多,可以择要列举如下:

(1) 山东莱阳的上下白垩纪化石。山东莱阳虽然是一个早已闻名的脊椎动物化石采地,但是真正的大规模发掘工作还是解放以后才搞起来的。我们除了肯定已知的谭氏龙的层位外,还发现王氏系中至少有三层化石层。同时在这一层中采获了至少两层蛋化石,所有这些材料,经过研究,已肯定它们的地质年代应属上白垩纪。单是金刚口西沟一个地点,就采了至少七个比较完整的青鸟龙骨架(其中一架可以完全装配起来)。此外在王氏系下的青山层中,还发现很多保存极好的中国鸚鵡嘴龙及其足印。鸚鵡嘴龙在山东的发现,使我们有更大的可能将这一区域的地层与蒙古人民共和国地层进行对比,使得整个白垩纪在莱阳均有其代表。

(2) 山西北部左云的上白垩纪。古脊椎动物研究所同志在山西左云发现了一个新的化石地点。经两次采集,虽然采获不多,材料破碎,还可以鉴定出有蒙古蒙疾驰龙、戈壁微角龙(归原角龙)和姜氏巴克龙。三种化石都是在蒙古人民共和国发现的标准的上白垩纪化石。所以它的地质年代肯定为上白垩纪。此外,在附近较低的层位中还发现了不能进一步鉴定的两种恐龙:一为蜥脚类,一为近于异特龙的肉食类恐龙。后者的时代可以为下白垩纪,也可以稍老一些,这证明在这地区除了上白垩纪外,还可能下白垩或稍老的地层存在。左云的地层一向被认为可与大同云岗统相比,时代为侏罗纪。如此,就不如原来想象的那末简单了。

(3) 甘肃和宁夏回族自治区的脊椎动物化石。这一地区的新材料为瑞典步林等于战前所采集,但于1953年才发表。这显示出从河套西北角起往西一直到敦煌有七、八个化石地点,除少数为第三纪外,余均为中生代。化石主要为恐龙和龟类。后者一部分层位不能确定。就其主要含恐龙化石地点而论,除一个地点(Tebch)因为有鸚鵡嘴龙,其时代应为下白垩纪外,其他地点(Ulon-tsonch, Tsondolein-Khudnk, 嘉峪关)等,均为上白垩纪,可与蒙古人民共和国的牙道黑达层相比。在 Tsondolein Khudnk 还有哺乳动物的痕迹,与牙道黑达更为相近。特别值得指出的是嘉峪关、回回铺这些地点,它们都在玉门油田附近,证明这一区域有脊椎动物化石,从而可以为地层鉴定提供一定佐证。遗憾的是所有这些地点的化石都破碎,极少完整标本;更谈不到骨架,因此还有待进一步的详细研究。

(4) 白垩纪鱼类化石的研究也有进展。在上述回回铺区域,很早以前就采集了一批鱼化石,地点为甘肃玉门硯台山北窑。地层为下回回铺系的最上部,岩石为浅灰色薄层頁岩,与植物化石及叶肢介等共生。这批化石经刘东生研究定名为玉门孙氏鱼(*Sunolepis yumenensis*),时代为下白垩纪。这说明在玉门一带除上白垩纪地层以外,还有很厚的下白垩系。这些化石似乎也有属侏罗纪的可能,因为与孙氏鱼相似的化石大多是侏罗纪的。可惜在其他层位还没有发现过脊椎动物化石。

(5) 另一个下白垩纪鱼化石层为浙江临海山头河岭下陈所获的鲱鱼(*Paraclupea chetungensis*)。以前在浙江曾发现过 *Mesoclupea*, 它的时代也是下白垩纪。在浙江的中生代后期地层中,以前所发现的脊椎动物化石为数极少,所以这种化石的发现具有一定意义。

(6) 新疆吐鲁番盆地鄯善东南鸚鵡嘴石肉食恐龙。在这里所找到的一块破碎下颚,据说原为相当完整的标本,经鉴定是一近于四川龙的肉食类恐龙。按以前的了解,这一带地层以前有的被当作第三纪初期,有的则被当作中生代。由于这一发现,其时代已大体上可以确定为白垩纪。

(7) 最近古脊椎动物所还收到松辽石油队从吉林九台县靠山屯附近采到的一批化石,經初步鑑定可归于鱷魚类的爬行动物,时代为白堊紀。

中国的白堊紀主要含脊椎动物化石层位,可由下表表示之。

表 4

	山 东	山 西	甘 肃、宁 夏	新 疆	浙 江
上白堊紀	<i>Tsingtaosaurus</i> etc.	<i>Bactrosaurus</i>	<i>Chiayusaurus</i> <i>Microceratops</i> etc.	cf. <i>Szechuanosaurus</i>	
下白堊紀	<i>Psittacosaurus</i>		<i>Psittacosaurus</i> <i>Sunolepis</i>		<i>Paracoupia</i>

#### (六) 关于第三紀初期脊椎动物化石层位

对第三紀初期脊椎动物化石的研究,解放后也有很重要的进展。有些是对一些已知的地点,增加了较为重要的材料;有的是新发现的地点,其中一部分糾正以前地层的年代。通过这些化石,使我們对于第三紀初期地层有了进一步的認識。现将主要結果分述于下,其中也有一部分还未研究发表,是根据周明鎮的意見暫为确定的。

(1) 北京近郊长辛店是以前曾发见过始新統化石的地方,解放后續見一些新材料,包括中新犀 (*Amyrnodon*),这些材料进一步确定了它的年代。

(2) 垣曲也是一个老第三紀化石地点,經過較詳細的采集,获得了較多的化石,如中兽 (*Mesonyx*) 和黄河猿等。特别是后者的材料,能有更多的了解。在时代上似乎改变了以前认为产化石的层位属上始新統和下漸新統的說法,而偏重于当作上始新統。

(3) 山东新泰虽也是一个旧地点,但近来发现了弗氏兜齿兽 (*Coryphodon flerovi*),其时代属始新統,这表明新泰也可能有始新統层位存在(以前只当作漸新統)。

(4) 宁夏回族自治区的灵武为一新化石地点(西北地質局所采),在此发现了 *Cyclomyx lohensis*, *Baluchitherium grangeri*, *Archaeotherium ordosius* 等,这是一标准的下漸新統动物羣。

(5) 古脊椎动物所同志于 1957 年在河南卢氏采集了大量哺乳动物化石。但是尚未着手研究这些材料。初步观察有 *Gobihyus*, *Mesonyx* 和 *Cynodictis* 等,其时代可能是上始新統。

(6) 广东茂名鼈化石 *Anosteira* 的发现,証明該地地层可能为始新一漸新統。有兴趣的是,这代表了我国到目前为止所知道的較南的一个第三紀含脊椎动物化石的地点。

(7) 广西田东的地层,其时代在以前被认为应属当作白堊紀,也有人认为可能为上新統的永宁系,頗有爭論,后来把化石加以鑑定,发见有 *Anthracootherium* 和 *Anthracoherys*, 因此其时代当为上始新統。如此,則至少这里已有第三紀初期地层的存在。

(8) 云南路南的第三紀初期地层。人們曾根据化石把原来在路南的这一地层时代定为始新統,近来地質部陈列館人員在該地采了較多的化石,好象有两层存在: 下层为上始新統,以 *Caenolophus Amyrnodon* 等为代表;上层为漸新統,以 *Antherium* ? *Baluchitherium* 和 *Parabrontopis* 等为代表。究竟其中关系如何,尚不明了。

(9) 近来在新疆准噶尔发现了 *Eudinoceros*, 这是始新統的化石, 証明那里有上始新統地层。

由以上新的发现,再加上以前我们所知道的,就可明了中国第三纪初期地层的分布十分广泛。值得注意的,是到目前为止我们还没发现一个古新统、下始新统和上渐新统的层位。尽管由于新的研究对个别地区的年代上少有补充,但总的说来,中国第三纪初期的地层还局限于始新—渐新统这一大的层位中。

兹将第三纪初期地层的主要区分别列表如下:

表 5

	长辛店	垣曲	新泰	灵武	卢氏	茂名	田东	路南	准噶尔
下渐新统			×	×		?		×	
上始新统	×	×	×		×	×	×	×	×

### (七)关于第三纪晚期的脊椎动物化石

第三纪晚期的中新统与上新统地层,从脊椎动物化石方面来说,解放后研究的进展还不多,绝大多数还停留在以前的所知情况。特别在化石门类的新发现方面,更是如此。尽管如此,在地层方面同样也有一些有意义的发现,今列举如下:

(1) 南京方山安琪马的发现。在南京方山玄武岩里安琪马 (*Anchitherium*) 的发现,证明那一地层的年代为上中新统。

(2) 河北磁县的上中新统。以前在磁县曾发现原始的鹿牙,表示该地可能有上中新统地层的存在。近来续发现有 *Chalicotherium*, 它是一种獠獠。

(3) 云南小龙潭森林古猿的发现。在云南小龙潭曾发现了相当多的森林古猿牙齿,其时代为下上新统(或上中新统)。

(4) 卢氏三趾马。在卢氏除了始新统的地层外,曾在上新红土中发现了三趾马,这证明在这个盆地中也有上新统地层。

中国的第三纪后期地层,同第三纪初期地层一样,也是不全的。到目前为止,对下中新统地层仍未有肯定的发现,而对上上新统的存在也有疑问。即使中上新统也知道的不多。以上几个新地点的层位如下表所示:

表 6

	南京方山	河北磁县	云南小龙潭	河南卢氏
上新统			×	×
中新统	×	×		

### (八)第四纪的脊椎动物化石

解放以来,在第四纪的脊椎动物化石研究方面,比起第三纪后期的化石有很大的进展。或者是发现了新的化石地点,或者是在旧的化石地点找到了更有意义的种类,它们对

地层的划分起了有意义的作用。现分述于下：

(1) 山西襄汾县丁村的发掘与研究。在丁村发现了象类等化石与石器之后，曾作过有系统的发掘。除发现三个人类牙齿外，还发现了许多哺乳动物化石及大量石器，另外还有一些介类化石。这一研究业已完成，研究结果说明三门系的复杂性和萨拉乌苏河系的复杂性质是十分有意义的。

(2) 苏北五河下草湾的发掘与研究。苏北及安徽东北淮河下游地区，一向被认为是以冲积层为主。但在下草湾发现了大约相当于周口店的含有巨河狸等化石的堆积，也还有更老地层存在的可能。此外在其他地点发现了年代较新的含有原始四不象鹿的地层。这一区域的地层问题并未解决，但这些发现为以后工作导出了新的想法，即实际上这一动物群是华北周口店、华南熊猫动物群以外的另一新的动物群。

(3) 河南新乡一带的更新统中上期动物群。这也是在开展淮河工程时才发现的。按裴文中的意见，这一动物群的性质相当于萨拉乌苏河系的动物群，所以对相当于黄土期地层的分布很有意义。

(4) 广西柳城等地巨猿化石群的发掘与研究。以前从未发现过产巨猿化石的地点，材料也很少，在广西等地采集发掘与研究的结果，大大地丰富了我们对这一方面的知识，其时代为下更新统。

(5) 河北迁安黄土期动物群的发现。这一动物群是当地文化部门首先发现的，发掘以后知道这位于灤河旁边的堆积也是与萨拉乌苏河系相似。主要化石为象牛鹿等。

(6) 山西临猗县相当于泥河湾期动物群的发现。这一地方发现有保存十分丰富的哺乳动物群。由于 *Archidiscodon planifrons* 和步氏鹿 (*Euclodoceros boulei*) 等化石的发现，知道该层位相当于泥河湾期。此一地点尚待采掘。

(7) 河南三门峡区板齿犀的发现。板齿犀在以前发现得极少，层位也不能确定。最近在三门峡发现了保存很好的板齿犀，位于所谓上三门系，证明这一动物灭亡很晚。此外在山西(地点不详)也发现了更老的板齿犀，可能就是与泥河湾同期的。

表 7

	丁 村	下草湾区	新 乡	柳 城	迁 安	临 猗	三 門 峽	阿 坝	同 善 鎮
全新统									
上更新统	+	+	+		+			? +	
中更新统		+					+		
下更新统				+		+			? +
上新统									

(8) 四川阿坝藏族自治州披毛犀的發見。在沙巴河旁發見了一个披毛犀头骨。披毛犀为华北各地更新統中下期所發見的化石,后来在秦岭以南也發見過。这一发现一方面表示此地区更新統地层的存在,另一方面也表示披毛犀的分布十分广泛。

以上各化石地点所代表的层位有如上表所示。

### 三、地层意义

以上所述主要是解放以来有了新发展的脊椎动物化石层位,它們都具有特殊的或一定的地层上的意义。生物上的意义当然十分重大,最突出的如泥盆紀总鳍类,二迭紀的魚和犬齿兽,三迭紀的中国肯氏兽动物羣和海相肿肋龙,侏罗紀的矢部龙,白堊紀的青島龙、恐龙蛋、鸚鵡嘴龙,第三紀初期的黄河猿、巨猪、卑路芝兽;第三紀后期的森林古猿,第四紀的巨猿、丁村人等。現只把在地层上的意义分为三类,分述于下。

(1) 一类是原来根本不知地层的年代,或者虽然知道也大有出入,經過脊椎动物化石的發見、鑑定和研究而确定了,茲列表說明如下:

表 8

地 点	原 来 情 况	經由脊椎动物化石研究确定
伊克昭盟准噶尔旗*	不明。中生代	三迭紀
松辽九台县*	? 第三紀	上白堊紀
山东、辽宁等狼遜魚层	下白堊紀	上侏罗紀
昌都*	?	中侏罗紀
山东莱阳王氏系	第三紀初	上白堊紀
山西左云	下侏罗紀	白堊紀
北京长辛店	第三紀初期	始新統
广西田东*	?	始新統
南京方山*	?	上中新統

需要指出,上述几項中有五項(加有\*者),即有半数以上的标本都是由地质队或人民来信提供綫索,或以其他方式获得的,它們对于解决地层上的重要問題起了很大的作用。这充分說明了我們这项工作和羣众联系的重要性。

这些地点不仅对解决地质时代問題很重要,有的和生产問題也有密切关系。像这样問題,过去也解决的不少,如祿丰系原当作第三紀,后改为上三迭紀;路南盆地原当作中生代,后改为始新統。这都說明脊椎动物化石的发现对于解决地层問題有很大的作用。

(2) 一类是过去虽然大体上明了地层层位,但是由于新的脊椎动物化石的采获和研究,对于它的层位知道的更准确一些。有的不但知道了每紀的上、中或下,而且能說出上、中、下的哪一部分;有的把过去的加了更新的区分,或者进行更合理的合併。換句話說,就是对地层工作作的更細一些,非有些地层甚至有可能以一些脊椎动物化石作为代表层位。关于这一类的举例如表 9。

表中加有星号者也是由所外供給的,或首先由所外供給的标本。化石材料一般地并不很多,也有些材料并未詳細研究出来(如垣曲),所以上述結論还有个別需要保留之处。但这个事实清楚地指出一个方向,即根据脊椎动物化石的研究,可以更清楚地划分层位。过去把祿丰层分为上、下紫紅色土,主要也是根据化石。目前最有希望的进一步划分,

表 9

地 点	原 来 层 位	现 定 层 位
兴 义*	下三迭紀	中或中上三迭紀
凌 源*	上三迭紀—侏罗紀	上侏罗紀
莱 阳	上白堊紀	上白堊紀中部
玉 門*	白堊紀	下白堊紀
垣 曲	始新統—漸新統	始新統
新 泰*	漸新統	始新統、漸新統
路 南*	始新統	始新統、漸新統
丁 村	三門	上上三門系

特別有希望的是新疆和山西的二迭紀、三迭紀地层。

(3) 另一类是虽然发现了脊椎动物化石,也鑑定了地层,但是还有爭論或者还没有完全解决。如泥盆紀的沟鱗魚,究竟为上泥盆紀或中泥盆紀未作最后定論。瓣齿魚的年代还不很符合,可能同是一种化石,有的为乐平系之物,有的为阳新系之物。新生代各期中的化石,有时也有此情况。这种情况主要是由两种原因造成的,一为材料貧乏,或已有材料不够典型,这就需要添补更丰富的材料。另一为研究不够,或根本尚未研究,这就需要更深入地研究。总之,应当加强古脊椎动物化石的研究工作。

由上所述可知,解放以来中国脊椎动物化石研究工作,已取得很大的成績。在生物系統上增添了不少新的門类,为以前所不知的有海生爬行类化石,对过去零星材料作了补充并有长足的增补的,如莱阳鴨嘴龙、山西肯氏兽等。在层位方面,增补的也不少,特别是二迭紀、三迭紀、白堊紀、新生代等时期。在地区方面也有很大的扩展,如昌都、新疆的吐魯番、东北的九台、广东的茂名、广西的田东、安徽的五河、河南的新乡、山西的丁村、河北的迁安,等等。

但是,我們不能引以自滿。特别是考虑到各方面的需要,可以說还是不能滿足客观要求。今后努力的方向主要是通过野外工作,作更多的地方性調查,进行更多的发掘、研究来完成这一工作。

就地层方面来讲,虽然已經有以上这些含化石层,但是另一方面还有許多空白时代,根本没有脊椎动物化石的發見;或者虽有發見,而代表的只是极少数的标本,甚或只有一个标本。这显然是不够的。这种情形可由下表示之:

表 10

	奥陶紀	下志留紀	上志留紀	下泥盆紀	中泥盆紀	上泥盆紀	下石炭紀	上石炭紀	下二叠紀	上二叠紀	下三叠紀	中三叠紀	上三叠紀	下侏罗紀	中侏罗紀	上侏罗紀	下白堊紀	上白堊紀	古新統	始新統	漸新統	中新統	上新統	更新統
魚 类																								
两栖类																								
爬 行 类																								
鳥 类																								
哺乳类																								

作者试图把在中国各时代已发现的脊椎动物化石情况用图表的方式表示出来。每一时代分上、中、下(新生代未分)。表中各种粗细竖线所表示的位置大体表示其层位所在,同时还用这些竖线来表示每时代脊椎动物的五大类。表示单位是以属为单位,每一细线代表 1 属,每一粗线代表 5—15 属,两条线代表 25,三条线为 35,但四条线则为 45 以上。这些统计并非根据很精密的统计资料,而是一般的估计。此外,曲折线系代表该类最初发生的时代。

就鱼类而论(包括原始的无颌类),在地层上仍属空白的为上奥陶纪、志留纪,几乎全部石炭纪下二迭纪,古新统、渐新纪等。其中一时代只有 5 个甚至 1 个属为代表的有泥盆纪、始新统、中新统、上新统和更新统,而其他时代没有一个超过 15 个属的。应当说,鱼化石是脊椎动物中蕴藏最多的一类。事实上就我们所掌握的中国鱼化石材料来讲,也证明这种说法:我们所作有关鱼化石的工作,远没有发挥出它在地层上的作用。

就两栖类讲,可以说在中国是进展得最差的一门,几乎等于空白。中泥盆纪到三迭纪是两栖类最繁盛的时代,而我们肯定知道的只有三迭纪两属,还定不出其属名和种名。其他时代的只有上中新统一属和可能属于更新统的一属。因此,从目前来讲,几乎没有地层上的意义。是不是说中国的两栖类很少呢?不是的,关键在于发掘得还远远不够。

就爬行动物讲,在中国只有爬行动物是知道得最多的一类,但也还不够。爬行动物初发见于中上泥盆地,非常可能更早一些。这样看来,整个时代完全空白的为石炭纪、下二迭纪、下侏罗纪、古新统、更新统。知道很少的;在 5 属以下的为上二迭纪、始新统、渐新统;5—15 属的为下三迭纪、中三迭纪、上侏罗纪、下白垩纪、上白垩纪和上新统;超过 15 属以上可能到 25 属的只有上三迭纪的一个时代。

就鸟类讲,它在我国是脊椎动物化石中第二个几乎等于空白的门类。鸟类化石最初发见于上侏罗纪,但在中生代只有最近在下白垩纪地层发见有可疑的鸟类化石,还不敢肯定。新生代只有上新统、更新统有鸟类化石,多数以蛋为代表,估计更新统在 5 属以上,但主要是指周口店洞穴层的鸟类化石,还没有详细研究过。

最后讲哺乳类。哺乳类始于上三迭纪(虽然卡氏兽不是真正的哺乳动物,但无疑是最近哺乳动物的代表),整个空白的为全部侏罗纪、下白垩纪。就国内讲,古新统也是空白,1—5 属的为上上白垩纪;5—15 属的为渐新统、上中新统;接近 35 属左右的为上始新统;达到 45 属或超过的为上新统下部和更新统。前者可能在 100 左右,而后者或更多些。这说明我国哺乳动物化石,知道最多的为上新统,也就是三趾马红土层和更新统(也就是周口店、泥河湾、沙拉乌苏河系等的化石);其次为始新统,主要是蒙古人民共和国和其他盆地的一些化石。

是不是说我们的哺乳动物化石,已经做的很够了呢?完全不是。有两个谜急待解决。即中生代和古新统的哺乳动物化石,有非常大的潜力,下始新统、下中中新统、中上更新统也有不少潜力。近来在上新统和更新统中发见的化石新种还是不少的,可以证明,在我们知道最多的这两个时代,也还不能说做到大体上可以符合地层要求的程度,更不用说上始新统与下渐新统、上中新统了。

因此可以看出,尽管我国的脊椎动物化石工作做了将近一百年,而实际在地层上还远未能满足要求。这并不否定我们已取得的成就。实际上是两个问题有待解决:一个是

空白地层的时代需要填补；当然有若干是造山运动时代，根本没有找到的希望，或是少数。另一问题是就已知而论，有许多太少，大都零碎，有待充实。所以填补与提高工作质量，就成为我们目前迫切的任务。

此外，还可附带提一下生物系统上的问题。上表中所指的每一时代有或没有某一大类为代表，只是指要有就算这类有了代表，至于每一类到底有多少，并未考虑。实际上，这些大类包括的都很多，我们所知道的只是其中少数或极少数目或科。作为纲讲，大多数都是非常之少。

在这一方面我们也有很大的进展。今只举爬行类一例，以作证明。

1935年作者在“中国地史上的爬行动物”一书中，按照齐特尔（1932）的分类，共分14目，计有：

表 11

	1934 已有的	百分比	1958 增加的	百分比
1. 杯龙类		35.90	0* +	78.5
2. 兽形类	+		+	
3. 狭嘴类				
4. 中龙类			0 +	
5. 鱼龙类				
6. 硬齿龙类				
7. 鳍龙类			0 +	
8. 龟鳖类	+		+	
9. 喙头类			0 +	
10. 蜥蜴类	+		+	
11. 槽齿类			0 +	
12. 鱘鱼类	+		+	
13. 恐龙类	+		+	
14. 飞龙类			?	

\* 表示增加的重要门类。

这只作为一个例证说明，我们不但对于层位方面有所进展，对于新的门类也大有增加。最值得注意的，是海相爬行动物和演化上很有关系的喙头类的增多。但必须指出，这里所谓每一大类，有的情况，大多数只是有个别的代表而已，并不是很多。如果以目计，当然缺的更多。此外没有发现的门类也并不是没有，希望在我国发现。

最后，关于已知我国脊椎动物化石地区的分布情况，仍然局限于交通比较方便和外人做过工作的一些区域。有不少地方，从地理分布来看，几乎还是空白面。以动物群来讲，比从前有所扩大，如山西武乡肯氏兽动物群的大规模发掘与研究，扩大了三迭纪类似哺乳动物群在中国的分布。淮河下游第三纪初期哺乳动物的发现，扩大了华南华北间另外一可能的新动物群存在的认识。但总的来说，这一方面还有许多问题或是没有解决，或是只有极少材料表示问题所在，还不能得出肯定答案。这一方面工作的需要加强和深入，是不言自明的。

#### 四、如何跃进?

实际上我国过去三十年的古脊椎动物研究工作,和资本主义国家这一門科学一百多年的工作相比,是进展很速的。特别是解放以来新中国的每一脊椎动物化石的发觉,都丰富了这一方面的知識,其中有一些是头等重要的。

但是我們决不能满足于已有的成績。相反的,必需承认我們工作中的缺点。我国在这方面工作的进展和我們对于这一門科学的闡述,还大大地落后于社会主义建設的需要。只有鼓足干劲、力爭上游、多快好省地做工作,才能走在生产的前面,完成我們的光荣任务。作者愿就以上三方面存在的問題,加以討論。

首先談談如何克服缺点的問題。

过去工作的缺点很多,主要是脱离实际,表现在以下几方面:

1. 外文报告发表的多,中文发表的少。虽然关于古脊椎动物化石的研究成果在中国古生物誌、中国地質学会誌、地質論評、古生物学报和古脊椎动物学报等刊物上以不同深度与情况发表,但总的說来,外文所占比重太大,中文份量不够,一般做地質工作的难以参考,更不用說广大羣众。

2. 个别描述多,綜合論述少。即这些論文也多限于一种或若干种乃至一动物羣的八股式的描述。很少把已知材料結合地質綜合地表达出来,供有关方面参考。

3. 机械描述部分多,地层地点討論少。每一个古生物研究工作都不能脱离层位和产地地点,即不知道也要注明不知道,所以古生物研究工作是联系地层与分布的。如果不这样做,工作本身就不是全面的。問題在于以往工作中这方面做的太少了。有些甚至沒有指出所研究的化石在这两方面的意义,或者引伸的不够,因而就产生了对地层和分布两方面显然不够的缺点。

4. 暴露的問題多,解決的問題少。凡是科学研究都是发展的,不能一次解決問題。古脊椎动物也不例外。往往一个化石的研究解决了一些問題,因而又引出了新問題。新問題通过更多的标本、更多的对比,才能再提高一步。如此不断提高,理論越来越高,实践越来越广。可是我国脊椎动物化石研究的情况,远远不是这样。至少說大部分不是这样。几乎很少一个种、一个属乃至一个动物羣是再討論再研究过的,大部停留在原来的基础上。譬如关于中国田鼠一类化石的研究,过去曾經达到这样一种水平,即根据各属各种田鼠的牙齿根的长度和牙面的性質,可以很細地区分出紅色土中的层位。这个工作本来可以再提高一步加以推广,应当發揮仔細划分地层的作用。但是我們沒有如此做。其他类似情况还有,不必一一列举。

其他如科普工作做的不够、表达方式太学院式、化石的采掘与研究未能充分現代化等,但比起以上四条,不是主要的。只有改进今后工作,面貌才能焕然一新。

关于工作的进度問題。尽管过去取得很显著的成績,但是用社会主义建設的尺度来衡量,这些进度还不够。遺憾的是,本来从地层方面、从生物演化方面,或是从地区方面来講,有的材料足够表示其在这一方面或几方面的重要性,早应加以提高,有足够的条件为生产、文化、生物演化諸方面提供更多的材料和論据,而我們沒有这样做,或作得不够。

作者現举几个簡單例子加以說明。中国上新統的分层問題,本来已建立了一些論据,

应当深入,并加以推广。而我們沒有这样做。山西武乡之发现有重要的兽形类化石已达二十多年之久;周口店猿人的发掘工作也停滞了一些时候;发見淮河下游对于第四紀哺乳动物化石在地区分布上有重大意义問題的工作,亦未及时深入开展;周口店地点的石器和部分脊椎动物化石,至今不能解决;哈尔滨頗乡屯的問題,也沒有解决。总而言之,本来可以解決的問題,迄今尚未获得解决。

今后的努力方向,也要从三方面进行,而最主要的环节**还是掌握更多更好的化石标本**。这个看法是基于以下事实出发的,即我国脊椎动物化石所知道的与尚未知道的相比,还非常不相称。从层位来讲,有些层位甚至只有一块化石,或极少数化石为代表。

目前世界各国关于这一門科学的情况,有的地区已搞的非常細,几乎难以发見什么新地点、新种属(如英、法、德等地);有的做得很詳尽,地层也基本上搞清楚,不过陸續还提出有新問題以及新門类的发見(如南非、美国和阿根廷等地);有的虽然基本上知道了一些,然而总地說来,估計所知道的还不到一半甚或更少(如北非、澳洲、南美大部地区,印度等地);有的地区比以上情况更差。因此,在全世界脊椎古生物方面,我們要尽量把我国地域上、地层上和門类上的空白点填补上。

最后談到关于理論性的闡述問題。脊椎动物化石的研究也应当理論联系实际,把研究的成果推广到生产实际中去。这个生产实际,包括地层上的应用、生物演化上的証明或否認、作为科学和在文化上的提高三方面。由于实践,更可以促进本門学科理論的发展。

几十年来这一門学科发展的經驗告訴我們,过去虽然有了一些成就,但是由于与实际联系的不多,甚或沒有,有些人是为科学而科学,得了一些标本;有些是偶尔碰上了的,因而成就有限。过去的工作很少是由于对地层的迫切需要出发的。对演化的認識方面,中、大学生均学习达尔文主义,以及从猿到人的过程,而不是从唯物辯証观点出发的。迄今还没有几个古脊椎动物化石的全套陈列館。任务带学科方法的提出,就使得今后情况完全两样。我們目前怎样做呢?

如上所述,我国脊椎动物化石領域基本上还是一个处女地。掌握大批材料,依然是最根本的。今后我們的发展应着重在求有、求多、求精。

什么是求有呢?就是补三白,把地层上应有而还没有发見的层位补足,把地区上应有而还没有化石的地区补足,把生物系統上应有而还没有的化石門类补足。实际上这是一件事,即把能找出来的化石都寻找出来。

什么是求多呢?由上所述不难看出,我們已知的脊椎动物化石,还远远不能滿足地层上和生物上的需要,更不能滿足大量博物館方面的需要。許多化石,只有极少数,甚至一个标本为其代表。这当然对地层鑑定的准确性、生物演化的推論和羣众观赏受到很大的限制。中国的蜥脚类化石地点很多,照估計也十分丰富,就是沒有做过有系統的发掘。山东莱阳的鴨嘴龙化石也很丰富,然而因工作做的不够,也只剩一架标本。大多数已知肉食恐龙,仅以部分头骨甚或牙齿或爪为其代表。許多魚类化石,只由一牙或少数骨片为其代表。哺乳动物虽然知道的不少,但以有名的三趾馬紅土的三趾馬为例,也没有一个比較全的骨架。总的說来,我們大多数已知的化石,只知其有,未睹全貌。設法使已知化石地点和各种化石有数量上的增加,乃是十分必要的。方法就是要进行重点发掘,如云南的祿丰,山西的保德、榆社、武乡,山东的莱阳,河南的卢氏等地,都有絕對必要进行重点发掘。

什么是求精呢？求精是上述两项工作的必然结果。由无到有，从有到大，材料一多，当然就要由量变到质变，还要有更深入的理論阐述。譬如我們过去对山西武乡的中国肯氏兽，在二十多年前我們只根据前后腿鑑定了一个属。对其真正性质和地层，虽然略有所知，但是极不完全。深入采掘的结果，不但中国肯氏兽有了好几个完整的骨架，使我們有可能了解該动物的全貌，而且发现了与其共生的大批其他脊椎动物化石，有些还代表了新的門类。这样，就可以作为一个动物羣来研究，使我們無論对地层、生物演化，乃至陈列諸方面，都得到很大的滿足。从大批材料着手，进行深入的理論性的研究，可以大大增加实际价值。

以上就是我們前进的方向。我們相信，在大跃进的形势下，一定能出現更大更全面的跃进。

### 附 記

上文所用文献，可参閱中国古生物誌、中国地質学会誌(地質学报)、地質論評、中国科学、古生物学报、古脊椎动物学报等刊物。現摘录未包括上述刊物內的几种主要参考文献：

- [1] 无名氏, (1956). 中国区域地表. 科学出版社.
- [2] Endo, E., and Shikama, T., (1942). Mesozoic Reptilian Fauna in the Jehol Mountainland Hsinksing.
- [3] Huene, F. v., (1942). Paläontologie und-Phylogenie der Niederen Tetrapoden. Jena.
- [4] 潘江, (1957). 中国泥盆紀魚化石及其在地层上和地理上的分佈. 地質出版社.
- [5] Romer, A. S., (1945). Vertebrate Paleontology, Chicago.
- [6] Young, C. C., (1935). Fossil Reptiles in China. 地質学报.
- [7] Young, C. C., (1955). 脊椎动物的演化. 科学出版社.
- [8] Young, C. C., (1957). The Significance of Lower Triassic Reptilian Fauna from Wuhsiang of Shansi. *Science Record*, new ser. 1, No. 4.

## NEW DEVELOPMENT OF STRATIGRAPHICAL CORRELATION IN THE LIGHT OF FOSSIL VERTEBRATES SINCE THE LIBERATION (1949) OF CHINA

(Summary)

C. C. YOUNG

(*Institute of Vertebrate Paleontology, Academia Sinica*)

Since the foundation of the People's Republic of China in 1949, important advancements have been made in the field of vertebrate paleontology. These advancements are as follows:

(1) Discoveries of Devonian fishes in seven Provinces (Szechuan, Kiangsu, Kwangtung, Kwangsi, Hupeh, Hunan, and Yunnan) have brought to light the following stratigraphical distributions of fishes:

$D_3$ —upper *Bothriolepis* beds in Kwangtung

$D_2^3$ —*Sinolepis* beds with *Paraholopterychus*, *Holopterychus* and *Asterolepis* in Lungtan district, Kiangsu Province.

$D_2^2$ —Lower *Bothriolepis* beds in central Hunan.

$D_2^1$ —*Kiangyousteus* beds in Kiangyou, Szechuan Province.

$D_1$ —*Asiacanthus* beds.

(2) New finds of C-P forms include *Petalodus* ( $P_2$ ) in Szechuan and Chekiang and *Urumchitherium* of Sinkiang.

(3) Discoveries of middle Triassic *Sinokannemeyeria* fauna in Shansi and *Chasmosaurus*, *Lystrosaurus* and probably also *Dicyodon* in Sinkiang are of utmost importance, as they are closely related to the Karroo fauna of South Africa.

(4) Many turtles and crocodiles of upper Jurassic were discovered in Chungking, Szechuan and a complete skeleton of *Mamenchisaurus* was collected from Iping, Szechuan. New localities of *Lycoptera* have been reported and the age of these fish is now redetermined as Jurassic instead of Cretaceous.

(5) More lower Cretaceous reptiles (*Tsintaosaurus*, *Psittacosaurus*) were discovered from the well known localities in Shantung. *Bactrosaurus* and *Protoceratops* of upper Cretaceous age are known in North Shansi. Lower Cretaceous fishes (*Sinolepis* from Kansu and *Paraclupea* from Chekiang) have been reported.

(6) Upper Eocene mammals are known from many localities in Hopei, Honan Shantung, Kwangtung, Kwangsi, Yunnan, Sinkiang, Ninghsia. Lower Oligocene mammals occur in Shantung, Ninghsia and Yunnan.

(7) Miocene representatives include *Anchitherium* in Nanking and *Chalicotherium* in Hopei and *Hipparion* in Honan. Pliocene forms were reported from Yunnan (*Dryopethecus*) and Honan (*Hipparion*).

(8) Quaternary mammals with the exception of  $Q_4$  are listed from Shansi, Anhui, Honan, Kwangsi, Hopei.

To sum up, nine vertebrate horizons are accurately marked out, and eight horizons are made more reliable, but much work remains to be done.

Shortcomings in our work are critically reviewed and directions for future researches in vertebrate paleontology are proposed.