

出國報告（出國類別：其他）

真猛犸象、松花江猛犸象鑑別分析研究

服務機關：國立自然科學博物館

姓名職稱：張鈞翔 助理研究員

派赴國家：中國大陸

報告日期：100 年 7 月 18 日

出國期間：100 年 4 月 12 日至 100 年 4 月 28 日

摘要：

本研究工作主要目的在於進行「真猛犸象、松花江猛犸象鑑別分析研究」，於 100 年 4 月 12 日至 100 年 4 月 28 日，前往中國大陸博物館與研究單位進行古象化石特徵比對、形質測量與鑑別分析等工作，研究參訪單位包括北京中科院古脊椎動物所、內蒙古博物館、內蒙古滿州里札賚諾爾國家礦山博物館與武漢中華奇石館。經過測量與比對，顯示松花江猛犸象具有歐陸草原猛犸象之特徵。此外，中國大陸含有豐富的新生代哺乳動物化石蒐藏與研究基礎，亟待持續經營合作與開創學術合作研究之機會。

目次：

封面·····	1
摘要·····	2
目次·····	3
本文·····	4
附錄·····	9

本文：

一、 目的：

1. 研究背景：

中國大陸富含新生代哺乳動物化石，而其中更新世大型的猛獁象化石更具代表性，亦是國際學術研究之熱門重點。然而猛獁象類群之種屬特徵、鑑定依據始終具有極大的爭議性，在過往的研究中，曾經有真猛獁象（即長毛象）與松花江猛獁象之研究與命名。由於分佈的地理環境與生存年代具有相當的重疊性，以致長久以來多數學者認為二者可能為同種異名。但是，近年來，亦有學者發現中國大陸地區在更新世早期則已經存有在歐洲大陸普遍分佈的體型巨大之草原猛獁象，因此判定松花江猛獁象可能為草原猛獁象家族延續生存之後代類群，而使得真猛獁象與松花江猛獁象之分類爭議更顯紛雜。

2. 為釐清此一分類爭議，惟有大量檢視標本，充分掌握特徵，做進一步比對與鑑別分析。因此前往典藏猛獁象標本之博物館與研究單位，進行標本檢視、測量分析與特徵拍攝，並與相關領域學者針對分類特徵、種屬爭議進行交流討論，以期能掌握中國大陸猛獁象類群的特徵，解決命名分類之爭議，並以此研究為基礎，進一步延續研究台灣地區第四紀象類化石之特徵與演化相關議題。

二、 過程：

1. 研究行程

- | | |
|----------------|---------------------------------|
| 2011/4/12 | 出發，台中→北京 |
| 2011/4/13 | 北京中科院古脊椎動物所（訪同號文研究員並共同研究） |
| 2011/4/14~16 | 內蒙古博物館（訪李虹研究員並共同研究） |
| 2011/4/17 | 北京中科院古脊椎動物所（與同號文研究員並共同研究） |
| 2011/4/18~20 | 內蒙古滿州里札賚諾爾國家礦山博物館（訪魏光飆研究員並共同研究） |
| 2011/4/21~4/23 | 武漢中華奇石館（與魏光飆研究員並共同研究） |
| 2011/4/24~27 | 北京中科院古脊椎動物所（與同號文研究員並共同討論研究） |
| 2011/4/28 | 北京→台中 |

2. 標本檢視與測量

- 標本特徵拍攝
- 標本各部位（包括頭骨、脊椎骨、肢骨等）特徵描述與形值測量

--白齒之齒板頻率、琺瑯質厚度之測量

--各標本之背景資料（地點、地層、年代、伴隨動物群）之蒐集與記錄

三、初步成果

--共檢視真猛獁象與松花江猛獁象標本骨架六具，各部為臼齒與骨骼標本共120件，針對松花江猛獁象之頭骨、下顎骨、門齒、脊椎骨與其他部位肢骨皆與草原猛獁象之特徵非常相似，綜合描述記錄與測量值比對詳見附錄。目前，正著手整理撰寫研究報告，短期內將投稿發表於學術期刊。



位於內蒙古滿州里市的札賚諾爾國家礦山博物館



松花江猛獁象頭骨（札賚諾爾國家礦山博物館）



松花江猛犸象骨架（內蒙古博物館）



松花江猛犸象骨骼測量（武漢中華奇石館）



中科院古脊椎動物研究所

四、心得及建議事項

經過此次的研究與比對分析，應可為猛獁象類群分類與特徵分析之研究提供建設性成果，更當積極撰寫研究報告，發表於國際學術期刊。此外，經由此次標本實際的檢視經驗，更能掌握古象類群的型態特徵以及在中國大陸分佈現狀，將有助於未來推動台灣地區古象研究特徵比對的基礎與依據。

中國大陸化石的蒐藏驚人，在質與量上更傲視全球，但是由於標本典藏的單位分佈遼闊遙遠，徒增調查與研究上的困難，加以多數偏遠地區博物館並無專屬研究人員或專職人員管理，標本的維護與保存條件堪慮。

此次的研究行程，多蒙中國科學院古脊椎動物所的研究同仁協助聯繫與安排，助益甚大，古脊椎動物所為中國最具重要性的古生物研究單位，在世界上亦舉足輕重，長久以來，已與建立良好的合作關係，分別在蒐藏研究、展示教育，以及標本復原裝架與維護各方面，今後，將更加強與古脊椎動物所的合作，共同擬定合作研究課題，共同進行台灣地區第四紀哺乳動物和中國大陸動物群，在類群組成和環境適應、演化之研究。

五、參考文獻

Dong W, Xu Q Q, Jin C Z, et al. The Quaternary herbivore fauna in northeastern China: Evolution under Climatic Change. *Chinese Sci Bull*, 1999, 44(Suppl 1): 129-132

GuangBiao Wei, SongMei Hu, KeFu Yu, YaMei Hou, Xin Li, ChangZhu Jin, Yuan Wang, JianXin Zhao, WenHua Wang (2010). "New materials of the steppe mammoth, *Mammuthus trogontherii*, with discussion on the origin and evolutionary patterns of mammoths". *SCIENCE CHINA Earth Sciences* **53** (7): 956-963

Lister, A.M., Sher, A.V., 2001. The origin and evolution of the woolly mammoth. *Science* 294, 1094-7.

Lister A.M., Stuart A.J. (in press): The West Runton mammoth (*Mammuthus trogontherii*) and its evolutionary significance. *Quaternary International* (2010), doi: 10.1016/j.quaint.2010.07.032.

Liu, Tung-Sheng & Li, Xing-Guo, 1984 - Mammoths in China - in: Martin, P.S. & Klein, FLG. (eds.) - Quaternary Extinctions: a Prehistoric Revolution - pp.

517-527, Tucson, Univ. Arizona Press

Mol D, van Essen, H. 1992. De Mammoet: Sporen uit de IJstijd. BZZTôH, s-Gravenhage

Osborn HF. 1942. *Proboscidea. A monograph of the discovery, evolution, migration and extinction of the mastodons and elephants of the world, Vol. II: Stegodontoidea and Elephantoida.* New York: American Museum Press.

Roth, V.L., 1984. How elephants grow: heterochrony and the calibration of developmental stages in some living and fossil species. *Journal of Vertebrate Palaeontology* 4, 126-145.

Tong Haowen. NEW MATERIALS OF *Mammuthus trogontherii* (PROBOSCIDEA | MAMMALIA) OF LATE PLEISTOCENE AGE FROM YUXIAN | HEBEI [J]. , 2010,30(2): 307-318

Zalensky, V.V., 1903. Osteological and odontographic studies on the mammoth (*Elephas primigenius* Blum.), and the elephants (*El. Indicus* L. and *El. Africanus* Blum.). Scientific results of the Imperial Academy of Sciences expedition to excavate the mammoth carcass found by the Beresovka river in 1901. Vol. 1, pp. 1-124. Imperial Academy of Sciences, St. Petersburg.

附錄：

有關松花江猛獁象之特徵描述以及測量比對如下：

表一：頸椎 7 節之測量

表二：胸椎 19 節之測量

表三：腰椎 4 節之測量

表四：肋骨 19 條之測量

表五：尾椎 23 節之測量

表六：肩胛骨之測量與比對

表七：肱骨之測量與比對

表八：尺骨之測量與比對

表九：橈骨之測量與比對

表十：腕骨之測量與比對

表十-2：掌骨之測量與比對

表十一：指骨之測量與比對

表十二：髌骨之測量與比對

表十三：股骨之測量與比對

表十四：髕骨之測量與比對

表十五：脛骨之測量與比對

表十六：腓骨之測量與比對

表十七：跗骨之測量與比對

表十八：指骨之測量與比對

圖一：歐亞大陸草原猛獁象髌骨與肢骨指數之比對

Table 1

Cervicals							
Vertebrae	Atlas	Axis	C3	C4	C5	C6	C7
Anatomical height	-	-	-	-	-	-	390
Maximum width	425	338	352	352	372	370	371
Corpus thickness	95	135	69	65	60	77	73

Table 3

Lumbar				
Vertebrae	L1	L2	L3	L4
Anatomical height	288	269	275	-
Maximum width	310	310	295	-
Corpus width	163	170	193	185
Corpus thickness	99	101	101	97

Table 2

Thoracics																			
Vertebrae	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19
Anatomical height	610	800	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Corpus width	-	-	-	195	168	142	180	173	183	185	155	-	143	152	147	161	143	142	143
Corpus thickness	70	83	80	90	90	95	85	80	80	90	103	105	95	96	85	92	90	95	88

Table 4

Ribs																			
Rib	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19
Straight rib length	710	800	930	970	1100	1100	1110	1130	1180	1150	1140	1070	980	950	890	810	730	620	600
Length along the outer curvature	730	910	-	-	-	-	-	-	1400	1350	1320	1190	1080	1100	1130	880	800	790	620

Table 5

Caudals																							
Vertebrae	Cd 1	Cd 2	Cd 3	Cd 4	Cd 5	Cd 6	Cd 7	Cd 8	Cd 9	Cd 10	Cd 11	Cd 12	Cd 13	Cd 14	Cd 15	Cd 16	Cd 17	Cd 18	Cd 19	Cd 20	Cd 21	Cd 22	Cd 23
Maximum width	320	+170	190	171	163	134	132	109	120	108	105	105	99	98	98	88	78	70	59	55	50	36	21
Maximum height	127	122	114	105	104	86	86	93	91	85	82	86	67	52	52	49	48	52	40	40	31	27	20
Maximum thickness	84	82	97	95	93	91	93	91	82	81	77	75	75	64	64	59	55	56	53	53	43	37	39

Table 6

Scapula										
Locality	Zhalainouer		West Runton		Azov II		Irtysh		Loussiká	
	sin.	dext.	sin.	dext.	sin.	dext.	sin.	dext.	sin.	dext.
Side										
Greatest length	-	1115e	1060	-	-	-	-	-	1070	1045
Articular length	-	1075e	990	-	1080	-	1050	1130	1010	990
Greatest spina height	-	796e	-	-	850	840	-	-	-	-
Length of the dorso-caudal border	-	1086e	-	-	-	-	-	-	-	990
Gengloid articular length	240	235	258	259	245	241	260	270	216	-
Gengloid articular width	113	118	154	-	140	150	155	153	135	145

(Equivalent measurement codes from Göhlich (1998) are given)

Table 7

Humerus									
Locality	Zhalainouer		West Runton		Azov II		Azov I	Irtysh	Odessa
	sin.	dext.	sin.	dext.	sin.	dext.	-	dext.	-
Side									
Greatest length	1274	1258	1240	1240	+1130	1200	-	1320	-
Length to caput	1233	1216	1230	1220	1160	-	1290	-	1230
Physical length	1211	1185	-	-	-	-	-	-	-
Min. Width of shaft	150	155	141	-	136	135	-	136	142
Min. Thickness of shaft	175	180	-	-	155	160	198	190	166
Proximal width	317	330	-	-	270	275	-	345	-
Proximal thickness	375	370	-	-	-	375	-	355	-
Distal width	344e	350	368	378	330	-	347	380	360
Distal thickness	258	247	-	-	192	205	265	240	219
Width trochlea	-	286	-	-	274	-	292	-	-

(Equivalent measurement codes from Göhlich (1998) are given)

Table 8

Ulna											
Locality	Zhalainouer		West Runton		Azov II		Azov I	Irtysh		Loussiká	Odessa
	sin.	dext.	sin.	dext.	sin.	dext.	-	sin.	dext.	sin.	-
Side											
Greatest length	1139	1111	1080	1080	1020	1000	1250	1130	1075	975	1030
Articular length	975	921	920	890	990	980	950	940	-	825	980
Least circumference	443	442	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Minimum width of shaft	150	147	-	-	-	-	-	132	134	110	-
Minimum thickness of shaft	130	130	160	160	-	-	-	139	140	127	114
Olecranon thickness	252	240	274	270	-	-	-	-	-	-	-
Proximal width	304	285	302	288	210	-	-	300	-	243	-
Proximal thickness	409	346	330	344	-	-	-	-	-	300	-
Distal width	241	279	241	237	190	-	-	185	200	186	198
Distal thickness	249	247	-	-	-	-	-	190	215	213	210

(Equivalent measurement codes from Göhlich (1998) are given)

Table 9

Radius								
Locality	Zhalainouer		West Runton		Azov II		Irtysh	Odessa
	sin.	dext.	sin.	dext.	sin.	dext.	sin.	-
Side								
Greatest length	985	965	897	-	935	930	965	1030
Least circumference	230	213	-	-	-	-	-	-
Minimum width of shaft	76	69	-	-	56	55	-	-
Minimum thickness of shaft	60	66	-	-	-	-	63	95
Proximal width	147	160	157e	156	148	142	165	142
Proximal thickness	105	105	87	96	-	111	102	-
Distal width	195	184	149	150	148	163	178	173
Distal thickness	218	210	210	194	128	128	143	-

(Equivalent measurement codes from Göhlich (1998) are given)

Table 10

Carpals				
<i>Locality</i>	<i>Zhalainouer</i>	<i>Azov II</i>	<i>Azov I</i>	<i>Loussiká</i>
Radiale				
Greatest height	176	155	-	142
Greatest thickness	147	135	-	-
Greatest width	91	-	-	119
Intermedium				
Greatest height	92	82	102	85
Greatest thickness	149	-	-	141
Greatest width	150	162	162	-
Ulnare				
Greatest height	165	92	-	-
Greatest thickness	163	-	-	138
Greatest width	170	182	-	146
Pisiforme				
Greatest length	172	176	-	144
Carpale I				
Greatest height	114	87	-	97
Greatest thickness	92	80	-	-
Greatest width	70	50	-	95
Carpale II				
Greatest height	70	57	-	71
Greatest thickness	136	94	-	126
Greatest width	84	86	-	85
Carpale III				
Greatest height	90	94	136	123
Greatest thickness	-	155	158	155
Greatest width	105	130	125	-
Carpale IV				
Greatest height	133	98	-	123
Greatest thickness	180	123	-	-
Greatest width	147	122	-	-

Table 10

Metacarpals															
<i>Metacarpal</i>	Mc I			Mc II			Mc III			Mc IV			Mc V		
<i>Locality</i>	<i>Zhal.</i>	<i>WR</i>	<i>Lous.</i>	<i>Zhal.</i>	<i>WR</i>	<i>Lous.</i>	<i>Zhal.</i>	<i>WR</i>	<i>Lous.</i>	<i>Zhal.</i>	<i>WR</i>	<i>Lous.</i>	<i>Zhal.</i>	<i>WR</i>	<i>Lous.</i>
Greatest length	112	-	-	223	-	192	255	230	221	242	-	205	213	-	181

Table 11

Manus phalanges										
<i>Phalange</i>	PP I	PP II	PP III	PP IV	PP V	MP I	MP II	MP III	MP IV	MP V
Greatest length	75	110	111	109	115	57	58	55	-	55

Table 12

Pelvis				
<i>Locality</i>	<i>Zhalainouer</i>	<i>West Runton</i>	<i>Azov II</i>	<i>Irtysk</i>
Greatest width	1860	1760	1820	1700
Greatest length	1286	-	-	-
Wing length	1170	1180	1000	-
Diagonal pelvic aperture height	-	-	723	-
Horizontal aperture length	690	490	-	-
Distance from the tuber coxae to the aperture	670	-	-	-

(Equivalent measurement codes from Göhlich (1998) are given)

Table 13

Femur									
<i>Locality</i>	<i>Zhalainouer</i>		<i>West Runton</i>		<i>Azov II</i>		<i>Azov I</i>	<i>Irtysk</i>	<i>Odessa</i>
Side	dext.	sin.	dext.	sin.	dext.	-	sin.	-	
Greatest length	1415	1425	1420	1400	1380	-	1500	1480	
Minimum width of shaft	194	180	176	174	172	230	-	202	
Minimum thickness of shaft	106	-	-	110	110	-	-	112	
Distal width	320	323	325	280	282	340	290	326	
Distal thickness	297	308	297	-	-	279	320	-	
Articular surface width	269	280	-	250	254	284	-	-	

(Equivalent measurement codes from Göhlich (1998) are given)

Table 14

Patella					
<i>Locality</i>	<i>Zhalainouer</i>	<i>West Runton</i>	<i>Azov II</i>	<i>Azov I</i>	<i>Irtysk</i>
Greatest height	170	-	159	171	179
Articular thickness	84	-	-	-	-
Greatest thickness	105e	-	103	108	112
Greatest width	150	127	138	150	154

(Equivalent measurement codes from Göhlich (1998) are given)

Table 15

Tibia								
<i>Locality</i>	<i>Zhalainouer</i>		<i>West Runton</i>	<i>Azov II</i>		<i>Azov I</i>	<i>Loussiká</i>	<i>Odessa</i>
Side	sin.	dext.	sin.	sin.	dext.	-	dext.	-
Greatest length	-	865	830	800	810	890	750	920
Articular length	-	822	-	-	-	-	-	-
Least circumference	-	393	-	-	-	-	-	-
Minimum width of shaft	-	129	132	120	123	127	129	-
Minimum thickness of shaft	-	109	-	107	101	-	-	-
Proximal width	295	292	299	251	267	285	264	-
Proximal thickness	281	268	245	195	190	187	205	-
Distal width	224	225	248	220	196	255	>190	-
Distal thickness	182	185	183	160	160	177	160	-

(Equivalent measurement codes from Göhlich (1998) are given)

Table 16

Fibula					
<i>Locality</i>	<i>Zhalainouer</i>	<i>West Runton</i>	<i>Azov II</i>	<i>Azov I</i>	<i>Odessa</i>
Side	dext.	sin.	dext.	-	-
Greatest length	828	790	750	868	895
Least circumference	133	-	-	-	-
Minimum width of shaft	30	-	-	-	-
Minimum thickness of shaft	43	-	-	-	-
Proximal width	60	-	-	51	-
Proximal thickness	92	-	-	81	-
Distal width	88	-	65	120	-
Distal thickness	148	146	100	151	-

(Equivalent measurement codes from Göhlich (1998) are given)

Table 17

Tarsals				
<i>Locality</i>	<i>Zhalainouer</i>	<i>West Runton</i>	<i>Azov II</i>	<i>Loussiká</i>
Talus				
Greatest height	163	-	160	150
Greatest thickness	130	179	110	90
Greatest width	189	207	186	177
Calcaneus				
Greatest height	265	205	246	222
Greatest thickness	-	-	171	143
Greatest width	188	-	167	197
Central tarsus				
Greatest height	-	-	50	-
Greatest width	160	-	154	-
Tarsale III				
Greatest height	45	-	42	-
Greatest width	85	-	82	-
Tarsale IV				
Greatest height	-	-	49	-
Greatest width	139	-	128	-

Table 18

Metatarsals															
<i>Metacarpal</i>	<i>Mt I</i>			<i>Mt II</i>			<i>Mt III</i>			<i>Mt IV</i>			<i>Mt V</i>		
<i>Locality</i>	<i>Zhal.</i>	<i>Azov II</i>	<i>Lous.</i>	<i>Zhal.</i>	<i>Azov II</i>	<i>Lous.</i>	<i>Zhal.</i>	<i>Azov II</i>	<i>Lous.</i>	<i>Zhal.</i>	<i>Azov II</i>	<i>Lous.</i>	<i>Zhal.</i>	<i>Azov II</i>	<i>Lous.</i>
Greatest length	103	77		135	149		180	171		194	160	148	-	106	

Table 19

Pes phalanges										
<i>Phalange</i>	<i>PP I</i>	<i>PP II</i>	<i>PP III</i>	<i>PP IV</i>	<i>PP V</i>	<i>MP I</i>	<i>MP II</i>	<i>MP III</i>	<i>MP IV</i>	<i>MP V</i>
Greatest length	70	88	83	89	75	-	37	45	40	48

Fig. 1 Ratio of limb bones and pelvis of some trogotherian skeleton from Eurasia. (Lengths in mm)

