

鹤 类 的 研 究*

钱 燕 文

(中国科学院动物研究所,北京 100080)

摘要 世界现存鹤科鸟类共有 15 种,除南美洲和南极洲外,其余各洲均有分布。化石鹤计有 17 种,发现于始新世、渐新世、上新世和更新世。其中游荡鹤属 5 种,发现于始新世;鹤属 2 种,分别发现于始新世和渐新世,这两属的鹤类均已灭绝;鹤属 10 种。

根据大陆漂移学说和古气候的资料,初步分析认为鹤科鸟类大约发生在 7 千万年以前(白垩纪末期至新生代的第三纪初期),正值世界第二次大冰期后的间冰期,气候温湿,世界上具有适于鹤类栖息的广泛环境。至第四纪冰期和喜马拉雅运动的影响,有些鹤类绝灭了,有些则继续留存。例如黑颈鹤适应了青藏高原的隆起而形成,是为最年轻的种类。蓑羽鹤广泛分布于欧、亚、非洲,蓝蓑羽鹤分布于非洲南部,有可能是最古老的种类。地中海、非洲和北美洲可能是世界鹤类的发源地。从赤颈鹤、澳洲鹤的形态看,有可能起源于冈瓦纳古陆,但从气管的形态来看,又与其他鹤属鸟类较为一致;肉垂鹤、澳洲鹤和两种冕鹤都具肉垂或垂囊,赤颈鹤亦或具肉垂。鹤属中的白鹤,其气管则与分布在非洲南部的肉垂鹤相似。无论从分类学及鹤科鸟类的起源地,均值得进一步研究。

鹤科鸟类腿长、颈长、身体修长,体态十分优美。除冕鹤 (*Balearica* spp.) 以外,所有种类的内侧次级飞羽都延长,收拢时覆盖在尾羽之上。

鹤类是典型的栖居于平原开阔沼泽、芦苇湿地的大型涉禽。

鹤类为杂食性鸟类,其食物随季节、地区而有差异;食动物性或植物性食物亦随种类不同而异。例如主要以动物性食物为主的有:美洲鹤 (*Grus americana*)、蓝蓑羽鹤 (*Anthropoides paradisea*),冕鹤也可能是。以植物性食物为主的有:白鹤 (*Grus leucogeranus*)、沙丘鹤 (*G. canadensis*)、肉垂鹤 (*G. carunculatus*) 等。所有的鹤都用嘴来搜索及挖掘诸如根茎、块根等,也吃水生植物的块茎、球根。但冕鹤不用嘴而用他们的爪来发掘食物。他们也吃植物的嫩芽、嫩叶、青草以及落在地面上的植物性物质,如种子、穗、果实等。沙丘鹤在春、秋两季,有时还会进入玉米田啄食玉米。动物性食物非常广泛,但尤喜直翅目和鞘翅目昆虫;也吃一些蠕虫、软体动物或甲壳类,小鱼(包括鱗鱼)、两

栖类、爬行类、雏鸟、鸟卵,以及小型哺乳动物。

鹤科鸟类估计曾存有 30 余种,其中有 17 种为化石,现生的有 15 种。不列颠自然历史博物馆收藏有 17 种化石鹤标本,其中鹤属 (*Grus*) 有 10 种,鹤属 (*Geranopsis*) 2 种,游荡鹤属 (*Aletornis*) 5 种。这些化石产自始新世 (Eocene, 6000 万年前,第三纪) 的有 6 种,渐新世 (Oligocene, 4000 万年前,第三纪) 的有 5 种,上新世 (Pliocene, 1200 万年前,第三纪) 的有 4 种,更新世 (Pleistocene, 250 万年前,第四纪) 的 1 种;还有 1 种是在意大利佩斯基耶腊 (Peschiera, 东经 10°, 北纬 45°) 发掘出来的,但没有标明产自何地质时代。

这 17 种化石鹤的分布情况: 分布于美国东部、北部和中部的共有 8 种(其中游荡鹤属 5 种,全部分布在美国中部的怀俄明州,产于始新世;鹤属 3 种,分布于美国中部的布拉斯加州的 1 种,东部新泽西州的 1 种,这两种均产于上新世,分布在美国北部蒙大拿州莫尔塔的 1 种,产

* 本文承动物研究所马勇、唐翰珠同志审阅,并提出宝贵意见;插图由动物所主申裕同志描绘特此致谢。

于更新世。分布于地中海北岸以及大西洋东岸的有6种,其中鹤属5种,鹤鹤属1种;计希腊1种(上新世)、意大利1种(渐新世),意大利和法国1种(上新世)、法国南部1种(渐新世,鹤鹤属),法国大西洋沿岸阿利埃(Allier)2种(渐新世)。分布于英国南部怀特岛的有2种,鹤属和鹤鹤属各1种(始新世、渐新世)。

现生的15种鹤科鸟类中,鹤属11种,蓑羽鹤属(*Anthropoides*)2种,冕鹤属2种。除南美洲和南极洲外,其余各大洲均有分布;北美洲2种(其中沙丘鹤亦分布至亚洲),澳洲1种,亚洲9种,欧洲2种(均亦分布至亚洲),非洲4种。

从外部形态来看鹤科鸟类,可分为两大类:一类头部全被羽,是蓑羽鹤属2种;另一类是头顶被羽,额部裸露,有肉垂鹤和白鹤,头侧裸露的有白枕鹤(*Grus vipio*)、西非冕鹤(*Balea-rica pavonina*)和东非冕鹤(*B. regulorum*);头顶裸露的有美洲鹤、沙丘鹤、白头鹤(*G. monacha*)、丹顶鹤(*G. japonensis*)、灰鹤(*G. grus*)、黑颈鹤(*G. nigricollis*)和澳洲鹤;头部及颈部全裸的是赤颈鹤(*G. anti-gone*)。

从气管的长短来看,可分为短、稍长和长三类。西非冕鹤和东非冕鹤的气管短直,无卷曲,藏在胸骨内;蓑羽鹤(*Anthropoides virgo*)、蓝蓑羽鹤(*A. paradisea*)、肉垂鹤和白鹤的气管稍长,具有一个卷曲,这4种鹤比较起来两种蓑羽鹤的气管要比另两种长些;美洲鹤、沙丘鹤、灰鹤、白枕鹤、丹顶鹤、白头鹤、黑颈鹤、赤颈鹤和澳洲鹤的气管最长,卷有两曲(见图1-4)。

如果我们把鹤科鸟类的体色、形态(裸露部分)以及气管的长短和分布联系起来,可以找出某些规律。

分布在北美洲和亚洲东部的美洲鹤、沙丘鹤、白头鹤、丹顶鹤、白枕鹤,体羽以白和石板灰为主,头顶裸露,气管长卷二曲,只有白枕鹤的体羽蓝灰,眼周围裸露呈红色;分布于亚洲中部和南部的有白鹤、黑颈鹤和赤颈鹤,体羽以灰为主,气管长卷二曲,但白鹤的气管只卷一曲,仅额及至眼裸露呈红色,后两种黑颈鹤头顶裸露,赤颈鹤头及上颈均裸;分布于欧、亚大陆的,以及非洲和澳洲的灰鹤、蓑羽鹤、蓝蓑羽鹤、肉垂鹤、西非冕鹤、东非冕鹤、澳洲鹤,体羽以灰色为主,两种蓑羽鹤头部被羽,两种冕鹤体

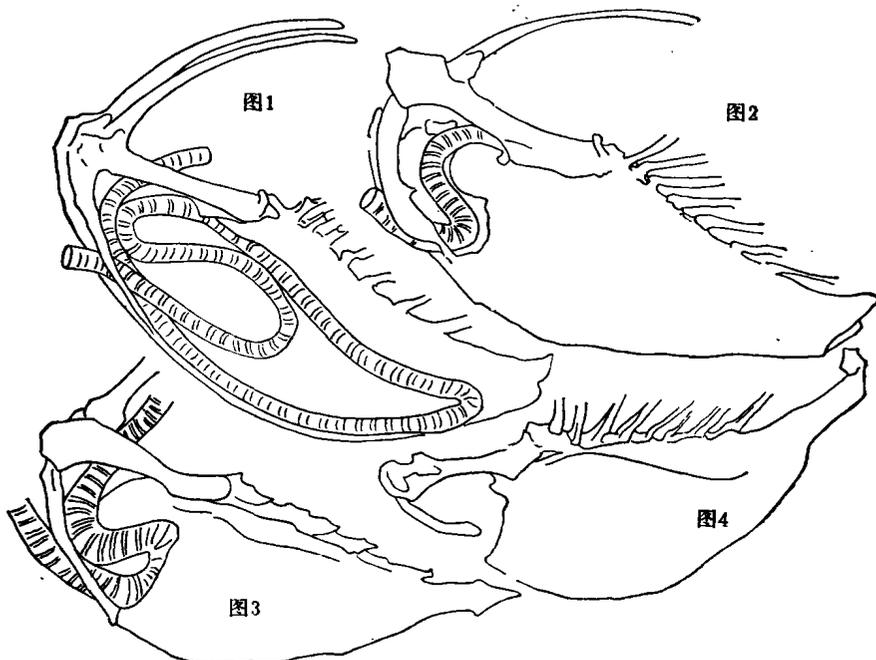


图1 丹顶鹤气管长,卷二曲; 图2 白鹤的气管稍长,肉垂鹤的气管与之类似; 图3 蓑羽鹤的气管稍长,卷一曲; 图4 冕鹤的气管直短,无回旋,藏在胸骨内。

表1 鹤科鸟类的形态特征及分布

种名	主要体色	嘴峰色	胫、附蹼色	头部	肉垂	气管	分布
美洲鹤 <i>Grus americana</i>	白	腊黄	蓝黑	头顶裸, 红色		长, 卷二曲	北美洲、加拿大、美国、墨西哥北部。
沙丘鹤 <i>Grus canadensis</i> *	石板灰	灰绿	黑	额, 头顶裸, 红色		长, 卷二曲	亚洲、北美洲、西伯利亚东北部、阿拉斯加西部、加拿大、美国、古巴。
白头鹤 <i>Grus monacha</i>	石板灰	黄绿	灰黑	头顶裸, 红色		长, 卷二曲	亚洲, 西伯利亚东南部, 由贝加尔湖至黑龙江, 南至蒙古东北部, 乌苏里、朝鲜、日本。
丹顶鹤 <i>Grus japonensis</i>	白	灰绿	灰黑	头顶裸, 红色		长, 卷二曲	我国东北, 黑龙江流域, 乌苏里, 朝鲜。
白枕鹤 <i>Grus vipio</i>	蓝灰	黄绿	深红	颊裸, 红色		长, 卷二曲	亚洲, 自外贝加尔至蒙古东北, 东至黑龙江、乌苏里。
白鹤 <i>Grus leucogeranus</i>	白	暗红	暗红	额, 颊裸, 红色		稍长, 卷一曲	亚洲, 俄罗斯东南部, 西伯利亚自乌拉尔河下游至勒拿河口, 南达印迪吉尔卡河、科里马河, 南至土尔盖, 鄂毕河上游, 土尔克斯坦北部, 外贝加尔和乌苏里。
黑颈鹤 <i>Grus nigricollis</i>	灰	角灰	黑	头顶裸, 紫红		长, 卷二曲	青藏高原。
灰鹤 <i>Grus grus</i>	灰	青灰	灰黑	头顶裸, 紫红		长, 卷二曲	欧洲、亚洲, 斯堪的纳维亚半岛、芬兰、俄罗斯, 往南到西班牙, 意大利北部, 西伯利亚、小亚细亚, 勒拿河中、上游, 我国新疆及东北西北部。
蓑羽鹤 <i>Anthropoides virgo</i>	石板灰	黄绿	肉灰	头被羽		稍长, 卷一曲	欧洲东南部, 中亚大部自基辅向东到勒拿河上游, 北达北纬60°, 天山、阿尔泰、蒙古北部, 南至西班牙南部, 非洲, 阿尔及利亚, 可能至摩洛哥。
肉垂鹤 <i>Grus carunculatus</i>	灰	红	黑	额, 颊裸, 红色	肉垂疣状, 暗红	稍长, 卷一曲	非洲东部和南部, 自索马里至好望角。
蓑羽鹤 <i>Anthropoides paradisa</i>	石板灰	黄	黑	头被羽		稍长, 卷一曲	赞比亚南部三比西河
西非秃鹤 <i>Balearica pavonina</i>	黑	黑	灰黑	颊裸(上白, 下红)	肉垂(小), 红	短直	非洲, 北纬15°—0°之间, 塞内加尔, 乍得湖, 喀士穆以南的尼罗河谷, 尼日利亚, 刚果、坦桑尼亚中部、肯尼亚。
东非秃鹤 <i>Balearica regulorum</i>	黑	黑	黑	颊裸(上缘红, 下白)	肉垂(大), 红	短直	非洲东部, 尼亚萨兰。
赤颈鹤 <i>Grus antigone</i>	浅灰	绿	粉红	头部, 上颈裸, 淡红	肉垂(小), 黑	长, 卷二曲	印度北部自印度河至阿萨姆、缅甸、泰国、马来半岛; 我国云南西南部。
澳洲鹤 <i>Grus rubicunda</i>	灰	橄榄绿	黑	头裸, 红	囊状垂, 黑	长, 卷二曲	澳大利亚, 新几内亚岛南部。

* 匡邦郡、群汝伦等1981中国鹤类新记录, 动物分类学报 6(1): 97。载1979年1月在江苏省沐阳县市场发现一只沙丘鹤

羽黑色,肉垂鹤、两种冕鹤与澳洲鹤还具肉垂,气管则灰鹤和澳洲鹤长卷二曲,两种蓑羽鹤和肉垂鹤的气管卷一曲,两种冕鹤的气管短直,藏于胸骨之后。值得注意的是赤颈鹤的颈下是否具有小的肉垂?有的文献描记具有黑色垂,有的文献则没有提到。赤颈鹤分布在印度、缅甸、马来半岛,据文献记载,1964年发现澳大利亚重新有赤颈鹤的分布。而澳洲鹤具黑色囊状垂(见表1)。从上述,追根溯源,需要注意到地球陆地的变迁历史。

早在20世纪初,德国地球物理学家魏格纳(Alfred Lothar Wegener)主要根据大量地质学和生物学资料提出联合古陆(Pangea)的概念,也就是大陆漂移假说。他根据大西洋两岸,特别是非洲和南美洲海岸轮廓非常相似等资料,设想全世界的大陆在古生代石炭纪(3亿5

千万年)以前,是一个统一的连续整体(称联合古陆或原始古陆),在它的周围是辽阔的海洋。后来,特别是中生代末期,这个联合古陆在天体的引潮力和地球自转所产生的离心力的作用下而破裂成几块,在硅镁层上分离漂移;大约是在1亿9千5百万年前分裂,经过1亿4千万年的历程,逐渐形成了今日世界上大洲和大洋的分布情况。大陆漂移说曾经解释了非洲与南美洲之间及大西洋两岸的海岸轮廓、大地构造和古生物群等的相似性,以及南半球诸大陆古生代后期的大冰川期等问题。60年代中,在大陆漂移假说以及大量海洋地质、地球物理和海底地貌等资料分析的基础上建立起来一种新的大地构造理论,即板块构造和海底扩张理论。迪茨(R. S. Dietz)和霍尔登(J. C. Holden)等根据板块构造和海底扩张有关大陆漂移机制

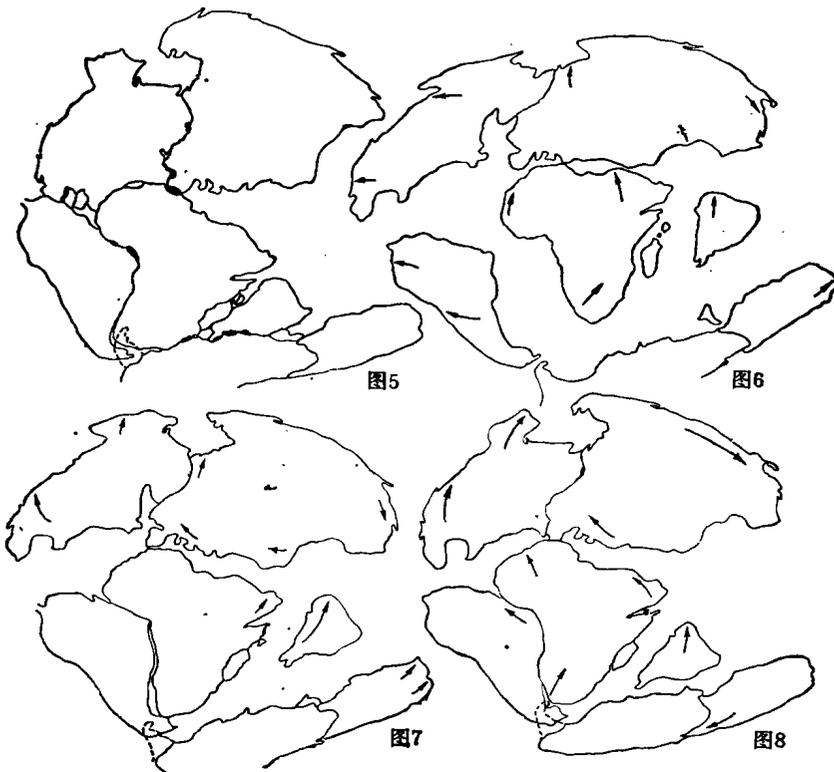


图5 2亿年前联合古陆示意图;图6 6千5百万年前的白垩纪末期(即漂移1亿3千5百万年后),南大西洋加宽成了一个海洋。新的裂谷把马达加斯加同非洲切开了。澳大利亚还附在南极洲上;图7 1亿3千5百万年前的侏罗纪末期(即漂移6千5百万年后),北大西洋和印度洋大规模扩大。南大西洋开始形成,欧亚陆块的转动开始使古地中海合拢;图8 1亿8千万年前的三叠纪末期(漂移2千万年后),北部大陆同南部大陆分离。北部大陆称劳亚古陆,南部大陆称冈瓦纳古陆。印度被Y形裂谷切通而脱离下来。非洲、南美洲陆块与南极洲、澳大利亚陆块也分离了。→:示大陆漂移方向。

的原理，恢复了联合古陆图 5。他们认为：联合古陆约在 2 亿年前已开始形成两条宽阔的裂谷，结果在 1 亿 8 千万年前的三迭纪末期引起了大西洋和印度洋张开。北部裂谷位于赤道稍北，大致呈东西向分开了联合古陆，形成了北美洲和欧洲、亚洲组成的劳亚古陆。南部裂谷把统一的南美洲和非洲陆块同冈瓦纳古陆分开了。紧接着(如果不是同时发生的话)是印度与南极被一个小型裂谷分开，并迅速向北漂移。

自 1 亿 8 千万年前至 1 亿 3 千 5 百万年前的侏罗纪，依三迭纪裂谷所确定的方向继续漂移，大西洋和印度洋进一步张开。随着北美洲朝着北西方向漂移，大西洋的宽度达到 1 千公里以上，并与太平洋保持充分连通。

在侏罗纪的 4 千 5 百万年内，非洲和欧亚板块之间的相互作用，使西班牙沿逆时针方向旋转 35°，此时比斯开湾也张开了。古地中海的东端继续在闭合。到了末期一条初始的裂谷开始使南美洲和非洲相滑离(见图 6)。

约 7 千万年后(6 千 5 百万年前)，白垩纪末期，南美洲和非洲完全断开了，南大西洋很快加宽到 3000 公里以上。非洲向北漂移了约 10°，并且当欧亚板块缓慢地顺时针转动时，非洲继续向逆时针转动。这两种相反方向的运动使古地中海东端更为靠近。南极洲继续向西缓慢转动。除了格陵兰与北欧，以及澳大利亚与南极洲之间还保留连接外，所有其他大陆这时都隔离了(见图 7)。

在新生代(6 千 5 百万年前)时，大陆漂移到了我们现在所见的位置(见图 8)。

在第三纪时期有三个主要的发展过程：(1)两个美洲在巴拿马地峡处又复相接；(2)印度板块在向北漂移了 4000—5000 公里后同亚洲腹地的下部相碰(5000 万年前)，结束了向北的旅程，同时，印度又与欧亚大陆一起向北推移了 1500—2000 公里；(3)澳大利亚与南极洲分离，向北漂到了现在的位置。

在印度板块和亚洲相碰时，其北缘插在亚洲板块之下，同时形成了喜马拉雅山脉。最后，印度洋的一个分支裂谷把阿拉伯和非洲分开

了，形成了亚丁湾和红海以及向西向南湾曲进入非洲裂谷。

气候的变迁是影响自然环境和鹤类进化和分布的主导因素，但是在地质时期气候条件的变化是个很复杂的问题，它除直接受太阳辐射、大气环流等因素所控制外，还受大陆漂移和地壳大规模升降运动，以及水陆变迁的影响。

根据地质学考察的材料说明，地球的气候史上，曾发现存在过三个寒冷时期。其中对地理环境变迁最有意义的是三迭纪至第三纪的大间冰期(持续约 2 亿年)，和第四纪大冰期。尤其是后者，对植物区系的影响很大，当然也影响到动物区系的发展与演化。

整个中生代处在地球上第二次大冰期之后，是一个暖温的气候时期，直到新生代的第三纪时，世界气候更趋暖化。当时的平均气温，在两极附近约为 8—18℃，赤道约 25—30℃。

侏罗纪时气候比较湿润，到了后期欧亚大陆又开始了干燥气候。至白垩纪时干燥气候继续发展。

到了新生代的早第三纪(约 7 千万年前)，世界气候更均匀变暖。当时我国的气候比较炎热，欧洲的气候也比现在暖和得多。格陵兰曾发现温带气候的树叶遗物；伏尔加河流域当时具有现代日本南部的暖湿气候，生长着棕榈树和常绿青冈；乌克兰当时曾生长着现代越南种植的棕榈树。

晚第三纪时(约 2 千万年前)，东亚大陆东部气候趋于湿润，我国内蒙以南直到秦岭地区，气候并不很干燥，地表是有一定数量树木的草原。至第三纪末期，气温普遍下降，整个北半球都有一致的热带种类植物，出现寒温带植物被排挤的现象。喜热植物群逐渐向南退缩，变为亚热带气候带。

约在 2 百万年前，第四纪大冰期开始，直到现在，发生了世界规模的大冰川气候，寒冷气候带向南扩展。最大一次亚冰期(里斯冰期，距今约 70 万年至 40 万年前)时，世界大陆有 2/10—3/10 的面积为冰川所掩盖(现为 1/10)。当时北半球有三个主要的大陆冰川中心：(1)斯

堪的那维亚冰川中心,冰流曾向低纬度伸展到北纬 57° 左右(即阿尔卑斯山以北);(2) 格陵兰冰川中心,冰流曾向低纬度伸展到北纬 38° 左右(美国的北半部);(3) 亚洲北部的西伯利亚冰川中心,冰层分布在北极圈附近北纬 60—70° 之间,有时可达北纬 50° 的贝加尔湖和满洲里附近。气温较现代平均低 8—12℃。在第四纪开始时,北极动物群经直布罗陀海峡而达地中海。在未被冰川覆盖地区外缘,雨量较非冰期时充沛,内陆水面高涨,表现为大雨期,湿地广布。

两个亚冰期之间的亚间冰期,比现代气候温暖。北极的气温比现代要高出 10℃ 以上,低纬度气温也比现代高 5.5℃ 左右。热带和温带气候逐渐向北迁移。第四纪的冰期是多次的,并引起气候变化。当高纬度地区处于冰川时期,中低纬度相应出现雨量比较丰富的大雨期;反之,当高纬度地区处于间冰期时,大陆冰盖及极地高压向极区收缩,中低纬度地区雨量集中的现象得到缓解,有些地方出现干燥气候。例如中亚,非洲北部、东部、中部,北美西部等现代干燥和半干燥气候带,在冰期活跃的时候,曾经大多为湿润气候带(见表 2)。

从现生鹤科鸟类的分布,结合化石鹤类的分布,以及地球海陆变迁、气候环境的变化,再参以气管的长度差异,加以推测:现生鹤属 11 种分布在全北界的有 8 种,化石鹤属鸟类 10 种(鹤属化石鸟计有 10 种)。此外鹤属 2 种,游荡鹤属 5 种化石鸟,也产自全北界。故可以认为鹤属鸟类起源于劳亚大陆西部,而且分布亦广。在距今 7 千万年前(早第三纪)地球上发生喜马拉雅运动,当时又处于大间冰期气候时期,气候较暖,尤其是欧洲处于暖湿气候,具有鹤类栖居的条件。值得注意的是白鹤,分布在亚洲偏西部、和北部,处于北纬 50—70° 之间,而其气管的长度却仅卷一曲,与其他鹤属鸟类不同。鹤属中赤颈鹤、澳洲鹤和肉垂鹤分别分布于东洋界、澳大利亚界和旧热带界,尤其后两种肉垂明显。

旧热带界的热带森林和草原,集中了两种

表 2 地质时代简表

代	纪	世	距今年龄 (百万年)	地壳运动	气候概况
新生代	第四纪	全新世	2 或 3	(新阿尔卑斯运动) 喜马拉雅运动	第四纪大冰川气候
		更新世			
	晚第三纪	上新世	12		
		中新世	25		
	早第三纪	渐新世 ¹⁾	40		
		始新世 ²⁾	60		
古新世		70			
中生代	白垩纪	晚白垩世 ³⁾	135	(旧阿尔卑斯运动)	大间冰期气候
		早白垩世 ⁴⁾			
	侏罗纪	晚侏罗世	180		
		中侏罗世 ⁵⁾			
		早侏罗世			
三迭纪	晚三迭世 ⁶⁾	225			
	中三迭世 早三迭世 ⁷⁾				

- 1) 4000 万年澳大利亚与南极洲分开,比斯开湾张开。发现鹤类化石; 2) 6000 万年格陵兰与挪威分离; 3) 8000 万年新西兰与南极洲分开; 4) 12000 万年,北美洲继续向西脱开,但北端仍与欧亚大陆相连,印度继续向北漂移; 5) 14000 万年南极-澳大利亚陆块继续裂开; 6) 劳亚大陆与冈瓦纳大陆分离; 7) 联合古陆。

冕鹤和蓝蓑羽鹤,以及肉垂鹤。这些鹤类的气管都短,只有肉垂鹤和蓝蓑羽鹤稍长,卷一曲。其分布区较集于非洲东部,故亦可视为鹤科鸟类的源发地。但缺少化石资料。

青藏高原的隆起,使黑颈鹤的形成,由于严酷的自然环境,始终限于青藏高原及其边缘地区,未能得以发展。

至于赤颈鹤的起源,如果是为印度半岛的原生物种,就要追溯到二亿年前的三迭纪,当时尚未发现鸟类;那么,有可能是源自非洲,后经澳大利亚,再通过巽他群岛,马来半岛而达印度;也有可能,是原来分布在亚洲南部,青藏高原隆起后,由于气候的变化而南移至印度。

总之,鹤科鸟类的现代分布以及化石分布,外部形态,气管形态,对他们的起源研究是极有意义的,除有待于地球历史和古生物学研究外,在鸟类分类学上也有待进一步的研究。

参 考 文 献

- [1] 大陆漂移翻译组译 1975 《大陆漂移》 63—89, 116—129, 科学出版社。
- [2] 吴征镒、王荷生 1983 《中国自然地理、植物地理上册》 1—6, 科学出版社
- [3] 张家诚等 1976 《气候变迁及其原因》科学出版社
- [4] 郑作新 1986 世界鹤类系统检索 动物学报 32(2): 189—191
- [5] Bowdler Sharpe R. 1894 Catalogue of the Birds in the British Museum. 23:248—277 Printed by order of trustees London.
- [6] Bauw 1897 A Monograph of the Cranes. Leiden.
- [7] Edward S. Gruson 1976 A Checklist of the birds of the world. William Collins Sons and Co Ltd, Great Britain.
- [8] James F. Clements 1974 Birds of the World: A Check-list. the Two Continents Publishing Group. LTD. Newyork.
- [9] Peters J. L. 1934 Check-list of birds of the World. 2:150—154 Museum of Comparative Zoology, Cambridge, Mass.
- [10] Stuart Bakes E. C. 1929 The Fauna of British India including Ceylon and Burma. 6:55 Taylor and Francis. London.