

41-47

青海湖地区环境变化对动物区系 演变影响的探讨^①

陈涛 任杰 王恒山 马世震 李幸福

(青海省大自然保护调查队, 西宁 810007)

X174

摘要 青海湖地区近百年来由于气候干暖化趋势增强, 湖周植被、土地退化, 人类经济活动加剧, 湖区青藏高原动物成分的种类和数量减少, 但蒙新及华北动物区系成分则有增加趋势, 致使该区动物区系成分发生显著变化。从青海湖地区动物区系形成来看, 决定动物区系演变的原因主要是气候、生物等生态因子的综合作用, 人为因子影响仅在近30年来才日益突出。

关键词 环境变化 动物区系演变 青海湖地区

青海湖地区历来为中外学者所瞩目。19世纪后期以来, 俄国 N. M. 普尔泽瓦尔斯基 (1878—1888)、P. K. 柯兹洛夫 (1908)、德国 W. 贝克 (1926) 等人在本区先后进行了一些动物考察工作。解放后, 本区动物研究工作大规模展开, 如张洁 (1963)、洗耀华 (1964)、郑作新 (1976) 等人对鸟类和兽类进行了报道。尔后, 李德浩等 (1988—1989) 进行了深入调查。本文根据 1988 年调查结果并结合前人的研究成果研究该区环境变化对动物区系演变的影响。

一、自然及社会经济概况

青海湖地区位于青藏高原东北隅 (36°23'—38°25'N, 97°53'—101°13'E), 面积 20800km²。西面由纳合多山, 东面和北面由日月山、团保山、同布山及南面的青海南山构成了青海湖盆地, 盆地内部及湖水周边有冲洪积扇、湖滨阶地、砂堤及风成沙丘等地貌类型。青海湖面积 4282.3km², 湖水位标高 3195.59m, 容积 738.8×10⁹m³ (1988), 入湖河流流域大于 5km² 的有 50 余条。湖区年平均气温 -0.6—1.0℃, 年降水量 (海心山) 270mm, 湖周 380—420mm, 主要集中于 6—9 月。湖区土壤由东南向西北依次分布着风沙土、栗钙土、山地草甸土、高山草甸土、高山寒漠土等, 沼泽土广布低洼积水处及山前潜水溢出带。植被主要由荒漠、草原、草甸、沼泽及灌丛等构成, 森林很少, 仅分布在湖西南的河谷地带。

青海湖地区是我省主要的农牧渔业基地, 截止 1987 年底总人口 90458 人, 牲畜总计 2478869 头, 耕地面积 22421km²。本区自 1959 年以来相继成立了四个国营渔场, 盛产青海湖裸鲤 (*Gymnocypris przewalskii*)。工业基础已初步形成, 至 1987 年有工矿企业 21 个 (不

① 本文承蒙周陆生高级工程师审阅, 特此致谢。

含乡、镇、村办企业)。本区交通比较发达,湖周均有公路通行,湖南有青藏公路干线,并有海(晏)一祁(连)、天(峻)一木(里)公路。另外西宁至格尔木的青藏铁路干线穿过此地。

二、青海湖地区动物区系特征分析

青海湖地区在中国动物地理区划上属青藏区青海藏南亚区(郑作新,1959)青海扎、鄂湖盆省(洗耀华,1964)或湖周省(张荣祖,1964)。至今本区鸟类共录得 163 种^①,分属 15 目 35 科;兽类 37 种,分属 6 目 14 科。鸟类种数占青海省鸟类(292 种)的 55%。鸟类中候鸟种数占 63.6%,显然这与青海湖地区特殊的地理位置和生态条件密切相关。由于候鸟比例较大,使得该区鸟类组成具有“不稳定”特征。从区系组成来看,以青藏高原的区系成分为主体,另外还有蒙新区、华北区的成分。其中属古北界青藏高原特产种或仅限于青海省境内的鸟类有:黑颈鹤(*Grus nigricollis*)、藏雪鸡(*Tetraogallus tibetanus*)、西藏毛腿沙鸡(*Syrrhaptes tibetanus*)、长嘴百灵(*Melanocorypha maxima*)、褐背拟地鸦(*Pseudopodoces humilis*)、朱鹀(*Urocynchramus pylzowi*)等;一些被认为是起源于横断山脉,伸入本区的种类有:雪鸽(*Columba leuconota*)、鸚岩鹁(*Frunella rubeculoides*)、棕胸岩鹁(*P. strophciata*)、黑喉红尾鹁(*Phoenicurus hodgsoni*)、红胸朱雀(*Carpodacus puniceus*)等;同华北区系有一定联系的有:岩鸽(*Columba rupestris*)、原鸽(*C. livia*)、灰斑鸠(*Streptopelia decaocto*)、白鹁鸠(*Motacilla alba*)、喜鹊(*Pica pica*)、红嘴山鸦(*Pyrhacorax pyrrhacorax*)、金翅雀(*Carduelis sinica*)。此外,还有一些广布于青藏高原和蒙新荒漠区的种类如斑头雁(*Anser indicus*)、赤麻鸭(*Tadorna ferruginea*)、玉带海雕(*Haliaeetus leucoryphus*)、田鹁(*Anthus novaseelandiae*)、蒙古百灵(*Melanocorypha mongolica*)等。

青海湖地区的兽类种数占全省的 1/4。其中以啮齿目、食肉目和偶蹄目种类最多,共 30 种占总数的 83.8%。从地理类缘关系看,以古北界种为主,有 32 种,占总数的 86.4%,而广布种有 4 种,占总数的 10.8%。青藏高原代表种有:藏野驴(*Equus kiang*)、藏原羚(*Procapra picticaudata*)、野牦牛(*Poephagus mutus*)、岩羊(*Pseudois nayaur*)、马麝(*Moschus sifanicus*)、白唇鹿(*Cervus albirostris*)、喜马拉雅旱獭(*Marmota himalayana*)等;蒙古、中亚山地或更广泛分布的种类有:石貂(*Martes foina*)、香鼬(*Mustela altaica*)、艾虎(*M. evermanni*)、豹(*Capreolus capreolus*)、猞猁(*Lynx lynx*)、雪豹(*Panthera uncia*)、兔狲(*Felis manul*)、红耳鼠兔(*Ochotona erythrotis*)等。广布于此的长尾仓鼠(*Cricetulus longicaudatus*)、高原鼯鼠(*Myospalax baileyi*)等代表了华北区黄土高原向西延伸的种类。蒙新荒漠及干草原的子午沙鼠(*Meriones meridianus*)、五趾跳鼠(*Allactaga sibirica*)、小毛足鼠(*Phodopus roborovskii*)等也有分布。另外狼(*Canis lupus*)、赤狐(*Vulpes vulpes*)、小家鼠(*Mus musculus*)等为广布种类。

^① 李德浩等,青海湖及环湖地区动物资源考察报告,1990。

三、本世纪以来动物区系演变及原因分析

(一) 动物区系演变

本文对青海湖地区动物区系演变的研究工作是综合 1878 年至 1989 年的有关文献资料进行的。青海湖地区的鸟类经洗耀华(1962) 和李德浩(1989) 两次总结共发现 26 种鸟类从湖区消失, 如豆雁(*Anser fabalis*)、白头鹞(*Circus aeruginosus*)、鹌鹑(*Coturnix coturnix*)、蓝马(*Crossoptilon auritum*)、蓝点颏(*Luscinia svecica*)、白背矶鹀(*Monticola saxatilis*)、灰头鹀(*Turdus rubrocanus*)、文须雀(*Panurus blarmicus*)、水鹀(*Anthus spinoletta*) 等。同时又新增录了一些鸟如蒙古沙鸻(*Charadrius mongolus*)、白腰雨燕(*Apus pacificus*)、家燕(*Hirundo rustica*)、雪鸽、白鹡鸰、灰鹡鸰(*Motacilla cinerea*)、喜鹊、大嘴乌鸦(*Corvus macrorhynchus*) 等。近年来青海湖地区一些鸟类的居留型发生明显变化(表 1)。还有如凤头鸊鷉(*Podiceps cristatus*)、鹊鸭(*Bucephala clangula*)、凤头潜鸭(*Aythya fuligula*)，原为本地夏候鸟，现冬季仍有一些在泉湾越冬。大天鹅(*Cygnus cygnus*) 原为冬候鸟，现夏季仍有几只青海湖。从数量上来看，一些鸟如角百灵(*Eremophila alpestris*)、小云雀(*Alauda gulgula*)、黄嘴朱顶雀(*Carduelis flavirostris*)、麻雀(*Passer domesticus*) 等数量有所增加。另外，青海湖鸟岛的鱼鸥(*Larus ichthyaetus*)、鸬鹚(*Phalacrocorax carbo*) 已有一些迁到鸟岛东部的沙滩上；斑头雁迁到泉湾、海晏湾、海心山等地；大天鹅迁往泉湾一带；越冬的白鹡鸰(*Pelecanus onocrotalus*) 很难见到；玉带海雕的数量也在减少。据李德浩等人统计，青海湖鸟岛的斑头雁、棕头鸥、鱼鸥、鸬鹚的数量分别比 1982 年下降 74.09%、66.75%、89.17%、66.55%。

表 1 青海湖地区六种鸟类居留型变化

Tab. 1 Change of six kinds of birds' habitats in Qinghai Lake region

种 名	原来居留型	现在居留型
大白鹭(<i>Egretta alba</i>)	冬候鸟	迷 鸟
灰雁(<i>Anser anser</i>)	夏候鸟	迷 鸟
普通秋沙鸭(<i>Mergus merganser</i>)	夏候鸟	留 鸟
凤头麦鸡(<i>Vanellus vanellus</i>)	夏候鸟	迷 鸟
长趾滨鹑(<i>Calidris subminuta</i>)	迷 鸟	夏候鸟
西藏毛腿沙鸡	留 鸟	冬候鸟

青海湖地区的兽类区系变化也十分显著。据调查，湖区的野牦牛、藏野驴已退缩到远离青海湖的山区，狼仅分布在湖东、湖南的局部山地，普氏原羚(*Procapra przewalskii*)、狗獾(*Meles meles*) 等分布更为狭窄，雪豹、马麝、白唇鹿、藏羚(*Pantholops hodgsoni*)、马鹿(*Cervus elaphus*) 极难见到。据青海省农林厅 1989 年在祁连县调查野生动物重点分布的野牛沟地区的白唇鹿、马鹿种群数量比 1982 年下降 92%、马麝下降 90%。另外，猞猁、豹猫(*Felis bengalensis*) 已消失。青海湖地区一些蒙新区荒漠种如子午沙鼠、五趾跳鼠、小毛足鼠

和华北区系成分的农田种类如长尾仓鼠、小家鼠等数量明显增加。

(二)原因分析

1. 气候与环境变化 根据树木年轮资料,近百年来气候明显以干暖为主。60年代末以来气候总体呈现暖干趋势,其中冬季气温明显增高,夏季气温有下降趋势^①。气候变化鸟类居留型也受到影响,如大天鹅原为湖区冬候鸟,近年来湖区夏季凉爽食物又比较丰富,现在有时夏季不再迁徙。又如普通秋沙鸭原为本区夏候鸟,由于冬季气温升高使湿地冰层变薄,给取食、饮水带来了方便而成为留鸟。此外大白鹭等鸟类居留型的变化都与温度变化有关。近30年来,冬季升温,湖区大面积开垦灌溉,使得蚊虫数量增加,食虫鸟类如白腰雨燕、毛脚燕(*Delichon urbica*)、岩燕(*Ptyonoprogne rupestris*)也相继出现和增多。

2. 生物环境变化 青海湖地区的植被总体向干旱荒漠化方向发展,中生植物减少,旱生植物增加,荒漠化草原和荒漠面积不断扩大,湖畔沼泽缩小。据卫星照片资料测算沼泽面积1986年为193km²,较1956年减少了61km²,并向盐生草甸方向发展。西南面的湖滨地带的草甸减少,草原化草甸增加;湖东南和湖北面的草原植物减少,沙生植物增加;湖东面木本植物迅速减少,林相残败处于消失的边缘,旱生或超旱生的草本增加。山地木本植物减少,草甸及草原植物成分增加。植被的演替必然造成动物的演替,许多大型动物如藏野驴、野牦牛等迁往远离青海湖周围的山区。鹌鹑也很可能由于植被退化,食物中缺乏维生素来源,以致繁殖能力下降,产卵减少,逐渐在本区消失(傅桐生,1987)。森林减少使一些栖息于林地的动物如蓝马鸡、豹猫、白背矶鹑、灰头鹑等难以生存,文须雀消失与芦苇减少有关。灌丛减少使狍仅分布在湖东和湖南的局部地区。另外,由于超强度捕捞、湖水咸化、河水径流量减少或断流、产卵场被破坏,使青海湖渔业资源锐减,食鱼鸟如玉带海雕减少,角百灵、小云雀、黄嘴朱顶雀、麻雀等冬春季可从耕地获取食物,减少了因食物缺乏造成的死亡,使种群数量增加。

3. 人为因素及土地环境变化 青海湖地区的人口由1949年2万余人增加到1987年9万余人。据统计,湖区共开垦耕地224.21km²,城镇居民区及工矿占地32.13km²,道路交通占地26.4km²。由于人类活动范围的不断扩大,野生动物的生境地不断缩小。青海湖地区由于超载放牧使土壤上层变得坚硬,通气条件变坏,吸水能力降低,从而造成约10km²的牧地盐渍化,并且每年有60.57×10⁴t的泥沙流入湖中。湖区沙化面积已达756.5km²,并以每年10.12km²的速度扩大。由于青海湖湖水逐年退缩,大片沙质湖底裸露,沙丘不断向湖区延伸。鸟岛上的繁殖鸟也加长了入湖行程,特别是斑头雁幼鸟离巢时不会飞,需跟亲鸟跋涉一段距离才到湖边,途中伤亡较多。湖岸沙化使鸟类的食物和营巢区受到一定的破坏,据统计每年被淹没的巢达30%左右,有的旧巢第二年均被沙掩盖,迫使许多鸟另选地方营巢,如鸬鹚巢集沙达55cm厚。原来峭壁上的许多台阶因流沙堆积,已变成斜坡,许多地方不能再搭巢,即使搭了也不牢固,往往被一场大风刮走,有时连同幼鸟一起刮入湖中,成活率年年降低。土地开垦以后,土壤大为疏松,农田灌溉使得周围土壤保持有相对大的湿度,从而破坏了子午沙鼠和三趾跳鼠的居住条件,有的死亡或迁往附近荒地,居留农田的子午沙鼠仅栖居于较宽厚的田埂上。耕地为长尾仓鼠和小家鼠提供了多种多样的居住条件和食物来源使其数

① 青海湖水位下降与生态环境保护对策研究报告,1991。

量迅速增加。湖周农田景观的出现,使一些河流谷地的华北区系成分如喜鹊、渡鸦(*Corvus corax*)、大嘴乌鸦、白鹤鸽、灰鹤鸽、金翅雀、岩鸽等随之迁入。

青海湖地区有 19 家企业排放污染物,集中分布于湖西北地区。据统计,该区每年有 19.21t 废水未经处理直接或间接排入入湖河流中,另外农业、牧业生产施用的农药化肥也对湖区水质造成一定的影响。据对湖西几条河流水质的测定,河水明显受酚、氰化物等污染,与地表水(GB3838—88)标准相比,虽未超标,但已失去天然本色。河流和湖体受到污染必然会影响水生生物及鱼类生存,因而使水禽生存也受到威胁。近年来,狩猎捕杀野生动物成为本区的一个突出问题。据了解,1987 年至 1990 年在青海湖地区查获被捕杀的野牦牛 12 头,白唇鹿 16 头,马麝 6 只,藏原羚 72 只,岩羊 269 只。1983 年鸟岛自然保护区开展旅游以来,每年有近万人前来参观,喧哗声、汽车喇叭声、发动机声滔滔不绝,使鸟类受惊难以安静孵卵,大批鸟卵坏死,许多鸟已迁往僻静之处繁殖或孵出幼鸟后带到其它地方生活。

四、青海湖地区动物区系形成

根据哺乳动物化石、地史、气候及植被、动物生存环境等资料对青海湖地区动物区系的形成历史进行重建。就地层和孢粉等古生物资料可知,青海湖地区在早、中侏罗纪时已成陆地,属热带潮湿气候。白垩纪本区苏铁(*Cycas* sp.)广布,一些草食性恐龙主要以苏铁为食。中生代末期以来,苏铁已逐渐被有花植物(被子植物)代替(科克斯,1985)。早第三纪时,湖区地形以中低山和平原为主,海拔也仅 1000m 左右,与秦岭山区的高度相近(计宏详,1980),呈现亚热带稀树草原景观,哺乳动物在第三纪时得到了大规模发展,并取代恐龙。甘肃清水组中发现的渐新世晚期犀牛化石,本区也可能存在。另外还可能有的长颈鹿(*Giraffa*)、鹿(*Cervus*)、羚羊(*Gazella*)、鬣狗(*Hydena* cf. *licent*)等。表明中生代哺乳类如食草的有蹄类、结节兽及食肉类等到第三纪始新世至渐新世时,已被奇蹄类、偶蹄类等代替,同时有啮齿类和灵长类的出现。

中新世强烈的喜马拉雅运动,使本区气候从亚热带向温带转变,湖区属森林草原-草原景观,湖区普遍存在北方草原型的三趾马动物群,除三趾马(*Hipparion dermatorhimus*)外,还有剑齿虎(*Megantareon*)、羚羊、长颈鹿、无角犀牛等,还有一些现代属如鼠兔属(*Ochotona*)、兔属(*Lepus*)、鼯鼠属(*Myospalax*)等。

进入第四纪后,随着青藏高原的强烈隆升,喜马拉雅山迅速抬升阻挡了西南季风,结束了早期受季风控制的温带气候,逐渐过渡为大陆性高寒半干旱气候。早更新世,北方有许多哺乳类的祖先出现,包括第三纪动物群的一些遗留种,现在哺乳动物的科、亚科也已产生。孢粉组合表明当时为森林草原景观。白唇鹿是青藏高原的特有种,它源于南方水鹿(*Rusa*),古北区真正的水鹿此时已消失(费辽罗夫,1957),现在水鹿仅在果洛林区有发现。中更新世气候进一步向冷干发展,呈现荒漠草原景观,此时动物群落种属大量出现,如狼、狐、豺(*Cuon alpinus*)、狗獾、猞猁、雪豹、仓鼠、马麝等。与此环境相适应的鸟类有:褐背拟地鸦、沙鹀(*Oenanthe isabellina*)、漠鹀(*O. deserti*)、西藏毛腿沙鸡等。到了晚更新世,气候更为干旱,许多动物难以生存只有少数大型动物如藏野驴、野牦牛、藏原羚、野马(*Equus przewalskii*)、

棕熊(*Ursus arctos*)及喜马拉雅旱獭等。

进入全新世以后气候开始转暖。早、中全新世湖周植被为针阔混交林,由云杉(*Picea*)、松(*Pinus*)、冷杉(*Abies*)、桦(*Betula*)等组成(杜乃秋,1989)。从湖东大水塘剖面发现紫果云杉(*Picea purpurea*)残木,¹⁴C测年 $6425 \pm 180a$ 进一步证实当时确有森林覆盖(图1)。与此相适应的动物有:白唇鹿、马鹿、马麝、豹、狼、獾、兔、蓝马鸡、斑尾榛鸡(*Tetrastes sewerzowi*)、环颈雉(*Phasianus colchicus*)、石鸡(*Alectoris graeca*)岩鸽等。晚全新世(3500a以来)逐渐变为冷干气候环境,青海湖地区局部地段的暗针叶林消失,邻近山地分布的温性针叶林萎缩,至1500a前湖周植被转为现代草原,动物区系成分与现在基本相似。

青海湖地区的现代动物区系的形成在冰后期之后即在第四纪晚期,因而比较年轻。由于造山运动及冰期气候影响,那些喜暖喜湿的动物向青藏高原东南部低地退缩。青海湖地区的现代动物区系是由一些青藏高原的残余种、蒙新荒漠成分和横断山脉动物成分的伸入种,以及华北区系成分的侵入种构成。

五、讨 论

青海湖地区动物区系形成与自然环境变化密切相关,动物区系演变是生态因子综合作用的结果。从青海湖地区的气候变化分析来看,近年来冬季升温是显著的,普通秋沙鸭、鹊鸭等鸟类在此越冬很可能与冬季气温升高有关。然而本区夏季降温却不十分明显,灰雁、凤头麦鸡原为夏候鸟现为迷鸟,西藏毛腿沙鸡原为留鸟现为冬候鸟,虽不能排除与夏季气温下降有关,但还有一个值得注意的问题就是夏季的人为活动频繁,这些鸟也可能迁往更适宜生存的地方,如大型有蹄类动物为了逃避人类猎杀和植被演替的恶劣环境而迁往湖周或更远的山区。然而这些动物的迁移还可能与气候变化有关系。以上问题还有待于今后进一步的调查研究。

本文对青海湖地区动物区系演变的研究仍缺乏长期系统的研究资料积累,随着研究的深入,我们可以探索通过动物区系演变来指示区域环境质量状况,同时也对保护野生动物资源起着重要作用。

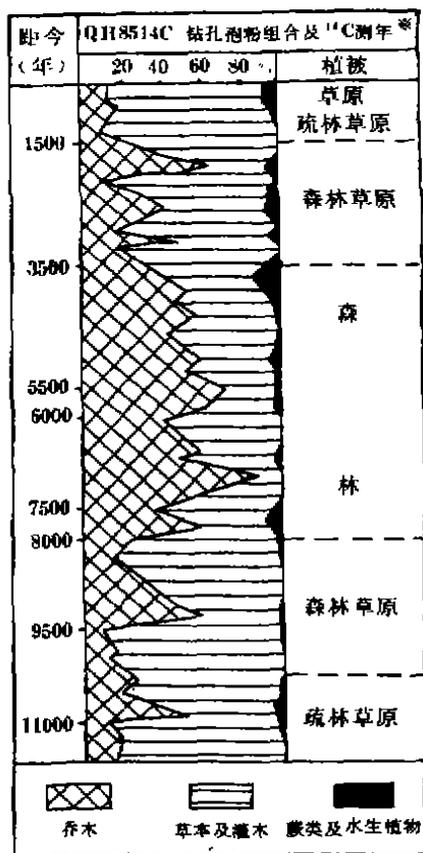


图1 青海湖地区距今11000年植被变化
*据杜乃秋等(植物学报,1989年,31(10))

Fig.1 Vegetation change in Qinghai Lake region 1100 a B.P.

参 考 文 献

- [1] 张洁、王宗伟. 青海的兽类区系. 动物学报, 1963, 15(1): 125—137.
- [2] 沈耀华、关贵勋、郑作新. 青海省的鸟类区系. 动物学报, 1964, 6(4): 690—709.
- [3] 郑作新. 中国的鸟类分布名录(第二版). 北京, 科学出版社, 1976.
- [4] 郑作新、张荣祖. 中国动物地理区划. 北京, 科学出版社, 1959.
- [5] 张荣祖、王宗伟. 青海甘肃兽类调查报告. 北京, 科学出版社, 1964.
- [6] 傅桐生、高玮、宋翰钧. 鸟类分类及生态学. 北京, 高等教育出版社, 1987: 156—157.
- [7] C. B. 科克斯、P. D. 穆尔. 生物地理学. 北京, 高等教育出版社, 1985: 16—17.
- [8] 计宏译. 陕西蓝田地区第四纪哺乳动物群的区划. 古脊椎动物与古人类, 1980, 18(3): 220—228.
- [9] 中国科学院(中国自然地理)编辑委员会. 古地理. 北京, 科学出版社, 1984: 64—168.
- [10] K. K. 费辽罗夫等. 第四纪哺乳动物的历史. 北京, 科学出版社, 1957.
- [11] 郑度、李炳元. 青藏高原自然地理研究的进展. 地理学报, 1990, 45(2): 235—236.
- [12] 杜乃秋等. 青海湖 QH85-14C 钻孔孢粉分析及其对古气候、古环境的初步探讨. 植物学报, 1989, 31(10): 879—890.
- [13] 施雅风. 山地冰川与湖泊萎缩所指示的亚洲中部气候干暖化趋势与未来展望. 地理学报, 1990, 45(1): 8—9.

THE EFFECT OF THE ENVIRONMENTAL CHANGE ON THE FAUNA EVOLUTION IN QINGHAI LAKE REGION

Chen Tao Ren Jie Wang Hengshan Ma Shizhen Li Xinfu

(Natural Prevention Survey Group of Qinghai Province, Xining 810007)

Abstract

The species and quantity of the fauna in Qinghai-Xizang Plateau decreased in the past century because of the drying and warming tendencies of climate and hence the degradation of vegetation and soils around the lake as well as the intensification of cultivation. However, the fauna belonging to Inner Mongolia, Xinjiang and North China tend to be increased, resulting to a considerable change of the fauna in the area. In the view of the formation of the fauna in Qinghai Lake region, what controlling the fauna evolution are no other than the comprehensive ecofactors such as climate and biology, but it is about thirty years ago that human activities began to have impact on the lake environment.

Key words Environmental change, fauna evolution, Qinghai Lake Region