



6月份,果洛草原迎来了暖季,矮蒿草、垂穗披碱草开始返青萌芽,在果洛藏族自治州玛沁县大武镇附近的一条五六百米长的小河旁,中国科学院西北高原生物研究所的动物学研究者李文靖先生曾经蹲守在这里观察水中的一种两栖类动物——高原林蛙。四五月份依然在水里躲避寒冷的高原林蛙成蛙,到了六月份产完卵后已跳到草丛中觅食,以便尽快恢复因繁殖而丢失的体能,水里只剩下了蝌蚪。

青藏备忘·珍稀野生动物

# 海拔 4000 米的生命之舞

本报记者 张妍

## 高原的珍稀物种

据李文靖介绍,事实上,在公元 2000 年之前,即便是在科学界,高原林蛙只被笼统地称作中国林蛙的亚种,这种认识,误将高原林蛙与中国林蛙混为一谈。在公元 2000 年之后,科学家经过调查研究,根据形态学确定,把生长在青藏高原及其周边地区的林蛙称作高原林蛙。科学家总结出的高原林蛙的特点是:分布在海拔 2000 米到 4500 米的沼泽、小河等湿地里,是青藏高原寒冷地区特别是青海为数不多的几种两栖类之一。

中国林蛙是一种珍稀物种,它具有很珍贵的药用价值。除了分布海拔差异大,与中国林蛙相比,高原林蛙的个头稍微大一些,身体颜色又深又暗,后肢相对较短。对比发现,高原林蛙背部皮肤粗糙,大圆疣多,不像中国林蛙那样背部皮肤光滑,有小圆疣;高原林蛙头是长的,头部长度小于宽度,中国林蛙头部长度与宽度几乎一样,显得方头方脑;雌性高原林蛙的肚皮颜色是鲜艳的橘红色,而雌性中国林蛙的肚皮颜色是黄白或黄绿色。除了以个头大小、头形、皮肤等细节将高原林蛙与中国林蛙区别开来,它们的染色体差异也很显著。至于高原林蛙是否具有和中国林蛙一样的药用价值,至今仍是个谜。

李文靖说,由于海拔高、气温低,气候条件恶劣,青海有可能是两栖类动物比较少的省份,就目前所发现,青海只有不到十种两栖类动物,而无尾目主要是蛙类和蟾蜍类。高原林蛙主要分布在青藏高原东部,在我省河湟地区、黄南、贵南、果洛、玉树等地都有它们的踪迹,还延伸到甘肃、四川两省。



中国林蛙的皮肤比高原林蛙的皮肤要光滑很多。

(本版图片由李文靖提供)



大武镇附近的这条小河是高原林蛙生长的摇篮。



果洛草原上的高原林蛙。

## 4年,蝌蚪变成蛙

李文靖发现,在这条几乎是静止的小河里,蝌蚪们密密麻麻连成了一片,争夺着有限的资源和空间。而在这种竞争关系中,它们要相依相伴 4 个年头,才能完成从蝌蚪到蛙的蜕变。

从 2006 年 6 月到 9 月,李文靖先生不间断地观察着大武镇这条小河里的成长奇观。单说五六百米长的小河,就很奇特:河水是由岩缝渗出的泉水汇集而成的,气候湿润的时候,水多一些,还可以慢慢流淌着与其他河流交汇;在

气候干旱时,小河就成了沼泽地。不管怎样,无论是在缓慢流淌的小溪、小河里,还是在季节性较强的池塘里,只要有水,蝌蚪就能够存活,但因为气温低,食物来源相对较少,蝌蚪们的成长极其缓慢。

6月初,蝌蚪在这条小河里有三种形态,一种是 4 条腿的蝌蚪,它的尾巴相对短一些,长度略超过体长;另一种是两条腿的蝌蚪,尾巴长,是体长的两倍;还有一种蝌蚪没有腿,尾巴是体长的两倍。

到了 6 月底,蝌蚪发生了变化:一部分 4 条腿的蝌蚪,尾巴完全消失掉了,变态成为幼蛙,完成了从卵到幼蛙的变态发育,而这一过程经历了 3 个冬天、4 个年头才得以完成。到了 7 月下旬,当年产的蛙卵已经发育成蝌蚪了,小蝌蚪身体长度有 7 毫米;到 9 月底,一部分中等大小的蝌蚪已经长出了腿芽,继续漫长的成长过程。

李文靖形象地说,在这同一水域里,同一种蝌蚪的不同发育

阶段并存,它们有可能是兄弟,有可能是叔侄关系。只要是长了 4 条腿的蝌蚪,就已经度过了 3 个冬天了;两条腿的就已经度过了两个冬天了;而 7 月中旬以前还没有长出腿的蝌蚪,也已经度过了一个冬天了。

完全适应了高海拔地区的低温冷水环境、生理代谢缓慢的蝌蚪,耐热性很差,倘若有好事者将它们骤然转移到水温高的地方,或者是当地气温骤然升高,它们的生命也就走到了终点。

## 成蛙抱团越冬

由于青藏高原气温低,寒冷时间长,高原林蛙冬眠的时间也长。每年 9 月下旬到 10 月下旬,高原林蛙的成蛙就开始做过冬的准备了。它们通常就藏在山溪、河流石块、枯枝荒草底下。这还不够,它们还需要集成为一个群体,抱在一起来防止体内热量过度散失。

高原林蛙的成蛙不跟幼蛙在一起过冬,这倒不是成蛙狠心或者要特意锻炼幼蛙的生存能力,而是因为它们的呼吸方式不同所决定的。研究者调查发现,成蛙一般选择水塘、石缝、大河等有水流出。一方水深 35 厘米以上、底部有松软塘泥的积水塘就是高原林蛙成蛙的良好越冬场所;河道、溪流附近较深的石头缝隙,并且有小小水流的地方也是受成蛙欢迎的越冬场所。而幼蛙一般选择较干燥的环境,比如干燥的石缝,或许在一个废弃的旱獭洞里也会发现过冬的幼蛙。

越冬地点不同,是因为成蛙主要靠皮肤呼吸,多选择有水的地方;而幼蛙是用肺呼吸的,多选择干燥环境。

接着,成蛙和幼蛙开始了漫长的冬眠期,因为成蛙活动能力强,对往年的冬眠有记忆,它们能迁移到比较固定的冬眠场所,集成为一个大群。李文靖说,成蛙一般的集群大小为四五十只,研究者曾经在一个穿过马路的涵洞里发现数量约一千只的大群。而幼蛙活动能力弱,只有就地选择合适的地点冬眠。在一些洞穴、草根下有零星的越冬幼蛙,集群数量小,不乏多栖者或者单栖者。

针对高原林蛙的这种集群迁移越冬的特性,为了保护高原林蛙,科学家呼吁人们在一些高原林蛙冬眠场所附近的公路上设置标志,提醒过往人员注意,不要让高原林蛙丧生车轮之下。科学家同时呼吁在公路下设置涵洞,以减少迁移期高原林蛙的非正常死亡。



这就是在一条河里并存的三种形态的蝌蚪,科学家将它们捞出,供研究对比之用。

## 海拔越高体型越小

李文靖先生在最近几年的野外考察过程中发现,西宁和海拔藏族自治州门源县的高原林蛙要比果洛的高原林蛙体型稍微大一些。他说,原因可能是在海拔相对较低的西宁、门源,高原林蛙的觅食时间长一些,一年中能有更多的时间用于生长,这样它的体型就会稍大些。

李文靖先生进一步用贝格曼定律来诠释这种神奇的变化。海拔的升高会使气温降低,动植物的生长季节变短。动物同时还会面临着产热和散热的平衡,因此在生态学中对于恒温动物,特别是对哺乳动物来说有一个相对普遍的规律——贝格曼定律,即生活在寒冷地区的恒温动物要比生活在温暖地区的同种动物的体型大。而高原林蛙的体型变化趋势却与之相反,随着海拔升高和气温的降低,体型有变小的趋势。这可能也是不同类型的动物(恒温动物和变温动物)在适应环境时,所采取的不同应对策略,这就使得大自然变得更加神奇多样。