

春季岩羊种群生态学特征的初步研究^{*}

王小明 李明¹ 唐绍祥² 刘志霄³

(华东师范大学生物系, 上海, 200062)

摘 要

本文通过对贺兰山春季岩羊的研究得出, 贺兰山的岩羊为晨昏性活动动物, 两个活动高峰分别在5:00~ 9:00和17:00~ 20:00。在春季, 岩羊群主要以小群为主, 且主要是混合群, 平均群大小为5.6头; 整个贺兰山的岩羊密度为3.6头/km²; 岩羊的雌雄性比为1:1.36, 并指出目前偷猎仍然影响着种群的性比; 雄性岩羊的自然死亡年龄在6.5~ 10.5岁, 其中以9.5岁是其自然死亡的高峰时期。

关键词 贺兰山; 岩羊; 种群生态

岩羊 (*Pseudois nayaur*) 属偶蹄目牛科羊亚科, 是国家的二级保护动物。在国外主要分布在尼泊尔、巴基斯坦、印度、锡金和克什米尔 (Schaller, 1977; 谭邦杰, 1990); 在我国主要分布于西藏、云南、四川、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆和内蒙古 (盛和林, 1994)。目前有关岩羊种群生态学的研究非常少。Schaller (1977, 1981)、Schaller 等 (1987, 1988, 1994) 曾在对尼泊尔、我国新疆塔什库尔干、西藏、青海和甘肃的大型动物考察过程中, 对岩羊作过观察研究, 并讨论过岩羊的进化问题。Osborne 等 (1983) 对巴基斯坦的岩羊习性作过报道。Kaji 等 (1993) 在对四川和青海的白唇鹿的研究中涉及到岩羊的观察。任军让等 (1990) 对青海玉树和果洛州的岩羊种群作过初步分析。虽然贺兰山独特的地理位置和动植物资源, 且被列入六个具有全国性的生物多样性分布中心之一 (王献溥等, 1994), 但作为贺兰山最丰富的有蹄类动物——岩羊的研究仅见于王小明等 (1996) 和 Wang 等 (1996) 的报道。因此为了更好地保护和合理利用贺兰山岩羊资源, 我们在1996年4~ 5月对贺兰山岩羊春季种群生态学进行了初步研究。

自然状况及研究方法

贺兰山位于宁夏银川平原和内蒙阿拉善高原之间, 北纬38°21'~ 39°22', 东经105°44'~ 106°42', 属阴山山系, 平均海拔1500m, 主峰高达3556m, 是典型的半荒漠和沙漠之间的分界线, 是典型的大陆性气候, 年平均降水量在200~ 400mm 之间, 年平均蒸发量2000mm。植被主要是以青海云杉 (*Picea crassifolia*)、油松 (*Pinus tabulaeformis*)、山杨 (*Ulmus glaucescens*)、灰榆 (*Prunus mongolica*) 等树种为主的天然次生林, 灌木稀疏。按垂直分布可划分为四大植被带: 山地草原带 (1400~ 1600m), 山地疏林草原带 (1600~ 2000m), 山地针叶林带 (1900~ 3000m), 亚高山灌丛、草甸带 (3100~ 3556

* 美国WCS资助项目

¹现在中国科学院动物研究所; ²现在广东省顺德伦教中学; ³现在新疆大学工作
本文于1997年1月2日收到, 1997年9月15日收到修改稿

m)。整个贺兰山的维管植物多达690种(狄维忠, 1987), 这为贺兰山野生动物提供了良好的栖息环境和丰富的食物资源。

1996年4~ 5月在贺兰山的马莲口、苏峪口、贺兰口、古拉本、哈拉乌和镇木关等处对贺兰山岩羊进行了调查研究(图1)。调查总面积约为191.89 km², 大约占整个保护区面积的10%左右。

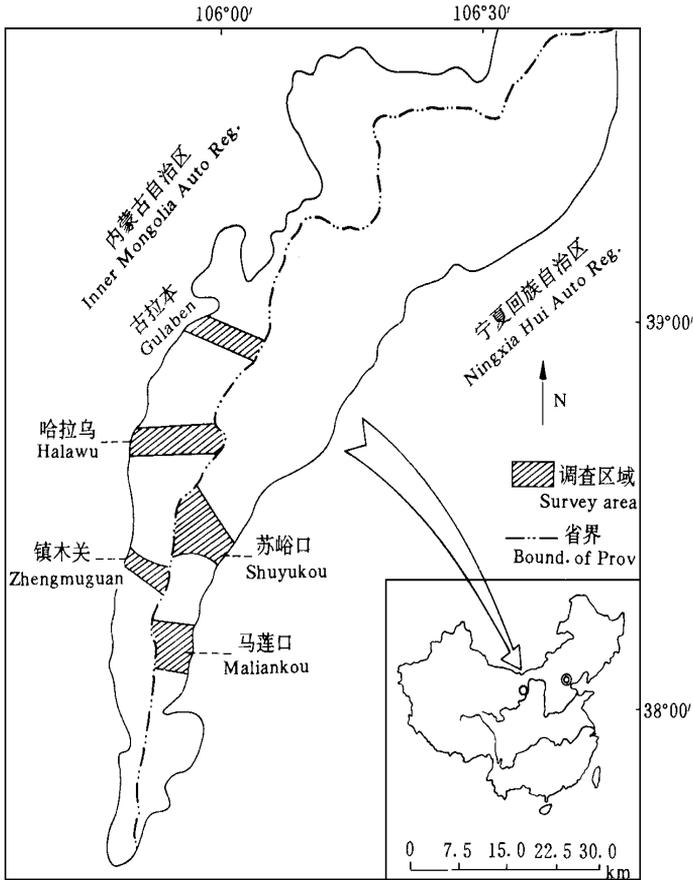


图1 贺兰山自然保护区地图及调查地点

Fig. 1 Map of Helan Nature Reserve and Sites of survey

通过步行对所有经过路线所看到的岩羊进行计数, 时间从5:00至20:00, 并根据角的形状和大小、体形、毛色, 利用8倍望远镜和60倍单筒望远镜把岩羊分为成雄、成雌、亚成体和幼体, 其划分标准如下: 成年雄性的角粗大, 并明显向后弯, 其长度至少有20 cm; 成雌的角细, 且几乎不弯曲, 长度为15 cm左右; 亚成体的体长约为成体的三分之一; 幼体体小且有白色的毛。我们记录岩羊群的大小、活动地点和时间以及海拔高度, 同时也用随机取样法和目标取样法对岩羊的行为进行观察记录。为了找出岩羊白天活动规律, 我们对所观察到的岩羊进行统计, 记录有多少个体在活动或觅食, 有多少个体在卧地休息, 然后计算出在同一时间内所观察行为的发生频率。通过统计来分析贺兰山岩羊的种群生态学问题。

结果和讨论

1. 岩羊的生态习性

岩羊是典型高山动物。在四川、青海和西藏，它活动在海拔4 000 m 以上 (Schaller, 1977; Kaji 等, 1993)，而在贺兰山它被发现海拔1 500~ 3 000 m 之间的沟底、草坡、灌丛、树林及高山悬崖处活动。据我们所观察到的808头岩羊，在春季较多地选择在海拔1 800~ 2 000 m 的范围内活动，因为这一地带中水源及食物丰富，栖息环境多样，利于岩羊的生存。

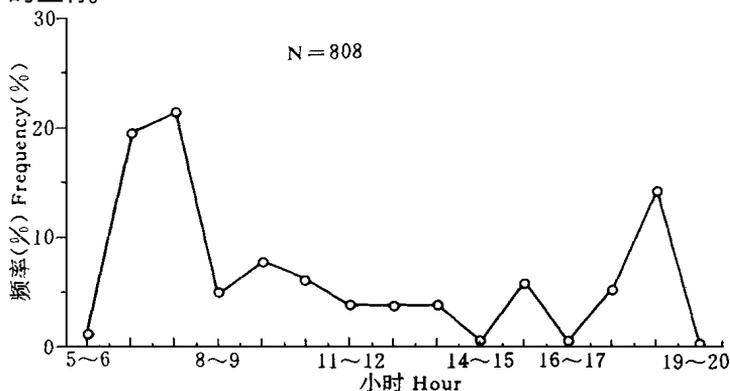


图2 活动频率随时间变化曲线

Fig 2 Percent of the blue sheep feeding by hour day time

从图2中可得出05:00~ 09:00和17:00~ 20:00是两个活动高峰，这也是岩羊摄食的高峰期，并且在这两个阶段所观察到的岩羊数量也最多。而09:00~ 17:00这段时间数量较少，在图2上也反映出了较低的活动频率，这段时间也正是岩羊休息反刍的时间。这些从图3中也得到了反映，并且变化基本是一致的。总之从图2和图3中就可得出岩羊基本上是属于晨昏性活动的动物。

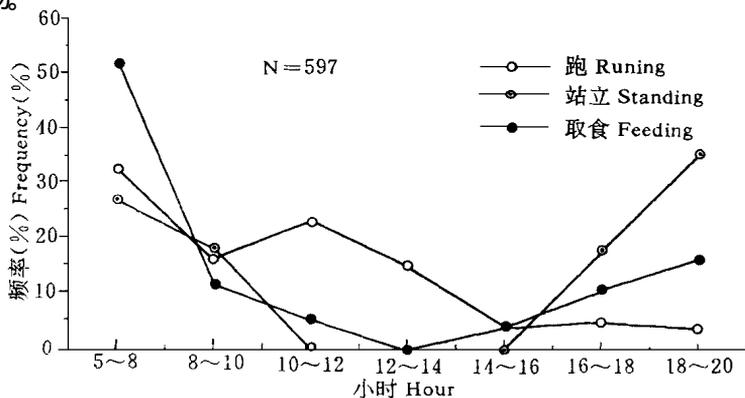


图3 活动状态随时间变化曲线

Fig 3 Percent of the blue sheep behaviours during day time

摄食时间，因而选择在食物丰富的环境活动。而10:00~ 14:00岩羊主要选择悬崖为其休息地点。

岩羊在一天内的栖息环境、行为和活动时间分配随其时间不同而有较大的变化。

我们所观察到的808头岩羊的一天活动随时间变化的频率经统计分析得到图2。对其中的597头岩羊全天的行为状态发生频率进行统计分析得到图3。

从图2中可得出05:00~ 09:00和17:00~ 20:00

从512头岩羊在一天内不同时间对不同生境选择的统计分析得出图4。

从图4中可知，05:00~ 10:00岩羊主要选择草坡环境，16:00~ 20:00则主要在灌丛或沟底草坡处活动，这与图2和图3所反映的活动规律基本一致。因为这两段时间是岩羊的主要

2 种群结构分析

对所观察到的808头岩羊的种群组成、种群密度、性比和年龄结构进行了统计分析。

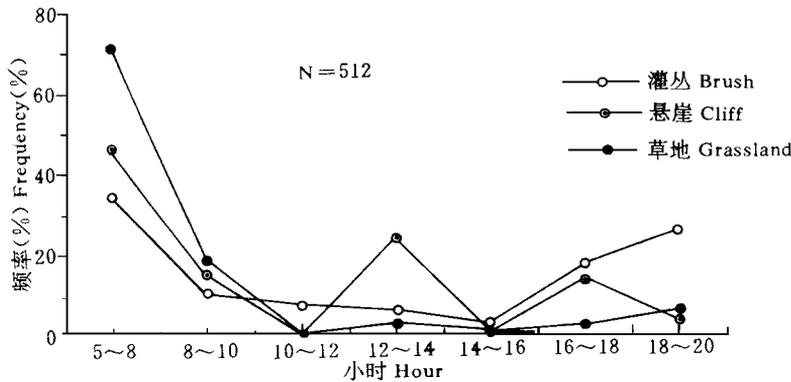


图4 生境选择随时间变化曲线

Fig. 4 Percent of the blue sheep habitats during day time

小 (平均群为25.7, 最大群为52头), 也比任军让等 (1990) 在青海观察的平均数及最大群小 (平均31头, 最大群301头)。两个为一群的占总群数百分比最高, 达24.73%, 而且大部分为雌幼群 (图5)。

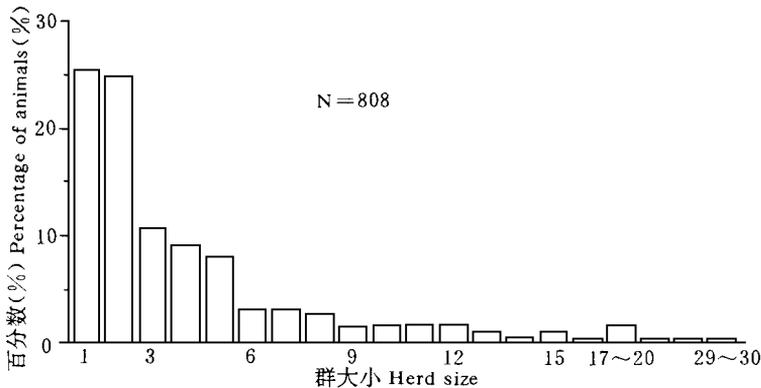


图5 不同大小的岩羊群所占总群数的百分图

Fig. 5 Percent of the blue sheep in various herd sizes

物易集大群的原因之一 (Schaller, 1977)。我们把所观察到的139群中能分辨出性别和成幼的群分成3个类型: 雄性群有16群, 占总群数的11.5%; 雌性群有12群, 占总群数的8.6%; 混合群为111群, 占总群数的79.9%。混合群在此时仍占多数是因为岩羊处于即将分群的时期。

(2) 种群密度 对贺兰山5个管理站进行调查的总面积约为191.89 km², 共直接观察到808头岩羊, 其密度如表1所示。

密度最高的是核心区苏峪口为7.9头/km², 最小的是古拉本0.5头/km², 其他各点都介于两者之间。从整个贺兰山考虑其密度为3.6头/km² (表1), 这与郑生武等 (1989) 在甘肃省的结果 (3.3头/km²) 和任军让等 (1990) 在青海的调查结果 (3.4头/km²) 大致

(1) 种群组成 岩羊是社群动物, 喜群居, 常数十头或几十头乃至上百头集成一群。除了单个体外, 在我们所观察的808头岩羊中有761头都集居成大小不等的139群, 平均每群为5.6头, 最小群为2头, 最大群达30头。贺兰山岩羊群的平均大小和最大群的数量比 Schaller (1994) 的西藏羌塘种群

少, 小群多。其原因可能是 Schaller (1994) 及任军让等 (1990) 都是在秋季进行的调查, 而这段时间正是岩羊发情季节, 容易集聚成大群。而我们是在春季进行的调查, 此期正处于岩羊产仔前期和即将分群时期, 故而群显得小而散。同时青藏高原环境的开阔也是使有蹄类动物

相同, 但与 Schaller (1977) 在尼泊尔的调查结果 (0.9~ 1.3头/km²) 悬殊较大。因为贺兰山作为国家级自然保护区, 栖息环境又比较适合岩羊的生存, 且食物和水源充足, 同时缺少其天敌存在, 这都有利于岩羊的生存和发展。而贺兰山不同区域, 特别是核心区与非核心区的密度差异可能是因地形、气候、食物等一些因素造成的。

表1 贺兰山岩羊密度

Table 1 The density of blue sheep in Helan mountain, China

| 地点 (管理站) Site | 调查面积 (km ²) Survey area (km ²) | 个数 (只) Number (ind) | 密度 (只/km ²) Density (ind /km ²) |
|------------------|---|-------------------------|---|
| 苏峪口 Suyukou | 59.55 | 469 | 7.9 |
| 马莲口M aliankou | 32.06 | 160 | 5.0 |
| 哈拉乌 Halawu | 45.00 | 135 | 3.04 |
| 古拉本 Gulaben | 38.40 | 18 | 0.5 |
| 镇目关 Zhengnuguan | 16.88 | 26 | 1.5 |
| 合计 Total | 191.890 | 808 | 3.6 |

(3) 性比 在区别出性别及幼体的656头岩羊中, 成年雄性个体319头, 成年雌性个体235头, 幼体102头。为此, 贺兰山岩羊的雌雄性比是1:1.36, 雌幼比为1:0.43。

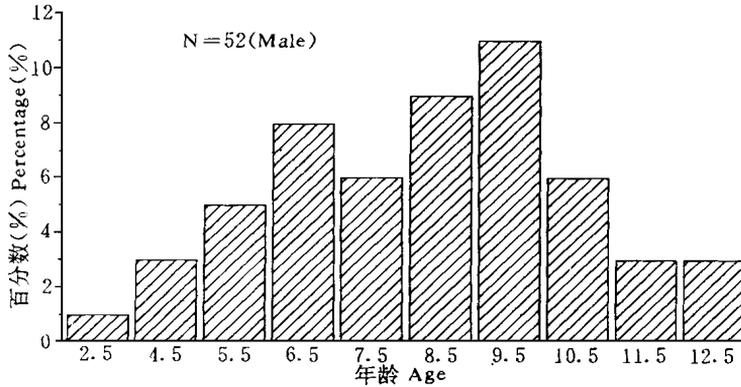


图6 雄性岩羊自然死亡年龄分布图

Fig. 6 Age distribution of the natural death for blue sheep males

从统计结果可知雄性稍高于雌性。这个结果与 Schaller (1977) 报道3个种群的成年雌雄性比 (1:1.2, 1:1.3, 1:1.3) 大致相同, 与任军让等 (1990) 青海调查的数据 (1:0.5) 相比, 雌雄性比有较大差异。Schaller (1977) 和任军让等 (1990) 均认为猎捕、天敌以及灾变性气候

对性比有较大影响, 其中前两个因素对雌性尤为明显。贺兰山自80年代设立自然保护区后至今, 威胁贺兰山岩羊生存的动物如豹、狼等天敌基本已绝灭 (Wang 等, 1996), 而狐狸的存在也只能对羊羔产生威胁。目前在贺兰山自然保护区, 虽然偷猎情况较前相比已减少, 但仍然存在, 且仍是一个威胁该物种生存的主要原因之一。根据保护管理局提供的资料, 在1984~ 1989年发现90只岩羊被猎杀, 1991~ 1996年在宁夏境内发现了85只岩羊被猎杀。毫无疑问, 这些数字只仅仅反映了偷猎数量的一小部分, 事实上在1996年的2天内, 一摄制组仅在苏峪口就收集了50对岩羊角。这些也说明了偷猎仍然影响着贺兰山岩羊种群, 所以贺兰山岩羊雄性数量有可能稍微偏高。

(4) 自然死亡种群的年龄组成 冬末春初, 岩羊的食物最为缺乏。在这个时间里, 常能发现大量因其食物不足而导致死亡的个体。我们对收集到的52个雄性头角用羊亚科动物年轮法 (Geist, 1966; Bunnell, 1978) 进行年龄分析 (图6)。

从图5中可明显地得出, 大多数的雄性岩羊死亡个体的年龄为6.5~ 10.5岁之间, 占72.7%, 其中9.5岁是其自然死亡高峰, 占20%。在西藏羌塘和青海的大部分死亡个体的年龄也为4~ 9岁, 分别占其总数的75% (任军让等, 1990; Schaller 等1994)。为什么雄性岩羊的死亡高峰在不同地区都主要表现为壮年期, 这有待于进一步研究。

参 考 文 献

- 王小明, 唐绍祥, 李明 1996 贺兰山的岩羊 大自然, 6: 21~ 22
- 王献溥, 刘玉凯 1994 生物多样性的理论与实践 北京: 中国环境出版社 55~ 86
- 任军让, 余玉群 1990 青海省玉树、果洛州岩羊的种群及生命表初探 兽类学报, 10 (3): 189~ 193
- 郑生武, 余玉群, 韩亦平, 吴家炎, 左青云 1989 甘肃盐池湾白唇鹿自然保护区有蹄类动物群落结构的初步调查 兽类学报, 9 (2): 130~ 136
- 狄维忠 1987. 贺兰山维管植物 西安: 西北大学出版社, 20~ 22
- 盛和林 1994 毛皮动物手册 上海: 上海辞书出版社, 218~ 219
- 谭邦杰 1990 哺乳动物分类名录 北京: 中国医学出版社, 431.
- Bunnel F. 1978 Horn growth and population quality in all sheep. *J Wildl Manage*, 42: 764~ 765
- Geist V. 1966 Validity of horn segment counts in aging big horn sheep. *J Wildl Manage*, 30: 634~ 635
- Kaji K, Ohtaishi H, Miura S, Koizumi T, Tokida K, Wu J Y. 1993 Distribution and status of white-lipped deer and associated ungulate fauna in the Tibetan Plateau. In: Ohtaishi N, Sheng H L, eds *Deer of China* Elsevier Science Publishers, 147~ 158
- Osborne B, Mallon D, Fraser S. 1983 Ladakh, threatened stronghold of Himalayan Wildlife. *Oryx*, 17: 182~ 189
- Schaller G. 1977. Mountain monarchs: Wild sheep and goats of the Himalaya. Chicago University. Chicago Press
- Schaller G. 1981. The evolution of blue sheep (*Pseudis nayaur*) Geological and Ecological of Qinghai-Xizang Plateau. Science Press Beijing Gordon and Breach, science publishers, N.C. New York 2: 1027~ 1030
- Schaller G, Li H, Talipu, Lu H, Ren J, Qiu M, Wang H. 1987. Status of large mammals in Taxkorgan Reserve, Xinjiang, China. *Biological Conservation*, 42: 53~ 71.
- Schaller G, Ren T, Qiu M. 1988 Status of the snow leopard *Panthera unica* in Qinghai and Gansu province, China. *Biological Conservation*, 45: 179~ 194
- Schaller G, Gu B. 1994 Ungulate in northwest Tibet. *National Geographic Research & Exploration*, 10 (3): 266~ 293
- Wang X M, Schaller G. 1996 Status of large mammals in Inner Mongolia, China. 华东师范大学学报 (动物学专刊), 6: 93~ 104

A PRELIMINARY STUDY OF SOME CHARACTERS OF BLUE SHEEP POPULATION ECOLOGY IN SPRING

WANG Xiaoming LIMing TANG Shaoxiang LU Zhixiao
(Department of Biology, East China Normal University, Shanghai, 200062)

Abstract

The population of blue sheep (*Pseudis nayaur*) was studied in Helan mountain, China between April and May 1996. 808 blue sheep were observed during the study period. The blue sheep was mainly crepuscular animal in spring, two activity peaks were from 05:00 to 09:00 and from 17:00 to 20:00, respectively. The average herd size of

blue sheep was 5.6 individuals. The largest herd we saw was 30 individuals, and the smallest was 2 individuals. The blue sheep herds can be divided into three types: male herds, female herds and mixed herds. The population density of blue sheep was 3.6 individuals/km², the 656 blue sheep classified for sex and age, the ratio of adult males to females was 1:1.36, and the ratio of adult females to young was 1:0.43. We collected 52 male skulls with horns in the field and determined the age by growth ring of horns. According to these skulls, the major natural death for the male blue sheep was found between 6.5~10.5 years old, and 9.5 years old was a peak. Hunting pressure was one of major threat to the blue sheep survival.

Key words Helan mountain; Blue sheep (*Pseudois nayaur*); Population ecology

第一届海峡两岸兽类学学术研讨会在桂林召开

THE FIRST CROSS STRAITS SYMPOSIUM ON MAMMOLOGY HELD IN GUILIN, 1997

第一届海峡两岸兽类学学术研讨会于1997年10月27日至30日在广西桂林召开。会议开幕式由中国兽类学会副理事长胡锦涛教授主持，中国兽类学会理事长张洁教授致开幕词。台湾代表王颖教授（台湾师范大学生物系）和大陆代表黄乘明副教授（广西师范大学生物系）分别讲了话。中国兽类学会秘书长冯祚建教授作了关于大会筹备情况的报告。来自海峡两岸的代表共76人参加了会议。

本次会议共收到85篇论文，大会报告3篇：麝资源的保护和利用的初步实践（盛和林）；中国哺乳动物分类区系现状与危机（王应祥）；台湾兽类及其研究概况（王颖）。

本次会议因论文较多，为了更充分地进行交流和便于讨论，会议分资源兽类（以有蹄类和食肉类为主）和啮齿类两个组进行交流。内容涉及资源兽类的数量调查、资源评价、保护与利用、生态、行为、驯养繁殖，以及鼠类生态学、种群数量动态及预测、鼠情监测及预防、城市灭鼠等诸多领域。会议期间还召开了就地和迁地保护的现状及返回大自然，以及鼠类生态学及数量控制理论与方法探讨两个专题讨论会。代表们畅所欲言，各抒己见，有关就地和迁地保护的概念以及动物园在珍稀濒危动物保护中所起的作用等问题进行了认真热烈的讨论。

11月29日会议闭幕，理事长张洁教授主持会议，副理事长盛和林教授作了总结发言。他在发言中指出，召开海峡两岸的兽类学学术研讨会尚属首次，通过这次研讨会，不仅加强了两岸同行间的学术交流，而且也增进了两岸同胞间的友谊。今后通过大家的共同努力，可望海峡两岸兽类学学术研讨会能够召开第二次，第三次。

温得启（中国科学院西北高原生物研究所）