

秦岭羚牛群体分离与重组的变化

曾治高 宋延龄*

巩会生

(中国科学院动物研究所, 北京, 100080)

(佛坪自然保护区, 陕西, 723400)

摘要: 对 4 只佩戴无线电颈圈的羚牛进行直接观察的结果表明, 羚牛群体的结构和组成是经常发生变化的。在羚牛各集群类型中, 家群的稳定性最高, 社群次之, 混合群较差。虽然家群具有较高的稳定性, 但是除母牛及其幼仔外, 家群的其它成员也经常变化, 羚牛的亚成体也不是构成家群的稳定成员。繁殖是羚牛集群类型变化的主要原因之一。在繁殖期中健壮的成年雄性个体因寻找配偶离开原群, 在各群间游荡, 成为羚牛群中最不稳定的成员。亚成体在其母亲产下幼仔后可能会中断与母牛间的关系, 进入混合群和社群。羚牛反捕食策略和护幼行为也会影响羚牛群的分群和重组。

关键词: 秦岭羚牛; 集群; 群体变化

中图分类号: Q958.12 文献标识码: A 文章编号: 1000-1050-(2000)03-0161-07

除少数的独牛个体外, 秦岭羚牛 (*Budorcas taxicolor bedfordi*) 在一年四季中都表现出集群的倾向。在羚牛的各种集群类型中^[1], 除家群外其它类型中的成员很不固定。对其它牛科动物集群成员的变化, 国外已进行了较为详细的研究^[2~4]。但在羚牛的研究中, 尚未有任何研究涉及羚牛群体成员变化的问题。1995 和 1996 年我们在收集羚牛集群习性的数据时, 重点对佩戴无线电颈圈的羚牛进行了跟踪观察, 获得了羚牛集群类型因组成成员的变化而发生变化的数据, 更进一步地了解了羚牛群体的变化情况。本文将根据野外得到的数据, 对羚牛群体的变化进行讨论。

1 研究地区与方法

本研究是在秦岭地区的陕西佛坪国家级自然保护区内进行的, 研究地区的自然概况及对野外羚牛的常规观察和记录方法已在前文作过详细的描述^[1]。1995 年 6 月, 我们在佛坪保护区的光头山一带用麻醉枪麻醉了 4 只羚牛。麻醉羚牛的药品为由新保灵 (2 mg/ml) 和麻保定 (10 mg/ml) 配制而成的保定 2 号注射液, 药品剂量为 0.6~0.65 mg/100 kg, 每只羚牛注射的最大剂量不超过 2.5 mg。羚牛被麻醉后, 戴上美国 Telonics 公司的型号为 MOD-500 的无线电颈圈, 其发射频率为 150~152 MHz。在 4 只佩戴颈圈的羚牛中, 有 2 只是雄性成年个体, 记为 M1 和 M2; 另外 2 只是雌性个体, 记为 F1 和 F2。M1 体毛金黄色, 捕捉时它在一个个体数量为 20~30 只的社群中, 是该

* 基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (39770108); 陕西省佛坪国家级自然保护区部分经费资助

作者简介: 曾志高 (1969-), 男, 硕士, 助理研究员。

收稿日期: 1999-05-31; 修回日期: 1999-07-28

* 通讯作者

群中个体最大的雄牛；M2 是单独活动的独牛，体毛金黄色，年龄较大，是 1 只老年个体；F1 为成年雌体，体毛灰白色，捕捉时身边带有 1 只当年出生的幼仔，其所在牛群是有 12 只羚牛组成的社群；F2 为雌性亚成体，角长约 25 mg，角形略弯，估计为 3 龄个体，背部麻灰色，其余部分灰白色，与其它 6 只亚成体羚牛结成混合群。虽然借助无线电颈圈，使我们能有目的地追踪观察戴颈圈羚牛所在群体的变化，但因受到地形、人的活动能力的限制，要对戴颈圈羚牛及其所在群体进行直接的观察仍很困难。夏季是羚牛的繁殖季节，了解羚牛群在繁殖期的变化将更有助于理解羚牛集群的生物学意义。因此主要在 1995 和 1996 年两个夏季通过无线电信号尽力追踪寻找每只戴颈圈的羚牛，在不惊扰羚牛正常活动的情况下观察记录群体中每只个体的性别、年龄、个体之间的相互关系，重点观察那些与戴颈圈羚牛关系较为密切的个体的特征，如毛色、体型和角型作为个体识别的标志。如果相邻两次见到的戴颈圈羚牛所在群的个体数、性别和年龄结构相同，即认为该群体的成员在此期间内没有发生改变。

2 结果

2.1 成体雌牛 F1 群的变化

在野外对 F1 及其所在群进行了 21 次直接观察，其中 F1 有 10 次构成家群（6 次与其当年生幼仔一起活动，4 次分别与成年雄性个体、亚成体组成家群），5 次成为社群的成员，6 次出现在没有成年雄性个体的混合群中（表 1）。F1 所在群的大小也变化很大，最多时有 20 只，最少时只有 2 只（F1 和它当年生的幼仔），F1 所在群的平均大小为 6.47 ± 5.96 只（ $n = 19$ ）。表 1 给出了 F1 所在群体的成员变化的情况和过程。在 1996 年夏季不到 3 个月的时间内共见到 F1 所在群 17 次，除了 6 次 F1 与其幼仔组成的母仔群外，有 3 次在相邻的 2~3 次观察中 F1 群的成员没有发生变化。第 1 次是 7 月 31 日、8 月 1 日和 8 月 2 日连续 3 天见到的同一群 3 只的混合群；第 2 次是 8 月 6 日和 8 月 11 日 F1 母仔与同 1 只雄性羚牛一起活动；第 3 次是 8 月 13 和 14 日相继见到同一群 16 只的混合群。但就在 14 日又见 F1 带领其幼仔离开该群体，迁移到几公里外的地方。由此可见，除了由母仔组成的家群外，其它类型的家群、混合群和社群的成员都是不稳定的。

羚牛的分离和重组是经常发生的现象。在野外直接观察到 F1 所在群 5 次分离的情况，一次是 F1 与它的幼仔自动离开所在群；一次是与 F1 及其幼仔组成混合群的 1 只成年雌性个体自动离开 F1 群，成为单独活动的羚牛；另外 3 次是在群体受到观察者的惊动后，F1 所在的家群（5 只）、社群（>10 只）和混合群（16 只）发生群体分离。此外 1996 年 7 月 23 日我们见到 F1 在一群有 10 个个体的混合群中，但 3 天后再见到 F1 及其幼仔时，它们已经离开了原来的群体。羚牛野外的 4 次群体重组都是在没有干扰的情况下自然发生的。7 月 31 日见到 1 只成年雌性个体在采食过程中与 F1 及其幼仔合成 1 群；8 月 6 日 1 只雄性独牛进入 F1 母仔群，并连续 5 天与 F1 在一起活动。另外还有 2 次虽然没有直接观察到 F1 群体重组的情况，但是 F1 所在群的羚牛个体数分别由 4 只增加到 10 只、2 只增加到 16 只，表明了群体的自然重组现象。

表 1 F1 所在群体的组成和变化

Table 1 Membership and its change in the F1 group

日期 (年/月/日) Date (Y/M/D)	群体类型* Group type	羚牛数 Group size	成员 Group members				描述 Description
			成雄 AM	成雌 AF	亚成体 SA	幼仔 Calf	
1995/6/14	社群 SG	12	0	4	5	3	
1995/7/31	社群 SG	20	5	5	8	3	
1995/8/18	社群 SG>5	?	>3	>1	1		
1996/4/28	社群 SG	13	3	4	4	2	
1996/6/29	社群 SG	>10	1	2	2	1	成年雄性独牛尾随 F1 所在群体 A single AM sniffing and following F1 group 受惊分两群逃走 Running away in two groups when they were disturbed by observers 该群是从受惊的 >10 只的社群中分出的, 2 只亚成体分别为 2 龄雌性和 4 龄雄性 个体 Splitting from social group of >10, 2 sub-adult were 1 two year female and 1 four year male 雄牛受惊后单独逃离, 群中其它成员不变 Male adult left alone when disturbed and other members still remained in the group
1996/6/29	家群 FG	5	1	1	2	1	1996/7/1 群中的 4 龄雄性亚成体已不在该群中 The 4 year sub-adult male found on 1996/7/1 was not in this group
1996/7/1	家群 FG	4		1	2	1	
1996/7/23	混合群 MG	10		2	7	1	
1996/7/26	家群 FG	2		1		1	F1 与它的幼仔 F1 with her calve only
1996/7/27	家群 FG	2		1		1	F1 与它的幼仔 F1 with her calve only
1996/7/29	家群 FG	2		1		1	F1 与它的幼仔 F1 with her calve only
1996/7/31**	混合群 MG	3		2		1	
1996/8/1**	混合群 MG	3		2		1	
1996/8/2**	混合群 MG	3		2		1	与 F1 群在一起的雌性羚牛离开 F1 群 The AF associated with F1 group left
# 1996/8/6#	家群 FG	3	1	1		1	1 雄性独牛进入 F1 母仔群 A single AM got into F1 group
1996/8/11#	家群 FG	3	1	1		1	1996/8/6 进入 F1 群的雄牛仍在群中; 该雄牛对 F1 表现出性行为 The AM got into the group on 1996/8/6 was still associated and showed a sexual interest in F1
1996/8/11	家群 FG	2		1		1	F1 群受到惊扰, 雄牛与 F1 分开逃跑 The AM left F1 after disturbed
1996/8/13##	混合群 MG	16		5	10	1	
1996/8/14##	混合群 MG	16		5	10	1	F1 与其幼仔从该群中游离出来 F1 and her calf got out from the group
1996/8/14	家群 FG	2		1		1	从 16 只的混合群中游离出来 Separating from a mixed group of 16 takins
1996/8/15	家群 FG	2		1		1	F1 与它的幼仔 F1 with her calve only

AM:成年雄性 Adult male; AF:成年雌性 Adult female; SA:亚成体 Sub-adult; FG:家群 Family group

SG:社群 Social group; MG:混合群 Mixed group;

* 群体类型的定义和描述见宋延龄等^[1]The group types were described by Song et al^[1]; ** 1996/7/31、* 1996/8/1 和 * 1996/8/2 的群体成员没有改变 The member of group found in 1996/7/31, 1996/8/1 and 1996/8/2 was not changed;

1996/8/6 和 # 1996/8/11 的群体成员没有改变 The membership of groups found in 1996/8/6 and 1996/8/11 was not changed;

1996/8/13 和 ## 1996/8/14 的群体成员没有改变 The membership of groups found in 1996/8/13 and 1996/8/14 was not changed

2.2 成体雄牛 M1 群的变化

在为 M1 佩戴颈圈后, 1996 年共对其所在群进行了 4 次直接观察 (表 2)。M1 是在社群内捕捉到的, 当时群内的羚牛个体数量为 20~30 只。在 1996 年春季先后 3 次见到 M1, 其中 4 月 18 日和 26 日先后两次见到 M1 与同 1 只雌性成体一起活动; 4 月 29 日再次见到 M1, 它单独卧地休息, 成为独牛。在 1996 年 7 月 8 日则发现 M1 与其它 14 只羚牛组成了社群, 并与该群的另 1 只公牛打斗。

表 2 M1 所在群体的组成和变化

Table 2 Membership and its change in M1 group

日期 (年/月/日) Date (Y/M/D)	群体类型 Group type	羚牛数 Group size	成员 Group members				描述 Description
			成雄 AM	成雌 AF	亚成体 SA	幼仔 Calf	
1995/6/12	社群 SG	20~30	>4	>4	?	0	
1996/4/18	家群 FG	2	1	1			
1996/4/26	家群 FG	2	1	1			与 4 月 18 日见到的是同一群 The same group of 1996/4/18
1996/4/29	独牛 SM	1	1				M1 单独卧地休息 M1 bedded alone
1996/7/8	社群 SG	15	4	6	3	2	

2.3 亚成体雌牛 F2 群的变化

1995 年夏季捕捉 F2 时, 它在 1 个由 7 只亚成体组成的混合群中。1996 年 5 月 12 日和 13 两天中连续见到 F2 所在群体, 该群已成为由 29 个个体组成的社群 (表 3)。第 4 次见到 F2 群时, 直接计数到的羚牛只有 13 只, 但在附近的密林中还有许多羚牛在活动。我们虽不能确定 F2 仍在原来 29 只的群体中, 但从密林中发出的羚牛受惊逃跑的声音判断, 该羚牛群的大小与上次见到的群体差别不会很大。F2 所在群从 1995 年到 1996 年发生了很大的变化, 说明 F2 在带颈圈后, 至少经历了一次大的群体变动。

表 3 F2 所在群体的组成与变化

Table 3 Membership and its change in F2 group

日期 (年/月/日) Date (Y/M/D)	群体类型 Group type	羚牛数 Group size	成员 Group members				描述 Description
			成雄 AM	成雌 AF	亚成体 SA	幼仔 Calf	
1995/6/13	混合群 MG	7	0	0	7	0	F2 为 3 龄雌性亚成体 F2 was 3 year sub-adult female
1996/5/12	社群 SG	29	6	11	10	2	
1996/5/13	社群 SG	29	6	11	10	2	与 5 月 12 日发现的是同一群 The same group found on 1996/5/12
1996/8/23	社群 SG	>13	2	8	2	1	

2.4 老年雄性独牛 M2 的变化

独牛 M2 是在秦岭主梁上捕捉的, 在此之后却一直未能对它进行直接的观察。信号表明它虽然偶尔到秦岭主梁附近活动, 但是其它时间 M2 主要在秦岭主梁北坡海拔高度较低的沟谷中活动。根据以往的经验, 单独活动的老龄个体多在海拔较低的沟谷活动, 且 M2 从未与其它戴颈圈的羚牛合成一群, 因此, 我们推断 M2 可能一直是单独活动的独牛。 万方数据

3 讨论

3.1 羚牛群体的稳定性

羚牛群体的大小和集群类型经常发生变化。在3只戴颈圈并成群活动的羚牛中，F1分别参与了家群、社群和混合群的构成；M1不仅出现在家群和社群中，而且还作为独牛单独活动；F2随着年龄的变化，由混合群的成员变成社群中的一员。虽然家群是羚牛集群类型中稳定性最高的一种，但是F1所在群体的变化说明除了雌性个体及其幼仔外，其它羚牛个体都不是羚牛群体的稳定成员。F1在1995年和1996年分别产下一只幼仔，但在1996年对F1及其所在群进行的18次直接观察中，虽然每次都能见到F1和它1996年春季产出的幼仔，却从未见到F1与幼仔和F1在1995年产的2龄亚成体一起组成仅3个个体的家群，甚至在1996年7月26日见到F1与幼仔组群活动后，没有再见到这只2龄亚成体与F1在一起活动。此外在这18次观察中，虽然有7次F1群中包含了亚成体成分，但从未发现F1特别关注其中任何1只2龄亚成体的现象。这些情形说明2龄亚成体已经表现出离开其家群的倾向。

社群是羚牛集群中最常见的类群，占羚牛群体总数的 $1/2^{[1]}$ 。F1及其幼仔在春季为获得食物迁移至低海拔地区（4月）与夏初向高海拔区域活动时（6月），均在社群中。虽然F1所在社群的大小是变动的，但观察到的社群解体现象都是与羚牛受惊扰后分群逃离现场有关。虽然对F1所在社群观察得到的数据不能充分证明社群在一段时间内比较稳定，但是F2在5月12~13日和8月23日都出现在社群中（表3），又说明社群具有一定程度的稳定性。

与社群相比，混合群中个体的进入和离开具有很大的随意性。F1母仔曾与另外1只成年雌性羚牛组成混合群，但是该混合群在未受任何惊动的情况下，那只雌性羚牛就独自离开了F1母仔。同样1996年8月13日我们在有16个个体组成的混合群中发现了F1母仔，但是第2天，F1母仔就自动从该群体中游离出来。由此可见，混合群比家群和社群更具不稳定性。

3.2 羚牛群体变化的原因

类似羚牛群体在短期内数量和组成发生改变的现象在其它牛科动物中也很常见，如生活在森林中的野牛（*Bison bison*）和生活在热带稀树草原的非洲水牛（*Syncerus caffer caffer*）其群体大小和类型也经常发生变化^[2~5]。Vuren在美国对野牛种群的社群结构的研究中发现其群体脆弱易变^[4]，群体的成员频繁地变化，特别是在与其它种群相遇时更是如此。Krasinska等证实了Vuren观察到的野牛的群体组成变化与群体间的频繁相遇有关^[3]，但是他们进一步证明野牛群体的变化还与其行为（如发情与产仔）和不同群体的活动范围重叠有关。

我们在对戴颈圈的羚牛个体及其所在群体的直接观察中发现，繁殖活动是促进群体变化的主要原因。繁殖期间，群中健壮的雄牛不断地通过嗅阴、嗅尿的行为发现群中处于发情状态的雌牛。一旦确定了追逐的目标，就会因紧紧跟随发情的雌牛一起活动，而与其所在群的其它个体拉开一定的距离，其结果可能会形成我们在野外见到的雄牛+雌

牛或雄牛+雌牛+幼仔的家群。

虽然羚牛的交配制度是一雄多雌。但是在羚牛社群内经常包括几只具有交配能力的成年雄牛,通常等级序位高的雄牛具有优先交配权。因此,当社群中的雌性羚牛尚未发情时,健壮的雄性个体可能会脱离原群单独活动。它们在群体间游荡,并常进入羚牛群,寻找发情的雌牛。一旦发现追逐的目标,它们会留在群体内与原群体中的雄性个体争夺交配权,否则它们再次离开羚牛群。在羚牛的繁殖期,我们见到1只雄牛进入一羚牛群体,连续嗅闻群中两只雌牛的阴部,并爬跨;可能因两雌牛均未进入发情状态,该雄牛又独自离开了该群羚牛。在追踪F1所在群的活动情况时,笔者在1996年6月29日发现1只健壮雄牛,不断嗅闻F1所在群行走留下的气味尾随该群羚牛;8月6日又见到另一只雄牛进入F1母仔群,在与F1母仔一起活动5d的时间内,雄牛紧随雌牛F1,并不断表现出繁殖行为。繁殖期间(6~8月)在野外遇到单独活动的健壮雄牛的机会(68%)高于其它时期(32%)的现象^[6],也说明至少在繁殖期雄性羚牛是羚牛群中最不稳定的成员。

亚成体在成长过程中因年龄变化而改变所在群体的现象,是羚牛群体变化的另一个原因。在1996年对F1所在群体进行的18次直接观察中,出现过两次亚成体离群的现象(表1)。一次是与F1在一起活动的2只亚成体中有1只4龄雄性个体(7月1日见到的群),7月23日再次见到F1群时,虽然群内有7只亚成体,但却没有那只4龄个体;另一次是7月23日见到F1母仔与7只亚成体组成混合群,但在2天后只见到F1母仔一起活动,未见任何亚成体。

虽然目前还不能确定亚成体离开母亲后是否会在一段时间内组成亚成体群,但是在野外我们多次见到主要由亚成体个体组成的混合群。我们为3龄的F2佩戴颈圈时,它是在全部由亚成体构成的群体内被捕捉到的。因此可以比较肯定地说随着幼牛的出生,羚牛亚成体将逐步中断与母亲的联系。Sinclair和Krasinska等分别在非洲水牛和野牛的研究中,也报道了亚成体离开母亲群的现象^[2,3],但野牛亚成体在2~3龄离开母亲,而非洲水牛亚成体离开母亲的年龄因性别不同而有差别。

羚牛群体的变化还与其反捕食的策略有关。羚牛每年为获得食物都要沿山脊或沟谷进行两次上下的迁移。因山势起伏和地形的变化,在迁移中遭遇天敌的机会远大于它们林中采食和休息时。因此,羚牛在迁移中多集成10~30只,包括成体、亚成体、幼仔的社群。集群不仅可以提高提前发现天敌的机会,并在遇到天敌时采取分群逃跑的方式降低个体被捕食的概率,同时还可以为群中的幼仔提供较好的保护^[7]。邓其祥、葛桃安和吴家炎等报道过的羚牛群体的护幼行为,支持了羚牛集群习性与其反捕食策略的关系^[8~10]。另外羚牛舔盐的习性也对羚牛在盐源附近的集群有一定的影响^[11]。

致谢:野外工作得到佛坪保护区的雍严格、蒲春举等同志的大力协助,谨致深切谢意。

参考文献:

[1] 宋延龄,曾治高.秦岭羚牛的集群类型[J].兽类学报,1999,19(2):81-88.

[2] Sinclair A R E. The African buffalo—A study of resource limitation of population [M]. Chicago: Univ. of Chicago

Press, 1977.

- [3] Krasinski M, Cabon-Raczynka K, Krasinski Z A. Strategy of habitat utilization by European bison in the Bialowieza Forest [J] . *Acta Theriologica* , 1978 , 32 (11) : 147 - 202 .
- [4] Vuren D V. Group dynamics and summer home range of bison in Southern Utah [J] . *J mamm* , 1983 , 64 (2) : 329 - 332 .
- [5] Krasinski Z A. Dynamics and structure of the European bison population in the Bialowieza Primeval Forest [J] . *Acta Theriologica* , 1978 , 23 : 13 - 48 .
- [6] 曾治高, 宋延龄. 秦岭羚牛中独栖现象的初步观察 [J] . 兽类学报, 1999 , 19 (3) : 169 - 175 .
- [7] 曾治高, 宋延龄. 羚牛防御行为的观察 [J] . 兽类学报, 1998 , 18 (1) : 8 - 14 .
- [8] 邓其祥. 天全县蜂子河羚牛生态调查 [J] . 动物学杂志, 1984 , 6 : 30 - 33 .
- [9] 葛桃安. 扭角羚的御敌与护幼 [J] . 野生动物, 1988 , 4 : 30 - 31 .
- [10] 吴家炎等著. 中国羚牛 [M] . 北京: 中国林业出版社, 1990 .
- [11] 曾治高, 宋延龄. 秦岭羚牛的舔盐习性 [J] . 动物学杂志, 1998 , 33 (3) : 31 - 33 .

OBSERVATION ON GROUP SPLITTING AND REFORMING IN GOLDEN TAKIN (*BUDORCAS TAXICOLOR BEDFORDI*)

ZENG Zhigao SONG Yanling

(*Institute of Zoology, the Chinese Academy of Sciences, Beijing, 100080*)

GONG Huisheng

(*Foping Nature Reserve, Shaanxi, 723400*)

Abstract : Data got from four golden takins (*Budorcas taxicolor bedfordi*) with radio-collared revealed that groups of the animal were split and reformed quite easily and could be identified very often in the field during from June 1995 to August 1996. Family groups were more stable than social groups and mixed groups. However, the members of family, except female and her 1-year calf, were also changed quite often. Sub-adults over 1-year old were not associated with their mothers in the family group. Causes of the group splitting were summarized as breeding requirement of adult males, growing up of sub-adult, and anti-predator strategy of the takin. Adult males would left their groups alone to look for mating change if no any females in the group were in heat. Solitary males were seen get into groups and check females whether they were in estrus. Therefore, the adult males were regarded as the most unstable members in the animal groups in breeding season. Sub-adults over 2-year older would stop their close relationship with their mothers, and became the members of social groups or mixed group. It was not sure that whether the group formed up only by sub-adults existed in the subspecies of golden takin. Probabilities of encountering predators would be predicted higher when the animal made a vertical or long distance horizon movements due to the land form of Qinling mountain ranges. Animals in groups could be able to identify predators and escaped before predators find them. Group splitting was identified in the field when takins met any threatens in the study period. Group reforming could be expected in the locations of salt resources.

Key words : Golden takin (*Budorcas taxicolor bedfordi*); Aggregation ; Group variation