

# 羚牛、同羊及黄牛血清蛋白电泳的比较研究\*

郭亮霞

(陕西省动物研究所)

**摘要** 本文用聚丙烯酰胺凝胶电泳对羚牛、同羊、黄牛的血液进行了血清蛋白电泳分析研究。结果表明,羚牛和同羊的谱带在 A、B 两区基本相似,在 A、C 两区尚有差异,其 C 区差异明显。羚牛和黄牛的谱带在 A、B 区差异较大,在 C 区又具有一定的相似性。用基因生化表现型的研究方法证明,羚牛和同羊之间具有较近的亲缘关系。羚牛的亲缘关系介于同羊与黄牛之间,羚牛和黄牛的亲缘关系比同羊稍远。

羚牛 (*Budorcas taxicolor*) 是一大型珍贵偶蹄类动物。分布于印度、缅甸、不丹及我国四川、陕西、甘肃、云南、西藏五省。根据它的形态特征和栖息环境,对羚牛的分类问题,历来持有不同意见。吴家炎<sup>[1]</sup>从形态及染色体组型的角度认为羚牛系在牛、羊之间而近似羊的牛类,主张恢复基尔 (Gill, 1872) 提出的“麝牛亚科

(Ovibovinae)”的意见。目前对中国羚牛分类研究已从外形特征、生态类型向遗传基因型方面深入,尚未从血清蛋白组分分析方面去详细探讨。

---

\* 此项研究得到陕西省动物研究所吴家炎、屈春虹、党蕊叶;成都动物园李饶述、王强;西北农业大学牧医系武彬、易建民诸位同志的大力支持,一并致谢。

本试验采用聚丙烯酰胺凝胶电泳分析法,在相同的试验条件下,对羚羊、同羊 (*Ovis aries*)、黄牛 (*Bos taurus*) 的血液进行了血清蛋白电泳分离比较研究,试图用血液生化指标阐述羚羊的分类地位及三者间的亲缘关系。

## 材料与方 法

(一) 血样来源 羚羊 6 头, 1—2 龄, 身体健康。于 1984 年 11 月, 1985 年 4、5 月三次采自四川省成都动物园及动物园实验场。

同羊 18 只, 1—4.5 龄, 于 1984 年 11、12 月, 1985 年 5 月分别采自陕西省白水县委育种场, 西北农业大学实验场。

黄牛 24 头, 1—4 龄, 采自陕西省扶风良种场, 周至县种牛场, 西北农业大学实验场, 均为秦川黄牛。羚羊经 1 号麻醉剂注射保定, 同羊、黄牛未经麻醉保定, 从颈部静脉采血, 室温放置数小时后, 以 2000 转/分离心 20 分钟, 取上清液 4℃ 保存(周虞灿)<sup>[4]</sup>。

(二) 电泳 聚丙烯酰胺凝胶圆盘及板状电泳按莽克强等 1975 年编译 (Davis)<sup>[7]</sup> 的方法进行。分离胶浓度 7.5%, 浓缩胶浓度 2.5%, 取血清 5 微升, 40% 蔗糖液 3 微升混匀点样, 加少许溴酚兰以示标记, 电极液采用 pH 8.6 的硼酸-硼酸钠缓冲液。电压 160—260 伏, 电流强度每管 3 毫安。为了验证, 同时作了平板电泳。

(三) 染色 电泳凝胶用固定液固定后用 Nitroso-R 盐使运铁蛋白显色后 (Mueller)<sup>[8]</sup>, 用 0.25% 考马氏亮兰 R<sub>250</sub> (冰醋酸: 甲醇=9:91) 染色, 后用 7% 的醋酸液漂洗到背景无色为止。胶条照象保存, 胶片制成干板保存。

## 结果与分析

每个样品在相同试验条件下, 均重复 6 次以上, 重复性较好, 电泳图谱一致。通过电泳对羚羊四川亚种、同羊及秦川黄牛血清蛋白质分离, 结果得出同种动物的电泳图谱完全相同, 证明了物种特征的稳定性; 而种间图谱差异明显, 反映了种的特异性, 但它们之间的差异程度又有不同, 反映了种间亲缘关系的远近不同, 结果

见图 1(见封 2)。

由电泳图谱看出羚羊、同羊、黄牛的谱带有不同程度的差异, 为便于说明, 把电泳谱带划分为 A、B、C 三区(何获平, 1983; 刘家驹等)<sup>[1]</sup>, 由正极至运铁蛋白为 A 区, 运铁蛋白为 B 区, 运铁蛋白至负极为 C 区。现分别比较如下:

A 区: 从图得出羚羊和同羊的谱带比较一致, 第 1—5 条谱带的带形宽窄、色的深浅、泳动率均较接近。不同的是靠近运铁蛋白处, 羚羊比同羊多了一条谱带(第 6 条), 同羊此处为空位。羚羊和黄牛相比, 在靠近正极端, 黄牛缺少一条带, 它的第 1 条带和羚羊的第 2 条带的带形宽窄、色的深浅较接近。但泳动率羚羊比黄牛大。羚羊的第 3、4、5 条带和黄牛的第 2、3、4 条带相比, 虽泳动率差异较小, 但带形的宽窄、色的深浅差别很大。羚羊的第 6 条带和黄牛的第 5 条带的泳动率一样, 但羚羊的带形比黄牛较窄。

B 区: 经特异染色 (Mueller)<sup>[8]</sup> 确定出运铁蛋白带定为 B 区。由图中的带形、色的深浅及泳动快慢得出羚羊和同羊的差异甚小, 两者均系两条细带, 唯羚羊的带泳动率稍小于同羊。羚羊和黄牛相比, 差异较大, 羚羊是两条带形相似、颜色相同的带; 而黄牛则是 4 条形相似, 颜色相近, 间距接近的 4 带组成。羚羊带的泳动率大于黄牛的带。

C 区: 由运铁蛋白后至负极端。本区羚羊 7 条带, 同羊 8 条带, 黄牛 6 条带。羚羊和同羊的带在本区差异较大, 羚羊的带分布较均匀, 而同羊的 8 条带分别集中在运铁蛋白和负极两端, 在第 4—5 带之间形成空区。羚羊第 2、6、7 条带和同羊 4、6、8 条带形相似, 但泳动率略有差别。羚羊和黄牛的带在本区有较多的相似, 羚羊第 2、5、6、7 条带和黄牛第 1、4、5、6 条带在带形、色的深浅及泳动率比较接近, 且分布均匀。唯黄牛在 B 区的下带至 C 区的第 1 条带间的间距稍大。

板状电泳和盘状电泳的分离结果相一致。

## 讨 论

蛋白质分子组成的差异受基因控制, 即是

基因的生化表现型。电泳图谱的表型, 诸如带的数目、宽窄、带色的深浅及泳动率大小, 客观地反映了该谱带所对应的等位基因的遗传本质。谱带形相似的物种亲缘关系较近。以上结果分析得出羚牛和同羊在 A、B 两区基本相似, 体现了两种间具有较近的亲缘关系。但在 A、C 区两者还有差异, 尤其是 C 区差异明显, 反映了羚牛和同羊具有各自的特异性。羚牛和黄牛在 A、B 区差异较大, 在 C 区又具有一定的相似性。证明了羚牛和黄牛的种间差异及有一定的亲缘关系。总之, 依据分析谱带和羚牛在外形、头骨、牙齿, 性染色体着丝点均近于羊亚科。惟其泪骨与鼻骨、额骨与上颌骨间无明显间隙, 第 4 下臼齿前齿沟不闭合, 特别是个体特大等又不同于羊亚科而近似牛亚科的一些种类 (吴家炎)<sup>[2]</sup>等资料证明, 羚牛的亲缘关系介于同羊与黄牛之间, 和同羊的亲缘关系较近, 和黄牛的

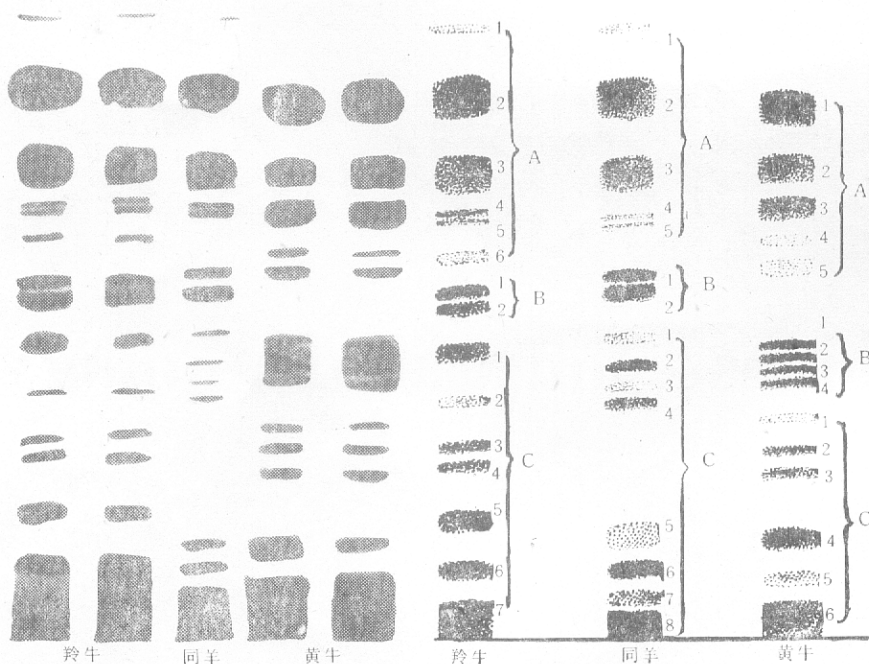
亲缘关系比同羊稍远。这给形态学、生态及地理学分类理论添加了“基因”生化表现型的论证资料, 反映了三个种等位基因的遗传本质。

### 参 考 文 献

- [1] 刘家驹 1982 罗非鱼血清蛋白电泳及种的鉴定。南京水产 (1): 13—15
- [2] 吴家炎 1986 中国羚牛分类、分布的研究。动物学研究 7(2): 167—173
- [3] 邹峰等 1983 黑白花奶牛转铁蛋白类型与生产性能的关系。江西农业大学学报 (3—4): 7—10
- [4] 周虞灿 1982 几种啮齿动物血浆铁传递蛋白多态现象的比较研究。兽类学报 2(1): 43—44
- [5] 乔克强等 1975 聚丙烯酰胺凝胶电泳, 27—52。科学出版社
- [6] 佐佐木清纲 1982 家畜的血液型及其应用 (李世安译)。上海科学出版社
- [7] Davis J. 1964 Ann. N. Y. Acad. Sci. 121, 404.
- [8] Mueller, J. O. et al. 1962 Transferrin variation in Columbidae, Genetics.

# 《羚牛同羊及黄牛血清蛋白电泳的比较研究》

一文之附图 (正文见第24页)



# 《家兔主动脉弓的分支类型》

一文之附图 (正文见第19页)

