

青海省阿尼玛卿山地区植物区系研究*

吴玉虎

(中国科学院西北高原生物研究所, 西宁 810001)

摘要: 阿尼玛卿山地区位于青海省东南部, 约占北纬 33°25' ~ 36°20', 东经 98°30' ~ 102°25'。本地区共有种子植物 56 科, 251 属, 752 种。区系特征如下: (1) 种类相对较少, 特有属相对较多; (2) 以北温带为主的温带性质明显; (3) 在种一级水平上, 以中亚成分和东亚成分, 特别是其中各自联系着喜马拉雅的变型成分为主的分布, 形成了区内以欧亚大陆温、寒地带典型成分为优势的、明显的温带性质及其高原、高山分布的特点; (4) 植物的生活型以多年生草本为主, 木本种较少, 乔木更少; (5) 在中国特有种的分析中, 本区系与横断山和甘肃南部区系的联系最为密切; (6) 生态环境对本区系特征的塑造表现为高寒生态因子的选择和高山特化的作用强烈, 而在一定程度上湿冷生性质和寒旱生性质的高山特化作用更为明显; (7) 表现出青藏高原植物区系的衍生性和年轻性; (8) 植被以由嵩草属植物为建群种的高寒草甸和由金露梅、山生柳等分别为建群种的高寒灌丛为主; (9) 以绿绒蒿等所体现的地区特色明显。综上所述, 本区同唐古特地区在区系性质和特点等方面基本一致, 所以, 本地区不仅是唐古特地区植物区系中的一个具有代表性的区系之一, 而且是其核心区系之一。

关键词: 植物区系; 区系特征; 阿尼玛卿山

中图分类号: Q948

文献标识码: A

文章编号: 1000-470X(2004)03-0213-13

The Floristic Characteristics of A'nyemaqen Mountains Area in Qinghai Province, China

WU Yu-Hu

(Northwest Plateau Institute of Biology, The Chinese Academy of Sciences, Xining 810001, China)

Abstract: The area of A'nyemaqen Mountains is situated between latitude 33°25' - 36°20' N and longitude 98°30' - 102°25' E. There are 752 species of seed plants that belong to 56 families and 251 genera in this region. The floristic characteristics in the area are as follows: (1) Species are poorer and the endemic genera are richer relatively. (2) It shows the clear nature of the temperate zone that is the decisive factor of the floristic characteristics. (3) By the species, the clear nature of the temperate zone and the distributional characteristics of plateau and alpine are formed by the distributed both the elements of Central Asia and East Asia, and especially both the subtype of Central Asia to Himalayan and Sino-Himalayan. (4) Most of the plants are perennial and poorest of trees. (5) By the analysis of the endemic species of China, the flora is close relationship with both the floras of Hengduan Mountains and Southern Gansu. (6) It's specially glaring the selection of ecological factor and the alpine specialization, and appearance to adapt hydro-coldize, and coldize and droughtize in the flora. It depends on the ecological environment that is formed by the geographical position, the elevation and the climatic characteristics. (7) Shows the flora is a young and derivative that is the nature of Qinghai-Tibet Plateau. (8) That are mainly, the vegetations are alpine meadows that constructed by *Kobresia* and alpine thickets that constructed

收稿日期: 2004-01-09, 修回日期: 2004-03-22.

基金项目: 中国科学院区系分类特别支持费标本馆项目。

* 作者简介: 吴玉虎(1951-), 男, 汉族, 研究员, 主要从事植物系统分类和植物区系地理研究。

by *Salix oritrepha* and *Potentilla fruticosa* respectively. (9) It is clear that the area characteristics are formed by *M. econopsis* spp. To sum up, this area is similar to Tanggute region in the floristic characteristics. So the flora is not only one of the representative flora, but also one of the core flora of the Tanggute flora.

Key words: Flora; Floristic characteristics; A'nyem aqen Mountains

阿尼玛卿山属于昆仑山系东端的尾支, 该地区处于青海省东南部。我们在 1980 年、1984 年、1990 年和 2000 年等多次考察的基础上, 又于 2003 年 7~8 月份组队考察了阿尼玛卿山地区植物的种类、生态地理分布和植被等。结合对前人所采标本的鉴定、统计及其资料的研究, 我们对本区植物的区系成分、性质、特点等方面进行了分析, 而后撰写出本文, 旨在丰富唐古特地区植物区系地理的研究资料, 并为今后亚地区的划分提供依据。

1 自然概况

由西北朝东南走向的阿尼玛卿山位于九曲黄河第一曲的弯部地带。由于黄河的绕行而使本区北、东、南三面均以黄河为自然界限, 惟其西面以玛多县的东曲到昌马河一线为界, 而西北面则以黄河支流大河坝河为界。本文涉及的该地区范围在行政上包括青海省的玛沁县、甘德县的全部和玛多县、兴海县以及甘肃省玛曲县的各一部分, 约占北纬 33°25'~36°20', 东经 98°30'~102°25', 全区面积约 36 800 km² (图 1)。整个地区特别是中部和西北部地势高耸, 高山连绵, 河谷深切, 东南端则山势起伏较小而多沼泽滩地, 其海拔大多在 3 400~4 500 m 之间, 最低处约 3 000 m, 最高处的阿尼玛卿山主峰玛卿岗日为 6 282 m。

本区的总体气候具有高原大陆性气候的特点: 寒冷、干旱、昼夜温差大、日照时间长、空气透明度大、太阳辐射强烈, 没有明显的四季之分, 只有冷暖两季之别, 且冷季长, 暖季短。据当地气象资料, 年均气温玛沁县和甘德县分别为 -3.8 和 -2.5; 最冷的 1 月分别为 -16.5 和 -14.6, 最热的 7 月均温分别为 7.5 和 8.2; 极端气温最低分别为 -40.8 和 -35.3, 最高 26.6 和 22.8; 年均蒸发量分别为 1 405.0 mm 和 1 231.7 mm; 多年平均降水量分别为 462.9 mm 和 531.3 mm。全年降水多集中于气温较高的 5~9 月, 雨热同期, 对植物的生长极为有利。冬春季盛行西北风, 最大风速为 27.3 m/s。

阿尼玛卿山地区的植被以典型的高寒类型的山地灌丛和草甸为主, 兼有少量的河谷森林和滩地高寒草原以及高山流石坡稀疏植被等。只在本区西北

部的黄河及其支流的河谷地带才可见到的森林植被, 主要有少量分布于海拔 3 000~3 800 m 的高山河谷地带和山体切割强烈的陡崖峭壁间, 以及阴坡半阴坡的以青海云杉 (*Picea crassifolia*) 和阳坡以祁连圆柏 (*Sabina przewalskii*) 分别为主组成的寒温性针叶林或青海云杉、白桦 (*Betula platyphylla*) 混交林; 于海拔 3 400~4 500 m 阴坡、半阴坡山地和河谷滩地是以金露梅 (*Potentilla fruticosa*)、山生柳 (*Salix oritrepha*)、头花杜鹃 (*Rhododendron capitatum*)、百里香杜鹃 (*R. thymifolium*) 等为建群种的高寒和寒温性灌丛以及少量分布于海拔约 3 200~4 200 m 山地阳坡的沙棘 (*Hippophae rhamnoides* subsp. *sinensis*) 灌丛; 海拔 3 800~4 700 m 的阴坡分布的鬼箭锦鸡儿 (*Caragana jubata*) 灌丛; 以嵩草属 (*Kobresia*) 的几个种分别为建群种组成的高寒草甸和一些杂类草草甸以及少量滩地垂穗披碱草草甸, 海拔约 3 000~4 600 m; 于海拔 3 500~4 200 m 是以藏嵩草 (*K. schoenoides*) 为建群种的高寒沼泽草甸; 以紫花针茅 (*Stipa purpurea*) 为建群种的高寒草原; 于海拔 4 600 m 以上的高山带是以水母雪莲 (*Saussurea medusa*)、垂头菊 (*Cremnanthodium* spp.)、四裂红景天 (*Rhodiola quadrifida*) 等组成的高山流石坡稀疏植被。

本区的土壤是在高寒气候条件下形成的。主要有高山寒漠土、高山草甸土、高山灌丛草甸土、高山草甸草原土和少量的沼泽土等。阿尼玛卿山地区的植物区系就是在这种高寒类型的生态环境下形成的。

2 植物区系成分分析

通过我们几次的实地考察和标本鉴定得知, 阿尼玛卿山地区共有种子植物 56 科、251 属、752 种 (681 种和 71 个种下类型), 分别占青海野生植物^[1] 总科数 (90 科) 的 62.22%、总属数 (508 属) 的 49.41%、总种数 (2 285 种) 的 32.91% (种下类型按种计算, 下同)。可见在青海的植物区系中, 本区所分布的科数并不算太少, 而种类却并不多。然而, 若就单位面积而论, 本区在所属的唐古特植物地区中还

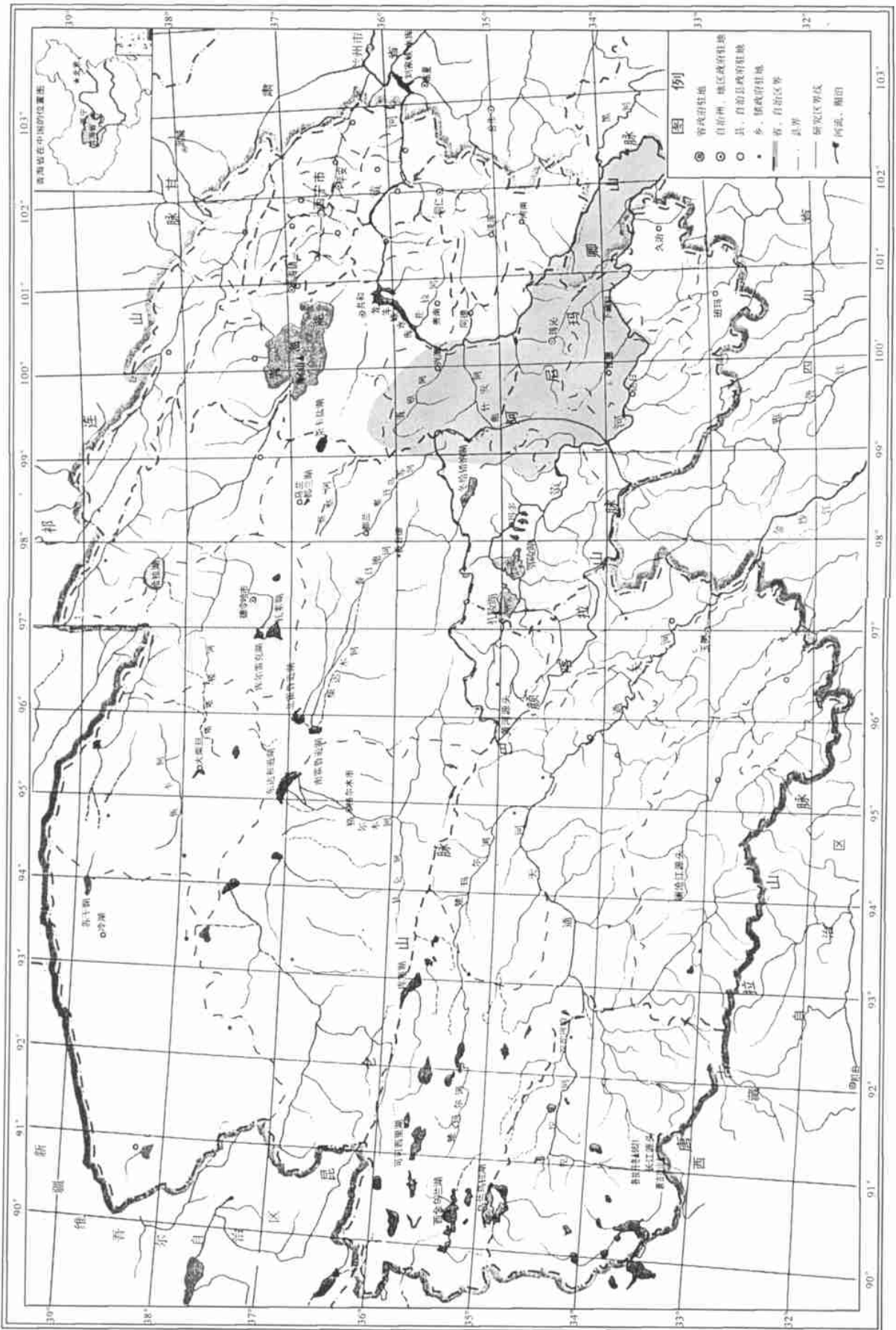


图 1 阿尼玛卿山地区位置示意图
 Fig. 1 The sketch map of seat of A'nyemaqen Mountains area in Qinghai Province, China

应算种类比较丰富的地区之一。其中裸子植物有 3 科 3 属 5 种; 单子叶植物有 8 科 49 属 151 种; 双子叶植物有 45 科 199 属 596 种。就植物的生活型而言, 木本较少, 一年生草本亦较少, 而绝大多数是多年生草本植物, 这正是以高寒植被类型为主的植物区系所应有的区系特点。

2 1 科的分析

在阿尼玛卿山植物区系中含 50 种以上的大科只有 3 个, 它们依次是菊科(109 种/30 属)、禾本科(84/28)和豆科(55/8)。含 20~ 49 种的科有 9 个, 依次是十字花科(47/23)、玄参科(41/7)、龙胆科(36/7)、毛茛科(33/15)、蔷薇科(33/11)、石竹科(28/8)

等(见表 1)。其余均为含 19 种以下的小科。这些本区的大中型科在区系的种属组成中所占比重较大, 其科数仅占 21.43%, 属数则占到 61.35%, 而种数竟占到 70.48%。以其仅有的 12 个科所含的种数竟能在全区种数中占到如此高的比例, 可见这几个科在本区系构建中的主导地位。而就这 12 个科的现代分布^[2]来看, 除了罂粟科为北温带和南温带间断分布以外, 其余 11 个科全为世界分布。尽管如此, 不过在有些科中分布于本区的属则多属于温带地区特别是以北温带分布为主的, 这无疑对本区的区系性质有较大影响, 并对本区植被群落的结构及其特点起着十分重要的作用。

表 1 阿尼玛卿山地区种子植物含 20 种以上的科

Table 1 The families comprising more than 20 species of seed plants in A'nyemaqen Mountains area

序号 No.	科名 Name of families	分布区类型 ^[2] Area types	种数 No. of species	属数 No. of genera
1	菊科 Compositae	世界 Cosmopolitan	109	30
2	禾本科 Gramineae	世界 Cosmopolitan	84	28
3	豆科 Leguminosae	世界 Cosmopolitan	55	8
4	十字花科 Cruciferae	世界 Cosmopolitan	47	23
5	玄参科 Scrophulariaceae	世界 Cosmopolitan	41	7
6	龙胆科 Gentianaceae	世界 Cosmopolitan	36	7
7	毛茛科 Ranunculaceae	世界 Cosmopolitan	33	15
8	蔷薇科 Rosaceae	世界 Cosmopolitan	33	11
9	石竹科 Caryophyllaceae	世界 Cosmopolitan	28	8
10	莎草科 Cyperaceae	世界 Cosmopolitan	23	4
11	罂粟科 Papaveraceae	北温带和南温带间断 N. Temp. & S. Temp. disjuncted	21	3
12	伞形科 Umbelliferae	世界 Cosmopolitan	20	10
合计 Total	12		530	154
占全区% % of the area	21.43		70.48	61.35

在本区分布 20 种以下的小科共有 44 个, 占总科数的 78.57%, 然而它们的种数却仅有 222 个, 只占总种数的 29.52%。这一现象是由于本区严酷的生境造成的。这其中在本区只分布 1 属 1 种的科就有 13 个, 占总科数的 23.21%, 总属数的 5.18%, 总种数的 1.73%。这说明阿尼玛卿山地区已成为这其中许多科植物在我国分布的西北界或海拔高度的最高界限, 如檀香科、锦葵科、小二仙草科和列当科等。而就垂直高度对许多植物来说, 本区已是它们分布区范围的边缘地带。

2 2 属的分布区类型

按照吴征镒关于中国种子植物属所划分的 15 个分布区类型^[3,4], 阿尼玛卿山地区的植物可划为其中的 12 个类型和 11 个变型(见表 2)。

2 2 1 世界分布属

阿尼玛卿山地区的世界属有 34 个。其中主要的属有黄芪属(*Astragalus*), 含 24 种, 绝大多数种都是本区同邻近区系所共有的中国特有种, 如黑紫花黄芪(*A. przewalskii*)、肾形子黄芪(*A. weigoldianus*)和无毛东俄洛黄芪(*A. tongolensis* var. *glaber*)等。还有些则是近年来发现的或是就地分化的新分类群, 如少毛格尔木黄芪(*A. gobiuensis* var. *paucipilis*), 光果多枝黄芪(*A. polycladus* var. *glaberrimus*)、西倾山黄芪(*A. xiqingshanicus*)等。它们的共同特点是均属于寒旱生类型或湿冷生类型, 并且在形态解剖上具有明显的高原高山特化的结构。其中的龙胆属(*Gentiana*)共有 20 种。该属虽属世界广布, 但其主要分布区则是温带地区和热带的高山区,

表 2 阿尼玛卿山地区植物属的分布区类型

Table 2 The generic areal-types of seed plants in A'nyenagen Mountains area

分布区类型 A real-types	属数 No. of genera	属百分比 (%) % of genera
1. 世界分布 Cosmopolitan	34	
2. 泛热带分布 Pantropic	3	1.38
4. 旧世界热带分布及其变型 Old World Tropics	1	0.46
4- 1. 热带亚洲、非洲和大洋洲间断 Trop. Asia, Africa & Australasia disjuncted	(1)	
7. 热带亚洲分布 Trop. Asia	1	0.46
8. 北温带分布及其变型 North Temperate	123	56.68
8- 2. 北极高山 Arctic-Alpine	(7)	
8- 4. 北温带和南温带(全温带)间断 N. Temp. & S. Temp. disjuncted	(31)	
8- 5. 欧亚和南美洲温带间断 Eurasia & Temp. S. Amer. disjuncted	(2)	
9. 东亚和北美洲间断分布 E. Asia & N. Amer. disjuncted	3	1.38
10. 旧世界温带分布及其变型 Old World Temperate	32	14.75
10- 1. 地中海、西亚和东亚间断 Mediterranean W. Asia & E. Asia disjuncted	(3)	
10- 2. 地中海区-喜马拉雅间断 Mediterranean & Himalayan disjuncted	(2)	
11. 温带亚洲分布 Temperate Asia	12	5.53
12. 地中海区、西亚至中亚分布及其变型 Mediterranean, W. Asia to C. Asia	9	4.15
12- 3. 地中海区至温带、热带亚洲、大洋洲 和南美洲间断 Mediterranean to Temp. - Trop. Asia, Australasia & S. Amer. disjuncted	(1)	
12- 4. 地中海区至热带非洲和喜马拉雅间断 Mediterranean to Trop. Africa & Himalayan disjuncted	(1)	
13. 中亚分布及其变型 C. Asia	9	4.15
13- 2. 中亚至喜马拉雅和我国西南分布 C. Asia to Himalayas & SW China	(4)	
13- 4. 中亚至喜马拉雅-阿尔泰和太平洋 北美洲间断 C. Asia to Himalayas-Altai & Pacific N. Amer. disjuncted	(2)	
14. 东亚分布及其变型 E. Asia	19	8.76
14- 1. 中国-喜马拉雅 Sino-Himalayan (SH)	(15)	
15. 中国特有分布 Endemic to China	5	2.30
总计 Total	251	

* 表中各类型的序号采用吴征镒文中原有顺序。

* The number of types in table quoted the original numbers by Prof Wu Zhengyi

其于我国的主产地则为西南部山地, 如蓝玉簪龙胆 (*G. veitchiorum*)、刺芒龙胆 (*G. aristata*)、大花龙胆 (*G. szechenyi*) 等。主要分布于温带和寒带的早熟禾

属 (*Poa*) 有 16 种, 多数种类都是同我国西南高山区所共有的高寒草甸植被中的耐寒伴生种类, 如胎生早熟禾 (*P. attenuata* var. *vivipara*)、波伐早熟禾 (*P. polyphagorum*) 等。其余虽为一些所含种数不多的小属, 但许多属亦有类似情况, 如主产北温带和热带高山地区的银莲花属 (*Anemone*) 以及堇菜属 (*Viola*)、老鹳草属 (*Geranium*)、剪股颖属 (*Agrostis*)、灯芯草属 (*Juncus*)、酸模属 (*Rumex*) 等。这些足以表明本区系的世界成分主要是由北温带和热带高山分布的种类以及本区同周围区系的共有特有种组成, 并且它们在形态上多趋向于寒旱化和高山特化结构。

2.2.2 热带分布属

分布于本区的热带类型共 5 属, 占总属数的 2.30% (世界广布属未计算在内, 下同)。除了属于泛热带类型而主产于亚热带和温带地区的大戟属 (*Euphorbia*) 有 4 种外, 其余属都只有 1 种。旧世界热带和热带亚洲分布也各只有 1 属。其中狼尾草 (*Pennisetum*) 主要分布于热带和亚热带, 苦苣菜属 (*Ixeris*) 广布于亚洲的热带地区, 而百蕊草属 (*Thesium*) 和狗尾草属 (*Setaria*) 等也都如大戟属一样主要分布于热带至温带地区, 可见它们应该是具有一定的温带性质的。

本区的热带成分以其微弱的百分比表明本区系的热带性质基本上不存在。因为就这仅有的 5 个属的现代分布区范围来看, 它们大多都延伸到了温带地区。也就是说, 它们虽属热带类型, 但却均有不同程度的温带性质。这说明本区系虽与热带植物区系似有联系, 但这种联系的程度已微乎其微。同时也表明本区由于在地理上属于青藏高原, 特别是海拔高度已达 3000 m 以上, 其气候已属典型的高原大陆性气候, 干旱、多风、寒冷, 已难适宜更多的热带和亚热带成分分布于此, 虽然也有一些属可勉强分布于此, 但绝大多数属也都只有 1 种。而就这些种来看, 若非各该属中的广域生态幅种类, 就是其中经过寒旱因子特化的适应高原、高山种类, 并且多数种到此已达到其分布区的西界和海拔高度的最高界。

2.2.3 温带分布属

阿尼玛卿山地区的各种温带类型所含属数最多, 共有 211 属, 占本区系总属数的 97.24%。其中又以北温带成分占首位, 共 123 属, 占全区总属数的 56.68%。不仅如此, 在本区种子植物所含 10 种以上的 13 个属中 (见表 3), 除了 4 个世界广布属外, 其余全都属于温带类型, 并且全都是北温带分布。这充分表明了阿尼玛卿山地区植物区系的特征是由以北

表 3 阿尼玛卿山地区种子植物含 10 种以上的属
Table 3 The genera comprising more than 10 species
inclusive of seed plants in Animaqen Mountains area

序号 No.	属名 Name of genera	种数 No. of species	分布区类型 A real-types
1	风毛菊属 <i>Saussurea</i>	32	北温带 North Temperate
2	马先蒿属 <i>Pedicularis</i>	30	北温带 North Temperate
3	黄芪属 <i>Astragalus</i>	24	世界 Cosmopolitan
4	龙胆属 <i>Gentiana</i>	20	世界 Cosmopolitan
5	蒿属 <i>Artemisia</i>	16	北温带 North Temperate
6	早熟禾属 <i>Poa</i>	16	世界 Cosmopolitan
7	委陵菜属 <i>Potentilla</i>	16	北温带 North Temperate
8	紫堇属 <i>Corydalis</i>	15	北温带 North Temperate
9	柳属 <i>Salix</i>	14	北温带 North Temperate
10	棘豆属 <i>Oxytropis</i>	13	北温带 North Temperate
11	苔草属 <i>Carex</i>	12	世界 Cosmopolitan
12	报春花属 <i>Primula</i>	10	北温带 North Temperate
13	灯芯草属 <i>Juncus</i>	10	世界 Cosmopolitan
合计 Total	13	228	
占全区% % of the area	5.18	30.32	

温带成分为主的温带性质起决定作用的。

在北温带成分中, 本区分布最大的属是风毛菊属 (*Saussurea*) (32 种), 这是北温带的一个大属, 在本区主要伴生于各类草甸、灌丛及高山流石坡稀疏植被中, 其中有个别的种可在局部地区成为建群种或优势种, 如矮丛风毛菊 (*S. eopygmaea*) 等。其次是马先蒿属 (*Pedicularis*) (30 种), 它们主要分布于北半球, 尤以北极和近北极地区最多, 温带的高山地区也不少, 在我国以西南最盛^[5]。由于本区所在的青藏高原为世界第三极, 这里类似北极的高寒气候和山地环境为它们的分布提供了适宜的条件, 因而使这一属植物在这里成为北温带成分中种类最丰富的一群。它们主要参与组建本区的各类草甸植被, 有些种类可在较大面积上成为景观植物。主产亚洲, 在我国以西南分布最盛的紫堇属 (*Corydalis*) 有 15 种, 观其种类全都是高原高山分布类型。该类植物的增多正说明了本区高寒生境在适生植物类群选择过程中的主导地位。另有柳属 (*Salix*) (14 种) 主产北温带, 是本区所含种数最多的木本属, 同时一些种还是本区分布最广、面积最大的高寒灌丛植被的特征植物和建群植物。棘豆属 (*Oxytropis*) (13 种) 在我国主产西南、西北、华北和东北, 在本区, 其大多数种类主要是以伴生种出现, 但近些年来, 由于草场过牧等原因, 有个别种类如甘肃棘豆 (*O. kansuensis*) 和黄花棘豆 (*O. ochrocephala*) 等可在局部地区成为建群种和景观植物, 并且在植被演替过程中已逐渐成为一些草

甸植被退化后出现的标志性植物和草场有毒有害植物, 而其种类和危害面积还有逐年扩大之势。在我国主产西部和西南部的报春花属 (*Primula*) 本区有 10 种, 也多是伴生于各类高寒草甸和高寒灌丛植被中或是河谷林缘的常见植物。嵩草属 (*Kobresia*) (9 种) 在我国主产西南和青、甘等省的山地, 本区不仅为该属植物在我国的主要分布区, 且区内多为山地, 因而本区的区系组成和植被组建中占有非常重要的甚至可以说是无可替代的作用, 能有较多的种出现当是很自然的。它们多是本区的主要植被——高寒草甸和高寒沼泽草甸的建群植物和优势植物, 其中藏嵩草 (*K. schoenoides*) 和线叶嵩草 (*K. capillifolia*)、矮嵩草 (*K. humilis*)、小嵩草 (*K. pygmaea*) 等还分别是青藏高原特有的高寒草甸和高寒沼泽草甸的特征种。另外还有针茅属 (*Stipa*) (6 种) 和羊茅属 (*Festuca*) (4 种), 虽种类不多, 但分布面积较大, 且多数种类都是一些植被中的优势植物, 有的如紫花针茅 (*F. purpurea*) 还是高寒草原植被的建群种和特征种。而头花杜鹃、山生柳和金露梅等则以建群种构建了本区分布广泛的高寒灌丛和高寒灌丛草甸植被。

以上可见阿尼玛卿山地区的北温带成分不仅所占比例最高, 而且除了多数属在我国都主要分布于西南高山区这一生态地理特点外, 正是这一类型中的不少种类是作为构成本区几乎所有主要植被类型的建群种或优势植物出现的, 显示出这一成分在本区的区系组成和所有主要植被组建中不容置疑的核心地位。而其中的绿绒蒿属 (*Meconopsis*) 有 5 个种不仅伴生于本区的各类高寒草甸和高寒灌丛以及阴坡林缘等处, 且全缘绿绒蒿 (*M. integrifolia*) 还经常可在局部地段形成纯种类的群落, 作为形成地区特色的标志^[3], 则是显示本区亦能够成为唐古特植物地区的代表区系之一的最明显依据。

北温带类型分布在阿尼玛卿山地区有 3 个变型。其中北极-高山变型有 7 属, 主要有山俞菜属 (*Eutrema*)、红景天属 (*Rhodiola*)、金莲花属 (*Trollius*) 和兔耳草属 (*Lagotis*)。它们均是高山植物在本区的典型代表, 多出现在海拔 3 600 m 以上的高寒草甸和高寒灌丛以及高山流石坡上。北温带和南温带(全温带)间断分布变型有 31 属。其中的无心菜属 (*Arenaria*) 是参与组建具有高原特色的高山垫状植被的一类典型植物和高山流石坡稀疏植被中的优势植物, 并在高山垫状植被中具有特征地位; 在我国主产西南部至东北部的女娄菜属

(*Melandrium*) 于本区也多出现于高海拔地带, 最高可达 5 600 m 以上。獐牙菜属(*Swertia*) 则是以我国和喜马拉雅山地区为主产区而间断分布于欧、亚、北美和东非等的高山区的属, 在本区有 5 种, 亦属自然; 柴胡属(*Bupleurum*) 正是我国西南高山和西北高原地区常见的植物; 婆婆纳属(*Veronica*) 主要伴生于本区各类山地高寒草甸中; 蝇子草属(*Silene*) 常见于寒旱的高山阴坡和石隙及冰缘砾地中; 唐松草属(*Thalictrum*) 在我国主产西南, 而分布于本区的种类, 其多数正是同川西和滇西北所共有的, 显然是横断山区系向本区渗透和延伸的结果, 其它如缬草属(*Valeriana*) 等也都有相似的来源, 在较大程度上表明该二区系的历史渊源; 分布中心在我国的喉毛花属(*Camastoma*) 也是高寒草甸常见的伴生类群; 在本区只出现 2 属的欧亚和南美洲间断分布变型中的火绒草属(*Leontopodium*) 在本区有 7 种, 也多以伴生形式出现在本区较干旱的高山草甸植被中, 个别种类有时可在山地阳坡和山顶草甸中与嵩草属植物参与共建群落。

2 2 4 东亚和北美间断分布属

本区的东亚和北美间断分布是以黄华属(*Thermopsis*) 为代表的, 仅 3 属 6 种。而分布有 4 个种的黄华属中除披针叶黄华(*T. lanceolata*) 的生态幅最宽, 光叶黄华(*T. licentiana*) 见于海拔 3 800 m 以下的林缘灌丛以外, 其余 2 种都是高原高山类型; 蟹甲草属(*Cacalia*) 在我国是以西北和西南为其主产地的, 包括出现于海拔 3 700 m 以下沟谷林灌间的蜻蜓兰属(*Tulotis*) 在内的这一类型, 体现出以林下喜湿类型居多的生态特点。

2 2 5 旧世界温带分布属

旧世界温带分布类型在本区有 32 属, 占全区总属数的 14. 75%, 绝大多数属都只含 1~ 2 种, 而且, 在分布范围上一些属也并不典型。例如香薷属(*Elythria*)、沙棘属(*Hippophae*) 和水柏枝属(*Myricaria*) 等, 它们主要分布于温带欧亚, 而其中仅有个别种可延伸到北非或至热带亚洲的山地。其中主产亚洲东部的香薷属, 绝大多数种在我国都有分布, 足见其分布与分化中心应该就在我国, 而在本区这一类型中却并非所含种类最多的属, 究其原因, 竟也是高寒生境的影响。另外二属亦应属于这一类。而其中的芨芨草属(*Achnatherum*)、鹅观草属(*Roegneria*)、囊吾属(*Ligularia*) 和侧金盏属(*Adonis*) 等才是典型的旧世界温带分布类型在本区的代表。分布于欧洲、喜马拉雅山至日本的囊吾属,

在我国西南地区亦为广布属。在较主要的鹅观草属和以礼草属(*Kengyilia*) 中, 前者, 国内主产北方, 后者则是从前者分出的植株各部多毛的类群, 显然也是适应高寒生境的形态特征。另外, 比较重要的还有棱子芹属(*Pleurospemum*)、美花草属(*Callianthemum*) 和荆芥属(*Nepeta*) 等, 并且其多数种都是主产我国西北和西南山地的耐寒性较强的高山类型。共有 4 种的地中海、西亚-东亚间断的鲜卑花属(*Sibiraea*), 国产 3 种, 主要分布区在西北和西南。其中的窄叶鲜卑木有时在本区以优势种参与组建山地阴坡和半阴坡灌丛或伴生于林缘。

2 2 6 温带亚洲分布属

本区的温带亚洲成分有 12 属, 占 5. 53%。这一成分在本区最重要的是其中仅有的木本属锦鸡儿(*Caragana*), 共 5 种, 大多数种类都是本区同周围的川、滇、甘、藏等地共有的耐寒旱的高山种类, 而由鬼箭锦鸡儿(*C. jubata*) 为建群种和特征种的身份组建成的青藏高原特有的高寒灌丛也有出现。在我国主产西南和西北部的大黄属(*Rheum*) 的 3 个种全都是高原高山分布型, 其中的唐古特大黄(*R. tanguticum*) 则更是以本区为其地道药材主产区而闻名于国内外中药界。与同属唐古特区系的其它地区一样, 亚菊属(*Ajania*) 和细柄茅属(*Ptilagrostis*) 的出现则以其分别衍生于菊蒿属(*Tanacetum*) 和北温带大属——针茅属(*Stipa*) 而不仅表明了阿尼玛卿山地区植物区系的年轻和衍生的性质, 而且还表明了阿尼玛卿山地区以高寒因子为主的高山特化现象的普遍存在。

2 2 7 地中海区、西亚至中亚分布属

地中海区、西亚至中亚分布类型有 9 属, 占 4. 15%。除以亚洲为主要分布区的念珠芥属(*Neotorularia*) 含有 3 种外; 其余均只有 1 种, 各属的分布范围也多不尽相同, 其中的角茴香属(*Hypocoum*) 主产地中海区、中亚及我国的西北和西南部; 熏倒牛属(*Bieberstenia*) 则分布于欧洲至中亚。而离蕊芥属(*Malcolmia*) 是典型的本类型成分, 在本区它们多是高寒类型的草原、草甸和原生植被消失后的沙砾地上的伴生植物。

2 2 8 中亚分布属

中亚分布在本区也有 9 属。双脊芥属(*Dilophia*) 有 3 种, 喜湿、耐寒、盐生、垫状, 均为典型的中亚高山成分, 体现出中亚成分在本区的分布特点。还有常见于山麓草甸裸地和山顶岩隙及沙砾滩地中的密花角蒿(*Incarvillea compacta*) 以其硕大

而艳丽的花朵显示出高原高山植物的特点。分布和分化中心都在青藏高原的扇穗茅属 (*Littledalea*) 在藏北高原及青海的江河源区和可可西里等地得到了较大的发展, 特别是扇穗茅 (*L. racemosa*) 还以优势种甚至建群种的身份组建了高寒草原而成为青藏高原上另一类具有高寒特征的草原植被。然而, 该属在本区的 2 个种却都是以伴生种出现的, 说明本区较之于江河源等上述一些地区虽同属唐古特植物地区, 但它们在生态环境等方面却是有差别的, 意即缺少使之形成优势种植被的更加寒旱的气候条件和沙砾滩地等的土壤和地理条件。其它的还有在中亚至喜马拉雅-阿尔泰和太平洋间断变型成分中, 其分布范围主要在中亚山地和喜马拉雅山、昆仑山区、喀喇昆仑山等地区的高原芥属 (*Christolea*) 和藏芥属 (*Hedinia*) 等, 则更显示了本类型主要是局限于中亚, 特别是主要以中亚高山为其分布范围的生态地理特点。本类型之所以能在本区占到一定的比例, 表明了阿尼玛卿山地区的高原高山和严寒气候等生态环境更能适合经高山特化和寒旱化适应的中亚成分的分布。这些相对众多的山地成分不仅体现出阿尼玛卿山区系的年轻性和明显的山地区系性质, 同时也体现出这一分布类型所具有的年轻性。

2 2 9 东亚分布属

以中国-喜马拉雅变型成分占主导地位的东亚分布类型在本区有 19 属, 占 8.76%, 体现出本区同喜马拉雅山所应有的密切关系。其中所含种数最多的有微孔草属 (*Microula*, 8 种) 和垂头菊属 (*Cremanthodium*, 7 种)。含 2 种的有绢毛菊属 (*Soro-seris*) 和矮泽芹属 (*Chamaesium*)。其余有高山豆 (*Tibetia*)、星叶草 (*Circaea*)、单花芥 (*Pegaeophyton*)、东俄芹 (*Tongoloa*)、锚刺果 (*Actinocarya*)、独一味 (*Lamiochlamis*)、兰石草 (*Lancea*)、甘松 (*Nardostachys*)、兜蕊兰 (*Androcorys*) 等 11 个属均只含有 1 种或其本身就是单种属。它们的出现在体现出对高原高山环境普遍的适应特点和一些属或种的年轻性的同时, 也强调了本区地质历史的年轻性。本类型的典型成分只有狗哇花 (*Heteropappus*)、莨菪 (*Anisodus*)、党参 (*Codonopsis*) 和黄鹌菜 (*Youngia*) 等 4 个属, 种数也不多。就整个东亚类型来说, 虽然是以森林和林下成分居多, 但在本区由于海拔高、气候寒冷而森林面积很小, 所以, 在本区所分布的属中, 这一性质显然已被削弱, 代之而出现的则是以本区最普遍的和最重要的高寒灌丛和高寒草甸成分

居多, 甚至还有高山流石坡及冰缘成分。这也正是中国-喜马拉雅变型成分所应有的生态地理分布特点或适应特点, 同样也表明了本区高原高山型的地理特征和严寒、强风为主导因子的生态环境对东亚类型成分的选择和适应。

2 2 10 中国特有分布属

中国特有成分在本区有 5 属, 相对较多。它们是羌活属 (*Notopterygium*)、羽叶点地梅属 (*Pamatosace*)、马尿泡属 (*Przewalskia*)、细穗玄参属 (*Scrofula*)、合头菊属 (*Syncalathium*)。分析本区这类成分的结果, 同临近的西倾山地区一样^[6], 在系统位置上, 它们也是大都为年轻的新特有属, 除羌活属有 2 种外, 其余属均为 1 种, 体现出本区的高寒生境对这一成分选择的严格性。本区这一成分不但多为新特有属, 而且全都同横断山区系所共有, 在成因方面主要应为生态因素而较少历史因素的影响。或可换言为其成因在于青藏高原的年轻性和高寒环境下强烈的寒旱化和高山特化作用所造成的高寒区系所具有的年轻性。羌活属共 2 种 1 变种, 主产藏、青、川、甘、陕, 本区亦在主产区。该属植物是本区山地灌丛、沟谷林缘的常见种类, 可见本区对它们的分布在生态方面是非常适宜的。本属在青藏高原上还衍生出了另一个中国特有属——舟瓣芹属 (*Sinolimprichtia*), 这是极端高寒和强风生境下发生的特化结果, 但是, 舟瓣芹 (*S. alpina*) 在本区却并没有分布, 从另一方面说明阿尼玛卿山地区虽同与之共属青藏高原的江河源区同为青藏高原高寒植被区, 但在海拔高度和气候的寒旱化以及强风影响等方面的程度还是有差异的, 高原高山的特化作用相对亦显稍弱。

在这些特有属中, 既缺乏古老的和原始类型的属, 且属于本区的“真特有属”也并不存在, 而全都是所谓的“半特有属”, 并且这些特有属基本上都是同我国西南 (川、滇、藏) 所共有的, 还无一例外的全是从其亲缘属衍生而来的单种属或寡型属的草本植物。如羽叶点地梅之从点地梅 (*Androsace*), 马尿泡之从莨菪 (*Anisodus*) 等, 体现出本区这一成分的年轻性和衍生性质。

2 3 种的分析

2 3 1 种的分布区类型

参照吴征镒 (1983) 关于“中国种子植物属的分布区类型”的划分方法^[3], 根据阿尼玛卿山地区 752 个野生植物种及种下类型在世界范围内的现代分布式样, 我们划分出下列 10 个分布区类型 (见表 4)。

表 4 阿尼玛卿山地区植物种的分布区类型

Table 4 The species areal-types of seed plants in A'nyemaqen Mountains area

分布区类型 Areal-types	种数 No. of species	占全区野生种的% % of wild species in the area
1. 世界分布 Cosmopolitan	7	0.93
2. 泛热带分布 Pantropic	1	0.13
7. 热带亚洲分布 Trop. Asia	1	0.13
7- 3 缅甸、泰国至华西南	(1)	
8. 北温带分布及其变型 North Temperate	43	5.72
8- 2 北极高山 Arctic-Alpine	(4)	
8- 4 北温带和南温带(全温带)间断 N. Temp. & S. Temp. disjuncted	(4)	
10. 旧世界温带分布及其变型 Old World Temperate	38	5.05
11. 温带亚洲分布 Temperate Asia	82	10.90
12. 地中海区、西亚至中亚分布及其变型 Mediterranean, W. Asia to C. Asia	7	0.93
12- 2 地中海区至中亚和墨西哥至美国南部间断 Mediterranean to C. Asia & Mexico to S. USA disjuncted	(1)	
13. 中亚分布及其变型 C. Asia	86	11.44
13- 1 中亚东部(亚洲中部中) East C. Asia (or Asia Media)	(2)	
13- 2 中亚至喜马拉雅和我国西南分布 C. Asia to Himalaya & S. W. China	(66)	
13- 4 中亚至喜马拉雅-阿尔泰和太平洋北美洲间断 C. Asia to Himalaya-Altai & Pacific N. Amer. disjuncted	(2)	
14. 东亚分布及其变型 E. Asia	73	9.71
14- 1 中国-喜马拉雅 Sino-Himalaya (SH)	(64)	
14- 2 中国-日本 Sino-Japan (SJ)	(7)	
15. 中国特有分布 Endemic to China	414	55.05
总计 Total	752	

2.3.2 非中国特有种的分析

除了中国特有种以外,本区种类最多的是中亚分布类型,有 86 种,占本区包括世界分布种在内的总种数的 11.44%。不过其中的典型成分却只有 16 种,而主要是中亚至喜马拉雅和我国西南分布的变型成分,达到 66 种占全区种类的 8.78%。前者以中亚山地荒漠的旱生成分如杂配轴藜(*Axyris hybrida*)、鸟足毛茛(*Ranunculus brotherusii*)、天山千里光(*Senecio thianschanicus*)、矮生嵩草(*Kobresia humilis*)、紫花针茅(*Stipa purpurea*)等为主,与所占比例更小的中亚东部变型共同体现本区局域范围内呈现出的趋于旱生的区系性质。而后者则以高原、高山分布的湿冷生成分如无瓣女娄菜(*Melandrium apetalum*)、小叶拟耧斗菜(*Paraquilegia microphylla*)、藏芥(*Hedinia tibetica*)、变色锦鸡儿(*Caragana versicolor*)、西藏堇菜(*Viola kunawarensis*)、矮火绒草(*Leontopodium nanum*)、线叶嵩草(*Kobresia capillifolia*)、镰叶韭(*Allium carolinianum*)等,体现出这一变型成分在本区系中举足轻重的影响和本区系属于青藏高原植物亚区而特有的同中亚高山至喜马拉雅以及我国西南(特别是横断山区)高山区所应有的密切联系。

其次是温带亚洲分布,有 82 种,占全区总种数的 10.90%。这其中主要是一些在我国以北方,特别

是华北区系为主要分布区的宽生态幅的种类和各类植被的伴生成分。所以除了在地理方面同属温带亚洲范围以外,本类型的高比例并不能强调本区和整个温带亚洲之间具有在生态环境等方面的高度一致性,也没有强调其间的地质历史渊源,而只能理解为本区这类植物由于其本身具有的宽生态幅的特点使之能够获得相对广泛的分布范围,并或许还能说明生态幅较宽的植物在温带范围内的种类数量是相对较多的。这一类型成分的分布范围虽然是整个亚洲的温带地区,地域面积较大,但是出现于本区的种类的分布范围却大多都偏向于从中亚及其周围地区到东亚的温带地带,而只有少量的种类是自西亚一直到东亚的典型的温带亚洲成分,这显然是生态地理因素所致。如长叶百蕊草(*Thesium longifolium*)、柔毛鼠耳芥(*Rabidopsis mollissima*)、白桦(*Betula platyphylla*)、垂果南芥(*Rabidopsis pendula*)、紫色悬钩子(*Rubus irritans*)、平车前(*Plantago depressa*)、白莲蒿(*Artemisia sacrorum*)和披碱草(*Elymus dahuricus*)等。

东亚分布类型在本区有 73 种,占 9.71%。这一类型中占主要位置的亦非其典型成分,而是其中的中国-喜马拉雅变型成分,有 64 种,占全区的 8.51%,在本类型中可占到 87.67%。如此的高比例正是作为青藏高原植物地区之一部分的阿尼玛卿山

地区植物区系特点的自然体现。主要有高原荨麻 (*Urtica hyperborea*)、山居雪灵芝 (*Arenaria edgeworthiana*)、花葶驴蹄草 (*Caltha scaposa*)、黑蕊虎耳草 (*Saxifraga melanocentra*)、锡金岩黄茛 (*Hedysarum sikkimense*)、湿生扁蕾 (*Gentianopsis paludosa*)、喜马拉雅垂头菊 (*Cremnanthodium decaisnei*)、喜马拉雅灯心草 (*Juncus himalensis*)、锐果鸢尾 (*Iris goniocarpa*) 等。基本属于由青藏高原特有的喜湿、耐寒的高寒灌丛、高寒草甸,甚至高寒沼泽草甸的草本成分组成。中国-日本变型成分则以同我国北方区系联系较多的林缘和林下的草本居多,仅 7 种,如东方野豌豆 (*Vicia japonica*)、苜蓿菜 (*Onchus arvensis*)、长芒草 (*Stipa bungeana*) 等。如果我们认为东亚成分,或者更确切地说,特别是其中的中国-日本变型成分是以林下和草甸成分中的喜湿、耐寒却又适暖的种类居多,并且多以我国北方区系作为纽带的话,则其中的中国-喜马拉雅变型成分就是以高寒灌丛和高寒草甸等高寒类型的植被中的湿冷生和寒旱生种类为主的。而本区以高寒灌丛为主、高寒草甸为次、森林面积较少并兼具其他高寒类型植被的植被特点及其形成这种植被格局的生态环境特点就正是中国-喜马拉雅变型成分在本区呈现高比例的最根本原因。

本区的旧世界温带成分有 38 种,占 5.05%。其中有 34 种都集中分布于欧洲和亚洲的温寒地带,在本类型中占到 89.47%,以绝对的优势比例成为本区这一成分的核心。主要的种类如老鹳草 (*Geranium sibiricum*)、肋柱花 (*Lomatogonium carinthiacum*)、缬草 (*Valeriana pseudofficinalis*)、鸦葱 (*Scorzonera austriaca*)、羊茅 (*Festuca ovina*)、小灯芯草 (*Juncus bufonius*)、宽叶红门兰 (*Oorchis latifolia*) 等。本类型在本区出现种类较多之因和所体现出的特点与前述的温带亚洲类型基本类似。

北温带成分在本区分布有 43 种,占 5.72%。其中的典型成分如扁蕾 (*Polygonum aviculare*)、高山唐松草 (*Thalictrum alpinum*)、播娘蒿 (*Descurainia sophia*)、金露梅 (*Potentilla fruticosa*)、柳兰 (*Chamaenerion angustifolium*)、海乳草 (*Glaux maritima*)、篷子菜 (*Galium verum*)、五福花 (*Aodoxa moschatellina*)、沿沟草 (*Catabrosa aquatica*)、多花地杨梅 (*Luzula multiflora*) 等。仅限于北极-高山分布的有冰岛蓼 (*Koenigia islandica*)、轮叶马先蒿 (*Pedicularis verticillata*)、穗花地杨梅 (*Luzula spicata*) 等。北温带和南温带(全温带)间断分布的有

芥菜 (*Capsella bursa-pastoris*)、鹅绒委陵菜 (*Potentilla anserina*)、发草 (*Deschampsia caespitosa*) 等 4 种。可见除了北极-高山变型成分植物种的生态幅相对较窄以外,本类型的典型成分和全温带变型成分均与上述的温带亚洲成分一样多属宽生态幅的植物种类,只是它们所分布的地理范围更加广大。所以,此二类成分所表现出的与本区在生态地理特点和地质历史的渊源等方面的联系也并没有多少特别的和突出的地方。

北温带类型在属一级的水平作为温带成分分布范围最广,并且广域成分亦应最多的类型,而在种级的分布方面较之上述温带范围的其他类型在本区分布的数量却反而较少。这一现象,除了受到本区系高原、高山的地理环境和强风、严寒的气候类型的制约以外,似还表明,本区所出现的有关类型的种类成分的多寡,是和各相关类型的地理范围大小,以及其中心距离与本区远近有关。意即本区系所分布的植物种的地理范围,或者说它们的来源,除了历史和生态因素的作用以外,在地理范围方面,还表现为所受周围较近区系的影响较大。而周围区系的成分,对于本区则有一个由近及远的传播强度。即分布区的中心越靠近本区并且分布范围相对较狭的种,其传播过来并被本区接收的机会就越多,虽然它们的生态幅可能较窄。反之,分布区中心远离本区并且分布范围相对广泛的种,其传播过来并被接收的机会就减少,尽管它们可能具有较宽的生态幅。本区系植物种的这种区系来源也是符合上述情况的。

作为本区系举足轻重的主要成分,以上几个类型共有 322 种,占到本区全部种类的 42.82%,而在本区非中国特有种中占 95.27%。除了中国特有种以外,它们对本区区系性质的影响和区系特点的形成应是起着重要的作用。特别是其中的中亚至喜马拉雅和我国西南变型以及中国-喜马拉雅变型成分,更在种一级层次上体现出本区系是以喜马拉雅为纽带而联系着中亚和东亚两大区系的青藏高原植物亚区的典型代表区系之一。除了表明本区系植物种的来源是北温带,特别是以温带亚洲范围为主以外,更多的和更具特色的种则是局限分布于以喜马拉雅为中心而联系着中亚高山和东亚山地的温带亚洲的范围之内。正基于此,本区系的植物在种一级水平上,以中亚成分和东亚成分,特别是其中各自联系着喜马拉雅的变型成分为主,并在有温带亚洲成分和北温带成分、旧世界温带成分等的共同参与和影响下,形成的以欧亚大陆温、寒地带典型成分为优势

的、明显的温带性质及其高原、高山分布的特点才得以奠定。其余各类成分如世界广布成分等相对较少或甚至只有个别种类出现,对本区系的影响不大。地中海区、西亚至东亚成分以及泛热带成分和热带亚洲成分,则主要是由于各类型的性质和本区生态因素的制约而影响了其更多的种类在本区分布。

2.3.3 中国特有种的分布分析

从阿尼玛卿山地区植物区系成分、特别是数量最大的中国特有种来看,本地区与横断山(川西、藏

东、滇西北)和甘肃南部区系联系密切(见表5。亚型的划分依据本区系植物种的集中分布式样拟定),其共有特有种最为丰富(表5中的a~m),有291种,占本区中国特有种的70.29%。如此高的比例和如此集中的分布范围,突出地表明了本区同横断山地区,特别是其高山区系联系的密切程度以及本区的区系成分的主要来源,同时也与李锡文等关于横断山地区划分的“川西北、甘西南、青东南小区”^[7]的分析结果相吻合。

表5 阿尼玛卿山地区中国特有植物种的分布亚型

Table 5 The areal-subtypes of the Chinese endemic species of seed plants in A'nyem aqen Mountains area

分布亚型 Areal-subtypes	种数 No. of species	占本类型% % of this types	占全区% % of the area
15- 1 阿尼玛卿山地区特有 Endemic species of A'nyem aqen Mountains area	4	0.97	0.53
15- 2 阿尼玛卿山地区与唐古特地区共有 Common species of A'nyem aqen Mountains area and Tanggute Region	23	5.56	3.06
15- 3 阿尼玛卿山地区与我国其它地区共有 Common species of A'nyem aqen Mountains area and other areas in China	387	93.48	51.46
a 西藏(东北部)Tibet (North-eastern of)	(25)	(6.04)	(3.32)
b 四川(西部)Sichuan (Western of)	(17)	(4.11)	(2.26)
c 西藏-四川Tibet and Sichuan	(24)	(5.80)	(3.19)
d 西藏-云南Tibet and Yunnan	(2)	(0.48)	(0.27)
e 四川-云南Sichuan and Yunnan	(9)	(2.17)	(1.20)
f 西南(藏、滇、川)West China (Tibet, Sichuan and Yunnan)	(15)	(3.62)	(1.99)
g 甘肃(南部)Gansu (Southern of)	(24)	(5.80)	(3.19)
h 西藏-甘肃Tibet and Gansu	(19)	(4.59)	(2.53)
i 四川-甘肃Sichuan and Gansu	(40)	(9.66)	(5.32)
j 西藏-四川-甘肃Tibet, Sichuan and Gansu	(95)	(22.95)	(12.63)
k 四川-甘肃-陕西Sichuan, Gansu and Shaanxi	(5)	(1.21)	(0.66)
l 四川-云南-甘肃-陕西Sichuan, Yunnan, Gansu and Shaanxi	(4)	(0.97)	(0.53)
m. 西南-甘肃-陕西Southwest China, Gansu and Shaanxi	(12)	(2.90)	(1.60)
n 甘肃-陕西Gansu and Shaanxi	(2)	(0.48)	(0.27)
o. 大西北(西北5省、藏北、内蒙古)Enlarged Northwest China (Qinghai, Gansu, Shaanxi, Ningxia, Xingjiang, Northern Tibet and NeiMonggo)	(25)	(6.04)	(3.32)
p. 西南-西北Southwest and Northwest China	(19)	(4.59)	(2.53)
q 西北-华北Northwest and North China	(3)	(0.72)	(0.40)
r 西南-西北-华北Southwest, Northwest and North China	(20)	(4.83)	(2.66)
s 北方(西北-华北-东北)Northern of China (Northwest, North and Northeast China)	(1)	(0.24)	(0.13)
t 西南-西北-华中Southwest, Northwest and Central China	(3)	(0.72)	(0.40)
u 西南-西北-华北-华中Southwest, Northwest, North and Central China	(9)	(2.17)	(1.20)
v. 西北-华北-华中-华东Northwest, North, Central and East China	(2)	(0.48)	(0.27)
w. 北方-西南Northern of and Southwest China	(7)	(1.69)	(0.93)
x 北方-西南-华中-华东Northern of, Southwest, Central and East China	(1)	(0.24)	(0.13)
y. 北方-南方Northern and Southern of China	(4)	(0.97)	(0.53)

这其中最主要的是西藏-四川-甘肃亚型, 有 95 种, 占本区中国特有种的 22.95%。这一亚型中的大多数种主要分布于西藏东北部、四川西北部和甘肃南部地区, 而同时也分布到滇西北的种则相对较少。较重要的有硬叶柳 (*S. sclerophylla*)、洮河柳 (*S. taoensis*)、肋果沙棘 (*Hippophae neurocarpus*) 等木本成分。草本的有小大黄 (*Rheum pumilum*)、总状花绿绒蒿 (*Meconopsis horridula* var. *racemosa*)、红花绿绒蒿 (*M. punicea*)、红紫桂竹香 (*Cheiranthus roseus*)、长叶无尾果 (*Coluria longifolia*)、块茎岩黄芪 (*Hedysarum algidum*)、裂叶独活 (*Heraclium millefolium*)、甘青青兰 (*Draconcephalum tanguticum*)、硕大马先蒿 (*Pedicularis ingens*)、葵花大大蓟 (*Cirsium souliei*)、白花刺参 (*Morina alba*) 等。

其次是甘肃(南部)-四川(西北)亚型, 有 40 种, 占 9.67%, 常见的有木本的祁连圆柏 (*Sabina przewalskii*)、短叶锦鸡儿 (*Caragana brevifolia*)、贵南柳 (*Salix juparica*)、头花杜鹃等和红花紫堇 (*Corydalis punicea*)、青海当归 (*Angelica nitida*)、甘青报春 (*Primula tangutica*)、细穗玄参 (*Scrofularia chinensis*)、红柄雪莲 (*Saussurea erubescens*) 和甘肃贝母 (*Fritillaria przewalskii*) 等草本成分。

本区和西藏(东北部)共有 25 种, 占 6.04%。重要的如垫状梭子芹 (*Pleurospemum hedini*)、青海茄参 (*Mandragora chinghaiensis*)、藏扇穗茅 (*Littledalea tibetica*) 等。而西藏-甘肃亚型有 19 种, 占 4.59%, 如沙生繁缕 (*Stellaria arenaria*) 和紫花糖芥 (*Erysimum chamaephyton*) 等。它们以其主要是高原、高山分布型的草本种类体现出本区系与同属青藏高原的西藏高原、高山区系的密不可分。

而分布区为西藏-四川和仅局限于本区与甘肃南部的种也各有 24 种, 各占到 5.80%。前者如西藏豆瓣菜 (*Nasturtium tibeticum*)、羽叶点地梅 (*Panatosace filicula*) 和四川角蒿 (*Incarvillea beresowskii*) 等。后者如矮丛风毛菊 (*Saussurea eopygmaea*)、青海梭子芹 (*Pleurospemum szechenyi*)、黑紫花黄芪 (*A. przewalskii*)、毛须马先蒿 (*Pedicularis lasiophrys*) 等。

本区同四川(西北部)共有 17 种, 占 4.11%, 常见的有矮麻黄 (*Ephedra minuta*)、线苞黄芪 (*Astragalus peterae*) 和甘松 (*Nardostachys chinensis*) 等。而其中的西南(藏、川、滇)或更确切应为横断山区系同本区共有 15 种, 占 3.62%, 常见的有高原点地梅 (*Androsace zambalensis*) 和川西小黄

菊 (*Pyrethrum tatsienense*) 等。

阿尼玛卿山地区同包括西北五省区和藏北高原以及内蒙古西部在内的大西北亚型所共有的中国特有种有 25 种, 占 6.04%。本亚型的较高比例主要在于其面积较大而致, 其中多是一些耐寒旱的甚至超旱生的高原高山草本植物及荒漠草本种类, 表明本区同荒漠旱生区系所具有的联系, 只是其中多数种的分布比较分散。

同本区共有种比例较高的还有西南-西北亚型和西南-西北-华北亚型。前者 19 种, 如甘青铁线莲 (*Clematis tangutica*) 和羌活 (*Notopterygium incisum*) 等。后者 20 种, 如疏齿银莲花 (*Anemone obtusiloba*) 和异叶青兰 (*Draconcephalum heterophyllum*) 等。尽管该亚型已经联系到华北区系, 但是本区系相对于青海东部的植物区系如湟水流域^[8]来说, 其同包括华北在内的我国北方区系的联系已经被减弱。其余亚型都因比例较小而影响不大。

阿尼玛卿山地区只有 4 个本区特有种, 青海景天 (*Sedum tsinghaicum*)、少毛格尔木黄芪 (*Astragalus golmuenensis* var. *paucipilis*)、畸花棘豆 (*Oxytropis maqinensis* var. *defomisifloris*) 和羽裂高原芥 (*Christolea pinnatifida*) 等, 全部都是近年来在研究较深入的科属中发现的新分类群。虽然所占标本较少且它们的形态特征也并不尽稳定, 但它们无一例外的都是其亲缘种在本区特定的高寒生境下长期适应而后分化的结果, 而等等这些都昭示出本区系的年轻性。

本区有 23 个唐古特地区的特有种, 青海肉叶芥 (*Brya kokonoricola*)、垂枝祁连圆柏 (*Sabina przewalskii* f. *pendula*)、久治喉毛花 (*Camastema juuzhiense*)、膜果龙胆 (*Gentiana hyalina*)、青海玄参 (*Scrophularia przewalskii*)、青海锦鸡儿 (*Caragana chinghaiensis*)、茵垫黄芪 (*Astragalus mattan*) 和青海棘豆 (*Oxytropis qinghaiensis*) 等, 也都是在高原、高山环境下长期适应的产物。特别需要提到的是作者在研究西倾山植物区系^[6]时就发现的现象, 即其中的黄芪属和棘豆属, 在我们近年来所发现的新分类群中, 其绝大多数都集中于阿尼玛卿山及其周围地区, 较之于同属唐古特地区的其他地区来, 该二属植物在本区的分化显然要活跃得多。这表明本区虽因青藏高原隆起较晚而地质年代轻, 但其所具有的高寒生境和所处的地理位置对一些植物, 特别是类似于前二属植物的生物学特性和植物学特征或许具有特殊的塑造作

用,并且已经和正在使一些植物类群发生分化,甚至很有可能成为某些适宜类群的分化中心,因而使本区在唐古特植物地区中具有特殊的地位,是很值得深入研究的。

综合以上分析的结果,本区系正如吴征镒所论及的包括本区在内的青藏高原植物亚区一样,“是一个当喜马拉雅造山运动过程中,在从古地中海隆升起来的青藏高原上形成(并在寒冷的高山环境下逐步发展起来)的年轻植物区系^[3]”,并与横断山区系有着密切的历史渊源。再联系本区所属的唐古特地区是以多种蒿草为特征种形成的高寒草甸和高寒沼泽草甸以及由山生柳和金露梅等分别为特征种组成的多种灌丛植被所形成的“以草甸、灌丛为主^[3]”的特点,也正是本区的主要植被特点,并且以马先蒿、黄芪、棘豆、蓼、毛茛、乌头、翠雀、虎耳草、雪灵芝、女娄菜、委陵菜、垂头菊、龙胆、风毛菊和红景天等属植物为主的“伴生种类很丰富而多样化^[3]”以及以“仅限本地区 and 略延到邻区的羽叶点地梅、马尿泡(细穗玄参属、合头菊属)等较多的特有属^[3]”和“尤以罂粟科的绿绒蒿最能形成地区特色^[3]”等的植物地区特点也正是本区系特点的真实写照。由此奠定了阿尼玛卿山地区的植物区系不仅是唐古特地区植物区系中的一个具有代表性的区系之一,而且是其核心区系之一,只是较之于唐古特地区东部和东北部的区系来说,本区的华北区系成分显然是减少了许多。

3 区系性质和特征

(1) 种类相对较少,特有属相对较多。(2) 在属级水平上以北温带为主的温带性质明显。(3) 在种一级水平上,以中亚成分和东亚成分,特别是其中各自联系着喜马拉雅的变型成分为主的分布,形成了本区以欧亚大陆温、寒地带典型成分为优势的、明显的温带性质及其高原、高山分布的特点。(4) 木本种类少,木本中乔木更少。(5) 中国特有种的分析突出地表明了本区同甘肃南部和横断山地区,特别是其高山区

系的关系最为密切。(6) 本区高原、高山区的海拔高度和地理位置等所特有的生态环境而致高山特化作用强烈,在一定程度上,湿冷生性质和寒旱生性质的特化较明显。本区的特有种基本上多为高山寒旱化特化作用的结果。(7) 具有青藏高原植物区系的衍生性和年轻性。(8) 植被以由蒿草属植物为建群种的高寒草甸和由金露梅、山生柳分别为建群种的高寒灌丛为主。(9) 以绿绒蒿等所体现的地区特色明显。

综上所述,本区同唐古特地区在区系性质和特点等方面基本一致,所以,本地区不仅是唐古特地区植物区系中的一个具有代表性的区系之一,而且是其核心区系之一。

参考文献:

- [1] 吴玉虎,梅丽娟,苟新京. 青海植物名录[M]. 西宁: 青海人民出版社, 1998 1-396
- [2] Wu Z Y, Zhou Z K, Li D Z, Peng H, Sun H (吴征镒, 周浙昆, 李德铎, 彭华, 孙航). The areal-typus of the world families of seed plants [J] *Acta Botanica Yunnanica* (云南植物研究), 2003, 25(3): 245-257.
- [3] 吴征镒,王荷生. 中国自然地理——植物地理(上册)[M]. 北京: 科学出版社, 1983 1-125
- [4] Wu Z Y (吴征镒). The areal-types of Chinese genera of seed plants [J] *Acta Botanica Yunnanica* (云南植物研究), 1991(Supp. IV): 11-139
- [5] 侯宽昭. 中国种子植物科属词典[M]. 北京: 科学出版社, 1982 1-527.
- [6] Wu Y H (吴玉虎). The floristic characteristics in the region of Xiqing Mountain [J] *Acta Botanica Yunnanica* (云南植物研究), 2000, 22(3): 237-247.
- [7] Li X W, Li J (李锡文, 李捷). A preliminary floristic study on the seed plants from the region of Hengduan Mountain [J] *Acta Botanica Yunnanica* (云南植物研究), 1993, 15(3): 217-231.
- [8] Wu Y H (吴玉虎). A study on the flora of Huangshui valley in Qinghai, China [J] *Acta Botanica Orientalis Sinica* (西北植物学报), 2003, 23(2): 205-217.