

# 云南省钩端螺旋体病地理分布规律

杨文映<sup>1</sup> 毛宗校<sup>1</sup> 李翠芝<sup>1</sup> 陈明华<sup>1</sup> 叶玉美<sup>1</sup> 侯萍<sup>2</sup> 邓昌国<sup>3</sup>  
邱务林<sup>4</sup> 徐宏生<sup>5</sup> 宋竹芬<sup>6</sup> 苏永<sup>7</sup> 王桂仙<sup>8</sup> 吕丽英<sup>9</sup> 常旭峰<sup>10</sup>

**提要** 根据多年来获得的钩端螺旋体病人群发病率、感染率及宿主动物带菌率等调查资料，结合有关地理气候文献对地理层次及气候的划分指标，将云南省钩端螺旋体病的地理立体分布划为三层来认识，发现其分布流行规律是：低热层为重度流行层，发病率高达229~626/10万，感染率26~30%；中暖层发病率在100/10万左右，感染率12~14%，为中度流行层；高寒层为轻度流行层，发病率<10/10万，感染率0.8~6.0%。海拔高度与发病率、感染率分布呈反比关系；海拔高度与发病率作相关回归分析，结果显示密切的直线负相关( $r=-0.964$ )，以感染率为指标作相关回归分析，呈高度的曲线负相关( $r=-0.987$ )，进一步阐明了钩体病的地理立体分布流行规律，为防治提供科学依据。

**关键词** 钩端螺旋体病 地理三层立体分布 海拔高度 发病率 感染率

云南全省范围内普遍存在着钩端螺旋体病疫源地，但是，流行程度因地而异。我们多年深入疫区调查，所获资料结果表明：水平分布错综复杂，立体分布规律明显。

## 调查资料与分析

一、行政区域分布：经病原学证实有钩体病疫源地分布的县、市占93.75% (120/128)；1977~1980年我们在4个地理气候不同的镇康、元谋、中甸县及东川市的19个公社作家畜带菌调查，结果不论在坝区、山区乃至海拔高达3 276米，年均气温只有5.4℃的大中甸公社的猪中也分离出钩体菌株，在牦牛等耐寒动物血清中测出显凝抗体。据此推理各县、市均会有钩体病分布。已报告过钩体病的县、市占70.31% (90/128)。依据地理气候、调查和疫情报告资料分析，认为42个县是重度流行县、11个县为轻度流行县、75县、市为中等度流行县，如图1。

二、水平分布：北纬25°线以南(滇南)，三月气温升达 $\geq 18^\circ\text{C}$ ，五月降水量 $> 100\text{mm}$ ，六月钩体病例明显上升，八月达最

高峰，九月有所下降，十二月还能见到少量病例。25°线以北(滇北)多数县五月份气温才能升达 $\geq 18^\circ\text{C}$ ，六月降水量才 $> 100\text{mm}$  [1]，七月份病例始上升，九月达高峰，十月起下降。金沙江流域即25°线以北的华坪、绥江等县发病也较多，有的县人群

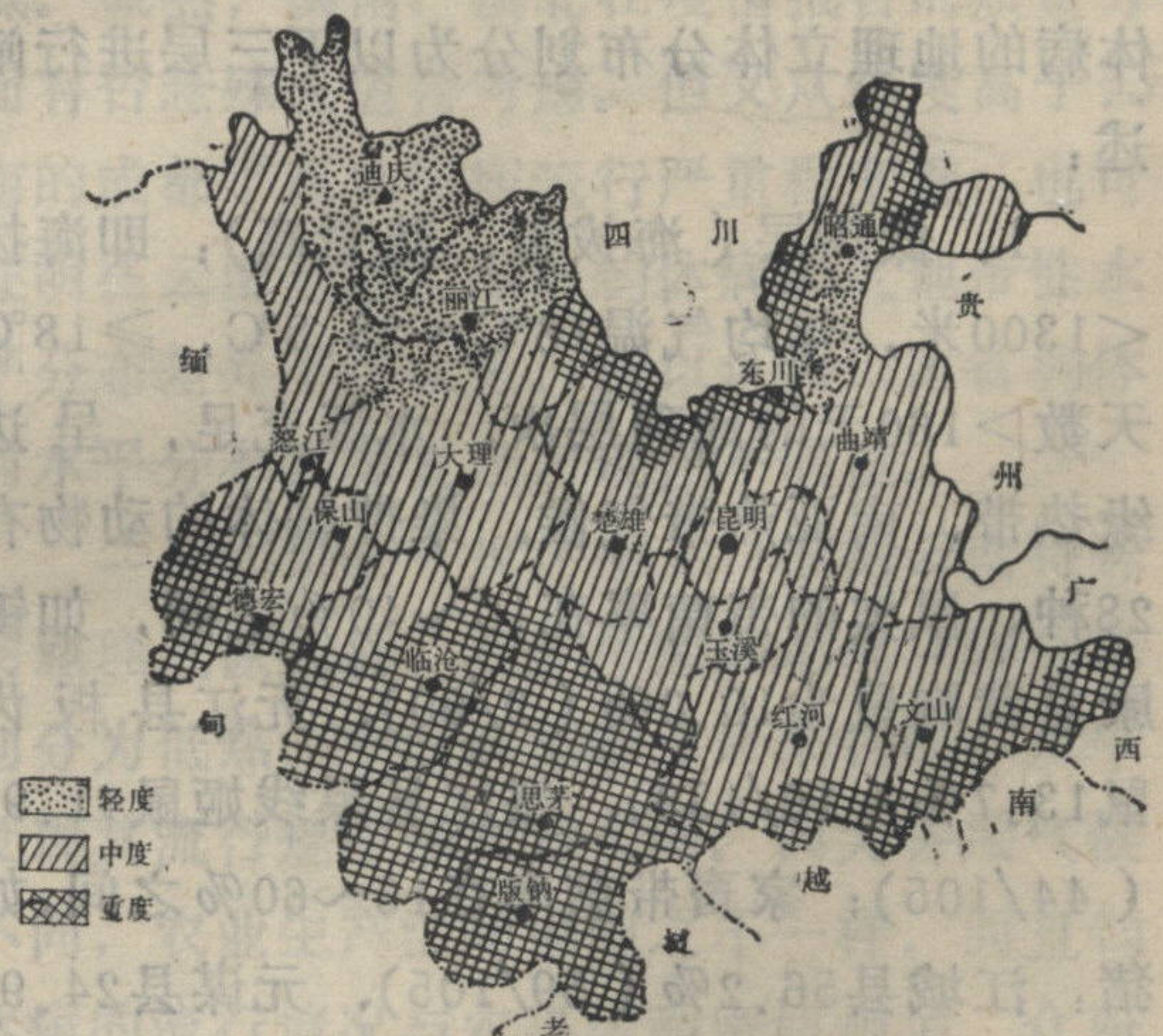


图1 云南省钩端螺旋体病地区分布图

- 1 云南省流行病学防治研究所 2 思茅地区 3 丽江地区 4 迪庆州
- 5 曲靖地区 6 孟连县 7 元江县 8 牟定县 9 宁蒗县
- 10 罗平县卫生防疫站等



感染率较高，如盐津县为22.16% (37/167)、巧家县为24.0% (36/150)、奕良县32.19% (47/146)，与25°线以南的孟连县30.36% (51/168) 处于同等水平。若仅从疫情报告的数字看，发病率1970~1976年滇南略高于滇北，而1980~1986年滇北反而比滇南高出1倍多，如表1。

表1 不同纬度带、时期钩体病疫情报告动态

年代	人口数	病例数	年均病例	发病率 (/10万)
25°以北 (滇北) 1970~76	17482501	2707	386.71	2.21
(滇北) 1980~86	19994615	2529	361.29	1.81
25°以南 (滇南) 1970~76	11129336	2110	301.43	2.71
(滇南) 1980~86	12559203	746	106.57	0.85

三、立体分布：云南地形复杂，大江、高山纵横，1440多个坝子〔2〕(盆地)分布其间；地势高低悬殊很大，即使在同一县境内，有的区乡之间海拔也有明显差异。作为具有自然疫源性的钩体病流行程度，与地理气候条件关系很密切。特结合《云南农业地理》〔3〕、《中国自然地理》气候分册〔4〕等关于地理层次、气候带的划分指标，将钩体病的地理立体分布划分为以下三层进行阐述：

1. 低热层(海拔低、热量高)：即海拔<1300米，年均气温16℃~23.8℃，≥18℃天数>160天的地理层次。水源充足，呈边缘热带、南亚热带气候。染带钩体的动物有28种，鼠类的带菌率在10~40%之间，如镇康县黄胸鼠为10.0% (9/90)、元江县板齿鼠13.7% (19/139)、绥江县黑线姬鼠41.9% (44/105)；家畜带菌率在16~60%之间，如猪：江城县56.2% (59/105)、元谋县24.9% (68/273)，犬：思茅地区25.6% (65/254)，牛：镇康县血清显凝阳性为36.9% (24/65)。钩体菌型迄今检出16群54型，常见的流行菌群是赛罗、爪哇、黄疸出血、波摩那、秋季

热、流感伤寒等。但在元江县以致热群为主，华坪县以犬群为主。发病率以海拔高度明确的坝区而言，高达229~626/10万，见表2；人群自然感染率26~30%，见表3。为重度流行层。

表2 不同地理层次人群发病率

地名	海拔 (米)	≥18℃ 天数	人口数	病例数	发病率 (/10万)
高寒层 宁蒗坝	2241	38.5	15800	1	6.33
中暖层 牟定坝	1769	104.5	11653	13	111.55
荣将坝	1245	189.7	9143	21	229.68
低热层 孟连坝	950	236.9	13666	72	526.85
元江坝	397	278.0	26673	167	626.10

注：病例数均系病原学或血清学阳性

表3 不同地理层次人群感染率

县名	海拔 (米)	检查数	阳性数	阳性%
高寒层 中甸	3276	123	1	0.81
宁蒗	2241	122	7	5.74
中暖层 牟定	1769	249	34	13.65
罗平	1483	245	31	12.65
低热层 元谋	1118	178	47	26.40
孟连	950	168	51	30.36
合计		1085	171	15.76

2. 中暖层(海拔居中、气候暖和)：海拔1300~2200米，年均气温11℃~19℃，≥18℃天数在50~160天之间，多数地方在100天左右的地理层次。降水量多>700mm，呈中亚热带和北亚热带气候。染带钩体的动物有猪、狗、牛、山羊、黄胸鼠、褐家鼠、大足鼠、高山姬鼠、小家鼠及蛙等10种。带菌率：如牟定县的猪为22.5% (9/40)、黄胸鼠8.6% (10/117)、褐家鼠5.3% (3/57)。流行菌型有11群16型，以犬群及波摩那群为主。人群发病率在100/10万左右，如牟定县



111.6/10万, 如表2; 感染率12~14%, 见表3. 为中等度流行层, 流行地区面积最大。

3. 高寒层(海拔高、气温低): 海拔多>2200米, 年均气温4.7~12.7℃, ≥18℃天数<50天的层次。降水量>600mm, 属暖温带和中温带气候。宁蒗县的永宁坝海拔2643.9米, 是水稻种植上限。已知的自然疫源地的最高点是2450米的拉市海周围, 宿主动物高山姬鼠、黄胸鼠、大足鼠的带菌率<1.0%; 查知的家畜疫源地的最高分布点是3276米的大中甸坝, 猪带菌率18.2%, 牦牛、黄牛、绵羊、骡马、狗的血清阳性率18~36%, 平均28.6%(24/84)<sup>[5]</sup>。钩体菌株计有6群6型: 犬、秋季、波摩那、七日热、爪哇及塔拉索夫等。发病率<10/10万, 感染率0.8~6.0%。海拔>3000米的地方, 除屠宰工人外, 感染发病者罕见。此层多在滇西北大江分水岭及江河上源地带, 如丽江坝、宁蒗坝、永宁坝、小中甸坝及大中甸坝等是轻度流行层, 面积小。

发病率、感染率与海拔高度关系呈反比分布。以海拔高度与发病率作相关回归分析, 结果显示密切的直线负相关( $r = -0.964$ ), 其直线方程 $r_e = 774.65 - 0.3594x$ ; 但考虑感染与发病之比仅只5~10:1<sup>[6]</sup>, 还有发病者不一定被检诊, 故进一步以感染率为指标, 作相关回归分析, 则呈现高度的曲线负相关( $r = -0.987$ ,  $tr = 12.357$ ), 其曲线方程 $\text{Log}r_e = 2.1766 - 0.0007x$ , 所以认为感染率更能反映客观实际, 见图2。

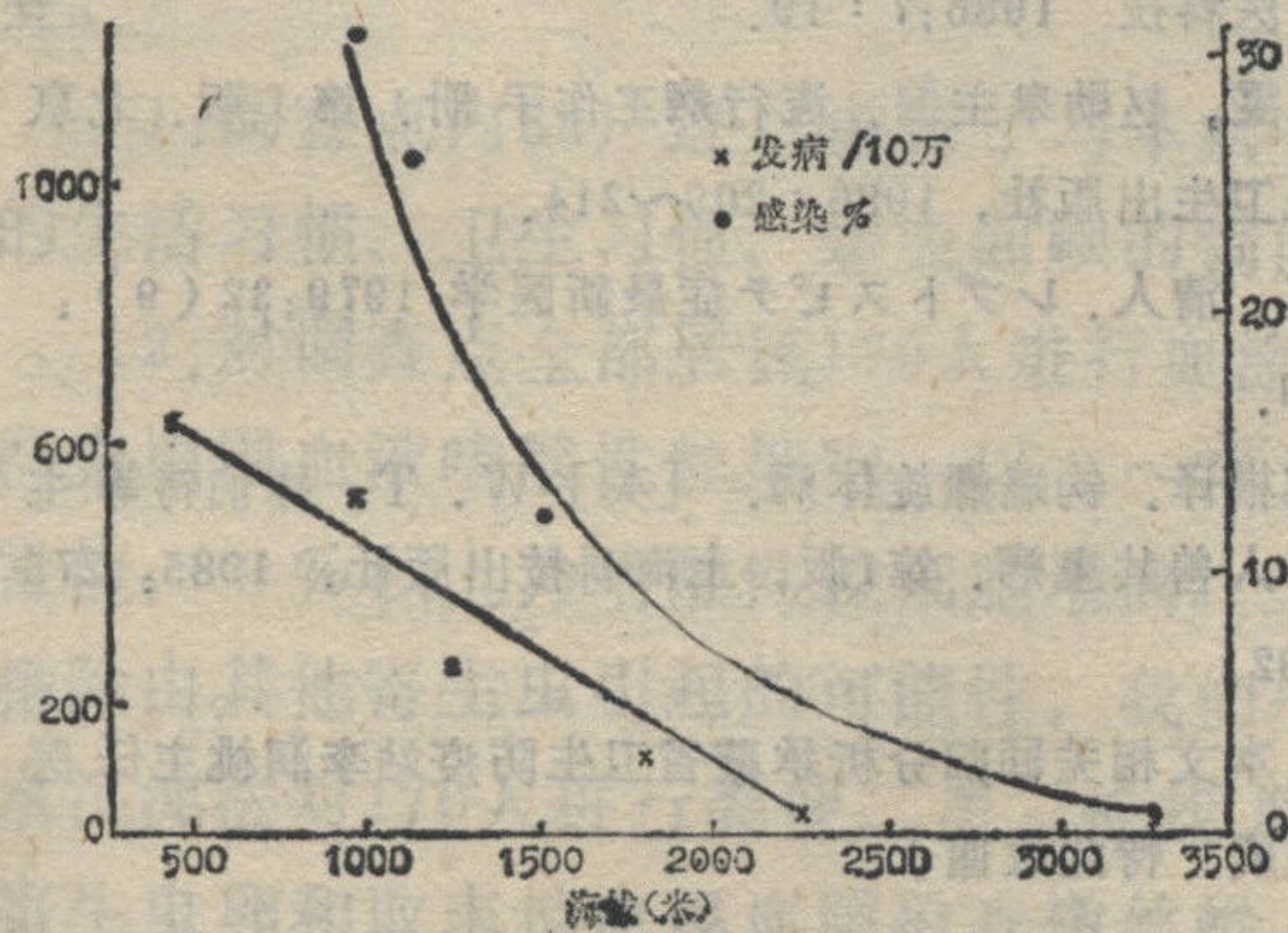


图2 云南省海拔高度与钩体病发病率感染率关系

## 讨 论

一、钩体病水平分布错综复杂: 从全国来看, 在低、中、高三大纬度地带之间, 钩体病的纬度地带性分布是有明显差别的。因为纬度变化大, 气候和生物种群分布必然有显著差异。可是就云南而言, 全境都处于低纬度的后8度范围内, 虽然25°线南北之间在进入雨季和发病高峰月份上有所差异, 但就人群感染率看, 两地在有些县之间差别不显著, 如地处28°线左右的巧家、奕良县与地处22°线的孟连县的感染率均在30%左右, 呈现同等水平。主要因素是前者和后者海拔高度均在900米上下, 均呈南亚热带气候。表1的疫情资料统计结果, 为什么出现1970~1976年滇南发病率略高于滇北, 而1980~86年则相反, 滇北高于滇南1倍多? 认为一是南北之间差异不明显, 水平分布错综复杂; 二是有社会因素存在, 值得分析: 1969年始数以10万计的易感人群(知青)涌入滇南, 参加农业生产建设, 钩体病流行、爆发流行不断出现, 以致发病率上升; 1976年后大量知青回城, 易感者锐减, 发病率随之降低。诚然, 滇南、滇北在疫情报告的质量方面有否悬殊也值得考虑。但又从纬度高于云南的成都平原钩体病流行严重程度看, 也可证明在云南全境范围内钩体病纬度地带性水平分布差异不会太大。所以认为云南省钩体病水平分布错综复杂, 规律不明显。

二、立体分布规律明显: 根据云南特殊的地理气候条件, 将钩体病的地理立体分布划分为低热、中暖、高寒三层来认识, 从中发现其流行规律是有意义的。因为各层气候不同, 农业生产活动也随之不一样, 而且钩体病的流行情况与农事活动密切相关。众所周知, 立体气候制约着各种生物的生存繁衍和分布, 无疑也制约着各种生物在传播疾病过程中的作用。在三个不同地理层次之间, 钩体病流行程度大不一样, 这是因为低热层



水源充足, 年气温 $\geq 18^{\circ}\text{C}$ 天数多达200天左右, 钩体得以在外环境最适繁殖温度( $22^{\circ}\text{C} \sim 26^{\circ}\text{C}$ ) [7] 中增殖快、维持期长, 污染水源严重。加之, 水热条件有利于种植双季稻, 人们接触机遇多, 因而人群感染率、发病率最高。中暖层海拔升高, 受热量下降,  $\geq 18^{\circ}\text{C}$ 天数缩短至100天左右,  $\geq 22^{\circ}\text{C}$ 天数更少, 钩体得以繁殖速度减慢, 播散季节也缩短; 又因只能种单季水稻, 人们与疫水接触的机遇大为减少, 因而感染率、发病率与低热层比较, 减少了一半多。高寒层 $\geq 18^{\circ}\text{C}$ 天数 $< 50$ 天,  $\geq 22^{\circ}\text{C}$ 的天数更少, 即使气候介于北亚热带与暖温带之间, 勉强可以种植水稻的地方, 温度也不利于钩体大量繁殖和播散, 因而人群感染率 $< 6.0\%$ , 发病率 $< 10/10$ 万。海拔高于3 000米的地方, 气温不仅 $\geq 18^{\circ}\text{C}$ 天数为0, 就是 $\geq 15^{\circ}\text{C}$ 的天数也没有, 因 $< 15^{\circ}\text{C}$ 钩体生长受限制<sup>[8]</sup>。所以虽然家畜有一定的带菌率, 传播于人的途径有限, 人受染机遇极少, 因而感染率 $< 1.0\%$ 。总之, 钩体病的立体分布流行规律是很明显的, 从低热层 $\rightarrow$ 中暖层 $\rightarrow$ 高寒层逐级递减; 感染率、发病率与海拔高度呈反比分布关系, 作相关回归分析, 结果分别呈密切的直线负相关( $r = -0.964$ )和高度的曲线负相关( $r = -0.987$ )。

**The Geographic Distribution of Leptospirosis in Yunnan Province** Yang Wen-ying, et al., Institute for Epidemic Diseases Control of Yunnan Province

According to the morbidity and infection rate in human, the pathogen carrying rate of reservoir animals and refer to the geographic weather and altitudes, the Stereoscopic distribution of leptospirosis may be divided into three different geographic levels in Yunnan. Their epidemic rules are: The areas of hot weather and low altitude are heavy epidemic level where the morbidities of leptospirosis are as high as  $229 \sim 626/100000$ ,

and the infection rate of human being is  $26 \sim 30\%$ . The areas of temperate weather and middle altitude are epidemic level of moderate degree. Those areas have a morbidity about  $100/100000$  and infection rate of  $12 \sim 14\%$ . The areas of cold weather and high altitude are epidemic level of light degree. Those areas have a morbidity smaller than  $10/100000$  and infection rates between  $0.8\%$  and  $6.0\%$ . The geographic altitude has a relationship of reverse ratio with the distribution of morbidity and infection rate of leptospirosis. The result of altitude and morbidity analysed by interrelation regression shows close linear negative interrelation ( $r = -0.964$ ). Interrelation regression with the infection rate analysis shows highly cubic negative interrelation ( $r = -0.987$ ). This further demonstrates the epidemic rules of different geographic distribution of leptospirosis.

**Key words** Leptospirosis Stereoscopic distribution Altitude Morbidity Infection rate

**参 考 文 献**

1. 云南省气象局编. 云南气象图册. 第1版. 昆明: 云南人民出版社, 1982: 31~41.
2. 昆明师范学院史地系编. 云南地理概况. 第1版. 昆明: 云南人民出版社, 1982: 18~25.
3. 云南农业地理编写组. 云南农业地理. 第1版. 昆明: 云南人民出版社, 1981: 7~16.
4. 中国科学院. 中国自然地理气候分册. 第1版. 北京: 科学出版社, 1984: 151~161.
5. 杨文映, 等. 云南省家畜钩端螺旋体及血清学调查. 中国兽医科技 1986; 7: 19.
6. 徐恩莹, 赵勋皋主编. 流行病学工作手册. 第1版. 北京: 人民卫生出版社, 1986: 209~214.
7. 赤真 清人. レプトスピテ症最新医学 1979; 32(9): 1719.
8. 聂第楷译. 钩端螺旋体病. [美] W. T. 休伯特等主编. 人兽共患病. 第1版. 上海科技出版社, 1985: 275~292.

(本文相关回归分析承蒙省卫生防疫站李润桃主任医师完成, 特此致谢)