

文章编号: 1004-8227(2009)03-0264-06

# 洞庭湖钉螺扩散与水情变化规律

马巍<sup>1</sup>, 廖文根<sup>1</sup>, 匡尚富<sup>1</sup>, 肖斯斌<sup>2</sup>, 李佩安<sup>2</sup>

(1. 中国水利水电科学研究院水环境研究所, 北京 100038; 2. 湖南省南县血吸虫病防治办公室, 湖南 南县 413200)

**摘要:**洞庭湖区是目前我国钉螺分布范围最广且血吸虫病疫情最难防治的疫区。为揭示近年来洞庭湖区钉螺扩散与疫区水情变化的关系, 从洪水对钉螺扩散及其孳生地环境淹没时间影响考虑, 提出了表征疫区钉螺扩散及孳生地变化的水情指标, 选用最能综合反映洪水年水情变化的汛期平均水位作为疫区水情变化的表征指标, 并以洞庭湖为例定量分析了洞庭湖区钉螺扩散与以城陵矶站汛期平均水位为指示性指标的疫区水情的相关关系。其结果显示洞庭湖区钉螺面积与湖区汛期平均水位线性相关性显著, 其相关关系式为 $y = 0.1072x + 14382$  ( $r = 0.822$ ,  $p < 0.05$ ), 其中 $y$ 为洞庭湖区钉螺分布面积,  $x$ 为城陵矶站汛期平均水位。

**关键词:**钉螺; 扩散; 水情指标; 血吸虫病; 洞庭湖

文献标识码: A

血吸虫病是一种人畜共患的地方性寄生虫病, 钉螺(*Oncomelania hupensis* Gredler)是我国流行的日本血吸虫(*Schistosoma japonicum*)的唯一中间宿主, 属水陆两栖动物, 喜潮湿、荫蔽、水陆交替的湿生环境, 其孳生地水淹时间一般均为3~8个月(其中5~6个月最适宜钉螺孳生)<sup>[1]</sup>。目前我国钉螺分布面积的94.4%<sup>[2]</sup>集中在湖南、湖北、安徽、江西、江苏5省的湖区; 而湖南省约占全国的45.9%<sup>[2]</sup>, 其绝大部分均集中于洞庭湖区。洞庭湖是目前我国钉螺分布范围最广、血吸虫病疫情最严重且极易反复的地区。

洞庭湖是一个由六大入湖水系(湘、资、沅、澧四水以及汨罗江、新墙河), 3条分洪道(淞滋、虎渡、藕池三口), 东、南、西3个天然湖盆, 228个堤垸, 1个出湖口(七里山)所构成的复杂而庞大的湖泊系统, 并通过荆江三口及七里山出口与长江形成复杂的江湖关系, 其水情变化十分复杂, 加之湖区地势平坦、堤垸众多、涵闸渠系发达, 长江流域中上游频发的季节性洪水致使洞庭湖区洪涝灾害频繁, 钉螺随洪水扩散严重, 从而长期造成洞庭湖区“瘟神”送而不走或走后复归的严峻局面。由此可见, 频繁的洪涝灾害为洞庭湖区钉螺再生和垸内外钉螺迁移扩散创造了条件, 钉螺迁移扩散受疫区水情变化影响与控制。

本文通过分析近年来洞庭湖区钉螺分布面积变化趋势及流行区的水情变化过程, 以期揭示流行区水情变化与钉螺扩散间的量化关系, 为洞庭湖区疫情预防、血防查螺及水利灭螺等提供技术支撑。

## 1 洪水对湖区钉螺迁移扩散影响

### 1.1 近年来洞庭湖区钉螺分布面积变化

湖南省钉螺分布面积主要集中在洞庭湖区垸外洲滩上, 洞庭湖区钉螺迁移扩散主要受长江干流洪水及洞庭湖流域洪水影响。近年来长江干流及洞庭湖流域洪水比较频繁, 导致洞庭湖区垸外洲滩钉螺随洪水在湖区内扩散, 钉螺分布面积<sup>[2-8]</sup>呈增加趋势(见图1)。受1996及1998年大洪水影响, 洞庭湖区钉螺分布面积较洪水前分别增加了4335、2722 hm<sup>2</sup>, 这主要是由于大洪水不仅造成垸外钉螺的大范围扩散, 同时造成湖区多处堤垸溃决, 垸外钉螺向垸内扩散严重。如1996年湖区共溃决堤垸145个, 受淹面积为 $15.26 \times 10^4$  hm<sup>2</sup>, 1998年湖区溃决堤垸142个, 总面积 $4.42 \times 10^4$  hm<sup>2</sup>, 涝灾面积 $26.27 \times 10^4$  hm<sup>2</sup><sup>[10, 11]</sup>, 因此溃垸导致垸外洲滩钉螺向垸内扩散是洞庭湖区大水年份钉螺分布面积增加的首要因素。

收稿日期: 2008-02-29; 修回日期: 2008-04-30

基金项目: 国家自然科学基金项目(30490231)资助。

作者简介: 马巍(1976-), 男, 四川省平昌人, 工程师, 博士研究生, 主要从事环境水力学和血吸虫病防治研究。E-mail: mawei@iwbr.com

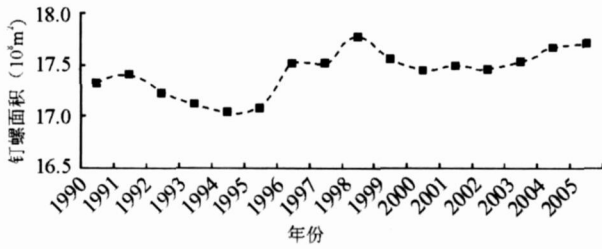


图 1 近年来洞庭湖区钉螺分布面积变化

Fig. 1 Change of *Oncomelania hupensis* Area in Dongting Lake

## 1.2 洪水对钉螺迁移扩散影响

血吸虫病属自然疫源性疾病, 钉螺是其唯一的中间宿主, 其迁移扩散主要受自身爬行能力、随水流漂游或随物漂流以及人畜鸟类等携带等影响, 其中洪水是引起钉螺大范围扩散最主要的载体, 钉螺随洪水漂游或随附着物漂流是造成洞庭湖疫情区流行逐步回升的首要因素。

洪水对钉螺迁移扩散影响主要体现在以下几个方面。

(1) 大洪水导致钉螺大面积扩散。流行区洪水量越大、洪水位越高, 疫区内堤垸决堤的风险就越大, 钉螺随洪水迁移扩散的距离及范围就越远, 同时洪水过后新发现钉螺的江湖洲滩就越多, 新增钉螺分布面积就越多; 反之, 洪水流量小、水位低, 洪水携带钉螺的能力较弱且无堤垸决口风险, 因此小水年对钉螺分布面积影响不大。

(2) 大洪水可降低钉螺孳生地活螺密度。受大水年洪水影响, 大水淹没不仅可降低钉螺产卵期间的产卵数及草洲滩钉螺密度, 而且可延长钉螺孳生地的淹没时间(高水位持续时间越长, 低位洲滩因水淹而死亡的钉螺就越多), 进而降低孳生地的活螺密度, 同时洲滩钉螺随洪水漂移至他处, 也将降低钉螺孳生地的活螺密度。

(3) 大洪水将导致钉螺分布面积增加, 但钉螺分布面积增加相对于洪水水情存在一定的“滞后效应”, 且“姊妹水”型大水年(即连续两年都发生大洪水的年份)的“滞后效应”较单一洪水年更为明显, 滞后时间可长达 2~3 年或更长, 但该“滞后效应”不是钉螺分布面积增加相对于洪水水情的真正滞后, 而是由钉螺随洪水扩散特点及目前血防查螺的局限性所引起的。

(4) 干流江边滩型流行区钉螺随大洪水扩散的“滞后效应”较以洞庭湖为代表的湖泊型疫区更为明显。

## 2 表征钉螺扩散的水情指标

### 2.1 洞庭湖水情变化特征

受湘、资、沅、澧等诸河来水及江湖关系持续调整变化影响, 洞庭湖区水情呈现了一些趋势性的变化特征<sup>[12]</sup>:

(1) 受长江与洞庭湖水沙关系调整变化的影响, 经荆江三口分流入湖的水沙量逐渐减少, 尤其是入湖泥沙量减少幅度较大, 从而导致洞庭湖汛期入湖径流量、泥沙量及其湖泊泥沙淤积量均呈减少趋势;

(2) 受泥沙淤积、围垦及湖泊环境系统功能变化的综合影响, 洞庭湖区主汛期水位普遍抬高;

(3) 江湖关系的持续调整变化改变了洞庭湖与荆江出流的顶托关系, 且荆江出流对洞庭湖出流的顶托作用逐渐加强, 对洞庭湖出流、出口洪道泥沙淤积及湖泊水位抬高均带来不利影响。这种新的水文情势, 正是近些年来洪涝灾害频繁发生和流行区钉螺分布面积逐年增加的根本原因所在。

### 2.2 表征洞庭湖钉螺扩散的水情指标

表征洞庭湖钉螺扩散的水情指标, 不仅要能反映水情变化与钉螺扩散及其孳生地变化的关系, 同时还要能真实反映湖区水情变化规律, 特别是洪水期间的水情变化特征。钉螺输移扩散主要受洪水期间洪水位、洪水流量、高水位持续时间等水文因子影响, 而钉螺孳生地变化则主要受大洪水冲淤变化、疫区水位变化、特定高程的淹没及出露时间等水情因子影响。影响钉螺扩散及其孳生地环境变化的水情因子基本均与水位、流量有关, 且水位与流量之间关系密切, 同时水位变化可充分反映洲滩钉螺孳生环境的干湿变化, 故选取汛期及其它特征时段水位的各种特征变化作为表征洞庭湖钉螺扩散的水情指标来研究钉螺迁移扩散与疫区水情变化规律的关系。

从水文学角度分析汛期水位变化特征主要从汛期平均水位、汛期最高水位及出现时间、汛期高水位持续时间(如超过警戒水位)等指标进行分析; 但从洪水对钉螺输移扩散及其孳生地环境淹没等因素影响考虑, 表征钉螺扩散及其孳生地变化的水情指标主要包括汛期平均水位、汛期最高水位及出现时间、水淹时间少于 1 个月、水淹时间少于 3 个月、水淹时间 5~6 个月、水淹时间大于 8 个月、水淹时间 3~8 个月的水位波动区间及水淹时间 5~6 个月的水位波动区间等 8 个指标, 各指标对钉螺孳生及迁移扩散的影响分析见表 1 所示。

表 1 表征钉螺扩散及其孳生地影响的水情指标特征分析

Tab.1 Water Flow Parameters for Correlating the Diffusion and Bred Location of *Oncomelania hupensis*

指标类型	水情指标	特征分析
综合指标	汛期平均水位	总体反映汛期水情对钉螺迁移扩散及其孳生地环境变化的影响
	汛期最高水位及出现时间	最可能引起钉螺随大流量洪水进行长距离、大范围迁移扩散及其发生时间
	汛期高水位持续时间(超钉螺最高生存线水位)	最可能引起钉螺向最高生存线以上区域及其下游扩散,以及该过程可能的持续时间长短
单项指标	水淹时间少于 1 个月	表征高水位洪水可能引起钉螺扩散的时间长短
	水淹时间少于 3 个月	表征湖区无螺高地带的水淹时间、可能的钉螺最高生存线的波动变化及钉螺最高生存线以上区域可能的钉螺扩散时间,当该指标大于 90 d 时,钉螺最高生存线将呈向上移动趋势,反之则向下移动
	水淹时间 5~ 6 个月	表征最适宜钉螺孳生/生存区间的水淹时间、尾蚴大量扩散的时间
	水淹时间大于 8 个月	表征湖区无螺低地带的水淹时间及可能的钉螺最低生存线的波动变化,当该指标大于 240 d 时,钉螺最低生存线将向上移动,反之则向下移动
	水淹时间 3~ 8 个月的水位区间	表征水情变化对钉螺孳生/生存区间的波动变化及可能的变化方向
	水淹时间 5~ 6 个月的水位区间	表征水情变化对最适宜钉螺孳生/生存区间的波动变化及可能的变化方向

### 3 钉螺扩散与水情变化规律

#### 3.1 洞庭湖区水情指标变化特征分析

洞庭湖区水情主要受长江中上游及洞庭湖流域洪水的影响,其中长江干流洪水对洞庭湖水情影响显著,其汛期水位亦受长江干流水位控制。长江上游水情控制站位为宜昌站,而洞庭湖及其以上长江干流洪水控制站位为城陵矶站,因此选取城陵矶站

作为洞庭湖水情变化的指示站位。通过对城陵矶站 1995~ 2006 年逐日 8 时水位进行统计频率分析,得到近年来汛期水位、水淹天数等于 1、3、5、6 及 8 个月的多年平均水位值及水位区间,并以此为基准,统计得到近年来城陵矶站各水情指标的变化特征,见表 2 所示。

根据上表中的统计结果,近年来洞庭湖区水情具有以下一些变化特征:

表 2 近年来城陵矶站水情变化的特征指标分析

Tab.2 Characteristic Parameters' Analysis of Water Regime at Chenglingji Station in Recent Years

指标类型	水情指标	多年平均	1995	1996	1997	1998	1999	2000
综合指标	汛期平均水位(m)	29.10	29.02	29.35	27.51	31.42	30.34	28.20
	汛期最高水位(m)		33.65	35.27	32.56	35.92	35.67	31.84
单项指标	水淹时间少于 1 个月	30.95	37.00	51.00	16.00	88.00	67.00	20.00
	水淹时间少于 3 个月	28.49	91.00	82.00	43.00	109.00	103.00	108.00
	水淹时间 5~ 6 个月					36.00	30.00	17.00
	水淹时间大于 8 个月	22.94				272.00	224.00	245.00
	水淹时间 3~ 8 个月的水位区间	22.94~ 28.49				23.46~ 30.54	20.88~ 29.88	22.96~ 28.87
	水淹时间 5~ 6 个月的水位区间	24.62~ 26.07				25.55~ 26.82	25.50~ 26.58	24.49~ 27.20
指标类型	水情指标	2001	2002	2003	2004	2005	2006	
综合指标	汛期平均水位(m)	27.61	30.05	29.00	28.53	29.01	26.13	
	汛期最高水位(m)	29.86	34.88	33.6	32.05	31.6	29.68	
单项指标	水淹时间少于 1 个月	0	47.00	22.00	10.00	21.00	0	
	水淹时间少于 3 个月	59.00	119.00	84.00	78.00	109.00	20.00	
	水淹时间 5~ 6 个月	53.00	38.00	23.00	20.00	34.00	27.00	
	水淹时间大于 8 个月	231.00	262.00	238.00	230.00	262.00	217.00	
	水淹时间 3~ 8 个月的水位区间	22.18~ 27.80	23.22~ 29.70	22.79~ 28.12	22.56~ 28.16	23.24~ 28.88	22.36~ 25.80	
	水淹时间 5~ 6 个月的水位区间	25.25~ 25.95	24.68~ 25.82	24.68~ 26.66	24.37~ 26.46	24.94~ 26.60	23.59~ 23.93	

(1) 洞庭湖疫区汛期最高水位的高低将直接影响疫区钉螺随洪水扩散的距离和范围, 一般来说, 洪水水位越高、流量越大, 洪水对钉螺及其附着物的携带能力就越强, 钉螺随洪水迁移扩散的范围就越远, 反之就越小; 而汛期平均水位对钉螺扩散的影响与前者类似, 不过后者能总体反映整个汛期水情变化对钉螺扩散及其孳生地环境变化的累积影响。从近年来汛期平均水位与最高水位变化过程(见图 2)来看, 汛期平均水位与汛期最高水位具有很好的一致性, 且线性相关性显著(相关系数  $r=0.7865$ , 相关关系式为  $y=1.3467x-5.8006$ , 其中  $x$ 、 $y$  分别为汛期平均水位及最高水位)。

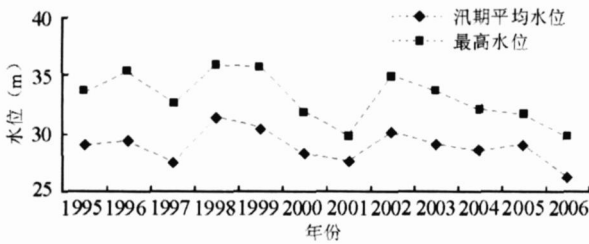


图 2 洞庭湖区汛期平均水位与最高水位变化过程  
Fig. 2 Change of the Mean and Highest Water Level in Flood Season in Dongting Lake

(2) 从近年来洞庭湖区各水情指标的变化结果(见图 3)对比分析来看, 不同水淹时间出现天数的年际变化趋势具有较好的一致性, 即汛期平均水位与水淹时间少于 1 个月及 3 个月的天数均呈显著的线性相关, 但与水淹时间大于 8 个月指标无明显的线性关系, 其中水淹时间少于 1 个月与汛期平均水位的相关系数  $r=0.8315$ , 相关关系式为  $y=17.582x-475.62$ ; 水淹时间少于 3 个月与汛期平均水位的相关系数  $r=0.6854$ , 相关关系式为  $y=17.625x-424.69$ , 式中  $x$  均为汛期平均水位,  $y$  分别为水淹时间少于 1 个月及 3 个月的天数。由此可见, 汛期平均水位可基本反映不同特征水位淹没时间变化。

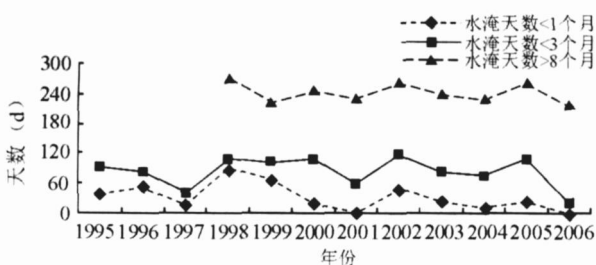


图 3 洞庭湖区不同指标出现天数的变化过程  
Fig. 3 Change of Water Flow Parameters in Dongting Lake

(3) 钉螺适宜在水淹天数 3~8 个月的水位变动区间生存, 其中水淹天数 5~6 个月的区间环境最适宜其孳生繁殖。从近年来洞庭湖区适宜钉螺孳生的水位变化区间(见图 4)与湖区汛期水位(见图 2)对比分析结果来看, 洞庭湖钉螺可能的孳生范围及最适宜的孳生环境均随水情呈现一些规律性变化, 但与汛期平均水位无显著线性相关性。

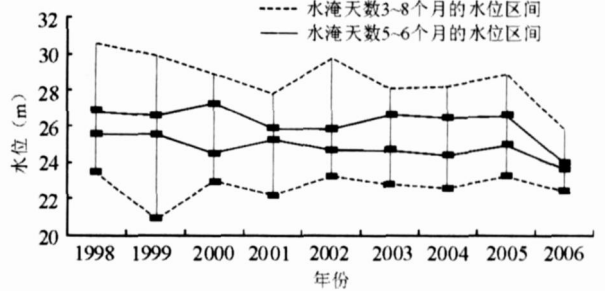


图 4 洞庭湖区可能的钉螺孳生区间变化过程  
Fig. 4 Changeable Intervals of Bred Location of *Oncomelania hupensis* in Dongting Lake

① 丰水年(如 1998、1999、2002 年), 洞庭湖区适宜钉螺孳生范围较平水年呈向上扩张趋势, 其中钉螺最低生存线及最高生存线均向上移动, 钉螺最高生存线向上移动最为明显, 移动幅度与当年水情密切相关;

② 枯水年(如 2001、2006 年), 洞庭湖区适宜钉螺孳生范围较平水年呈向下缩窄趋势, 其中钉螺最低生存线及最高生存线均向下移动, 钉螺最高生存线向下移动最为明显, 同时最适宜钉螺孳生繁殖的范围相对最窄;

③ 平水年(如 2000、2003 和 2004 年), 洞庭湖区适宜钉螺孳生范围介于大水年钉螺最高生存线以下、枯水年钉螺最低生存线以上区间, 但平水年最适宜钉螺孳生繁殖的范围最大。

### 3.2 洞庭湖钉螺扩散与水情变化规律研究

根据洞庭湖区特征站的水情指标变化特征分析结果, 汛期平均水位与汛期最高水位及不同淹没时间出现天数等指标线性相关性显著, 同时还可总体反映疫区适宜钉螺孳生范围的趋势性变化特征, 故汛期平均水位最能综合反映不同年份水情变化对钉螺迁移扩散的影响, 可作为洞庭湖区水情变化的特征指标, 分析钉螺扩散与疫区水情变化规律。

根据近年来洞庭湖区钉螺分布面积与城陵矶站汛期平均水位变化关系(见图 5)对比分析来看, 洞庭湖区钉螺分布面积受城陵矶站汛期水位影响而呈现较强的规律性变化, 即洪水将导致钉螺分布面积

增加,洪水越大,钉螺面积增加越显著;而当湖区汛期水位较低(即枯水年)时,相对于剧烈变化的水情而言钉螺分布面积变化不明显。洞庭湖区水情变化与钉螺扩散是否具有潜在的因果关系,可用近年来城陵矶站汛期平均水位与洞庭湖区钉螺分布面积间的相关系数来判断。在进行疫区水情与钉螺分布面积变化间的相关系数计算时,考虑到年际间水情变化的波动性与钉螺分布面积变化的连续性及其对水情变化的滞后响应,需结合洪水对钉螺扩散的影响特点,对汛期水位进行适当的平滑处理,以反映丰枯相间年份或“姊妹型”大水年份水情异常变化对钉螺扩散的影响。

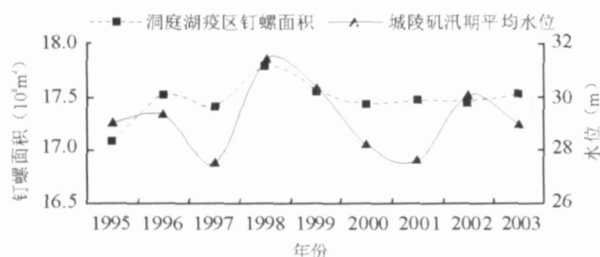


图 5 洞庭湖区钉螺分布面积与汛期平均水位关系

Fig. 5 Correlation Between *Oncomelania hupensis* Area and Mean Water Level in Dongting Lake

为客观反映水情对湖区钉螺分布面积变化影响,减缓丰枯水年汛期水位剧烈的波动性变化与钉螺分布面积连续性变化的不协调性,同时结合水情变化特点及钉螺迁移扩散原理,依据汛期水位平滑处理原则及其平滑处理计算规则<sup>[9]</sup>,对城陵矶站丰枯相间年份及“姊妹水”型洪水年份(1996/1997年、1998/1999/2000/2001年、2002/2003年)汛期平均水位进行了平滑处理,并对平滑后的汛期平均水位与钉螺分布面积进行相关性分析。通过线性相关分析结果(见图 6<sup>[9]</sup>)可知,洞庭湖区钉螺分布面积与城陵矶站汛期平均水位的相关系数  $r$  为 0.822,其相关关系式为  $y = 0.1072x + 14.382$ ,其中:  $y$  为洞庭湖疫区钉螺分布面积,单位是亿  $m^2$ ;  $x$  为城陵矶站汛期平均水位,单位为  $m$ 。

利用相关系数检验表检验洞庭湖疫区钉螺分布面积与城陵矶汛期平均水位的相关显著性。查阅相关系数检验表可知,当样本数为 8 时,如果在 95% 置信区间内相关系数  $r_s > 0.707$ ,则钉螺分布面积与汛期平均水位线性相关性显著。由图 6 可知,洞庭湖疫区钉螺分布面积与城陵矶汛期平均水位相关分析中的样本数为 8,两者的线性相关系数  $r =$

$0.822 > r_s = 0.707$ ,说明洞庭湖钉螺扩散与其水情相关性显著,该成果可为洞庭湖疫区疫情预报预防、血防查螺及水利灭螺等提供技术支持。

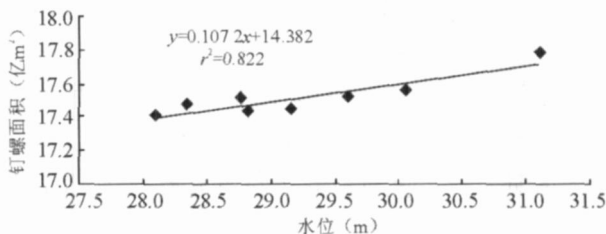


图 6 洞庭湖区钉螺分布面积与城陵矶站汛期平均水位相关关系

Fig. 6 Correlation Between *Oncomelania hupensis* Area in Dongting Lake and Mean Water Level at Chenglingji Station

## 4 结论

(1) 洞庭湖区是我国钉螺分布范围最广的地区,受频繁的洪涝灾害及涵闸渠系引排水调度影响,洞庭湖区血吸虫病分布广泛、疫情严重,钉螺扩散难以有效控制,从而形成了目前洞庭湖区钉螺灭而不死、疫情极易反复的局面。

(2) 大水导致钉螺分布面积增加,但钉螺分布面积增加相对于洪水水情存在滞后效应,且“姊妹水”型大水年的滞后效应较单一洪水年更为明显,滞后时间可长达 2~3 年或更长,但相对于干流江边滩型疫区而言,洞庭湖疫区钉螺分布面积增加与水情变化基本同步,钉螺随洪水扩散的滞后效应不明显。

(3) 表征钉螺扩散及其孳生地变化的水情指标主要包括汛期平均水位、汛期最高水位及出现时间、淹没时间少于 1、3 个月及大于 8 个月、水淹时间介于 3~8 个月及 5~6 个月的水位波动区间等 8 个指标,这些指标不仅能反映水情变化与钉螺扩散及其孳生地变化的关系,同时还能反映湖区水情变化规律,特别是洪水期间的水情变化特征。

(4) 洞庭湖钉螺扩散(以钉螺分布面积表示)与以城陵矶站汛期平均水位为指示性指标的疫区水情具有显著的线性相关性。该成果可为洞庭湖疫区疫情预报预防、血防查螺及水利灭螺等提供技术服务。

## 参考文献:

- [1] 周述龙,林建银,夏刚,等.血吸虫学[M].北京:科学出版社,2001.
- [2] 郝阳,吴晓华,夏刚,等.2005年全国血吸虫病疫情通报[J].中国血吸虫病防治杂志,2006,18(6):401~405.
- [3] 杨美霞,谭红专.湖南省1990~1999年钉螺面积变化情况[J].实用寄生虫病杂志,2001,9(3):101~103.
- [4] 陈贤义,姜庆五,赵根明,等.2000年全国血吸虫病疫情通报[J].中国血吸虫病防治杂志,2001,13(3):129~131.
- [5] 陈贤义,姜庆五,王立英,等.2001年全国血吸虫病疫情通报[J].中国血吸虫病防治杂志,2002,14(4):241~243.
- [6] 陈贤义,吴晓华,王立英,等.2002年全国血吸虫病疫情通报[J].中国血吸虫病防治杂志,2003,15(4):241~245.
- [7] 肖东楼,余晴,党辉,等.2003年全国血吸虫病疫情通报[J].中国血吸虫病防治杂志,2004,16(6):401~405.
- [8] 郝阳,吴晓华,夏刚,等.2004年全国血吸虫病疫情通报[J].中国血吸虫病防治杂志,2005,17(6):401~404.
- [9] 马巍,廖文根,匡尚富,等.洞庭湖钉螺扩散与疫区水情变化的定量关系研究[C]//贾金生.中国水利学会第四届青年科技论坛论文集.北京:中国水利水电出版社,2008:138~143.
- [10] 毛德华,夏军.洞庭湖湿地生态环境问题及形成机制分析[J].冰川冻土,2002,24(4):444~451.
- [11] 李景保,朱翔,李敏.论洞庭湖区钉螺孳生环境与生态灭螺防病[J].湖泊科学,2000,12(2):140~146.
- [12] 李景保,秦建新,王克林,等.洞庭湖环境系统变化对水情势的响应[J].地理学报,2004,59(2):239~248.

## ON CORRELATION BETWEEN DIFFUSION OF *ONCOMELANIA HUPENSIS* GREDLER AND THE FLOW REGIME IN DONGTING LAKE

MA Wei<sup>1</sup>, LIAO Wen-gen<sup>1</sup>, KUANG Shang-fu<sup>1</sup>, XIAO Si-bin<sup>2</sup>, LI Pei-an<sup>2</sup>

(1. Department of Water Environment, China Institute of Water Resources and Hydropower Research, Beijing 100038, China;

2. Nanxian Office of Schistosomiasis Control, Nanxian 413200, China)

**Abstract:** Dongting Lake is an area with most wide distribution of *Oncomelania hupensis* and most serious schistosomiasis epidemic region in China. In order to reveal the response of the diffusion of *Oncomelania hupensis* to the flow regime, this paper provides a set of flow condition parameters for correlating the diffusion and bred location of *Oncomelania hupensis* with the flood level. Among nine parameters of flow condition, mean water level in flood season is the most one correlated with the change of flow condition in a flood year. The paper quantitatively analyzes the relationship between *Oncomelania hupensis*'s diffusion in Dongting Lake and the mean water level at Chenglingji Station during flood season. The result shows that there is a significant linear correlation between the areas of *Oncomelania hupensis* and mean water level in flood season in Dongting Lake. The research results are helpful for the forecast and prevention of schistosomiasis epidemic situation, and technically support the spot check and killing of *Oncomelania hupensis*.

**Key words:** *Oncomelania hupensis*; diffusion; water flow parameters; schistosomiasis; Dongting Lake