

应用卫星遥感信息预测 1998 年洪水后 南京市江滩钉螺分布

杨惠敏¹ 庞浩² 胡鸿宝¹ 谢朝勇¹ 袁玲¹
黄景章¹ 孙乐平³ 洪青标³ 周晓农³

【摘要】 目的 了解 1998 年洪水后对南京市江滩和通江河道钉螺分布的影响及其现状。**方法** 收集陆地卫星 TM 遥感资料和 1998~2000 年间南京江滩钉螺孳生分布情况,遥感资料在 ERDAS imaging^{8.3} 软件上分析,按周晓农等法,建模分析并分别提取出植被指数和水域分布区域,并进行校正叠加,提取出钉螺的可疑孳生地。随机抽取卫星遥感资料分析所示的钉螺可疑孳生环境,分别与地面调查结果进行核对验证。**结果** 遥感资料分析结果预测钉螺可疑孳生地范围与近两年春季查出的有螺面积和分布范围基本相符,总符合率为 91.67%(22/24),其中大环境符合率 100%(9/9);中环境符合率 100%(6/6);小环境符合率 77.78%(7/9)。**结论** 应用地理信息系统和遥感技术预测钉螺孳生地,对掌握血吸虫病流行范围和高危地带具有重要意义。

【关键词】 卫星遥感 预测 洪水 钉螺 孳生地

PREDICTION OF SNAIL HABITATS IN THE MARSHLAND ALONG THE YANGTZE RIVER AFFECTED BY FLOOD IN 1998 BY REMOTE SENSING

Yang Huiming¹, Peng Hao², Hu Hongbao¹, Xie Zhaoyong¹, Qiu Ling¹, Huang Jingzhang², Sun Leping³,
Hong Qingbiao³, Zhou Xiaonong³ ¹ Nanjing Hospital for Schistosomiasis Control, Nanjing
210038; ² Nanjing City Office for Schistosomiasis Control; ³ Jiangsu Institute of Parasitic Diseases

【ABSTRACT】 Objective To understand the impact of the flood in 1998 on the snail distribution in the marshland along the Yangtze River in Nanjing region. **Methods** The Landsat TM images were purchased and *Oncomelania* snail distribution in the marshland was surveyed from 1998 to 2000. In accordance with the established model from Zhou et al, the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) were extracted from images, then the classified time difference images were overlaid to show the potential snail habitats. The potential snail habitats were randomly selected and compared with the ground truth data of snail distribution. **Results** The coincidence between potential snail habitats from image analysis and ground truth data was very high with the general coincidence rate 91.67%(22/24), including 100%(9/9) in large habitats, 100%(6/6) in medium habitats, and 77.78%(7/9) in small habitats. **Conclusion** It is promising to apply the remote sensing techniques in predication of snail habitats and risk area for transmission of schistosomiasis.

【Key words】 Remote sensing, Prediction, Flood, *Oncomelania* snail, Habitats

南京市位于长江下游,沿江有 10 个血吸虫病流行区县,多年来始终坚持综合治理,科学防治,1998 年春季全市钉螺面积控制在 3 300 万 m² 左右,主要分布在长江江滩和少数通江河道。同年夏季长江特大洪水持续时间长,有 90 d 超过警戒水位(警戒水位 8.5 m),下关最高水位 10.14 m,沿江主堤外所有江滩均被洪水淹没,造成钉螺分布面积扩大蔓延^[1]。为了解 1998 年洪水后对江滩和通江河道钉螺分布

的影响及其现状,应用遥感资料分析预测洪水后钉螺可疑孳生环境,近年来对洪水受淹地区可疑孳生环境进行现场调查验证。现将结果报告如下。

方 法

1 遥感资料

购置美国陆地卫星遥感图象资料(Landsat TM)两幅,覆盖南京市沿江地区,遥感图象中心位置的轨道为 P120/R38,两幅遥感图象资料的接收时间分别为 1998 年 8 月 2 日和 1999 年 5 月 1 日。按周

作者单位:1 江苏省南京市血吸虫病防治院(南京 210038);2 南京市血地防办公室;3 江苏省血吸虫病防治研究所

晓农等^[2,3]法,应用非监督分类方法,建模分析并分别提取植被指数和水域分布区域,并进行校正叠加,最后提取出钉螺的可疑孳生地(图 1 中以红色块表示)。遥感资料分析在 ERDAS imaging 8.3 软件上进行。

2 调查钉螺

分别于 1999、2000 年春季,按照江苏省春季查灭螺技术方案的要求,对 1998 年洪水淹没地区的所有江滩可疑环境和通江河道进行全面的钉螺调查。

3 现场调查验证

遥感资料分析所得出的可疑钉螺孳生环境中,对卫星遥感资料分析结果所示的沿江江滩和通江河道的钉螺可疑孳生地,随机抽取若干个,以环境大小分为大、中、小三型,分别与地面调查结果进行核对验证。

结 果

1999、2000 年按江苏省查灭螺技术方案要求,分别查出沿江江滩和通江河道钉螺面积均在 4 800 多万 m² 以上,比 1998 年的有螺面积上升 46%。两幅遥感图象资料的接收时间分别代表 1998 年洪水高峰时段(1998 年 8 月 2 日)和长江洲滩植被生长旺盛时段(1999 年 5 月 1 日)。遥感资料分析结果(图 1)所示的沿江江滩和通江河道的钉螺可疑孳生地共随机抽取 24 个环境,其中大型环境 9 个,中型环境 6 个,小型环境 9 个,预测的钉螺可疑孳生地范围与近两年春季查出的钉螺分布范围基本相符,其中大型环境的符合率 100%(9/9);中型环境符合率 100%(6/6);小型环境符合率 77.78%(7/9),总符合率为 91.67%(20/24)(表 1)。

表 1 南京市 24 处江滩钉螺可疑孳生环境的钉螺分布情况
Table 1 Snail distribution in 24 marshlands potential for snail habitats in Nanjing

环境名称 Marshland Locality	环境类型 Type	1998 年		1999 年		2000 年	
		有螺面积 Snail areas	钉螺感染率(%) Infection rate of snail	有螺面积 Snail areas	钉螺感染率(%) Infection rate of snail	有螺面积 Snail areas	钉螺感染率(%) Infection rate of snail
浦口沿江外滩 Pukou A	大 L	105.613 0	0.15	122.316 0	0.11	118.749 0	0.42
浦口胜利圩养殖场 Pukou B	中 M	20.010 0	0	12.072 7	0	9.404 7	0.29
浦口长江大桥北堡 Pukou C	小 S	20.343 5	0	20.343 5	0	13.673 5	0
栖霞长江二桥南外滩 Xixia A	小 S	0	0	0	0	0	0
栖霞燕子矶 Xixia B	小 S	5.490 2	0	0.480 0	0	0.480 0	0
栖霞八卦洲 Xixia C	大 L	213.172 0	0.64	183.011 0	0.15	183.011 0	0.96
栖霞八卦洲上坝外滩 Xixia D	中 M	27.748 0	0.46	27.748 0	0.06	27.748 0	0.78
栖霞摄山河口外滩 Xixia E	小 S	3.000 0	0.35	0.252 0	0.20	0.252 0	0.06
栖霞大道河口西外滩 Xixia F	小 S	17.572 4	0.50	10.421 0	0	10.421 0	0.02
栖霞龙潭三江河口外滩 Xixia G	小 S	12.500 0	0.20	8.650 0	0.50	4.170 0	0.43
雨花江心洲北外滩 Yuhua A	中 M	16.016 8	0	16.016 8	0	16.011 7	0
雨花闸外滩 Yuhua B	小 S	10.992 0	0	10.992 0	0	10.992 0	0
雨花江心洲洲头 Yuhua C	中 M	23.803 0	0	20.134 5	0	20.134 5	0
雨花潜洲 Yuhua D	大 L	165.416 0	3.10	165.416 0	0.52	165.416 0	0.32
江宁新生洲 Jiangning A	大 L	237.763 0	0.06	336.083 0	0.30	335.103 0	0.10
江宁再生洲 Jiangning B	大 L	132.605 0	0.07	248.560 0	0.06	243.660 0	0.04

环境名称 Marshland Locality	环境类型 Type	1998 年		1999 年		2000 年	
		有螺面积 Snail areas	钉螺感染率(%) Infection rate of snail	有螺面积 Snail areas	钉螺感染率(%) Infection rate of snail	有螺面积 Snail areas	钉螺感染率(%) Infection rate of snail
江宁新济洲 Jiangning C	大 L	54.545 0	0.20	65.691 9	0.10	89.185 9	0.01
江宁江宁外滩 Jinagning D	大 L	93.985 0	0.06	109.713 0	0.10	109.713 0	0.10
江宁子母洲 Jiangning E	大 L	163.844 0	0.20	284.942 0	0.20	284.942 0	0.30
江浦滁河许云至站堡段 Jinagpu A	小 S	0	0	0	0	0	0
江浦林山外滩 Jiangpu B	小 S	0	0	2.001 0	0	2.001 0	0
江浦万亩江滩 Jiangpu B	大 L	159.306 0	0	339.931 0	0.03	306.083 0	0.04
六合玉带张庄村西外滩 Liuhe A	中 M	9.671 5	0	9.671 5	0.58	9.671 5	0.40
六合龙袍镇江心洲西坝外滩 Liuhe B	中 M	10.005 0	1.32	45.000 0	0.03	11.650 0	0.08

注:有螺面积单位:万 m²
Note:the unit for snail areas:10 000 m²,L:large,M:medium,S:small

讨 论

1998 年长江特大洪水后沿江的江滩和通江河道钉螺面积出现大幅度上升,我们于 1999、2000 年春季对洪水受淹的环境进行了全面的钉螺调查,有螺面积共计 4 800 多万 m²。但目前调查钉螺分布范围仍采用传统的人工查螺法,此法极消耗人力、物力,易发生查漏、漏查现象。应用遥感技术来分析预测钉螺的分布范围和扩散程度,结合现有的查螺方法,能及时掌握钉螺分布范围和血吸虫病流行的高危地带^[3],对血吸虫病的防治和监测工作具有十分重要的意义。通过应用卫星遥感资料建模分析预测南京市江滩和通江河道钉螺可疑孳生地的分布,与连续 2 年螺情调查显示,预测符合率较高,其中辖区范围内的江浦县林山乡沿江的江滩多年无钉螺孳生,在 1998 年特大洪水后此地出现钉螺孳生,而在遥感分析预测钉螺可疑孳生地分析图上显示有钉螺分布。另外从调查验证的 24 个环境来看,有 22 个环境与遥感分析预测可疑孳生地存在钉螺分布相一致;有 2 个环境尚未发现钉螺,调查的实际情况为:①长江二桥南岸至燕子矶江滩多年无钉螺孳生,可能与附近的化工厂排放工业废水污染、长江二桥建设环境改造有关;②江浦境内滁河小桥至张堡段历史上无钉螺孳生,现场调查约 6 Km 范围内尚未发现钉螺,可能的原因为滁河虽属通江河道,但遥感分析预

测提示的可疑孳生地远离长江数十公里,因此可能与钉螺扩散时间尚短有关,但仍应作需进一步的长期监察。

从大、中、小型的环境来看,大、中型环境的预测符合率较高,而小型环境的预测符合率相对较低,这可能与预测所得的大、中型环境适合钉螺孳生的程度较高所致,原因有待进一步的研究。

众所周知,血吸虫病防治工作中传统的人工方法应用较多,与目前科技发展程度不相适应。应用地理信息系统和遥感技术来预测有无钉螺孳生及钉螺的分布范围,对及时掌握血吸虫流行范围和高危地带^[3,4],控制和阻断血吸虫病的传播有着十分重要的意义。(本文图 1 见封底)

参 考 文 献

- 1 谢朝勇,杨惠敏,裴 伶,等. 1998 年长江洪水后南京钉螺扩散分析. 实用寄生虫防治杂志,1999,7(4) :187
- 2 周晓农,孙宁生,胡晓抒,等. 地理信息系统应用于血吸虫病监测Ⅲ 长江洲滩钉螺孳生地的监测. 中国血吸虫病防治杂志,1999,11(4) :199
- 3 周晓农,胡晓抒,孙宁生,等. 地理信息系统应用于血吸虫病监测Ⅱ 流行程度的预测. 中国血吸虫病防治杂志,1999,11(2) :66
- 4 郑英杰,钟久河,刘志德,等. 应用地理信息系统分析洲滩钉螺的分布. 中国血吸虫病防治杂志,1999,10(2) :69

2000-01-28 收稿 2000-09-25 修回

应用卫星遥感信息预测1998年洪水后南京市江滩钉螺分布

PREDICTION OF SNAIL HABITATS IN THE MARSHLAND ALONG THE YANGTZE RIVER AFFECTED BY FLOOD IN 1998 BY REMOTE SENSING

(正文见第337页)

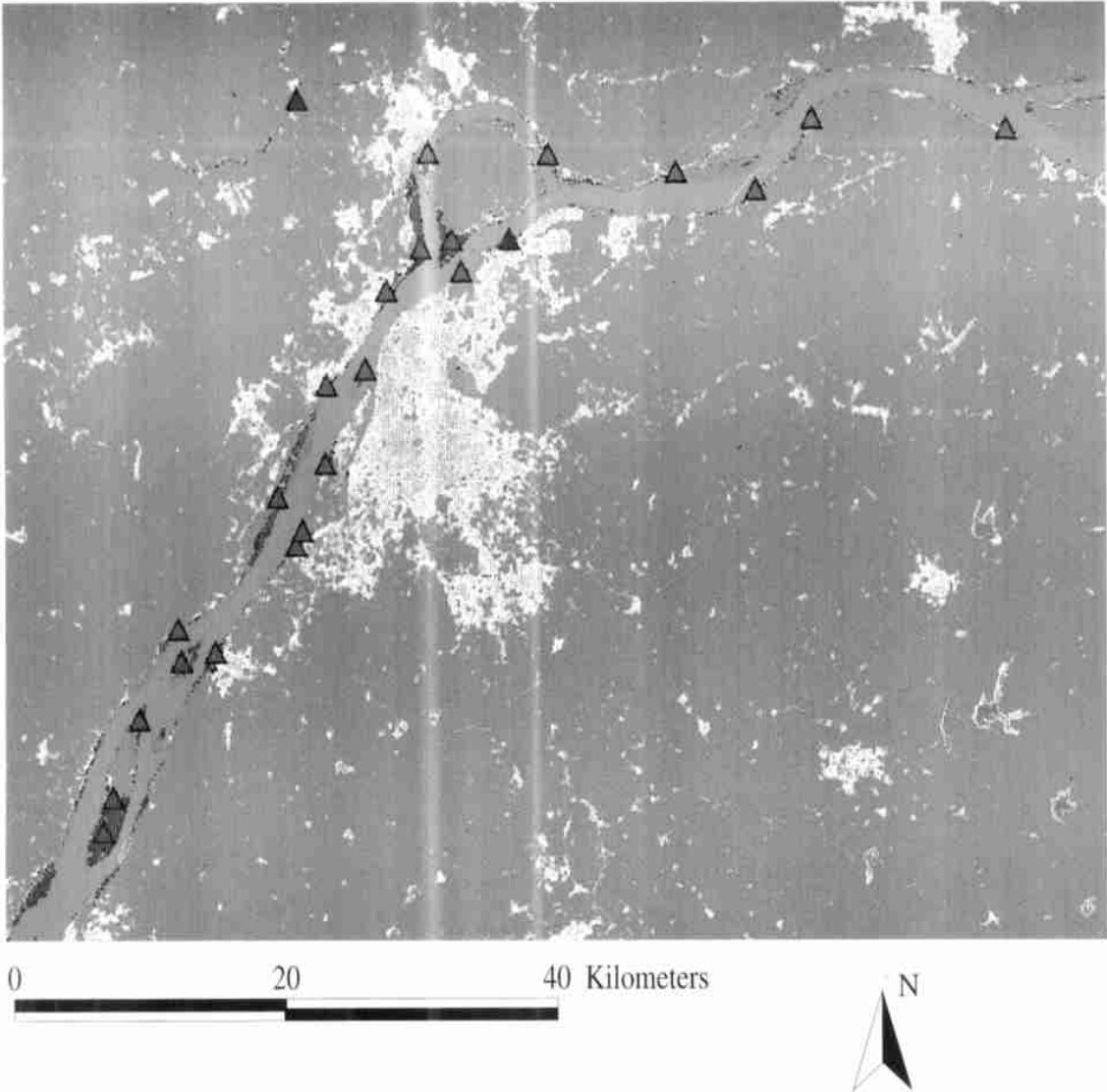


图1 1998年洪水对江滩钉螺孳生地的影响
Fig.1 Impact of the 1998 flood on potential snail habitats in marshland along the Yangtze River

2000年查螺结果
Snail survey in 2000

- ▲ 无螺
No Snail
- ▲ 有螺
Snail Presented