

文章编号: 1000-7423(2014)-02-0110-06

【论著】

运用时空扫描统计量分析江苏省 高邮市钉螺时空分布

王强¹, 高金彬², 许静¹, 黄亚民², 贺泳², 高扬³, 杨坤⁴, 钱颖骏¹, 付青¹, 李石柱¹, 周晓农^{1*}

【摘要】 目的 探索高邮市有螺环境的时空分布特征, 为制定有针对性的监测方案和防控措施提供参考依据。方法 收集 1970–2009 年江苏省高邮市历史有螺环境资料, 运用 SaTScan 9.2 软件进行时空扫描聚集性分析, 探索有螺环境的时空聚集区域, 并采用 ArcGIS 10.1 软件展示聚集结果。结果 1970–2009 年高邮市历史有螺环境共有 720 处, 其中水网型 521 处, 面积约 456.62 ha, 主要分布于县域北部的界首、周山以及南部的车逻和八桥等乡(镇); 湖沼型 199 处, 面积约 4 495.75 ha, 分布于高邮湖与邵伯湖间的新民滩, 以及与安徽省天长市接壤的乔尖滩。时空聚集性分析显示, 历史全部有螺环境存在两个明显的时空聚集区, 相对危险度均 > 3。其中第 1 处聚集区为 1983–2002 年, 出现在新民滩; 第 2 处聚集区为 1970–1973 年, 出现在县域北部。按水网地区和湖沼地区进行独立分析, 则各存在 2 处时空聚集区。1970–2009 年高邮市共新发现有螺环境 244 处, 其中水网型有螺环境 130 处, 湖沼型有螺环境 114 处。时空聚集性分析显示, 有 2 个明显的时空聚集区。按水网地区和湖沼地区进行独立分析, 则各存在 2 处时空聚集区。结论 时空扫描统计量能够探测到有螺环境在二维时空的聚集区域, 可为采取有针对性的监测和控制措施提供参考依据。

【关键词】 血吸虫病; 钉螺; 地理信息系统; 时空扫描统计量; 时空聚集性分析; 江苏省; 高邮市

中图分类号: R383.24 文献标识码: A

Application of Space-time Scan Statistics in the Analysis of Spatial and Temporal Distribution of *Oncomelania hupensis* Snails in Gaoyou County, Jiangsu Province

WANG Qiang¹, GAO Jin-bin², XU Jing¹, HUANG Ya-min², HE Yong², GAO Yang³, YANG Kun³, QIAN Ying-jun¹, FU Qing¹, LI Shi-zhu¹, ZHOU Xiao-nong^{1*}

(1 National Institute of Parasitic Diseases, Chinese Center for Disease Control and Prevention; WHO Collaborating Center for Malaria, Schistosomiasis and Filariasis; Key Laboratory of Parasite and Vector Biology, Ministry of Health, Shanghai 200025, China; 2 Gaoyou County Center for Disease Control and Prevention, Gaoyou 225600, China; 3 Office of Schistosomiasis and Endemic Diseases, Yangzhou 225002, China; 4 Jiangsu Provincial Institute of Parasitic Diseases, Wuxi 214064, China)

【Abstract】 Objective To investigate the distribution features of *Oncomelania hupensis* infested areas in Gaoyou County so as to formulate surveillance and intervention strategies. **Methods** A database was established through collecting data of the snail infested areas during 1970–2009 in the County. The data were input into SaTScan 9.2 software for spatial-temporal cluster analysis to determine the spatial and temporal cluster of the snail habitats. The results were displayed by ArcGIS 10.1 software. **Results** There were historically 720 snail habitats in the County in 1970–2009 including 521 in plain region with water networks and 199 in lake & marshland region. Those in water networks covered an area of 456.62 ha distributing mainly in the northern towns/townships of the County, and the latters distributed in the Xinmin Beach between Gaoyou Lake and Shaobo Lake, and Qiaojian Beach close to Tianchang County of Anhui Province with an area of 4 495.75 ha. The spatial-temporal cluster analysis revealed that among all the historical snail habitats, there were two prominent spatial-temporal clusters with a relative risk of >3. One cluster appeared in

基金项目: 国家自然科学基金青年基金 (No. 1301454); 国家重大科技专项 (No. 2012ZX10004-220); 中国疾病预防控制中心寄生虫病预防控制所监测预警团队建设项目

作者单位: 1 中国疾病预防控制中心寄生虫病预防控制所, 世界卫生组织疟疾、血吸虫病和丝虫病合作中心, 卫生部寄生虫病原与媒介生物学重点实验室, 上海 200025; 2 江苏省高邮市疾病预防控制中心, 高邮 225600; 3 江苏省扬州市血吸虫病地方病防治工作领导小组办公室, 扬州 225002; 4 江苏省血吸虫病防治研究所, 无锡 214064

* 通讯作者, E-mail: xiaonongzhou1962@gmail.com

©1994-2021 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

Xinmin Beach in 1983–2002 and another one located in the north of Gaoyou in 1970–1973. Separate analysis was performed by the regions of water network or lake & marshland, indicating 2 clusters in each of the regions. During 1970–2009, 244 snail habitats were newly found in the County with 130 in water network region and 114 in lake & marshland region. Again, the spatial-temporal cluster analysis displayed 2 prominent clusters. By separate analysis, 2 clusters existed in each of the regions. **Conclusion** The space-time scan statistics can be applied in detecting the cluster of snail infested areas in two dimensions, which will provide information for guiding specific measures of surveillance and control.

【Key words】 Schistosomiasis; *Oncomelania hupensis*; Geographic information system; Space-time scan statistics; Spatial-temporal clustering analysis; Jiangsu Province; Gaoyou County

Supported by the National Natural Science Foundation of China for Young Scholar (No. 1301454), the National Major Special Science and Technology Project of China (No. 2012ZX10004-220), and Team Building Project for Disease Surveillance and Early Warning in National Institute of Parasitic Diseases, Chinese Center for Disease Control and Prevention

* Corresponding author, E-mail: xiaonongzhou1962@gmail.com

钉螺是日本血吸虫的惟一中间宿主, 血吸虫病的流行区域与钉螺的地理分布高度一致^[1]。因此, 分析和掌握钉螺的分布演变情况, 可为开展针对性的血吸虫病监测和防治工作提供科学依据。

高邮市位于江苏省中部, 曾是全国血吸虫病重度流行地区之一。全市于1976年达到基本消灭血吸虫病标准^[2], 1995年达到血吸虫病传播阻断标准, 现有血吸虫病流行乡镇(场)15个。按流行类型分^[3], 除高邮镇兼有湖沼型和水网型流行区外, 其他乡(镇)均为水网型流行区。虽然当地已连续40年未发现内源性血吸虫感染病例, 但受多种因素影响, 高邮市分别于1988、2001和2007年出现明显螺情回升。因此, 螺情监测成为高邮市达到血吸虫病传播阻断标准后的重点监测工作之一^[4-6]。此外, 作为南水北调东线工程的途径地, 江苏省对高邮市开展了以输入性病例及螺情为重点的系统监测, 以评估当地的血吸虫病传播风险^[7-10]。在整个监测过程中, 高邮市积累了丰富的螺情数据, 对这些数据进行系统分析以了解高邮市螺情变化规律及分布特征, 可望为制定有针对性的防治措施提供参考依据^[5, 11, 12]。

扫描统计量是用事先选定的时间区间扫描整个观察期间所得到的病例数的最大值; 与传统方法相比, 扫描统计量消除了人为地按年、月分组造成的主观性, 且不受固有地域限制, 检验性能较高^[13, 14], 在流行病学中已被广泛用于分析疾病和媒介在空间、时间或时空上的聚集性^[15, 16]。本研究拟应用扫描统计分析软件SaTScan 9.2中的时空扫描统计量分析江苏省高邮市历史有螺环境的时空聚集性, 从而为制定有针对性的监测方案和防控措施提供参考依据。

1 内容与方法

1.1 数据收集与建库 收集1970–2009年江苏省高邮市有螺环境资料, 其中水网型流行区以有螺环境为单

位, 湖沼型流行区以滩块为单位, 在Microsoft Excel 2007中建立有螺环境数据库, 包括有螺环境名称、经度、纬度、累计有螺面积、出现年份等。有螺环境的界定按照《血吸虫病防治手册》^[17]中的有关钉螺调查方法查获的有钉螺孳生的环境, 以各有螺环境的中心点确定经、纬度。

1.2 一般描述性统计分析 根据构建的数据库, 统计分析高邮市不同环境类型每年的螺点数、新发现有螺面积和消灭钉螺面积等指标。

1.3 时空聚集性分析 为满足Bernoulli 概率模型对分析单位为“0/1”变量的要求^[14, 18], 本研究将各螺点当年有螺赋值为“1”、无螺赋值为“0”, 新发现的有螺环境当年赋值为“1”、其他年份赋值为“0”, 在SaTScan 9.2软件中采用Bernoulli 概率模型分析对螺情数据进行回顾性时空聚集性分析^[18]。在研究区域中建立时空三维圆柱形活动窗口对各有螺环境进行扫描统计, 窗口大小和位置处于动态变化, 窗口圆心根据在地图中沿网格线或地理单位中心变动。依据有螺环境数占全部有螺环境数来确定扫描半径的变动, 从0~50%逐步上升; 依据窗口内有螺环境出现年份占总研究年份的比例来确定时间扫描的变动, 从0~50%逐步上升。对每一个扫描窗口, 根据窗口内有螺环境数和全部有螺环境数计算出理论有螺环境数, 然后利用扫描窗口内和扫描窗口外的实际有螺环境数和理论有螺环境数估计检验统计量对数似然比(Log likelihood ratio, LLR), 以评价扫描窗口内的有螺环境数是否异常, 并通过蒙特卡罗法模拟进行统计学检验, 计算概率值^[19]。最后利用ArcGIS 10.1将SaTScan软件分析结果进行可视化表达。

2 结果

2.1 历史有螺环境分布情况 1970–2009年高邮市有螺环境共有720处, 面积约4 952.37 ha, 其中水网型

有螺环境521处，面积约456.62 ha，主要分布于县域北部的界首、周山以及南部的车逻和八桥等乡（镇）；湖沼型有螺环境199处，面积约4 495.75 ha，分布于高邮湖与邵伯湖间的新民滩，以及与安徽省天长市接壤的乔尖滩（图1）。

研究期间有28年出现新发现有螺环境244处，面积约2 071.87 ha，2005年后无新发现有螺环境。各年均未发现感染性钉螺环境。至2009年，高邮市共消灭有螺环境655处，面积约2 912.36 ha；其中521处内陆水网地区的有螺环境均被消灭，残余的65个湖沼型有螺环境均分布于新民滩。

2.2 历史有螺环境时空分布聚集情况 时空聚集性分析显示，1970–2009年高邮市全部有螺环境存在两个明显的时空聚集区，相对危险度均>3。第1处（ ）聚集区为1983–2002年，出现在新民滩；第2处（ ）聚集区为1970–1973年，出现在县域北部。将高邮市全部有螺环境按水网地区和湖沼地区分为两部分进行独立分析，则各存在2处时空聚集区。水网地区有螺环境的聚集区出现在县域北部（A）和南部（B），聚集

时间分别为1970–1974年和1986–2005年，两处聚集区的相对危险度均>6。湖沼型有螺环境的时空聚集区第1处（C）为1990–2009年，出现在新民滩东南部靠邵伯湖侧；第2处（D）为1975–1994年，出现在新民滩北端，靠高邮湖侧；2处聚集区的相对危险度分别为2.18和1.83（表1，图1）。

2.3 新发现有螺环境时空聚集情况 1970–2009年高邮市共新发现有螺环境244处，其中水网型有螺环境130处，湖沼型有螺环境114处，时空聚集性分析发现2个明显的时空聚集区（'、'）。将全部新发现有螺环境分为水网地区和湖沼地区进行独立分析，则各存在2处时空聚集区（水网地区为A'、B'，湖沼地区为C'、D'）（表2，图2），其中水网地区新发现有螺环境的第1处时空聚集区（A'）的位置、聚集时间、半径与全部新发现有螺环境的第1处聚集区（'）一致。

3 讨论

随着血吸虫病防治工作的推进，我国血吸虫病疫情显著下降^[20]，迫切需要建立敏感、高效的监测预警

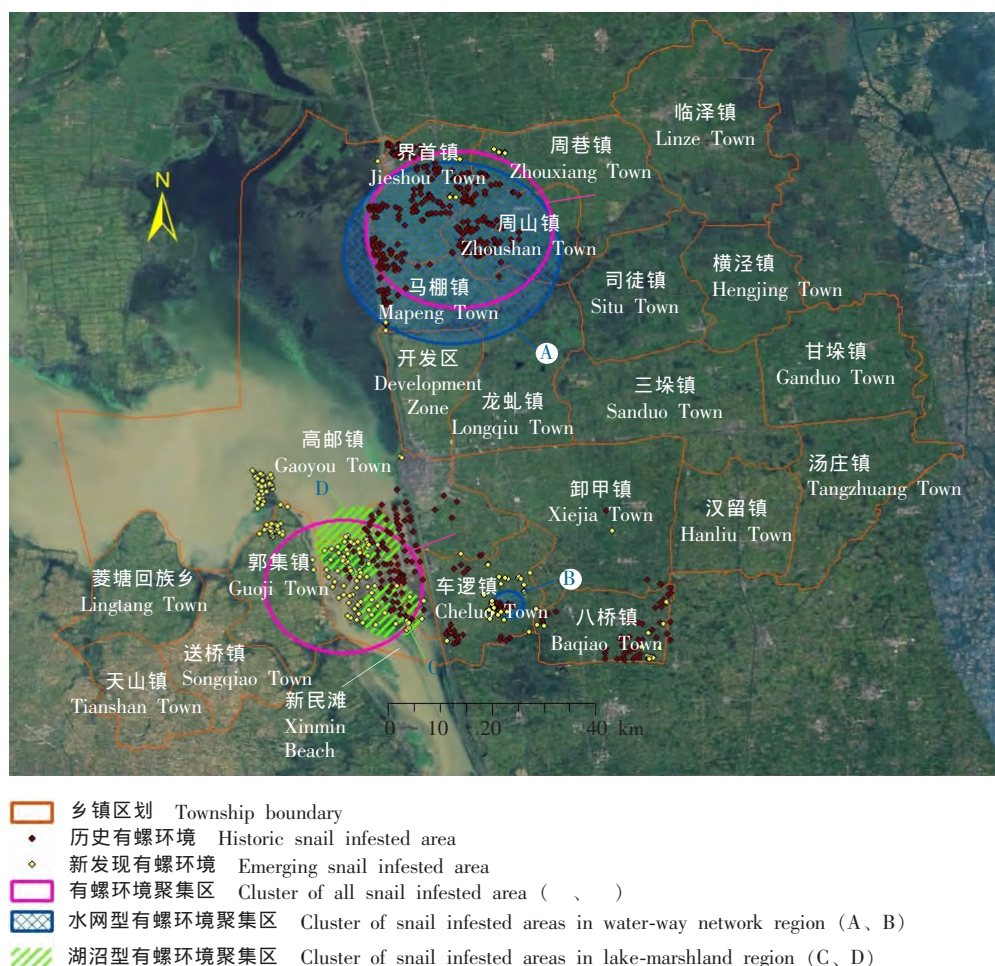


Fig. 1 Distribution of snail infested areas and spatial-temporal clusters in Gaoyou County, 1970–2009



图2 1970–2009年高邮市新发现有螺环境的时空聚集性分析结果

Fig. 2 Results of spatial-temporal cluster analysis on the distribution of emerging snail infested areas in Gaoyou County, 1970–2009

表1 1970–2009年高邮市有螺环境时空聚集性分析结果

Table 1 Results of spatial-temporal cluster analysis on the distribution of snail infested areas in Gaoyou County, 1970–2009

分析范围 Analyzed field	聚集区 Cluster	聚集中心 Cluster center				聚集年份 Cluster year	聚集区有螺 环境数 No. snail infested areas	对数 似然比 LLR	相对 危险度 RR	P 值 P value
		螺点编码 Code of the spot in cluster center	纬度 Latitude	经度 Longitude	半径/ km Radius/ km					
全市 Whole county	1 ()	178	32.703 740	119.383 919	5.26	1983–2002	135	991.00	3.08	<0.01
	2 ()	1 020	32.958 300	119.466 150	6.21	1970–1973	227	843.69	3.91	<0.01
水网地区 Waterway network region	1 (A)	987	32.941 550	119.461 064	7.19	1970–1974	244	1 246.65	6.27	<0.01
	2 (B)	312	32.690 878	119.501 292	1.04	1986–2005	25	741.02	6.51	<0.01
湖沼地区 Marshland and lake region	1 (C)	203	32.685 969	119.417 838	2.13	1990–2009	31	307.26	2.18	<0.01
	2 (D)	145	32.735 063	119.394 143	2.85	1975–1994	70	254.37	1.83	<0.01

表2 1970–2009年高邮市新发现有螺环境的时空聚集性分析结果

Table 2 Results of spatial-temporal cluster analysis on the distribution of emerging snail infested areas in Gaoyou County, 1970–2009

分析范围 Analyzed field	聚集区 Cluster	聚集中心 Cluster center				聚集年份 Cluster year	聚集区有螺 环境数 No. snail infested areas	对数 似然比 LLR	相对 危险度 RR	P 值 P value
		螺点编码 Code of the spot in cluster center	纬度 Latitude	经度 Longitude	半径/ km Radius/ km					
全市 Whole county	1 (')	1 133	32.738 956	119.333 425	1.03	1996	42	158.68	48.11	<0.01
	2 (')	128	32.680 714	119.439 744	5.76	1988	76	123.85	29.60	<0.01
水网地区 Waterway network region	1 (A')	1 133	32.738 956	119.333 425	1.03	1996	42	162.43	58.61	<0.01
	2 (B')	330	32.679 922	119.498 317	2.38	1988	37	102.01	43.69	<0.01
湖沼地区 Marshland and lake region	1 (C')	1 158	32.769 823	119.326 680	7.77	1973–1974	57	50.80	13.93	<0.01
	2 (D')	173	32.703 652	119.406 243	2.01	1988	23	37.33	27.62	<0.01

体系^[21,22], 以及时发现和有效应对可能出现的血吸虫病疫情。钉螺作为日本血吸虫的惟一中间宿主, 一直是血吸虫病监测工作的重要内容^[23-25]。对已达标地区的疫情回顾性调查显示, 钉螺面积回升一般早于病情回升, 而螺情回升往往是疫情回升的先兆^[26,27], 因此, 钉螺监测对血吸虫病流行区特别是传播阻断地区的监测预警工作具有重要意义。

在既往钉螺分布监测和研究中, 主要是利用传统方法对有螺环境面积、感染性钉螺数据进行描述性统计分析^[28-32], 或利用地理信息系统、遥感技术对不同孳生环境进行分类判别和监测^[33-37], 但易受主客观因素影响而导致偏倚。扫描统计量分析采用大小和位置动态变化的扫描窗口进行聚集性探测, 事先对聚集区的大小、位置和规模未予任何设定, 避免了选择偏倚的发生, 作为探索性分析可以最大限度地对数据信息进行挖掘, 从而发现聚集性的存在^[38]。近年来, 国内相继开展了基于乡(镇)、行政村及洲滩等不同尺度的钉螺聚集性探测研究, 显示扫描统计量分析结果与局部自相关分析结果基本一致^[19,39-42]。本研究以高邮市历史有螺环境为研究单位, 以各有螺环境“当年是否有螺”和“当年是否为有螺环境新发年份”作为分析变量, 利用Bernoulli概率模型进行时空聚类分析^[14,18]。研究显示, 1970-2009年高邮市全部有螺环境中共存在2个时空聚集区, 水网型地区聚集区出现于1970-1973年, 较湖沼型地区(1983-2002年)早, 且聚集性仅出现在4年中, 在时间上相对更聚集; 分别对水网型、湖沼型有螺环境进行独立分析, 则各发现了2个时空聚集区。水网地区有螺环境早期聚集出现在北部, 后期出现在县域南部, 但聚集范围远小于早期的聚集区; 湖沼地区的聚集区域早期出现在新民滩北部靠高邮湖侧, 而后期聚集区出现在新民滩南部靠邵伯湖侧。新发现有螺环境的聚集性分析结果显示, 全市新发现有螺环境存在2个时空聚集区, 第1个聚集区出现在1996年, 位于郭集镇北部, 与水网地区新发现螺点的第1个聚集区一致; 第2个聚集区出现在1988年, 位于新民滩南部跨大运河两岸, 覆盖了水网地区和湖沼地区新发现有螺环境的第2个时空聚集区。湖沼地区的第1个新发现有螺环境的聚集区出现在1973-1974年, 位于新民滩北部及乔尖滩, 覆盖了新民滩的上游迎湖面。从湖沼地区聚集区的聚集时间来看, 全部有螺环境和新发现有螺环境的聚集区均按先上游后下游的顺序出现聚集, 与淮河泄洪入江水流方向一致, 这与高邮市血吸虫病防治对策中灭螺原则先上游后下游有关^[17]。结合高邮市现有钉螺分布以及水系分布来看, 本研究结果提示今后应加强对新民滩92

号尾岛(北纬32°41'09.49"、东经119°25'04.22")为中心的聚集区的螺情监测和控制。

本研究初步确定了高邮市历史有螺环境的时空聚集区, 可为该市开展灭螺工作提供重要参考依据。但获得的聚集区时间跨度较大, 且均为历史数据, 有待现今数据的支持。因此, 在今后的研究中还需实时更新最新螺情数据, 以提升研究的精确性和时效性。此外, 针对聚集区域空间异质性^[43]的变化情况, 还应结合聚集区与非聚集区域控制策略和具体实施情况, 以及相应区域的社会经济发展等因素, 探讨产生聚集的真正原因, 从而为开展有针对性的血吸虫病监测和控制工作提供更多的参考。

志谢 江苏省高邮市疾病预防控制中心在本文数据收集、整理过程中给予了大力支持, 在此表示感谢!

参 考 文 献

- [1] 周晓农, 姜庆五, 孙乐平, 等. 我国血吸虫病防治与监测[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2005, 17(3): 161-165.
- [2] 何日, 陈业军, 高庆彬. 高邮湖利用社会资源防治血吸虫病的实践与体会[J]. 江苏预防医学, 2007, 18(2): 2.
- [3] 赵慰先, 高淑芬, 沈一平. 实用血吸虫病学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1996: 149-152.
- [4] 国家卫生和计划生育委员会疾控预防控制局, 中国疾病预防控制中心寄生虫病预防控制所. 2012年全国血吸虫病、疟疾、包虫病防治工作年报[R]. 2012: 10-20.
- [5] 高金彬, 陈业军, 匡瑞祥, 等. 新民滩血吸虫病传播阻断后12年螺情消长观察[J]. 中国病原生物学杂志, 2008, 3(4): 附页2-3.
- [6] 朱玉芳, 高金彬, 匡瑞祥, 等. 血吸虫病传播阻断地区传染源监测方法探讨[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2009, 21(5): 428-429.
- [7] 高金彬, 陈业军, 匡瑞祥, 等. 南水北调东线高邮段2006年血吸虫病疫情监测[J]. 中国病原生物学杂志, 2008, 3(3): 212-214.
- [8] 高扬, 孙乐平, 左引萍, 等. 流动渔船民血吸虫病防治措施的研究 船员区域联动查治病机制的构建与应用[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2011, 23(5): 535-540.
- [9] 黄铁昕, 左引萍, 杭德荣, 等. 南水北调东线一期工程血吸虫病监测预警研究 钉螺扩散监测点布局研究[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2010, 22(4): 339-345.
- [10] 李伟, 高金彬, 郑波, 等. 南水北调东线工程里运河宝应段和高邮段钉螺监测[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2011, 23(4): 435-437.
- [11] 高金彬, 闵捷, 郭宝清, 等. 新民滩血吸虫病传播阻断后7年螺情消长因素[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2003, 15(5): 382-384.
- [12] 李石柱, 郑浩, 高婧, 等. 2012年全国血吸虫病疫情通报[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2013, 25(6): 557-563.
- [13] Kulldorff M, Heffernan R, Hartman J, et al. A space-time permutation scan statistic for disease outbreak detection[J]. PLoS Med, 2005, 2(3): e59.
- [14] Kulldorff M. SaTScan User Guide for version 9.2 [EB/OL]. <http://www.satscan.org/>, 2013.
- [15] 王显红, 周晓农, 吴晓华, 等. 日本血吸虫血清学阳性率时空分布格局的初步研究[J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志, 2008, 26(4): 290-294.
- [16] 陈红根, 辜小南, 曾小军, 等. 江西省2002-2012年血吸虫病流行动态与防治形势[J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志, 2013, 31(6): 458-463.
- [17] 中华人民共和国卫生部疾病控制司. 血吸虫病防治手册[M]. 3版. 上海: 上海科学技术出版社, 2000: 36-39.
- [18] Kulldorff M. A spatial scan statistic[J]. Commun Stat-Theor M, 1997, 26(6): 1481-1496.

- [19] 高风华, 张世清, 何家昶, 等. 时空统计量在感染性钉螺分布预警中的应用研究 [J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2013, 25(4): 353-356.
- [20] 雷正龙, 王立英. 全国重点寄生虫病防治形势与主要任务 [J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志, 2012, 30(1): 1-5.
- [21] 周晓农. 我国血吸虫病的监测与预警 [J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2009, 21(5): 341-344.
- [22] 周晓农, 林丹丹, 汪天平, 等. 我国“十二五”期间血吸虫病防治策略与工作重点 [J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2011, 23(1): 1-4.
- [23] 赵根明, 王立英, 赵琦, 等. 2000~2004年全国血吸虫病监测点疫情分析[J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志, 2006, 24(1): 4-9.
- [24] 朱蓉, 党辉, 张利娟, 等. 2005~2008年全国血吸虫病疫情监测 [J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2009, 21(5): 358-362.
- [25] 许静, 徐俊芳, 朱蓉, 等. 血吸虫病疫情评价指标体系的研究 [J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2013, 25(1): 5-10.
- [26] 王汝波, 汪天平, 王立英, 等. 中国血吸虫病传播控制和传播阻断地区疫情回升情况分析 [J]. 中华流行病学杂志, 2004, 25(7): 564-567.
- [27] 许静, 林丹丹, 吴晓华, 等. 全国血吸虫病疫情资料回顾性调查传播控制和传播阻断后疫情回升地区疫情变化分析 [J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2011, 23(4): 350-357.
- [28] 程由注, 余德龙, 李莉莎, 等. 福建省残存钉螺的增长及扩散和控制对策研究[J]. 热带病与寄生虫学, 2006, 4(3): 143-146.
- [29] 吴成果, 周晓农, 肖邦忠, 等. 三峡库区血吸虫病潜在流行因素与监测指标研究 [J]. 现代预防医学, 2009, 36(4): 747-749.
- [30] 黄少玉, 骆雄才, 林荣幸, 等. 非螺区输入钉螺分布及扩散规律的初步观察[J]. 中国病原生物学杂志, 2009, 4(11): 844-847.
- [31] 黄轶昕, 张燕萍, 曾奇, 等. 江苏省血吸虫病传播阻断地区钉螺消长情况监测研究[J]. 实用寄生虫病杂志, 1999, 7(2): 55-58.
- [32] 汤洪萍, 马玉才, 黄轶昕, 等. 南水北调东线工程源头地区钉螺监测[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2010, 22(2): 141-144.
- [33] 赛晓勇, 张治英, 徐德忠, 等. 卫星遥感技术在钉螺监测中的应用[J]. 华南预防医学, 2003, 29(5): 30-32.
- [34] 何明祯, 彭文祥, 周艺彪. 遥感图像在山区钉螺孳生地监测中的应用[J]. 复旦学报: 医学版, 2010, 37(5): 510-513.
- [35] 赛晓勇, 闫永平, 徐德忠, 等. 遥感图像非监督分类在退田还湖区钉螺孳生地监测的初步应用 [J]. 中华流行病学杂志, 2005, 26(2): 88-91.
- [36] 张治英, 徐德忠, 周晓农, 等. 遥感图像非监督分类分析江宁县江滩钉螺孳生地植被特征 [J]. 中华流行病学杂志, 2003, 24(4): 261-264.
- [37] 李召军, 陈红根, 宫鹏, 等. 鄱阳湖区洲滩植被与钉螺空间分布关系的研究 [J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2010, 22(2): 132-135.
- [38] Wang LY, Zhang WY, Ding F, *et al.* Spatiotemporal patterns of Japanese encephalitis in China, 2002-2010 [J]. PLoS Negl Trop Dis, 2013, 7(6): e2285.
- [39] 张世清, 赵飞, 汪天平, 等. 安徽省乡镇级别钉螺分布和血吸虫病的空间聚集性分析[J]. 热带病与寄生虫学, 2011, 9(3): 131-137.
- [40] 高风华, 张世清, 何家昶, 等. 安徽省感染性钉螺村级分布的时空聚集性分析 [J]. 中华流行病学杂志, 2013, 34(11): 1101-1104.
- [41] 姚保栋, 周艺彪, 王增亮, 等. 湖沼地区行政村尺度的洲滩阳性钉螺空间分布特征及变化趋势 [J]. 中华流行病学杂志, 2012, 33(7): 702-705.
- [42] 何明祯, 刘剑, 李源培, 等. 高山地区钉螺分布的空间特征研究 [J]. 中华流行病学杂志, 2011, 32(4): 361-365.
- [43] 陈玉福, 董鸣, 生态学系统的空间异质性[J]. 生态学报, 2003, 23(2): 346-352.

(收稿日期: 2014-02-18 编辑: 盛慧锋, 瞿麟平)

文章编号: 1000-7423(2014)-02-0115-01

【消息】

沉痛悼念鲁光同志

中国共产党党员, 原中共中央血吸虫病防治领导小组办公室主任、中共上海市顾问委员会委员鲁光同志因病医治无效, 于 2014 年 3 月 6 日在华东医院逝世, 享年 94 岁。

鲁光同志 1920 年 12 月生于山东掖县。1938 年 3 月参加革命工作, 先后任掖县教书乡指导员、中共山东分局第三区党委党校总支书记、掖南县代理县长。1947 年任华东野战军二纵队独立团政委。1948 年 1 月任掖南县县长。1949 年 4 月至 1956 年 9 月先后任中共江苏省镇江市市府秘书长、句容县委书记、上海市委办公厅第二办公室主任。1956 年 9 月至 1967 年 11 月任中共中央防治血吸虫病九人小组办公室副主任、卫生部血吸虫病防治局副局长、九人小组办公室主任。1973 年 9 月至 1977 年 4 月任中国医学科学院寄生虫病研究所革委会副主任。1978 年 9 月任中共中央血吸虫病防治领导小组办公室主任。1992 年 12 月离休。

自 1956 年被任命为中共中央防治血吸虫病九人小组办公

室副主任起, 鲁光同志投入到血吸虫病防治工作共 30 余年。在担任九人小组办公室副主任、主任、血吸虫病防治局副局长和中共中央南方 13 省(市、区)血防领导小组办公室主任期间, 作为全国血防工作的领导人, 鲁光同志的后半生以极大的热情投身于这项工作。他深入实际, 走遍了全国流行血吸虫病的大部分县、市, 强调调查研究, 提高防治工作的科学性, 在深入细致上下功夫, 总结出了血防工作“三性”(即长期性、经常性和科学性)。在其离开岗位前, 血吸虫病防治取得很大成绩, 全国百余个县, 4 个省(市、区)达到了消灭血吸虫病国家标准, 为我国血吸虫病防治做出了不可磨灭的贡献。

鲁光同志的一生, 是为人民的解放事业和党的卫生事业特别是血吸虫病防治事业努力奋斗的一生。我们将铭记他为血吸虫病防治事业所作的重要贡献。

(中国疾病预防控制中心寄生虫病预防控制所 陈名刚供稿)