

基于 QuickBird 影像提取江滩钉螺分布生态环境要素的研究

黄庆妮^{1,2}, 唐伶俐¹, 姜小光³, 陈朝⁴, 周晓农^{4*}

【摘要】 目的 基于 QuickBird 遥感资料提取有关钉螺分布生态环境要素, 探索预测钉螺密度的新方法。方法 以血吸虫病流行区安徽省当涂县江心乡为试验小区, 利用米级高空间分辨率 QuickBird 影像, 结合地面精确定位的实测螺情数据, 提取该地区有关钉螺分布的生态环境因子, 主要包括植被因子(植被指数、植被覆盖度)和土壤因子(土壤质地、土壤覆盖类型、土壤湿度等)。利用主成分分析(PCA)、监督分类法进行定性分析, 并计算归一化差异植被指数 NDVI 和修改型调整土壤植被指数 MSAVI, 反演叶面积指数 LAI 和植被覆盖度 F, 并引进 IKONOS 影像 K-T 变换(KT) 的最新模型, 应用于 QuickBird 影像上。最后结合地面实测点, 在 GIS 支持下, 进行空间分析, 探讨钉螺分布与环境因子的关系。结果 获 153 个地面钉螺分布实测点资料, 建立了钉螺空间分布地理信息数据系统(GIS) 数据库, 该数据库包括钉螺密度、NDVI、MSAVI、 LAI_{NDVI} 、 LAI_{MSAVI} 、 F_{NDVI} 、 F_{MSAVI} 、PCA-1、PCA-2、PCA-3、KT-1、KT-2 和 KT-3。根据多元逐步回归分析结果, 发现钉螺密度和利用 MSAVI 反演的叶面积指数(LAI_{MSAVI}) 和覆盖度(F_{MSAVI}) 有显著相关关系, 回归方程为: $Y = -3.919 + 1.22 LAI_{MSAVI} + 16.076 F_{MSAVI}$ 。回归模型的判定系数为 0.2。结论 利用米级高空间分辨率 QuickBird 影像遥感资料反演和钉螺生态环境密切相关的环境因子, 建立的预测钉螺密度空间分布模型有较好的应用前景。

【关键词】 生态环境因子; 钉螺; 植被指数; 遥感; QuickBird

中图分类号: R384.11

文献标识码: A

Retrieving Eco-environment Factors Relevant to Oncomelania Snail Distribution Based on QuickBird Image

HUANG Qing-ni^{1,2}, TANG Ling-li¹, JIANG Xiao-guang³, CHEN Zhao⁴, ZHOU Xiao-nong^{4*}

(1 China Remote Sensing Satellite Ground Station, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100086, China; 2 Graduate School of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100039, China; 3 Academy of Opto-Electronics, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100080, China; 4 National Institute of Parasitic Diseases, Chinese Center for Disease Control and Prevention, WHO Collaborating Centre for Malaria, Schistosomiasis and Filariasis, Shanghai 200025, China)

【Abstract】 Objective To estimate snail distribution by using high spatial resolution QuickBird image on the basis of retrieving the eco-environment factors relevant to snail distribution. Methods Combined with the well-positioned ground data of Oncomelania snails, the meter-level high spatial resolution QuickBird image was used to retrieve the eco-environment factors related to snail distribution in Jiangxin village of Dangtu county, Anhui Province. The factors included vegetation (vegetation index and vegetation cover ratio) and soil (soil texture, soil cover type and humidity). A qualitative analysis was made by using principle component analysis, K-T transformation and supervision classification methods to retrieve the eco-environment factors. The vegetation index NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) and MSAVI (Modified Soil Adjustment Vegetation Index) were calculated, and LAI (Leaf area index) and F (vegetation cover ratio) were retrieved. Information from QuickBird data and corresponding ground data were then used to analyze the relationship between snail distribution and environmental factors by using ArcGIS and statistical software. Results Snail data were received from 153 ground distribution spots and a GIS database on spacial distribution of snails was established. This database covered snail density, NDVI, MSAVI, LAI_{NDVI} , LAI_{MSAVI} , F_{NDVI} , F_{MSAVI} , PCA-1, PCA-2, PCA-3,

基金项目: 国家自然科学基金 (No. 30590373), 联合国儿童基金会/世界银行/联合国发展署/世界卫生组织热带病研究与培训特别规划处资助项目 (No. A30298)

作者单位: 1 中国科学院中国遥感卫星地面站, 北京 100086; 2 中国科学院研究生院, 北京 100039; 3 中国科学院光电研究院, 北京 100080; 4 中国疾病预防控制中心寄生虫病预防控制所, WHO 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

* 通讯作者, E-mail: ipdzhouxn@sh163.net

KT-1, KT-2 and KT-3. Statistical analysis showed that the snail density could be estimated by LAINDVI and FMSAVI quantitatively based on the following regression model: $Y = -3.919 + 1.22 LAI_{MSAVI} + 16.076 F_{MSAVI}$. Decision index of the regression model was 0.2. Conclusions A quantitative regression model between Oncomelania snail distribution and environmental variables retrieved from QuickBird images has been established, which may have a wide application prospect.

【Key words】 Eco-environment factors; Oncomelania hupensis; Vegetation; Remote sensing; QuickBird

Supported by the National Natural Science Foundation of China (No. 30590373), and the UNICEF/UNDP/World Bank/WHO Special Programme on Research and Training in Tropical Diseases (No. A30298)

* Corresponding author, E-mail: ipdzhouxn@sh163.net

血吸虫病流行于世界 76 个发展中国家, 患病人数约 2 亿, 受威胁人口达 6 亿^[1], 我国是全球 4 个受害最严重的国家之一。钉螺是我国日本血吸虫唯一的中间宿主。研究表明, 日本血吸虫的分布与其中间宿主钉螺的分布范围高度一致, 呈明显的地方性。因此, 控制钉螺是控制与消灭血吸虫病的关键。钉螺的孳生和繁衍与温度、水分、植被、土壤等环境要素密切相关, 这些要素在遥感图像上能得到真实、客观地显示。本文以血吸虫病流行区安徽省当涂县江心乡为重点研究小区, 利用米级高空间分辨率 QuickBird 影像, 结合地面精确定位的实测钉螺分布数据, 提取该地区有关钉螺分布的生态环境因子, 并进行空间统计分析, 以期发现钉螺的空间分布规律。

材料与方法

1 试验区概况

试验区选择安徽省当涂县江心乡。当涂县是安徽省最严重的 10 个血吸虫病流行县之一, 位于东经 118°21'43.13"~118°28'52.12"、北纬 31°30'01.06"~31°34'32.40" 之间, 属于湖沼型洲滩亚型血吸虫病流行区。全县有 13 个乡镇为血吸虫病流行区, 总人口 22 万余人, 2003 年人群平均感染率为 1.17%。

2 数据来源

2.1 钉螺分布数据 为 2004 年 4 月中下旬当涂县的地面实测资料, 包括活螺数、感染螺数、所在的地理位置(经纬度)和环境类型。

2.2 遥感数据 为 QuickBird 遥感资料。由于没有和地面实测资料同步的 QuickBird 数据, 只能选择使用上一年同月份即 2003 年 4 月 30 日的数据, 包括空间分辨率达到 0.61 m 的全色波段数据(450~900 nm)以及空间分辨率为 2.44 m 的多光谱数据(波段 1: 450~520 nm; 波段 2: 520~600 nm; 波段 3: 630~690 nm; 波段 4: 760~900 nm)。

3 数据处理

3.1 几何纠正处理 利用地理定位系统(GPS)地面

实测控制点对试验区 QuickBird 影像进行几何精度纠正处理(使用的 GPS 为快测 2050G/M 双频 RTG 接收机, 其水平定位精度 15 cm, 高程定位精度 30 cm), 使图像像元和地面调查框能精确配准。根据地面 GPS 实测点地理坐标, 基于地理信息系统(ArcGIS)平台, 生成查螺点的空间分布图(坐标系设置为 WGS84), 并将其叠加到选取的彭兴洲 QuickBird 数据上。

3.2 生态环境因子的提取 血吸虫病的传播与温度、水文、植被、地形、土壤受冻情况、土壤种类及人群动物的活动范围等环境因子和社会因素密切相关^[2], 利用 PC 图像处理软件, 通过各种遥感图像处理方法进行土壤、植被相关生态环境因子的提取。

3.2.1 植被因子

3.2.1.1 色彩合成 用 QuickBird 影像 3、2、1 波段分别赋 R、G、B 色进行自然色合成, 以及利用 4、3、2 波段进行假彩色合成。以 0.61 m 空间分辨率的全色波段影像对照实际地物进行进一步目视解译。

3.2.1.2 植被指数的计算 分别计算归一化差异植被指数(normalized difference vegetation index, NDVI)和修改型调整土壤植被指数(modified soil adjusted vegetation index, MSAVI)。

NDVI 的计算公式为:

$$NDVI = \frac{NIR - R}{NIR + R}$$

其中, NIR 对应 QuickBird 图像近红外波段(第 4 波段)的灰度值或反射率值, R 则对应着红波段(第 3 波段)的灰度值或反射率值。

MSAVI 的计算公式为:

$$MSAVI = \frac{(2 NIR + 1) - \sqrt{(2 NIR + 1)^2 - 8 (NIR - R)}}{2}$$

叶面积反演: 根据以上 2 种植被指数, 分别反演叶面积指数(leaf area index, LAI)和覆盖度(vegetation cover ratio, F)^[3]。

LAI 的计算公式为:

$$LAI_{NDVI} = \frac{-\ln[(1 - NDVI)/A]/B]}{C}; \quad LAI_{MSAVI} = \frac{-\ln[(1 - MSAVI)/A]/B]}{C}$$

式中: LAI_{NDVI} 表示由 NDVI 反演的叶面积指数, LAI_{MSAVI} 表示由 MSAVI 反演的叶面积指数, A、B、C 为经验系数, A、B 通常接近于 1, C 通常为 0.5。

F 的计算公式为:

$$F_{NDVI} = \frac{NDVI - NDVI_s}{NDVI_v - NDVI_s}; \quad F_{MSAVI} = \frac{MSAVI - MSAVI_s}{MSAVI_v - MSAVI_s}$$

式中: F_{NDVI} 为 NDVI 反演的覆盖度; F_{MSAVI} 为 MSAVI 反演的覆盖度, $NDVI_v$ 为纯植被的 NDVI 值, $NDVI_s$ 为纯土壤的 NDVI 值, $MSAVI_v$ 为纯植被的 MSAVI 值, $MSAVI_s$ 为纯土壤的 MSAVI 值, $NDVI$ 为所求像元的 NDVI 值, $MSAVI$ 为所求像元的 MSAVI 值。

植被分类: 为了提高信息提取精度, 先对 QuickBird 的多光谱数据进行主成分分析 (principal components analysis, PCA) 变换, 然后基于 PCA 变换结果, 选取前 3 个主成分利用极大似然监督分类方法进行地表覆盖类型信息提取。

利用 NDVI 值和 MSAVI 值, 对照实地地物, 可以初步得到植被覆盖度的情况。为了提高量化的精度, 通过对 NDVI 图和 MSAVI 图进一步反演得到 LAI 分布图和 F 分布图, 根据 LAI 分布图和 F 分布图对试验区内滩地芦苇植被的茂密程度进行分类区划。

3.2.2 土壤质地、土壤覆盖类型 用多光谱数据进行监督分类, 并和地面数据结合进行综合分析, 或通过变换突出某方面特征 (如用比值运算, 能抑制地形坡度和方向引起的辐射量变化, 增强土壤、水、植被之间的区别。利用 QuickBird3/QuickBird1 变换后的图像, 能较好地分析土壤中铁离子的分布规律: 含量高, 影像呈亮色调; 含量少, 则呈暗色调)。另一方面, QuickBird 的全色波段数据, 空间分辨率高达 0.61 m, 地物景观非常清晰, 可作为实地参照物来纠正统计分类引进的误差, 提高分类的精度。

3.2.3 土壤湿度 利用土壤及土壤上覆盖植被的光谱反射特性来概略估算土壤水分, 进行 K-T 变换 (kauth thomas transformation)。

即: $Y = R^T X + r$ 。

式中, X 是多光谱数据组成的矩阵, 其每一行为一个波段像元组成的向量; Y 为 K-T 变换后的数据矩阵; R 为 K-T 变换的单位正交矩阵; r 为补偿常向量。

借鉴 James 的成果^[4], 利用 PCI 的 Modelling 模型编程, 实现 QuickBird 影像的 K-T 变换。其中, K-T 变换公式中的 R、r 分别取:

$$R = \begin{bmatrix} 0.326 & -0.311 & -0.612 & -0.650 \\ 0.509 & -0.356 & -0.312 & 0.719 \\ 0.560 & -0.325 & 0.722 & -0.243 \\ 0.567 & 0.819 & -0.081 & -0.031 \end{bmatrix}; \quad r = -R^T \bar{X}$$

K-T 变换第一成分表示为:

$$Y_1 = 0.326 (X_{blue} - \bar{X}_{blue}) + 0.509 (X_{green} - \bar{X}_{green}) + 0.560 (X_{red} - \bar{X}_{red}) + 0.567 (X_{nir} - \bar{X}_{nir})$$

K-T 变换第二成分表示为:

$$Y_2 = -0.311 (X_{blue} - \bar{X}_{blue}) - 0.356 (X_{green} - \bar{X}_{green}) - 0.325 (X_{red} - \bar{X}_{red}) + 0.819 (X_{nir} - \bar{X}_{nir})$$

3.3 地面钉螺分布实测点对应环境量化参数的提取 为了研究生态环境因子信息与钉螺分布之间的定量关系, 在 ENVI 4.0 软件支持下, 将地面钉螺分布实测点的矢量图分别叠加到 NDVI 图、MSAVI 图、LAI 图、F 图、PCA 变换成分图以及 K-T 变换成分图上, 提取每个钉螺分布实测点所在像元相应的数值, 作为钉螺分布实测点的环境因子属性数据, 供进一步分析使用。

4 基于多元回归的分析模型

以地面钉螺分布实测点所对应的环境因子为数据, 建立钉螺分布实测点 GIS 空间数据库, 用 SPSS12.0 统计软件, 以钉螺密度为因变量 (用 Y 表示), 以 NDVI、MSAVI、 LAI_{NDVI} 、 LAI_{MSAVI} 、 F_{NDVI} 、 F_{MSAVI} 、PCA-1、PCA-2、PCA-3、KT-1、KT-2 和 KT-3 为自变量, 进行多元逐步回归分析, 从而获得钉螺密度预测模型。

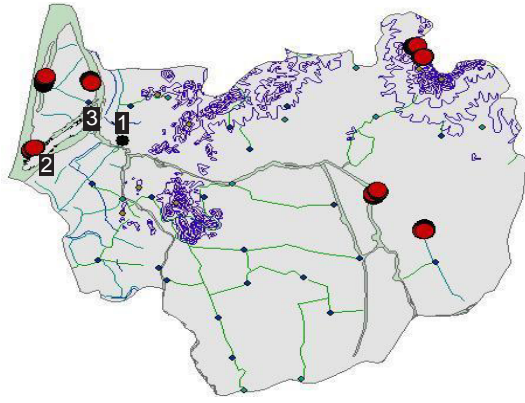
结 果

1 GIS 数据库

根据地面 GPS 实测点经纬度, 以及实测点时的 WGS84 坐标系设置, 基于 ArcGIS 平台, 生成查螺点的空间分布图, 叠加到试验区当涂县环境矢量图上, 查螺点以红色小圆点表示 (图 1)。选取彭兴洲的 QuickBird 数据进行研究, 共获地面钉螺分布实测点有 153 个, 每个实测点的面积为 0.1 m²。

2 生态环境分类

2.1 植被分类 以 0.61 m 空间分辨率的全色波段影像作为实地模型, 进一步目视解译, 发现该地区的草类、灌丛等低矮植被比较丰富, 长势旺盛。提取植被覆盖度因子采用 PCA 变换, 获各主成分方差百分比 (表 1), 其中方差贡献最大的 3 个主成分分别为 83.25%、16.66%、0.09%。以此 3 个主成分分别赋 R、G、B 进行彩色合成 (图 2), 可见地物之间的对



1: 当涂县, 2: 彭兴洲, 3: 泰兴洲。

1: Dangtu Country, 2: Pengxing Continent, 3: Taixing Continent.

图 1 当涂县钉螺分布调查数据空间分布图

Fig.1 Snail space distribution in Dangtu County based on the investigation

表 1 试验区 QuickBird 各波段数据主成分分析变换结果

Table 1 PCA result based on QuickBird multiband data in experiment area

成分 Component	方差 Percent of deviation (%)	特征向量 Eigenvector			
		波段 1 Band 1	波段 2 Band 2	波段 3 Band 3	波段 4 Band 4
第 1 主成分 PCA-1	83.245	-0.381 71	-0.551 84	-0.321 67	-0.668 06
第 2 主成分 PCA-2	16.656	0.304 79	0.470 12	0.370 44	-0.740 85
第 3 主成分 PCA-3	0.087	0.505 25	0.219 04	-0.831 85	-0.069 08
第 4 主成分 PCA-4	0.012	-0.711 42	0.653 06	-0.259 48	-0.008 01

比更突出。其中, 较浑浊的水域, 包括长江水、支流水、含水较多的水田湿地都呈黄色, 而较清澈的水域如湖水、池塘等呈白色, 裸地呈绿色, 植被呈蓝色, 对照实地模型, 浓密低矮植被区呈深蓝色, 高大稀疏植被区呈较亮的次蓝色, 低矮植被稀疏区呈星星点点的蓝色。生长比较旺盛的农作物和芦苇光谱相似, 但利用变换以后的主成分彩色合成图像进行监督分类, 能很好地将它们区分 (用 Bhattacharyya 公式计算的分离度为 2.0, 分离效果为优) (图 3)。部分农田在主成分彩色合成图像中表现出和泥沙含量大的水近似的色调, 因为根据当地的农时历, 农田还没有插秧, 部分农田已经翻耕, 且田里水较多。田里成片的作物主要是油菜和肥田作物菜籽。

2.2 土壤分类 根据以上 K-T 变换, 分别获土壤因子的 4 个成分方差占总方差的百分比。其中, 第 1 成分为各个波段的加权和, 影像色调和全色波段数据很相似, 第 1 成分的影像方差占总方差的 73.2%; 第 2 成分相当于近红外波段减去可见光波段, 第 2 成分方差只占总方差的 25.1%, 但对区分不同地表类型非常有用。在第 2 成分的图像上, 植被呈亮色调, 耕地、建筑用地以及裸地的亮度在平均亮度以上; 水

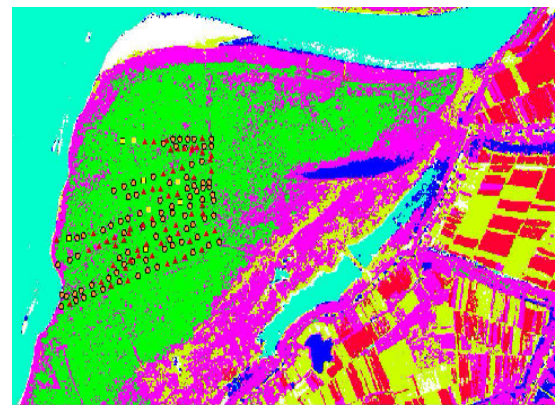


1: 长江, 2: 裸露的沙地, 3: 浓密芦苇滩地区, 4: 稀疏低矮植被, 5: 浑浊水域, 6: 清洁水域, 7: 低矮茂密农作物, 8: 稀疏高大植被区, 9: 水田。

1: Changjiang river, 2: Bare sandlot, 3: Reedy bottomland, 4: Sparse short vegetation, 5: Dirty water, 6: Clean water, 7: Short dense crop, 8: Sparse high vegetation, 9: Paddy field.

图 2 QuickBird 图像主成分分析变换彩色合成图

Fig.2 Color combination image of PCA transformation result of QuickBird multiband data

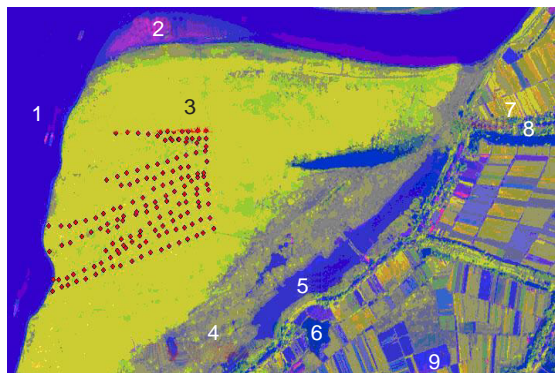


活螺数 Living snails: ■ : 0, ■ : 1-5, ■ : 6-10,
地表覆盖类型 Surface cover:
■ 含沙量较多的水域 Water area with much sand,
■ 含沙量较少的水域 Water area with less sand,
■ 低矮茂密植物 Short flourishing crop,
■ 浓密芦苇滩地区 Reedy bottomland,
■ 湿地 Everglade,
■ 稀疏植被区 Sparse vegetation,
■ 裸地 Uncovered land.

图 3 极大似然法监督分类结果和钉螺分布矢量图叠加结果

Fig.3 The overlay image of maximum likelihood supervised classification result and snail distribution vector graph

田、湿地呈暗色调, 且随含水量增多, 颜色加暗; 人造物体如道路、建筑物呈暗色调, 在平均亮度以下; 水体呈黑色调。第 3 成分相当于红波段减去蓝波段和绿波段, 方差占 1.5%, 水体和含水丰富的水田在此成分影像上呈亮色调。这将有助于进一步区分不同的植被类型和土壤类型; 第 4 成分方差只占 0.2%, 通常是代表噪声信息 (图 4)。



1: 长江, 2: 裸露的沙地, 3: 浓密芦苇滩地区, 4: 稀疏低矮植被, 5: 浑浊水域, 6: 清洁水域, 7: 低矮茂密农作物, 8: 稀疏高大植被区, 9: 水田。

1: Changjiang river, 2: Bare sandlot, 3: Reedy bottomland, 4: Sparse short vegetation, 5: Dirty water, 6: Clean water, 7: Short dense crop, 8: Sparse high vegetation, 9: Paddy field.

图 4 QuickBird 图像 K-T 变换彩色合成和查螺点叠加图

Fig.4 The overlay image of K-T transformation color combination images and snail distribution

3 钉螺分布密度分析模型

钉螺密度 (因变量 Y) 与 NDVI、MSAVI、 LAI_{NDVI} 、 LAI_{MSAVI} 、 F_{NDVI} 、 F_{MSAVI} 、PCA-1、PCA-2、PCA-3、KT-KT-2 和 KT-3 等自变量进行多元逐步回归分析, 结果发现, 钉螺密度和利用 MSAVI 反演的叶面积指数 (LAI_{MSAVI}) 和覆盖度 (F_{MSAVI}) 有显著相关关系。

回归方程为:

$$Y = -3.919 + 1.22 LAI_{MSAVI} + 16.076 F_{MSAVI}$$

式中: Y 是活螺数, LAI_{MSAVI} 是基于 MSAVI 反演的叶面积指数, F_{MSAVI} 是基于 MSAVI 反演的覆盖度。统计量 $F=18.321$, 相伴概论值 $P<0.001$, 回归模型的判定系数 $R^2=0.2$ 。

讨 论

随着现代信息学的飞速发展, 不断丰富的遥感信息源和不断完善的遥感图像应用处理与综合分析技术, 为遥感探测地表状况, 反演地表通量, 研究植被、土壤、地貌等地理景观要素的多样性及其变化规律提供了信息保障。结合具有强大空间分析功能的 GIS 和定位精度越来越高的 GPS 等现代高新技术, 分析、研究血吸虫与钉螺的分布扩散规律及其与环境因素间的相互关系, 以期控制钉螺, 切断血吸虫病传播的生物链, 实现持续有效地防治血吸虫病提供科学依据, 开拓以“生态环境调控”或“生态控制”为核心的新血防技术策略, 是一项值得研究的新课题。

日本血吸虫中间宿主钉螺为两栖类低等软体动

物, 钉螺的分布与局部环境的温度、湿度、植被种类及密度呈密切相关关系。适宜的植被可以保持土壤潮湿、调节温度和遮荫等, 这些对钉螺的生长发育十分重要, 有些植物甚至还是钉螺的食物^[5]。已有研究利用 Landsat TM/ETM 的遥感资料来预测钉螺孳生地的分布, 但由于 Landsat 数据的空间分辨率的限制, 对较小江湖洲滩的钉螺孳生地的预测效果不佳^[6]。QuickBird 遥感影像是目前空间分辨率最高的民用遥感卫星数据, 其多光谱波段的波谱范围和 Landsat TM 的前 4 个波段相同。QuickBird 的全色波段数据空间分辨率高达 0.61 m, 地物景观特点非常清晰, 可结合辅助数据来分析地面植被类型和土地利用状况, 提高分类的精度。由于 NDVI 是植被生长状态及植被覆盖度有效的指示因子, NDVI 经比值处理, 可以部分消除与太阳高度角、卫星观测角、地形、云/阴影和大气条件有关的辐照度条件变化 (大气层辐射) 等的影响。利用 NDVI 进行植被分类, 有利于钉螺分布范围和密度的确定。由植被指数发展而来的 MSAVI, 能较好的消除土壤背景的影响, 有利于提高反演的精度。通过对 195 幅 IKONOS 多光谱影像进行计算分析, 得到了 IKONOS 的 K-T 变换矩阵 $R^{[4]}$ 。由于 QuickBird 图像和 IKONOS 图像波谱范围一样, 因此本研究采用文献[4]方法对 QuickBird 多光谱影像进行分析, 有利于尽可能提取土壤有关的信息, 从而有利于进一步分析钉螺分布和土壤之间的关系。结果表明, QuickBird 的 K-T 变换对于地表类型的识别非常有用, 但对于土壤湿度, 尤其是植被覆盖下土壤湿度的反应不够明显, 有待进一步研究。多元逐步回归分析发现, 钉螺密度和利用 MSAVI 反演的叶面积指数 (LAI_{MSAVI}) 和覆盖度 (F_{MSAVI}) 有显著相关关系, 但所获得的回归模型的判定系数仅为 0.2, 这可能是因为, 查螺点在空间上不是随机分布的。另一方面, 是与数据源有关, 由于实际的制约, 未能获取和地面数据完全同步的遥感资料, 而是利用了时相一致的 QuickBird 影像, 降低了环境因子的反演的精度; 另外还有一些重要的因子从 QuickBird 影像上未能反映, 如温度、地下水、植被下的土壤湿度等, 有待今后借助其他数据源来反演参数, 建立多因子综合模型, 以提高模型的精度。

QuickBird 影像空间分辨率很高, 非常清楚地再现了地面景观特点, 可用作底图制作大比例尺 (1:2 000 和 1:8 000) 的环境矢量图, 而且在数值分析中可以最大程度地减少混合像元的影响, 在确定地表类型 (如植被类型、土壤类型等) 和反演植被参数方面具有优越性。但其波谱缺少对湿度反应敏感的短波红外

波段和对温度敏感的热红外波段, 单使用该数据还不能很好地提取湿度和温度信息, 今后可进一步利用高空间分辨率的 SPOT5 数据 (具有短波红外波段) 和对水体极其敏感的雷达数据 (尤其是多极化、多角度的 ENVISAT 数据) 以及热红外数据, 开展多源遥感数据综合应用研究, 来反演和钉螺生态环境密切相关的环境因子, 并在 GIS 支持下建立遥感生态模型, 必将具有较好的预测效果。

参 考 文 献

- [1] Zhou SL, Lin JY, Jiang MS. Schistosome [M]. 2nd ed. Beijing: Science Press, 2001. 1-5. (in Chinese)
(周述龙, 林建银, 蒋明森. 血吸虫学[M]. 第 2 版. 北京: 科学出版社, 2001. 1-5.)
- [2] Coulson R, Folse LJ, Koh DK. Artificial intelligence and natural resource manage [J]. Science, 1987, 237.

- [3] Zhang RH. Remote Sensing Model Based on Ground Experiment and Ground Elements [M]. 2nd ed. Beijing: Science Press, 1996. 35-49. (in Chinese)
(张仁华. 试验遥感模型及地面基础[M]. 第 2 版. 北京: 科学出版社, 1996. 35-49.)
- [4] Horne JH. A tasseled cap transformation for IKONOS images [C]. ASPRS 2003 Annual Conference Proceedings, 2003. 21-23.
- [5] Zheng YJ, Zhong JH. The application in snail distribution of analysing meteorology condition using spacial overlay technology [J]. China Pub Hlth, 1998, 14: 724-725. (in Chinese)
(郑英杰, 钟久河. 空间叠加技术分析气象条件在钉螺分布中的作用 [J]. 中国公共卫生, 1998, 14: 724-725.)
- [6] Zhang ZY, Xu DZ, Zhou XN, et al. Application of LANDSAT ETM+ images in the surveillance of marshland habitat of Oncomelania snails in Jiangning county [J]. J Fourth Milit Med University, 2003, 24: 139-142. (in Chinese)
(张治英, 徐德忠, 周晓农, 等. 应用 LANDSAT ETM+ 图像监测江宁县江滩钉螺孳生地 [J]. 第四军医大学学报, 2003, 24: 139-142.)

(收稿日期: 2007-01-26 编辑: 高石)

文章编号: 1000-7423(2007)-04-0309-02

【病例报告】

多发性脑囊尾蚴病 1 例报告

吴艳蓉*, 梁树德, 潘宇岚

中图分类号: R531.333 文献标识码: D

1 病例

患者男性, 43 岁, 贵港市覃塘区三里镇人, 农民。持续头晕、头痛, 间歇性癫痫发作 5 d, 于 1998 年 7 月 31 日住院, 经贵港市人民医院脑 CT 检查, 确诊为多发性脑囊尾蚴病。至 2002 年 3 月 (历时 3 年 8 个月) 住院 13 次, 每次 14 d。治愈。

自述 30 年前吃过“米猪肉”, 大便曾排出“面条样物”。体检: 体温 37, 脉搏 80 次/min, 呼吸 16 次/min, 血压 100/60 mmHg, 体重 53 kg, 营养中等, 神志清, 颈抵抗, 全身皮肤无结节, 心、肺、肝、脾无异常。实验室检查: 肝功能、血常规无异常。ELISA 检测血清囊尾蚴抗体阳性。脑 CT 检查: 脑实质见 2.5 cm×2.5 cm 圆形低密度区 3 个, 囊内高密度头节影。临床诊断: 多发性脑囊尾蚴病。

治疗: 于第 1~3 天, 每天静滴 1 次 20% 甘露醇 250 ml 及地塞米松 (针剂) 10 mg。第 4~13 天, 每天静滴 2 次 20% 甘露醇 250 ml 及地塞米松 (针剂) 10 mg; 第 4~13 天, 口服吡喹酮 34 mg/(kg·d) 分 3 次服, 1 个疗程 10 d, 吡喹酮 1 个疗程总剂量为 340 mg/kg。第 14~23 天, 每天静滴 1 次 20% 甘露醇 250 ml 及地塞米松 (针剂) 10 mg。间隔 3~4 个月进行下 1 个疗程, 共 6 个疗程。患者头晕、头痛、癫痫发作未见明显缓解。经 CT 检查, 病灶未见明显缩小。继续治疗 4 个疗程后, 头晕、头痛减轻, 无癫痫发作。再治疗 3 个疗程, 头晕、头痛明显减轻。脑 CT 检查: 病灶高密度钙化影。总共治疗 13 个疗程, 无过敏反应和脑疝危重症出现。临床诊断, 治愈。

2 讨论

文献报道, 囊尾蚴在宿主体内存活可长达 20 年^[1]。本例超过 20 年, 实属罕见。以往治疗脑囊尾蚴病, 主要采取外科手术。作者所在单位曾用吡喹酮治疗脑囊尾蚴病 100 余例, 剂量为 25~35 mg/(kg·d), 分 3 次服, 9 d 为 1 疗程。共 3~5 个疗程, 治愈率达 90%。本文报告的病例较特殊, 主要是治疗次数多, 过程较长。

吡喹酮能抑制虫体的糖代谢, 影响葡萄糖的摄入, 促进糖原分解, 使糖原明显减少或消失。用吡喹酮治疗, 高效、低毒、使用方便^[2]。

本例患者口服吡喹酮 34 mg/(kg·d), 10 d 为 1 疗程, 总剂量为 340 mg/kg, 共 13 个疗程, 治愈; 用药剂量大、多疗程、治疗时间长达 3 年 8 个月。与马云祥等^[3]报道的治疗方法不同。

已知, 药物的疗效与其在宿主体内的分布有关, 而给药途径与血药浓度有关^[3]。口服的药物, 经体内代谢, 脑部组织药物浓度较低, 需大剂量、多疗程, 可获得较好疗效。静脉注射的药物, 较易通过血脑屏障, 使脑组织药物浓度显著增高, 杀虫效果较好。

文献报道, 犬、羊等动物实验, 重复给药实验检测 27 个脏器或组织仅有微量药物浓度增加, 且在末次给药后 24 h, 检测所有器官或组织, 药物浓度都很低, 未见吡喹酮蓄积作用^[3]。经药物作用脑囊尾蚴死亡, 释放出异性蛋白, 引起局部和全身过敏反应, 脑压增高是实质型脑囊尾蚴病临床症状之一, 可引发患者脑疝而死亡^[3]。本例患者在用吡喹酮治疗的全过程中, 静滴地塞米松和甘露醇, 避免了过敏反应, 降低了颅内压, 从而防止了脑疝危重症的发生, 成功治愈了多发性脑囊尾蚴病。

(下转第 324 页)

作者单位: 广西贵港市疾病预防控制中心, 贵港 537100

* 通讯作者, E-mail: ggdctjk@163.com