

上海的水质问题

结合公民科学和土地使用数据确定黄浦江水体富营养化的致因

Yuchao Zhang, Ronghua Ma, Minqi Hu, Juhua Luo, Jing Li 和 Qichun Liang yczhang@niglas.ac.cn

本次研究结合经过培训的公民科学家在三年内于中国上海黄浦江所采集的数据以及卫星探测到的土地覆盖数据，对导致不断扩容的上海市区水质变化的因素进行了探索。研究结果显示，黄浦江上游的水域情况对河水的动态变化起着重大影响，而初期冲刷、不透水的土地覆盖等常见城市影响因素对水质的影响有限。研究还发现，溪涧植被能够改善水质问题。Zhang 等人 (2017 年) *Sci Total Environ*, 584-585:651-64

目标

本次研究结合经过培训的公民科学家所收集的黄浦江水质数据和根据卫星数据绘制的土地使用图，重点：

- 探讨了黄浦江人口密集区的水质在时空分布方面的差异
- 分析了环境条件（当地和区域土地使用情况以及生态环境）与河水水质之间的关系，以及
- 评估了土地使用情况对河水水质的影响，并对城市河流的可持续水质管理提供了支持。

方法

在 2013-2016 年期间每月的第一个星期六，近 400 名公民科学家对黄浦江沿岸的特定站点进行了定期水质测量。这些公民科学家从 31 个站点对生态系统情况和水质进行了监测，并将这些数据直接上传至 FreshWater Watch 平台。

利用卫星数据确定了不同土地使用情况对水质的规模效应，以便探索河岸不同地点和取样点的土地使用结构。人口密度和取样日的降水量分别由世界人口计划 (World Population Project) 和全球降水气候学计划 (Global Precipitation Climatology Project) 提供。研究探讨了水质与土地使用情况、河流生态系统情况、气候和相关环境因素之间的关系。

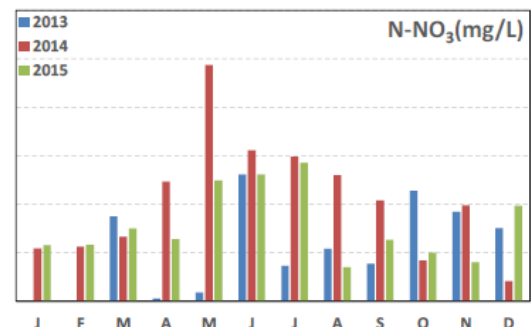
影响

2015 年，上海市区的治理率有所提高，达到 90%。然而，黄浦江的整体水质问题并没有得到改善。这一年，大多数站点都出现了硝酸盐浓度和浊度上升的情况。这需要集中精力从更大范围（综合流域）内开展硝酸盐治理工作。此外，本次研究表明，应考虑扩大当地的自然湿地区域。



重要成果

- 硝酸盐的平均浓度在夏季雨季期间达到最高 (≥ 6 毫克/升)，这意味着这种溶解态营养物质的入流流量增加。
- 冬季径流量最低时，浊度较高 (≥ 150 NTU)，这意味着河水流量较低时，河流中的颗粒浓度上升。
- 当地的土地使用情况和生态条件与水质没有明显的关联。研究结果表明，上游的水域情况影响着河流的水质动态。
- 但是，溪涧植被能降低溶解态硝酸盐的浓度。挺水、浮水、沉水植物等水生植被的出现，表明河水水质得到了改善。



上图显示了黄浦江每月的硝酸盐动态变化情况。