

挪威的河流污染与区域环境政策

L. M. 萨默斯 B. T. 卡伦

本文提出一项区分挪威河流水质和测定影响水质诸因子的系统方法。详述了挪威一些流域的水质和潜在污染指数。

挪威地广人稀。每平方公里平均人口密度仅有13人。即使在人口最稠密的奥斯陆地区每平方公里平均人口密度也只有113人。挪威的居民区集中于海岸与河谷。水一向是影响和维持挪威经济活动的重要资源,也是挪威旅游业的重要因素。由于水资源在挪威经济和不断增加的城市人口中占有重要地位,应该有一个有效的水资源管理政策。可是,长期以来由于挪威人觉得水资源丰富,就没有注意制订总的环境政策,更没有关心水资源政策。1900年以来的工业发展主要依靠水力发电,注重全国河流特别是东南地区河流的经济价值。

由于各水电站通过隧道从河流中大量抽水,致使一些河流干涸,这样才开始引起人们的关注。另外一些情况,如来自西欧各工业区的酸雨污染了挪威南部的河流和湖水;人口增长和工业压力促使挪威东南部地区的水质不断恶化以及不断增长的近海石油和天然气产生的潜在污染也进一步提高了人们的警觉。因此挪威人逐步意识到保护水质的重要性。过去20年来,挪威政府主动制订了全国环境政策。

本文试图评价挪威南部较大流域水质方面的政策演变,在这些流域出现了重要的工、农业和城镇。所选流域都存在实际污染或潜在污染问题。主要目的是测定影

响这些河流水质的因子和变量,提出水质评价方法和政策方面的建议。详述选定流域的水质和潜在污染指数,这些指数与一些经济的和自然的变量相关。研究成果是一项划分挪威水质的系统方法,它有助于挪威区域水资源政策的制订。

挪威水资源政策的演变

环境政策包括水资源政策的制订与实行由1972年成立的环境部负责。该部负责全国土地与水资源规划管理,包括消除污染与噪声、废物处理、自然资源保持、文化区的保护、研究工业的协调以及国际环境工作合作等任务。

六十年代前水资源政策主要是管理河流水力的利用。第一项关于河流与水力管理的立法于1917年生效,1959年作过修订。1960年议会有关委员会制订了限制水力发电站发展与保护自然资源的方案,并于1970年通过了自然资源保持法案,这项法案为建立国家公园、自然保护和风景保护区奠定了基础。

六十年代和七十年代相当重视控制水污染的政策。1970年通过的水污染法案对控制工业、城市和私人的废弃物作了规定。1974年环境部制订了消除有毒工业污染(化学的、铁合金和纸浆)的十年规划。还制订了减少家庭含磷洗涤剂流入内陆湖泊与河流数量的规定。总之,已经取得了重大的实际成果,但是还有不少问题有待

解决。尤其要解决监测和评价消除污染的计算方法问题。

水质指数

依据水体分类的目的选择变量。指数做为评价消除污染计划的方法。在挪威按下列标准选择一般水质指数的变量：(1) 数目不宜过多，以免指数过于复杂；(2) 应是经专家承认的对水质有重要作用的研究成果；(3) 能反映资料的有效性。

表1 一般水质指数使用的变量与权重

变 量	权 重
1. 鱼类种群受酸雨严重影响的地区	0.10
2. 污水处理(按人口百分比)	0.17
3. pH	0.14
4. 电导率 欧姆/厘米	0.10
5. 硝酸盐 毫克/升	0.10
6. 磷酸盐 毫克/升	0.10
7. 温 度 (°C)	0.10
8. 氯化物 毫克/升	0.10
9. 混浊度 (浊度)	0.09

变量1, 鱼类种群受酸雨严重影响的地区(见附图)。选用这个变量是因为来自欧洲各大工业中心的散落物是挪威南部水污染的重要原因。

变量2, 污水处理(按人口百分比), 表示消除污染的效果。

其余项目(酸碱度, 电导率, 硝酸盐, 磷酸盐, 温度, 氯化物以及混浊度)是通常的水污染变量。

表2 测算水污染源的经济和自然变量

- (1) 国内的废物
 - (a) 总人口
 - (b) 人口稠密地区
 - (c) 人均零售额
- (2) 农业的废物
 - (a) 各流域可耕地百分比

- (b) 每英亩使用化肥的费用
- (c) 每英亩使用石灰的费用
- (d) 每英亩使用除草剂和杀虫剂的费用

- (3) 工业和矿物的废物
 - (a) 工矿企业数
 - (b) 各企业的增值数
- (4) 河流自身净化的能力
 - (a) 河流平均流量

表1中的变量和表2中各组经济的与自然的变量之间的关系表明下列六组变量在0.05值水平上有显著相关：(1) 污水处理与各流域耕地的百分比(-0.751)；(2) 酸碱度与人均零售额(0.617)；(3) 磷酸与每亩使用化肥的费用(0.613)；(4) 电导率(对溶解固体物的近似测定)与河流排水(0.583)；(5) 硝酸盐与每亩使用化肥的费用(0.578)；(6) 混浊度与各流域地区耕地的百分比(0.669)。因而，可以断定磷酸、硝酸盐和混浊度是农业污染源的指示物；酸碱度是家庭废物的指示物；电导率是河流自身净化能力的指示物。这些结果表明要么表1中的变量对农业和家庭废弃物比对工业和矿物废物更灵敏，要么工业和采矿废物对挪威的水质没有重大影响。尤为重要的是由于酸雨来自国外，变量1——鱼类种群受酸雨严重影响的地区——与经济的和自然的变量关系不大。

本文采用霍顿(Horton)和全国卫生设备基金会指数的权重和断面点。表1列入了指数权重，表3列入了产生梯度函数子指数的断面点。指数采用线性乘积之和的函数：

$$N$$

$$GWI = \sum W_i l_i$$

$$i = 1$$

W_i = 变量 i 的权重, l_i = 子指数的值。

表4所示的水质评价是基于1970年—1974年的月监测数据的平均值。如以100

表示最高水质，显然，多数河流有很好的水质。最好水质在劳马与塔纳河 (Rau-ma and Tana)。这两条河流流域的特点是人口分散而经济发达。最坏水质在曼德勒斯与奥利流域 (Mandals and Auli)。曼德勒斯 (Mandals) 的低水质主要是当地农业污染和酸雨造成的 (见附图)。75% 以上的流域受酸性尘埃的影响，河水 pH 值低。相反，奥利 (Auli) 的低参数产生于高电导率和促成水中大量溶解固体的高混浊度。这样高混浊度主要产生于流域范围的农业活动和沿海与河谷的集约农业。当然也有少量的工业废物。

一般水质指数与可耕地的百分比 (-0.577)、每英亩使用化肥的费用 (-0.577)、每英亩使用除草剂和杀虫

剂的费用 (-0.612) 以及每英亩使用石灰 (碳酸钙) 的费用 (-0.711) 紧密相关。所有这些相关都是负数，表明耕作活动和水质状况密切相关，耕作活动增加，水质就降低。上述指数未包括有毒物质，因为测定了有关流域微量元素的浓度，证明微量元素没有超过规定水准。

为了确定一个流域的水质是否有变化，计算了格洛马—固布兰兹德尔—姆杰沙—沃尔马 (Glomma—Gubrandsdal—Mjosa—Vorma) 流域各监测站的指数。这个大流域各监测站的一般水质指数没有明显差异，幅度仅从 77.4 到 86.4。在奥塔 (Otta) 和林厄布 (Ringebu) 水质稍低。这是永久冰川融化水沉积物提高混浊度的结果。

表3 一般水质指数断面点

污 水 处 理		酸 碱 度		电 导 率	
1	百 分 比	1	酸 碱 度	1	欧姆/厘米
100	95—100	100	6—8	100	0—750
80	80—95	80	5—6, 8—9	80	750—1,500
60	70—80	40	4—5, 9—10	40	1,500—2,500
40	60—70	0	4以下, 10以上	0	2,500以上
20	50—60				
0	50以下				
硝 酸 盐		磷 酸 盐		温 度	
1	毫克/升	1	毫克/升	1	(℃)
100	0.5以下	100	0.1以下	100	-1—1
80	0.5—3	80	0.1—0.2	80	-1—-3.5, 1—3
60	3.1—10	60	0.3—0.8	60	-3.6—-5, 3—4
40	10.1—24	40	0.9—1.7	40	4—7
20	25—52	20	1.8—5.0	20	7—11
0	52以上	0	5.0以上	0	1以上
氧 化 物		混 浊 度		鱼类种群受酸雨严重影响地区	

1	毫克/升	1	浊 度	1	地 区
100	0—100	100	0—4	100	10%以下
80	100—175	80	4—12	80	10%—20%
40	175—250	60	12—31	60	20%—30%
0	250以上	40	31—64	40	40%—50%
		0	64以上	20	40%—50%
				0	50%以上

上列数值变量表明水质的流域或区域的变化。但在设计消除污理方案时，尚须了解潜在污染最大的流域。为了解决这个问题，计算了各流域的佐伊梯伊曼（Zoe teman）的潜在污染指数。

潜在污染指数（PPI）计算如下式：

$$PPI = \frac{NS}{Q} \times 10^{-7}$$

N = 流域内居住的人口

S = 人均零售额

Q = 年均流量（m³/秒）。

所选的几个流域中以格洛马—固布兰兹德尔—姆杰沙—沃尔马（Glomma—Gubrandsdal—Mjosa—Vorma）联合区域的潜在污染最大（表5），其他流域的潜在污染很低。正如所料，潜在污染的区域变量和人口密度紧密相关。

潜在污染指数与一般水质指数（r=100）不发生很大关系。这表明来自挪威国外的和国内的（集约农业区和个别工厂）废物是挪威水污染的主要原因。尽管如此，仍须重视以下问题之间的关系。如果格洛马—固布兰兹德尔—姆杰沙—沃尔马（Glomma—Gubrandsdal—Mjosa—Vorma）联合排水区域的人口继续增长，那么为了保持当前的高水质则须设置适当消除污染的设备。所以控制水污染的政策应因不同流域、不同城镇区以及不同耕作活动所造成的水污染而异。全国性政策应以区域的和地方的政策为补充，以便根据

不同河谷和不同工厂污染源来采用不同的管理方法。

表4 挪威部分流域的一般水质指数

流 域	指 数
格洛马—固布兰兹德尔—姆杰沙	
一 沃 尔 马	84.4
德 拉 门	81.0
奥 利	71.4
希 恩	83.8
曼 德 尔 斯	66.6
劳 马	89.8
高 拉	81.2
纳 姆 斯 河	84.6
塔 纳	85.8

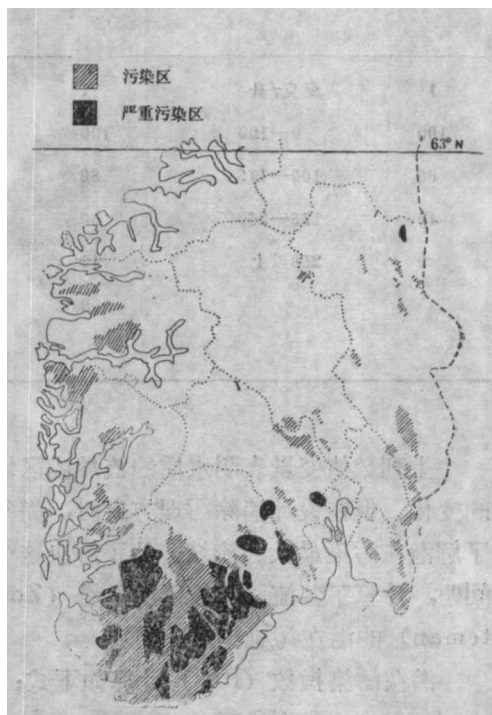
表5 挪威部分流域的潜在污染指数

流 域	指 数
格洛马—固布兰兹德尔	
—姆杰沙—沃尔马	67.99
德 拉 门	18.91
奥 利	0.44
希 恩	11.79
曼 德 尔 斯	0.07
劳 马	0.52
高 拉	1.00
纳 姆 斯 河	0.71
塔 纳	0.19

结 论

人口密度小的挪威也未能避免河水污染的问题。1960年以来国家一直在积极制订水资源政策,1972年建立环境部以后加速了这一进程。必须加紧收集和分析区域地区的关于人口、城市化和工业化增长的资料。占有有效资料和适于水质分析的数值指数便于今后水资源政策的制订。

这项研究表明今后最大潜在河水污染在格洛马—固布兰兹德尔—姆杰沙—沃尔马(Glomma—Gubrandsdal—Mjosa—Vorma)排水系统。其他流域由于农、林、矿业、城镇和工业废物管理不善也存在问题。此外,挪威还将继续遭受来自其他工业国酸雨的影响,所以制订挪威的政策还必须考虑国际环境。



1976年鱼类种群受酸雨影响的地区。

材料来源: 奥斯陆, 中央统计局, 1976年环境统计—自然资源与污染。

云 浦摘译自《The Professional Geographer》

1982, V. 34, No. 2 王景华校

地理学和变化的世界

E. 马祖尔, J. 德尔多什, J. 乌尔巴内克。

在东京举行的第24届国际地理联合会大会上,提出了复兴区域地理学的问题。各国代表就此进行了充分的讨论。在捷克斯洛伐克,区域地理学问题已经越出传统观点的范畴,而更多的是把它与地理综合联系起来。

地理学及其研究对象

原国际地理联合会主席K. 特罗尔对这个问题的回答是:“地理学使我们认识地球和海洋的居民,植被,地球各部分的特

征,并使了解所有这一切的人们能洞察生活中的一些重大问题”。这种二千年前的关于地理学对象的观点就是我们现代地理学家所说的地理环境。它出现在古代,中世纪,十九世纪的地理著作中。它甚至也存在于B.M. 戴维斯的著作中。理所当然,在本世纪的一些著作中,地理研究的基本对象仍然是地球表面和在它上面生活的人,尽管不同的国家用不同的语言不同的名称表示:地理环境,地理圈,景观圈,景观,生地圈,人的生态系统,地球等等。从漫长而丰富的地理历史及其名称

• 三位作者是捷克地理学家。