


 调查报告

长江口石油类污染状况调查

INVESTIGATION OF THE PETROLEUM POLLUTION CONDITION AT THE CHANGJIANG RIVER MOUTH

姚野梅

Yao Yie-mei

(上海水产大学食品学院, 200090)

(College of food science, SFU, 200090)

关键词 长江口, 石油类, 污染, 调查**KEYWORDS** Changjiang River mouth, petroleum, pollution, investigation

长江口是我国经济鱼类的重要渔场,该水域的经济鱼类不但品种丰富,而且产量十分可观。近年长江口两岸工业发展迅速,排放长江的排污口逐年增加,污染了长江口,对渔业有所影响。此外,随着航运业的发展,石油污染和船舶废水废油,污染水质也日益严重[王幼槐等,1983]。为了保护长江口的渔业资源,上海市水产局下达课题:城市污水集中排放对长江口(上海市段)水产资源影响的本底调查。本文是该课题的一部分。

1 调查方法

1.1 采样时间和地点

从1987年1月到1988年12月,全年分别在枯水期(1月、11月)、平水期(4月、5月)、丰水期(6月、8月)中,各采样二次,每次采样在小潮流落潮前采完,即出航采样日期为该月上弦(农历初八、九、十)。如若无法出海,则顺延至当月的下弦(农历二十二、二十三、二十四)。采样地点选择宝山石洞口、吴淞口;川沙五好沟、合庆;南汇上浚、九段沙。设置6个断面,共计11个站位(详见表1、图1)进行采样。

本调查所设的站号与站位名称对应如下:1—宝山石洞口西远岸点;2—宝山石洞口南近岸点;3—宝山吴淞口;4—川沙五好沟北远岸点;5—川沙五好沟南近岸点;6—川沙合庆北远岸点;7—川沙合庆南近岸点(三

表1 调查站位表

Tab. 1 Location of investigation points

站号	站 位	
	北纬	东经
1	31°28'06"	121°25'46"
2	31°27'30"	121°26'10"
3	31°23'28"	121°31'06"
4	31°20'36"	121°40'18"
5	31°19'54"	121°39'55"
6	31°14'48"	121°47'30"
7	31°14'30"	121°45'54"
8	31°10'16"	121°51'40"
9	31°09'55"	121°51'36"
10	31°06'24"	121°57'10"
11	31°06'16"	121°55'24"

甲港);8—南汇上浚北远岸点;9—南汇上浚南近岸点;10—南汇九段沙远岸点(1988年设站);11—南汇九段沙近岸点(1988年设站)。全文以此为准,不再赘述。

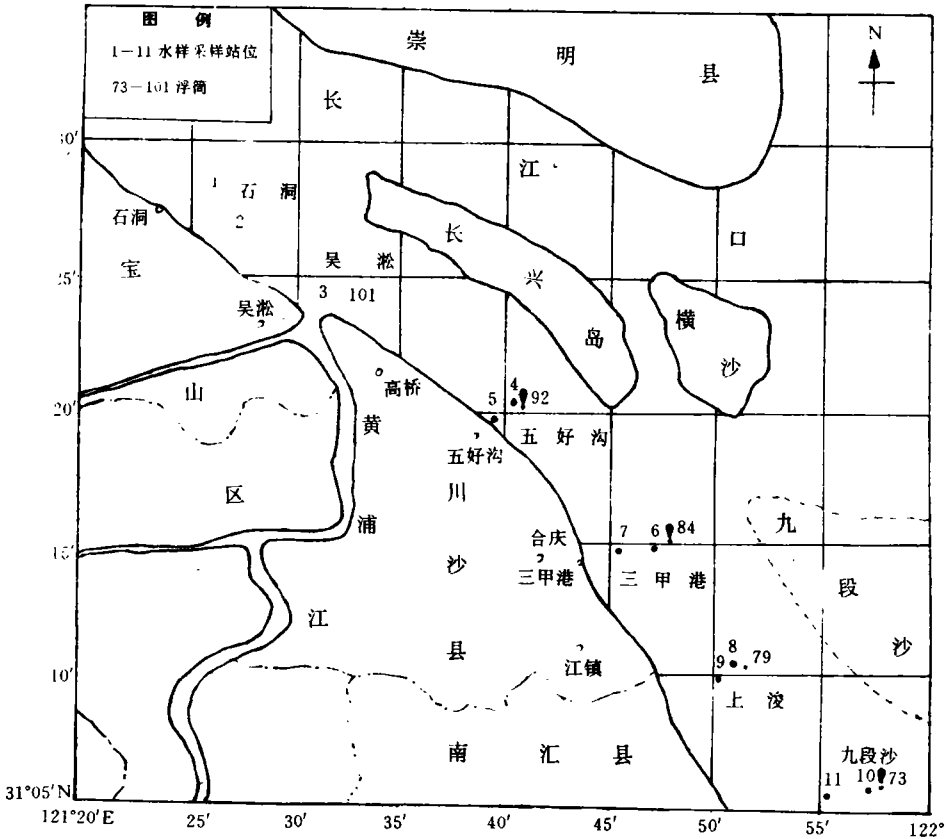


图1 调查站示意图

Fig. 1 The sketch map of investigation points

1.2 采样方法

本调查中所用的水样均系用自制的采样器采集表层水样,装入玻璃瓶。水样不可装满,留有空隙,加入少许硫酸使水样的 pH<2,以抑制微生物的生长。水样瓶置于4℃处保存,在7天内分析完。

1.3 采样统计

二年12个航次在11个站位共采得表层水样114个。

1.4 检测方法

本调查采用紫外吸收分光光度法[陈国珍等,1991;金有坤,1984]。

2 结果

经过二年持续的调查,对114个水样进行分析测定。测定结果及评价分别见表及图(表2、表3及图2)。水质评价采用单因子评价,在进行评价前,先对石油污染因子按下式进行质量分指数的计算:

$$P_i = \frac{C_i}{S_i}$$

式中: p_i —石油评价因子的质量分指数,其物理意义为超标的倍数;

c_i —石油评价因子的实测浓度;

s_i —本调查(石油评价因子的)评价标准采用国家海水水质标准,石油最高容许浓度为 $0.05\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 。

水质等级评价按表4[上海市环境保护局,1988]进行评价。

表2 1987、1988年石油含量分析汇总

Tab. 2 The analytical collection petroleum content in 1987 and 1988

石油含量 ($\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$) 站号	月 份		一月份		四月份		五月份		六月份	
	1	0.158	(0.103)	未检出	(0.046)	0.260	(0.070)	未检出	(0.095)	
2	0.248	(0.099)	未检出	(0.069)	0.235	(0.056)	0.088	(0.137)		
3	—	(0.225)	0.200	(0.081)	0.300	(0.073)	0.001	(0.137)		
4	0.038	(0.084)	未检出	(0.081)	0.180	(0.046)	0.105	(0.106)		
5	0.088	(0.131)	未检出	(0.025)	0.235	(0.049)	0.075	(0.115)		
6	0.070	(0.076)	未检出	(0.063)	0.255	(0.048)	未检出	(0.098)		
7	0.075	(0.090)	未检出	(0.065)	0.258	(0.047)	0.098	(0.115)		
8	—	(0.094)	0.113	(0.070)	0.253	(0.051)	0.075	(0.063)		
9	—	(0.075)	0.055	(0.075)	0.275	(0.049)	未检出	(0.065)		
10		(—)		(0.085)		(0.030)		(0.063)		
11		(—)		(—)		(0.056)		(0.098)		

石油含量 ($\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$) 站号	月 份		八月份		十一月份		年平均值		p_i 值		等级	
	1	0.061	(0.066)	0.074	(0.083)	0.092	(0.077)	1.84	(1.54)	5(5)		
2	0.078	(0.060)	0.108	(0.078)	0.126	(0.083)	2.52	(1.66)	5(5)			
3	0.135	(0.179)	0.119	(0.210)	0.126	(0.151)	2.52	(3.02)	5(5)			
4	0.050	(0.095)	0.110	(0.063)	0.080	(0.079)	1.60	(1.58)	5(5)			
5	0.043	(0.093)	0.175	(0.145)	0.102	(0.093)	2.04	(1.86)	5(5)			
6	0.065	(0.112)	0.074	(0.068)	0.077	(0.078)	1.54	(1.56)	5(5)			
7	0.077	(0.090)	0.069	(0.060)	0.096	(0.078)	1.92	(1.56)	5(5)			
8	0.069	(0.131)	0.066	(0.083)	0.115	(0.082)	2.30	(1.64)	5(5)			
9	0.075	(0.152)	0.105	(0.090)	0.102	(0.084)	2.04	(1.68)	5(5)			
10		(0.193)		(0.078)		(0.090)		(1.80)	(5)			
11		(0.118)		(0.105)		(0.094)		(1.88)	(5)			

注:表中括号内的阿拉伯数字为1988年的数据。

表3 1987、1988年石油类污染状况分析

Tab. 3 The analysis for petroleum pollution condition in 1987 and 1988

站号	枯水期				平水期			
	1987年 平均值 mg·L ⁻¹	1988年 平均值 mg·L ⁻¹	含量范围 mg·L ⁻¹	二年平均值 mg·L ⁻¹	1987年 平均值 mg·L ⁻¹	1988年 平均值 mg·L ⁻¹	含量范围 mg·L ⁻¹	二年平均值 mg·L ⁻¹
1	0.116	0.093	0.074—0.158	0.105	0.130	0.058	未检出—0.260	0.094
2	0.178	0.089	0.078—0.248	0.133	0.118	0.063	未检出—0.235	0.090
3	0.119	0.218	0.119—0.225	0.185	0.250	0.077	0.073—0.300	0.163
4	0.074	0.074	0.038—0.110	0.074	0.090	0.063	未检出—0.180	0.076
5	0.131	0.138	0.088—0.175	0.135	0.118	0.037	未检出—0.335	0.077
6	0.072	0.072	0.068—0.076	0.072	0.128	0.056	未检出—0.255	0.091
7	0.072	0.075	0.060—0.090	0.074	0.129	0.056	未检出—0.258	0.093
8	0.066	0.089	0.066—0.094	0.081	0.183	0.061	0.051—0.053	0.122
9	0.105	0.083	0.075—0.105	0.090	0.165	0.062	0.049—0.275	0.113
10	未设站	0.078	未设站	0.078	未设站	0.058	0.030—0.085	0.058
11	未设站	0.105	未设站	0.105	未设站	0.056	(—)	0.056

站号	丰水期				二年统计			
	1987年 平均值 mg·L ⁻¹	1988年 平均值 mg·L ⁻¹	含量范围 mg·L ⁻¹	二年平均值 mg·L ⁻¹	含量范围 mg·L ⁻¹	二年平均值 mg·L ⁻¹	P. 值	等级
1	0.031	0.081	未检出—0.095	0.056	未检出—0.260	0.085	1.70	5
2	0.083	0.099	0.060—0.137	0.091	未检出—0.248	0.102	2.04	5
3	0.068	0.158	0.001—0.179	0.113	0.001—0.300	0.139	2.78	5
4	0.078	0.101	0.050—0.106	0.089	未检出—0.180	0.080	1.60	5
5	0.059	0.104	0.043—0.115	0.082	未检出—0.235	0.098	1.96	5
6	0.033	0.106	未检出—0.112	0.069	未检出—0.255	0.078	1.56	5
7	0.087	0.103	0.077—0.115	0.095	未检出—0.258	0.087	1.74	5
8	0.072	0.097	0.063—0.131	0.085	0.051—0.253	0.098	1.96	5
9	0.038	0.109	未检出—0.152	0.073	未检出—0.275	0.093	1.86	5
10	未设站	0.128	0.063—0.193	0.128	0.030—0.193	0.090	1.80	5
11	未设站	0.108	0.095—0.118	0.108	0.056—0.118	0.094	1.88	5

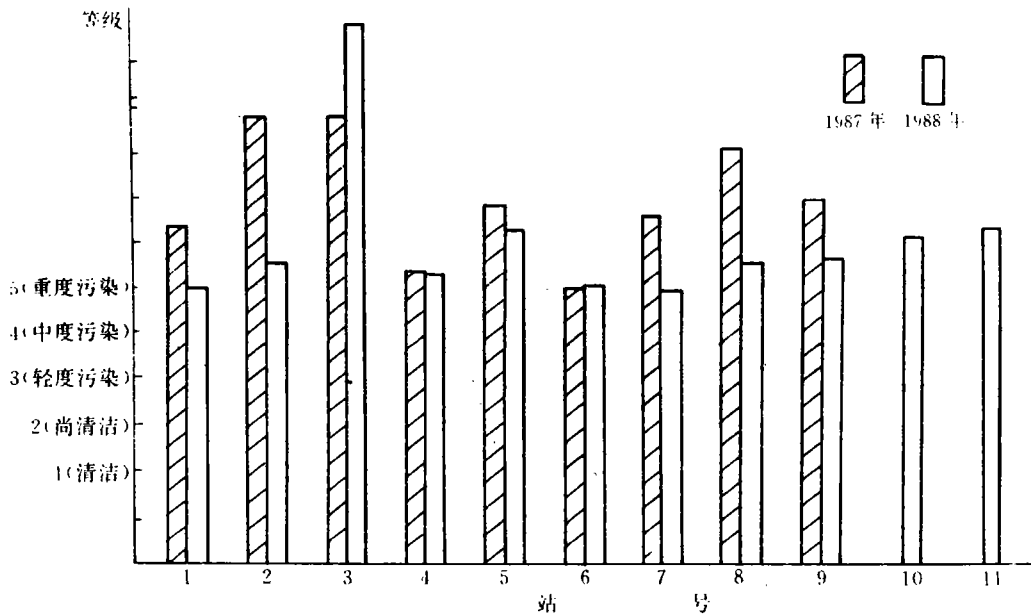


图2 水质等级评价

Fig. 2 The evaluation of the water grade

注: 水质等级的清洁度与 p_i 值参见本文表4。

3 分析与讨论

(1)来自工厂和航运的矿物油,不仅在水面形成一层厚度不等的薄膜,而且还以乳化微粒的形态扩散到水体中,同淤泥一起沉积在水底。沉积的油还能引起二次污染,造成水体污染的长期性。从而逐渐破坏水体中正常的生物学过程。油膜能阻碍水面自然充气,造成缺氧。粗石油中还含有对鱼类有毒的水溶性成份,对水生生物是一种非常敏感而且有毒的污染物,对鱼群起到“立即见效”的驱散作用,石油本身又是一类难分解、易扩散的物质,任其发展的后果,将使迴避力较强的鱼、虾类远离长江口。水中只要有 $0.1\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 的石油,鱼虽然不会死,但使鱼肉中出现任何加工方法都无法消除

的石油恶臭,在石油含量超过 $1.2\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 水中,就可以看到鱼苗死亡现象;含量超过 $16\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 时,鱼卵不能发育,鱼类死亡[金有坤,1984]。石油污染能大面积地破坏产卵场、索饵场。可见石油污染对渔业的影响。

(2)石油类是本水域的主要污染物之一。从表2、表3及图2可以看出:11个站位采得的114个水样中,超标水样有93个,超标率达81%。最高含量高达 $0.3000\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$,超标达6倍之多。从二年的年平均值看:1988年石油为 $0.090\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$,1987年为 $0.102\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$,年平均值超标约1倍。

从污染站位看:吴淞口污染最为严重。1987年平均值为 $0.126\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$,1988年为 $0.151\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$,超标约为3倍,属重度污染区。污染程度呈逐年上升趋势。污染相对较小的站位为合庆,二年的平均值为 $0.082\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$,但与国家规定的标准相比,仍属重度污染区,沿岸水中含油量的空间分布,由近岸向外降低,近岸污染比远岸污

表4 水质等级评价

Tab. 4 The evaluation of the water grade

等级	清洁度	p_i 值
1	清洁	<0.50
2	尚清洁	$0.50\sim0.75$
3	轻度污染	$0.75\sim1.00$
4	中度污染	$1.00\sim1.25$
5	重度污染	>1.25

染严重。水中含油量的季节变化明显,从二年三个水期来看,二年平均值枯水期为 $0.103\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$,平水期为 $0.094\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$,丰水期为 $0.090\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 。枯水期污染最为严重。

综上所述,在长江口上海市段60公里长的近岸,230公里调查的水域,6个调查断面,共11个调查的站位,二年平均值全部超标。据之可以看出,石油类污染既普遍又严重,几乎年年、处处存在超标。

(3)油类是上海市长江口海岸带的主要污染因子,对油污染应严加控制,长江口这一带航运发达,锚地又多。根据《中华人民共和国防止船舶污染海域管理条例》,航运部门应对港口船舶加强油污管理,加强船舶废水油排放的管理,管好国内外大小船舶的排污,严禁石油跑、冒、滴、漏等事故的发生。对工厂的排污大户,首先是石油化工类工厂,应改革含油废水前处理设备,提高油类净化技术,力求将废水中的有毒物质消除在车间和工厂,力争达到含毒物质不超过国家规定的标准才能排放,对排污口排放前要加设专门化处理设备。对石油类排放一定要严格控制,否则势必对渔业资源造成深远的不良影响。

(4)测定水中石油类含量的方法有重量法、红外法、比浊法、荧光法、气相色谱及紫外分光光度法等。紫外分光光度法是我国水质调查中通用测定石油类含量的方法。石油类是指原油和石油制品的总称,它的品种繁多,组分复杂。紫外分光光度法对于其中的主要化学组成份,如烷烃、不饱和烃、芳烃、环烃、稠环和杂环代合物等都具有一定的吸收率,尤其是对于具有共轭体系的有机物吸收灵敏度很高,但由于各石油样品中芳香烃含量不同,测得的数据误差较大,可比性较差。这次调查对表层海水中的石油含量进行了检测,测定水中石油含量的可靠性,准确性与采样直接有关,例如采样时的风力、风向、采样的时间、水层等,都会给测定带来一定的误差。本调查结果中也包含了上述的误差因素。

本项调查研究得到课题组同志的大力协作,出海采样的同志由郑元维、吴淑英、欧月爱、顾福珍、唐玉顺等,在此一并致以谢忱。

参 考 文 献

- [1] 王幼槐等,1983.上海市长江口区渔业资源和渔业现状.水产科技情报,(2):6-9.
- [2] 陈国珍等,1991.海洋监测规范,153-162.海洋出版社(京).
- [3] 金有坤,1984.淡水渔业水质分析法.56-61、159-163.上海科学技术出版社.
- [4] 上海市环境保护局,1988.上海市环境影响评价指南,102-105.上海科学技术出版社.