

渤海湾海河口区磷的分布特征*

戴敏英 周陈年 古堂秀 徐贤义

(中国科学院海洋研究所)

目前海洋污染以沿海工业大城市附近的港湾、河口区以及浅水海区较为显著。作者通过对渤海湾河口区污染状况的调查,研究了有机污染要素磷在海河口区的分布特征及其迁移规律,进而探讨磷在河口区有机污染中所起的作用以及与其他污染指标项目之间的关系。

一、方 法

1. 水样中无机态磷 ($\text{PO}_4^{3-}\text{-P}$) 以磷钼蓝法测定 (国家海洋局, 1975)。

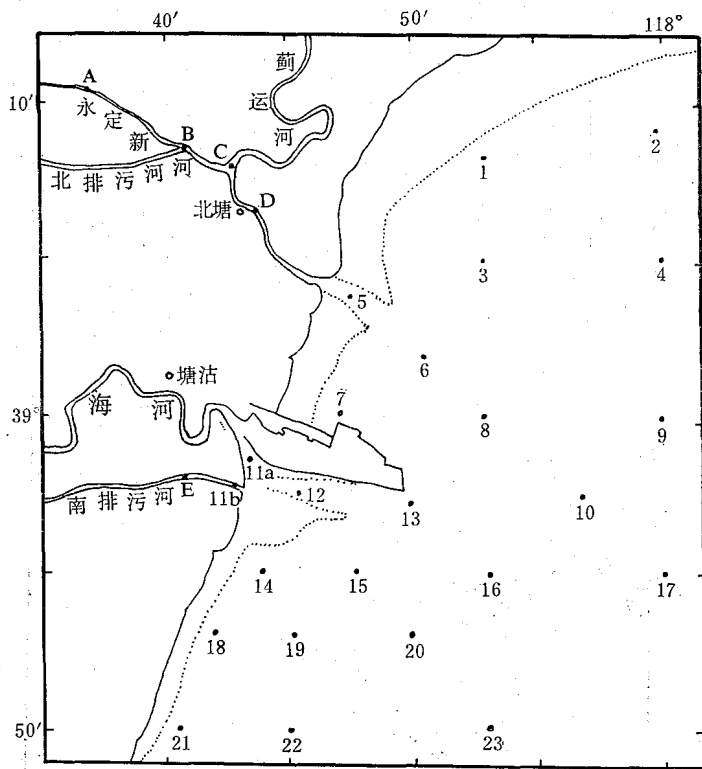


图 1 渤海湾海河口区采样站位

* 中国科学院海洋研究所调查研究报告第 1398 号。

收稿日期: 1986 年 8 月 18 日。

2. 水样中总磷的测定按《新水质化学分析法》一书中的过硫酸钾氧化法(三宅泰雄等, 1976)。

3. 水样中有机磷的含量即总磷与无机磷的差值。

4. 使用国产 721 分光光度计, 在波长 710nm 处测定消光值。

二、结 果

1984 年 5, 8, 10 月在渤海湾海河口区东经 $117^{\circ}40'$ — $118^{\circ}00'$, 北纬 $38^{\circ}50'$ — $39^{\circ}10'$ 采水样并分析测定不同站位的二态磷的含量。采样站位见图 1。

1. 二态磷含量在不同季节均存在区域性差异

分析结果表明, 二态磷的含量在不同月份中均表现为: 河道站位>河口站位>沿岸站位。河道站位如 A, B, C, D, E, 11a, 11b 等, 河口站位如 5, 7, 12 等, 其他离河口稍远者为沿岸站位。

表 1 不同区域站位不同月份二态磷的含量 (mg/L)

含量 区域	磷态 月份	无 机 磷				有 机 磷			
		5 月	8 月	10 月	平均	5 月	8 月	10 月	平均
河道站位		0.20	0.08	0.16	0.15	0.44	0.12	0.15	0.24
河口站位		0.02	0.09	0.03	0.05	0.02	0.04	0.01	0.02
沿岸站位		0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01

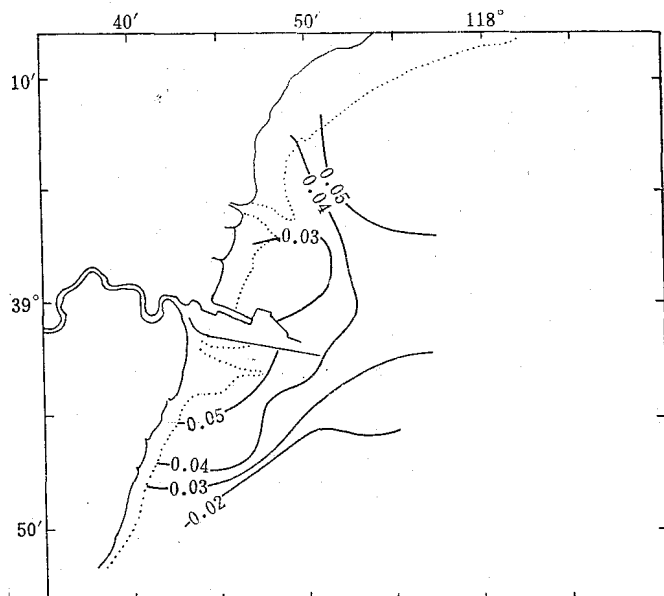


图 2 5 月份表层海水中总磷分布 (mg/L)

由表 1 可清楚地看出,河道站位无机磷和有机磷的含量最高,沿岸站位含量最低。

2. 不同区域二态磷含量的季节变化趋势不同

河道站位与河口站位二态磷含量的季节变化明显,变化幅度大。从图 2—10 可明显看出,河口站位 5, 7 等在丰水期和平水期的含量远大于枯水期,变化幅度大,而沿岸站位二态磷含量的季节变化不明显,呈现稳定状态。

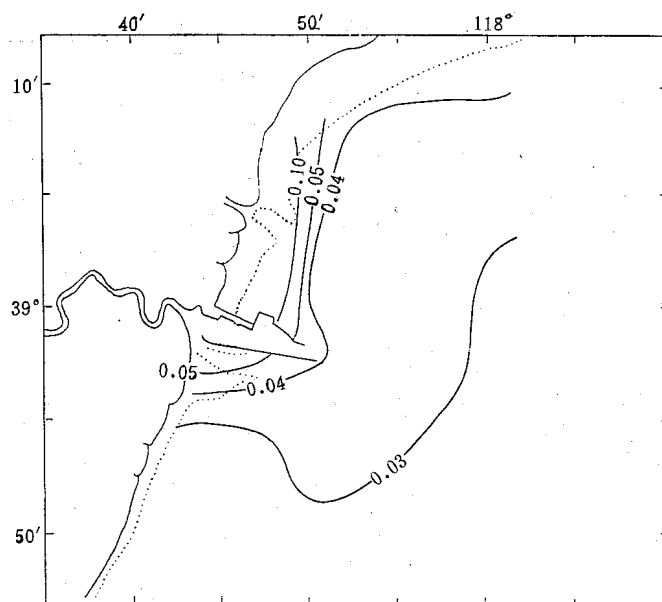


图 3 8 月份表层海水中总磷分布 (mg/L)

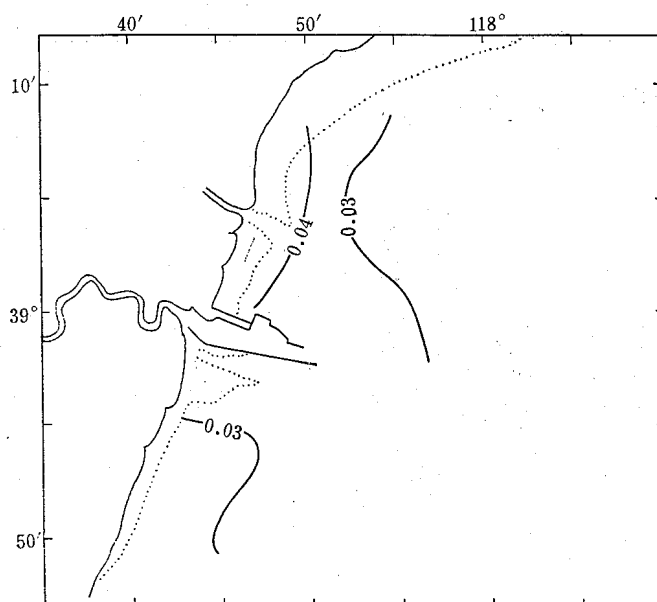


图 4 10 月份表层海水中总磷分布 (mg/L)

3. 总磷与二态磷在河口、近海区的分布形式

根据近岸海域总磷、无机磷和有机磷不同季节的实测浓度绘制出表层海水中的等值线分布图(图2—10)。由等值线分布图可以清楚地看出,5月份总磷和二态磷的含量分布呈现明显的规律性。有两个高含量区:一是集中在北塘口以北,含量逐渐向南递减,延伸成舌状分布;二是集中在南排污河口区,围绕河口站位含量逐渐递减,呈环带状分布。此

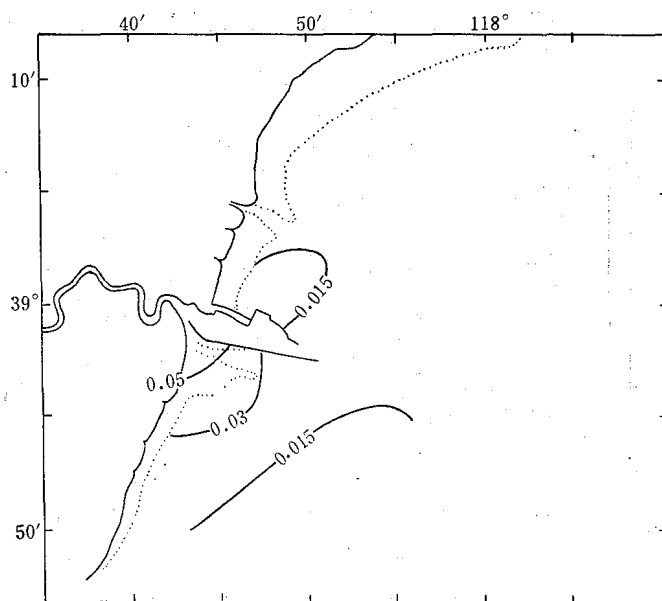


图5 5月份表层海水中无机磷分布(mg/L)

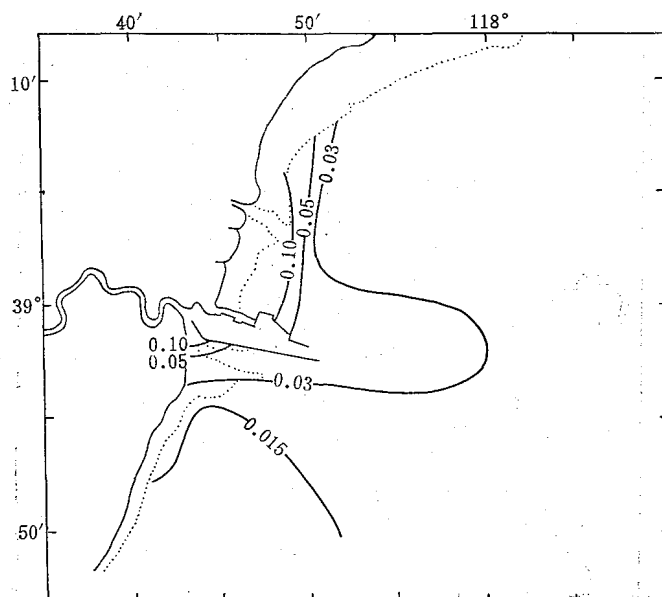


图6 8月份表层海水中无机磷分布(mg/L)

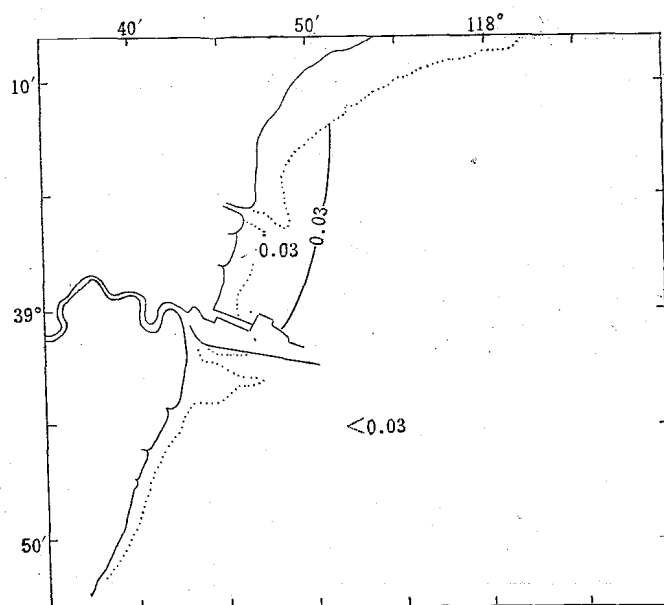


图7 10月份表层海水中无机磷分布 (mg/L)

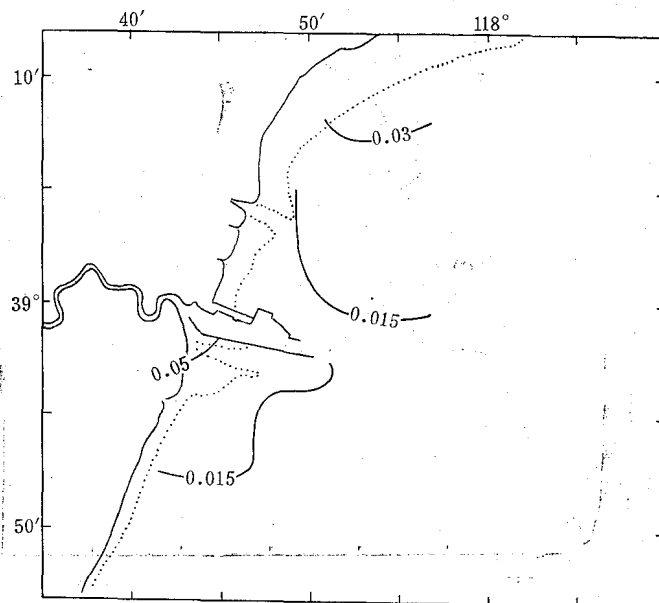


图8 5月份表层海水中有有机磷分布 (mg/L)

两高含量区之间形成一低含量带。该分布特点可能是由于陆源含磷水入海后受到了渤海湾内海流及沿岸流的影响。8月份丰水期总磷和二态磷的含量分布与5月份大不相同,其特点是以北塘河口、海河口及南排污河口为中心,含量向外海依次递减呈现较大范围的环带状分布。这可能是因为8月份该区降水量大,大量陆源水通过河道入海,大大抵消了海流的影响。10月份平水期,总磷和二态磷的含量分布特点介于5月份和8月份之间;与5

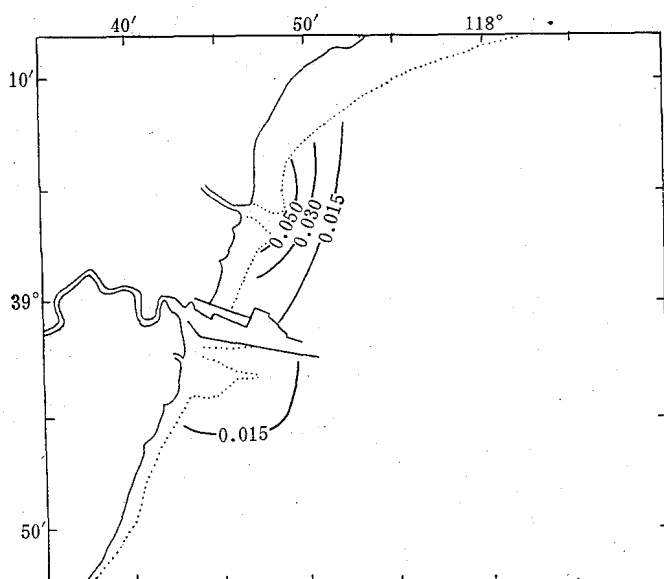


图9 8月份表层海水中有机磷分布 (mg/L)

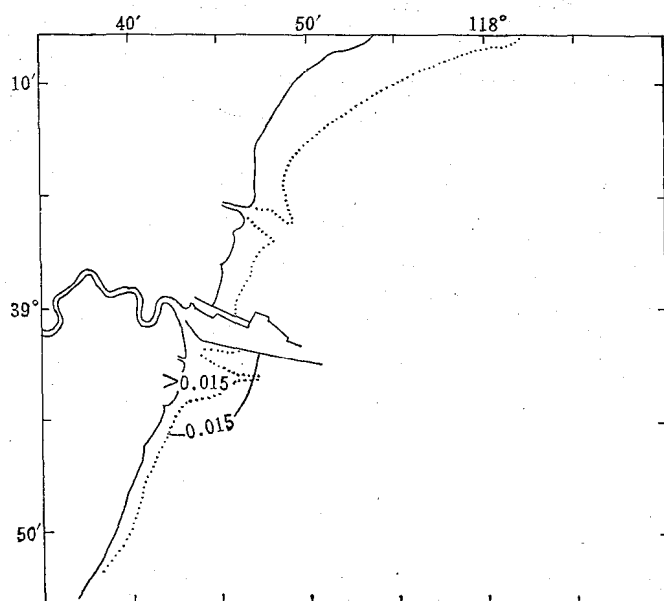


图10 10月份表层海水中有机磷分布 (mg/L)

月份类似, 有两个高含量区, 含量变化规律也相似。然而, 无机磷围绕河口区呈现大范围的带状分布以及两个高含量区之间的低含量带不明显, 则与8月份的分布特点一致。这表明陆源含磷污水入海后的迁移扩散受到了湾中海流的影响, 其影响程度与陆源水流入量的大小有关。

三、讨 论

1. 除了河道站位外, 所测站位三个月无机磷的平均值为 0.025 mg/L , 有机磷为 0.013

mg/L, 即可溶性总磷为 0.038 mg/L, 超出了我国规定的一类水质标准 0.015 mg/L。

表 2 1983 年与 1984 年 5, 8, 10 三月无机磷含量 (mg/L)

检测年月	1983 年 ¹⁾			1984 年		
	5 月	8 月	10 月	5 月	8 月	10 月
无机磷含量	0.137	0.030	0.025	0.020	0.031	0.025

从表 2 看, 1983 年和 1984 年两年 5, 8, 10 三个月份在海河口区测得的无机磷含量相差不大。有机磷含量因无以往测定数据, 不能对照比较。1984 年测得的可溶性有机磷含量并不高。

从过去研究结果可知²⁾, 海河口区的污染主要为有机污染, 局部水域曾达富营养化水平, 也曾有赤潮发生。海域的富营养化和赤潮的发生与海水中的氮, 磷含量直接有关, 其中可溶性磷含量的多少是关键。例如, 渤海湾和大连湾以及国外的一些海湾赤潮发生时无机磷含量大多在 0.05 mg/L 以上; 又如日本提出海域达到富营养化水平的临界值, 无机氮为 0.2—0.3 mg/L, 无机磷为 0.045 mg/L, COD 为 1—3 mg/L (邹景忠等, 1983; 坪田博行, 1975)。

海湾水交换条件的好坏直接影响到水中总磷和无机磷的含量。研究表明, 封闭性水体和二次港湾最易发生赤潮, 港湾的中间部分富营养化程度最高, 是发生赤潮的根源(坪田博行, 1975)。海水的流动以及良好的水交换条件不仅使总磷、无机磷稀释、扩散, 而且使影响富营养化程度的其他因素如氮含量、溶解氧、化学耗氧量等也同样好转。

2. 不同站位在不同季节总磷与二态磷的含量分布特征及变化规律与同步测定的 N, COD, BOD₅, AS (阴离子表面活性剂) 和作为生活污水污染指标的大肠菌群 (CB) 等都还有着较好的正相关关系, 而与同步测定的盐度有着明显的负相关关系。(见本集平仲良文) 这表明总磷与二态磷同上述其他污染物质来自同一污染源, 由排污河流入海后, 它们向外海迁移, 含量逐渐消减的规律也基本一致。

参 考 文 献

- 国家海洋局, 1975. 海洋调查规范, 第三分册. 海洋出版社, 38—40 页。
 邹景忠、秦保平等, 1983. 渤海湾富营养化和赤潮问题的初步探讨. 海洋环境科学 2(2):41—53。
 三宅泰雄と北野康, 1976. 新水质化学分析法. 地人書馆, 167—171 页。
 坪田博行, 1975. 海洋环境污染に關連する調査研究の現状と問題点. 日本海洋学会誌特集号. 91—104 页。
 Klaus Grasshoff, 1976. Methods of Seawater Analysis. pp. 117—126. Springer-Verlag Chemie, Weinheim, New York.
 Nehring, D., 1981. Pnosphorus in the Baltic Sea. Marine Pollution bulletin 12 (6) 194—198.
 Sanning, D.E., 1967. Water & Sewage Works 114(4) 131—133.

1) 采用塘沽监测站数据。

2) 中国科学院海洋研究所, 1982. 渤海湾环境质量评价及其自净能力的研究。

THE CHARACTERISTICS OF DISTRIBUTION OF PHOSPHORUS IN THE HAIHE RIVER ESTUARY OF THE BOHAI BAY*

Dai Mingying, Zhou Chennian, Gu Tangxiu and Xu Xianyi

(*Institute of Oceanology, Academia Sinica*)

ABSTRACT

This paper presents the distribution characteristics of the phosphorus in the Haihe River estuary of Bohai Bay.

The contents of inorganic-P, organic-P and total-P were determined and discussed.

The content of phosphorus in the estuary was higher than that in offshore waters; seasonal variation of the former was obvious, and the latter was equable.

There were positive correlations between the content of phosphorus and that of the other factors of organic pollution in the estuary.

* Contribution No. 1398 from the Institute of Oceanology, Academia Sinica.