

胶州湾海水中颗粒有机碳含量的分布与变化*

孙作庆 杨鹤鸣

(中国科学院海洋研究所, 青岛 266071)

收稿日期 1990年11月20日

关键词 颗粒有机碳, 分布, 变化

提要 本文报道了胶州湾表层海水及 C_3 和 D_3 站中层和底层水中的颗粒有机碳 (POC) 的分布与变化规律。结果表明, 胶州湾 POC 年平均浓度为 $155 \sim 410 \mu\text{g/L}$; 平面分布有明显的规律性, 近岸和河口一带的含量较高, 湾中部较低, 湾口诸站为最低; 垂直分布有个别数值偏高或偏低现象, 但没有明显的规律; 季节变化较明显, 初春较高, 秋季较低。

I. 实验与方法

I. 1. 样品的采集

1981年6~11月, 1982年3~5月, 每月中旬乘调查船在胶州湾14个测站用塑料桶采

集表层海水, 同时在 C_3 和 D_3 站用有机玻璃采

* 中国科学院海洋研究所调查报告2043号。

浮游植物资料由本所浮游植物组提供, 浮游动物资料由本所浮游动物组提供, 在实验和完成此文期间, 先后得到纪明侯、郭玉洁研究员的关心指导, 特此一并致谢。

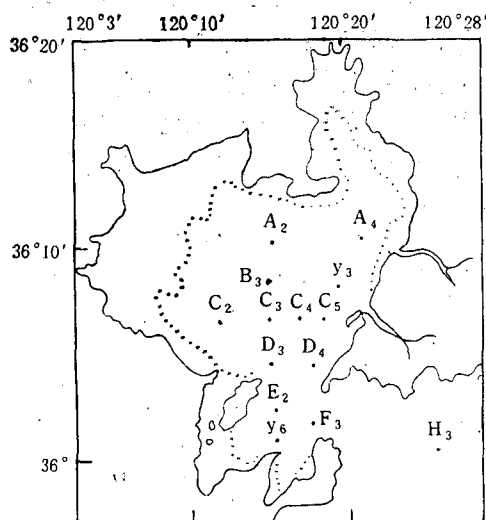


图 1 采样站位
Fig. 1 Sampling stations

水器采集中层和底层海水。

I. 2. 分析方法

所采水样立即用两层 Whatman GF/C 玻

璃纤维膜(预先在 450℃ 下灼烧过)过滤, 取其上层滤膜为颗粒有机碳样品, 下层滤膜为空白对照。将以上两滤膜用氯化氢气体各处理 20s 除去无机碳, 再分别卷成小卷装入预先灼烧过的 10ml 安瓶内, 然后干燥充氧封管, 于 500℃ 灼烧 6h, 将氧化后生成的 CO₂ 用高纯氮气带入非色散红外 CO₂ 分析仪中测定^[1-5]。

II. 结果与讨论

II. 1. 胶州湾不同站位 POC 分布与变化

图 1 及表 1 的结果表明, A₁, Y₃, C₅ 和 A₂ 站的 POC 含量较高, 而中部和湾口诸站则较低。A₂ 站处在胶州湾的北部, 该海区浮游生物密度较大, 估计该站 POC 较高的主要原因是受浮游生物的影响。A₄ 站位于胶州湾的东北部, 是李村河的河口区, 因此该站位海水中 POC 的含量除受生物活动的影响外, 河流输入也是一个不可忽视的影响因素。Y₃ 和 C₅ 站位于胶州湾东部的海泊河河口附近, 根据有关资料¹⁾统

表 1 胶州湾各测站表层水 POC 含量的年平均值及季节变化

Tab.1 The average values and Seasonal variation of POC contents in surface seawater

POC (μg/L) 时间 (年,月) 站位 时间 (年,月)	1981						1982			年平均值
	6	7	8	9	10	11	3	4	5	
	6	7	8	9	10	11	3	4	5	
A ₂	347	305	270	340	275	167	600	313	73	299
A ₄	475	382	325	440	182	250	715	790	131	410
B ₃	107	270	225	202	278	237	270	281	127	222
C ₂	295	202	203	300	197	150	365	239	131	231
C ₃	108	232	212	176	150	200	255	197	140	186
C ₄	193	70	195	232	242	152	202	187	201	186
C ₅	382	298	245	253	217	177	477	280	426	306
D ₃	192	118	140	135	60	127	209	236	182	155
D ₄	120	142	318	167	123	—	290	98	193	181
E ₂	181	87	155	237	127	146	205	91	179	156
F ₃	242	122	187	175	215	90	151	213	127	169
H ₃	141	248	—	222	152	130	139	—	—	172
Y ₃	462	347	280	253	253	93	535	373	287	320
Y ₆	267	162	183	180	143	74	103	186	193	166
月平均值	251	213	226	237	187	153	323	268	184	

—: 表示未测。

1) 山东省环境保护局, 1983。胶州湾污染状况及其自净能力的研究。

计得知海泊河每年向胶州湾内排水 $1.4 \times 10^8 \text{t}$, 是向胶州湾输水量最大的河流, 因此河流输入的陆源有机物是该区域表层海水中 POC 含量的主要影响因素。从湾中部的 C_3 经湾口向外延伸的测站, 海水中 POC 的含量虽然有从湾内向湾外降低的趋势, 但差值不大, 与上述诸站比较均属低值, 这可能是由于该区域浮游生物量较少, 且受涨落潮外海水稀释的缘故, 所以该区域海水中 POC 含量明显低于胶州湾北部和东部海域。

II.2. 不同季节 POC 含量的分布与变化

由图 2 看出, 胶州湾海水中 POC 变化, 不仅是生物活动的结果, 还受到其它非生物过程的影响, 其中河流输入是一个不可忽视的影响因素。

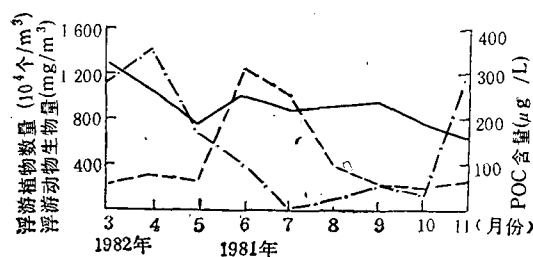


图 2 胶州湾海水中 POC 与浮游植物及浮游动物的季节变化

Fig. 2 The seasonal variation of POC, phytoplankton and zooplankton in seawater in Jiaozhou Bay

—POC; ---浮游植物; -·-·-浮游动物

表 2 各水层海水中 POC 的浓度

Tab. 2 The vertical concentrations of POC in seawater

站位	时间(月份)	POC 含量 ($\mu\text{g/L}$)		
		表层水	中层水	底层水
C_3	9	176	188	189
	3	255	285	243
D_3	9	135	170	158
	3	209	218	175

II.3. 胶州湾海水中 POC 的垂直分布

1981 年 9 月中旬和 1982 年 3 月中旬在胶

州湾中部水深 20m 左右的 C_3 和 D_3 两站分别采了表、中、底 3 层水样, 测定结果列入表 2。

由表 2 可以看出, 胶州湾海水中 POC 垂直分布差异不大, 这可能与该湾水较浅, 而且, 9 月台风刚过, 3 月正是冬末, 水体垂直混合比较充分有关。

III. 结语

胶州湾海水中 POC 平面分布的区域性变化比较明显, 大致上可划分为 3 种类型: (1) 靠近北部和东部海区, 由于浮游生物量较大, 而且是河口区海洋生物繁殖地带, POC 的含量较高, 年平均值在 $300 \mu\text{g/L}$ 左右; (2) 离岸较远的湾中部海区如 C_3 和 C_4 站海水中 POC 的含量较低, 年平均值在 $180 \mu\text{g/L}$ 左右; (3) 在靠近湾口诸站, 海水较深, 浮游生物密度较低, 又受外海潮水稀释影响, POC 含量最低, 年平均值在 $170 \mu\text{g/L}$ 以下。

综上所述, 胶州湾海水中 POC 含量的分布及其变化与海洋生物的分布密度和陆源有机物的输入量有着密切的关系。季节变化也较为明显, 初春较高, 秋季较低, 与浮游植物的变化规律基本一致。垂直变化不甚明显, 这可能是由于该湾水浅, 采样月份正值海水垂直混合比较充分的缘故。胶州湾表层水中 POC 的年平均浓度为 $155 \sim 410 \mu\text{g/L}$, 与西北太平洋白令海峡 ($50 \sim 200 \mu\text{g/L}$) 和太平洋东部秘鲁流 ($250 \sim 1250 \mu\text{g/L}$) 相比较^[4], 胶州湾海水中 POC 的变化范围, 高于白令海峡, 低于秘鲁流。

参考文献

- [1] 孙作庆、杨鹤鸣、纪明侯, 1983. 海水中颗粒有机碳的测定方法. 海洋湖沼通报 15(1): 39~43.
- [2] Mackinnon, M. D., 1981. The measurement of organic carbon in seawater. *Marine Organic Chemistry*, E. K. Duursma pp. 428-430.
- [3] Menzel, D. W. and Vaccaro, R. F., 1964. The measurement of dissolved organic carbon and particulate organic carbon in seawater. *Limnol. Oceanogr.* 9: 138-142.
- [4] Parsons, T. R., 1975. Particulate organic carbon in the sea. *Chemical Oceanography*, 2nd ed. Vol. 2, Riley, J. P. and Bkirkrow, G. (eds) pp. 365-383.

[5] Strickland, J. D. H. and Parsons, T. R., 1972. A practical handbook of seawater analysis, *Fish. Res.*,

Board of Canada, Ottawa, pp. 215—217.

DISTRIBUTION AND VARIATION OF PARTICULATE ORGANIC CARBON CONTENTS IN THE SEAWATER OF JIAOZHOU BAY

Sun Zuoqing and Yang Heming

(*Institute of Oceanology, Academia Sinica, Qingdao 260071*)

Received: Nov. 20, 1990

Key Words: Particulate organic carbon, Distribution, Jiaozhou Bay

Abstract

In this paper, the distribution and the seasonal variation of particulate organic carbon (POC) contents in the surface seawater from 14 stations as well as distribution with depths at two stations (C_3 and D_3) in Jiaozhou Bay during June–November 1981 and March–May 1982 were reported. The results showed that the average values of POC contents in surface seawater varied from 155 to 410 $\mu\text{g/L}$, and the contents near the coast and estuary regions are higher (300 $\mu\text{g/L}$) than those far from them (180 $\mu\text{g/L}$), the seasonal variation of the average values of POC contents in surface seawater of all stations was evident, which was higher in the early spring, (about 300 $\mu\text{g/L}$) and lower in the autumn, (about 190 $\mu\text{g/L}$) the vertical distribution of POC contents at three depths, surface, middle and bottom layers of two stations (C_3 and D_3) was unremarkable.