

北海市南部近岸局部海域细菌变化研究*

Variations of Bacteria in the South Local Seashore of Beihai City

廖思明¹, 王志成², 兰国宝¹, 葛文标¹, 周浩郎¹Liao Siming¹, Wang Zhicheng², Lan Guobao¹, Ge Wenbiao¹, Zhou Haolang¹

(1. 广西红树林研究中心, 广西北海 536000; 2. 广西海洋研究所, 广西北海 536000)

(1. Guangxi Mangrove Research Center, Beihai, Guangxi, 536000, China; 2. Guangxi Institute of Oceanography, Beihai, Guangxi, 536000, China)

摘要: 选取北海市南部的北背岭村和大墩海村附近海域共 2 个站点, 于 2004 年 6~8 月用平板计数法对水体的异养菌和弧菌进行计数, 并用 SPSS 软件进行相关性分析, 根据海域异养菌总数评价等级标准评价海域的污染状态。结果表明, 北背岭站点的异养菌数量变化为 $1.15 \times 10^3 \sim 1.33 \times 10^4$ cfu/ml, 平均为 4.85×10^3 cfu/ml, 6 月中旬至 7 月份异养菌数量变化幅度大; 弧菌数在 10^3 cfu/ml 以内, 平均为 1.48×10^3 cfu/ml, 7 月中下旬变化明显, 异养菌与弧菌的相关系数为 0.62。大墩海站点的异养菌变化范围为 $7.35 \times 10^2 \sim 1.23 \times 10^4$ cfu/ml, 平均为 3.54×10^3 cfu/ml, 6、7 月份变化比较平缓, 8 月份变化幅度大; 弧菌数主要在 $1.00 \times 10^2 \sim 2.50 \times 10^3$ cfu/ml 之间的较低值变化, 平均为 8.22×10^2 cfu/ml, 变化趋势与异养菌相似, 异养菌、弧菌的相关系数为 0.84。北背岭站点海域处于中污染状态, 大墩海站点海域处于轻污染至中污染状态。

关键词: 细菌 异养菌 弧菌 海域

中图分类号: Q938.2 文献标识码: A 文章编号: 1005-9164(2005)04-0327-03

Abstract Seawater samples for heterotrophic bacteria and vibrios count were collected in two spots in the seas near the villages of Beibeiling and Dadunhai south of Beihai from June to August in 2004, and the heterotrophic bacteria and vibrios number were counted by plate counting method using media of 2216E and TCBS. The results showed that in the Beibeiling spot, heterotrophic bacteria count ranged from 1.15×10^3 to 1.33×10^4 cfu/ml with an average at 4.85×10^3 cfu/ml. Remarkable fluctuation of heterotrophic bacteria count was observed from mid-June to July. Vibrios count were generally no more than 10^3 cfu/ml with an average at 1.48×10^3 cfu/ml, and vibrios number varied obviously from mid-July to late July. It was also found that there was a close relationship between the number of heterotrophic bacteria and vibrios with a correlation coefficient of 0.62. In the Dadunhai spot, the number of heterotrophic bacteria ranged from 7.35×10^2 to 1.23×10^4 cfu/ml, with an average at 3.54×10^3 cfu/ml, and its variation was low in June and July but high in August. And the number of vibrios ranged from 1.00×10^2 to 2.50×10^3 cfu/ml, with an average at 8.22×10^2 cfu/ml, and its change trend was similar to that of heterotrophic bacteria, and the correlation coefficient for heterotrophic bacteria and vibrios was 0.84. According to the pollution evaluation standard by the total number of heterotrophic bacteria in sea water, the Beibeiling spot sea area was mid-polluted and the Dadunhai spot sea area was slightly polluted to

mid-polluted.

Key words bacteria, heterotrophic bacteria, vibrios, sea waters

收稿日期: 2005-02-05

修回日期: 2005-08-07

作者简介: 廖思明 (1969-), 女, 广西防城人, 助理研究员, 主要从事海洋生物资源开发研究。

* 广西科技攻关项目 (桂科攻 0322006-3D)、广西科学基金项目 (桂科青 0542023) 和北海市科技攻关项目 (200502045) 联合资助。

细菌是水体生物群落中的重要组成部分, 它在整个生态系统的物质循环与能量流动中起着重要的作用。

用,而部分异养菌和弧菌又是海洋环境中的条件致病菌^[1-3]。北海地处北部湾畔,近年来,对虾、文蛤、牡蛎、锯缘青蟹等围垦或滩涂养殖蓬勃发展,随着养殖业的发展,养殖过程中的渔药、微生物制剂的使用及排污等,已对近岸海域的生态环境造成一定的影响^[4,5]。我们于2004年6-8月在北海市区南部近岸海域,选取2个采样点,采样研究海水中异养菌和弧菌的变化情况。

1 材料与方法

1.1 样点设置和取样时间

根据调查的需要,取样点选在北海市区西南面的大墩海村附近和市区东南面的北背岭村附近海域(见图1)。采样时间为2004年6-8月,每隔3d取水样1次,每次取样时间约为7:30。

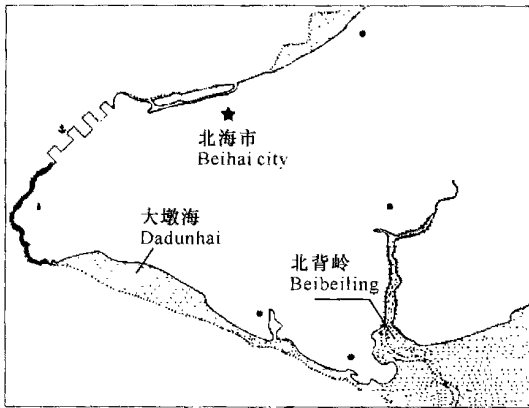


图1 调查站位

Fig. 1 Spots of survey

1.2 研究方法

用无菌采水瓶采集水面下30cm处的表层水,并于2h内带回实验室,按每5μg/ml加入吐温80,振荡20min后,试管梯度稀释,然后平板分离培养。异养菌采用2216E培养基^[6]:蛋白胨5.0g,酵母膏1.0g,磷酸高铁0.1g,琼脂20.0g,陈海水1000ml, pH值7.6;弧菌采用TCBS培养基^[6]:蛋白胨10.0g,酵母膏5.0g,柠檬酸钠10.0g,硫代硫酸钠10.0g,蔗糖20.0g,胆盐8.0g,氯化钠10.0g,柠檬酸铁1.0g,溴麝香草酚蓝0.04g,麝香草酚蓝0.04g,琼脂15g,蒸馏水1000ml, pH值8.6。置于培养箱中,于28℃恒温培养24h后计数菌落形成单位。每个稀释度做3个平行样,取其平均值。用SPSS软件分别对北背岭和大墩海的异养菌和弧菌数进行相关性分析。

2 结果与分析

2.1 异养菌的数量分布

异养菌数量的变化见图2。

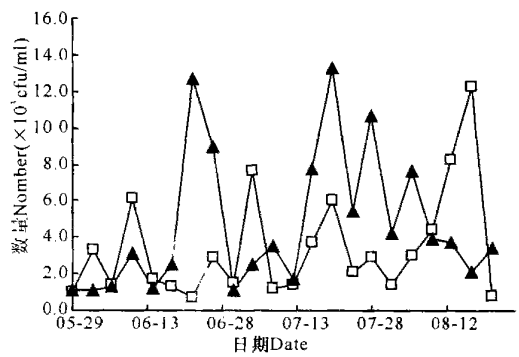


图2 异养菌的数量变化曲线

Fig. 2 Variations of heterotrophic bacteria

—▲—: 北背岭; —□—: 大墩海。

—▲—: Beibeiling; —□—: Dadunhai.

北背岭的异养菌数主要在 $1.15 \times 10^3 \sim 1.33 \times 10^4$ cfu/ml之间变化,2个高峰出现在6月份和7月份,分别为 1.26×10^4 cfu/ml(6月22日)和 1.33×10^4 cfu/ml(7月20日),6月中旬至7月份异养菌数量变化幅度大,6月18日为 2.50×10^3 cfu/ml,6月22日为 1.26×10^4 cfu/ml,至6月30日为 1.13×10^3 cfu/ml,在13天里,异养菌数分别上升了4倍及下降11倍;到7月份异养菌数延续振荡走势,7月12日为 1.74×10^3 cfu/ml,7月16日为 7.75×10^3 cfu/ml,7月20日为 1.33×10^4 cfu/ml,7月24日为 5.39×10^3 cfu/ml,异养菌数连续上升4.5倍、7.6倍,接着下降2.5倍;8月份异养菌数逐步降低且变幅不大,6、7、8月份异养菌数平均分别为 4.00×10^3 cfu/ml、 6.40×10^3 cfu/ml、 4.18×10^3 cfu/ml。

大墩海的异养菌数在6、7月份主要变化范围为 $1.00 \times 10^3 \sim 8.20 \times 10^3$ cfu/ml,相对平缓,小幅振荡出现在6月12日~6月22日,从 6.10×10^3 cfu/ml(6月10日)持续下降至 7.35×10^2 cfu/ml(6月22日),相差达8倍,但在相对低数值范围内变化;另一显著的变化出现在7月20日前后,从 1.45×10^3 cfu/ml(7月12日), 3.75×10^3 cfu/ml(7月16日)到局部高值 6.07×10^3 cfu/ml(7月20日),接着下降为 2.12×10^3 cfu/ml(7月24日),分别升高4倍及降低3倍。8月份异养菌数变化幅度较大,从8月1日的 1.4×10^3 cfu/ml持续上升至8月17日的最高值 1.23×10^4 cfu/ml,升高近10倍;而到8月21日,则为 8.5×10^2 cfu/ml,下降了2个数量级。6、7、8月份异养菌数平均为 2.37×10^3 cfu/ml、 3.60×10^3 cfu/ml、 5.05×10^3 cfu/ml。

2.2 弧菌的数量分布

弧菌数的变化见图3。

北背岭的弧菌数在6月份主要在 $1.00 \times 10^2 \sim 1.50 \times 10^3$ cfu/ml的较低值上变化,2个小高峰分别为 1.16×10^3 cfu/ml(6月1日)、 1.49×10^3 cfu/ml(6月26日)。

日); 7月初弧菌数与6月份相似,但到7月中下旬则明显上升且变化幅度大,7月1日为 2.80×10^2 cfu/ml,7月16日升至 2.65×10^3 cfu/ml,上升了近10倍,在此数量上相对恒定维持了近10d,7月28日升至最高值 8.18×10^3 cfu/ml,8月1日降为 1.71×10^3 cfu/ml,先上升4倍,接着下降近5倍;8月份弧菌变化趋缓,主要在 $7.5 \times 10^2 \sim 2.5 \times 10^3$ cfu/ml之间变化。6、7、8月份的弧菌数平均分别为 6.05×10^2 cfu/ml、 2.55×10^3 cfu/ml、 1.38×10^3 cfu/ml

大墩海的弧菌数主要在 $1.00 \times 10^2 \sim 2.50 \times 10^3$ cfu/ml之间变化。6月份的变化比7月份明显,与北背岭站点相同,6月份出现2个小高值,分别为 1.33×10^3 cfu/ml(6月10日)、 1.58×10^3 cfu/ml(6月26日);7月份变化比较平缓,维持在 $3.50 \times 10^2 \sim 1.30 \times 10^3$ cfu/ml之间窄幅变动;8月份弧菌数缓慢上升,8月17日升至最高值 2.63×10^3 cfu/ml,与该处的异养菌数变化相似,8月21日剧烈下降为 1.85×10^2 cfu/ml,降低了一个数量级。6、7、8月份的弧菌数平均分别为 5.97×10^2 cfu/ml、 8.06×10^2 cfu/ml、 1.14×10^3 cfu/ml

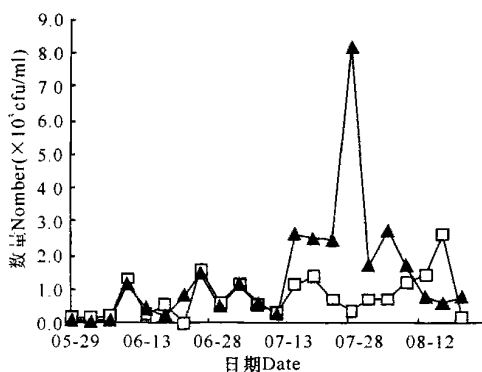


图3 弧菌的数量变化曲线

Fig. 3 Variations of vibrios

—▲—: 北背岭; —□—: 大墩海
—▲—: Beibeiling; —□—: Dadunhai.

2.3 异养菌与弧菌的相关性分析

北背岭和大墩海的异养菌和弧菌数线性相关性都较明显,北背岭的相关系数为0.62,大墩海的为0.84。在异养菌、弧菌的组合变化曲线上(见图4和图5),大墩海的异养菌、弧菌数变化趋势很相似,但弧菌数变化幅度比异养菌小,且弧菌数比相应的异养菌数低2~3倍。北背岭的异养菌、弧菌变化曲线为两端相似,中段形态有差异,在6月中旬至7月中旬期间,异养菌数波动大,而弧菌数在6月至7月相对平缓,7月中下旬则变幅明显,8月份两者数值下降,变化趋缓。

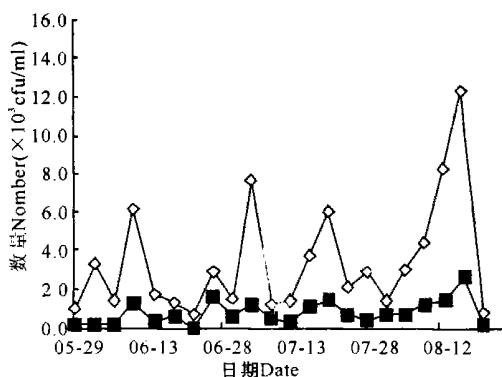


图4 北背岭站点异养菌和弧菌的数量变化曲线

Fig. 4 Variations of heterotrophic bacteria and vibrios of Beibeiling site

—◇—: 异养菌; —■—: 弧菌。

—◇—: Heterotrophic bacteria; —■—: Vibrios.

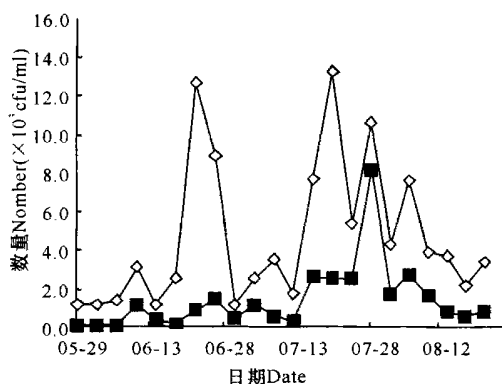


图5 大墩海站点异养菌和弧菌的数量变化曲线

Fig. 5 Variations of heterotrophic bacteria and vibrios of Dadunhai site

—◇—: 异养菌; —■—: 弧菌。

—◇—: Heterotrophic bacteria; —■—: Vibrios.

3 讨论

大墩海站点的异养菌、弧菌变化与北背岭站点明显不同,这可能与它们处于不同的环境条件有关。大墩海站点位于开阔的沙滩海域,其附近的古泻湖陆地上分布着众多虾塘,北背岭站点则位于小型河口区,周边为古海积、冲积平原,虾塘分布没有大墩海区密集。6月份为北海地区的高温及暴雨时节,北背岭站点受降雨及陆源水影响,异养菌数量高且变幅大,弧菌数则变化相对平缓且滞后,至7月底出现一高峰值。大墩海站点受降雨影响弱于北背岭站点,在6、7月份出现的小高峰的数值较小,异养菌的数量最大值出现在8月17日,此前为养殖对虾收获高峰期,虾塘排出的养殖用水富营养程度较高,累积到一定程度,异养菌数量高。由于大墩海站点既受养殖排水影响,亦明显

(下转第333页 Continue on page 333)

此次发生在涠洲岛南湾港海域的赤潮生物主要为铜绿微囊藻。铜绿微囊藻是淡水种类生物^[5],常会引起淡水水华,但自1999年首次报道在廉州湾^[6]及北海银滩(广西海洋研究所.广西沿海赤潮的调查研究.1995.29)附近海域形成赤潮以来,近年来北部湾海域常发生此种藻类引发的赤潮,而涠洲岛四周并无入海河流,该种藻类的来源及由什么环境因子刺激使其大量繁殖而形成赤潮等,这些还有待于进一步深入研究。

铜绿微囊藻适宜生长在温度较高和碱性较重的环境中,当水温为28~33℃,pH值为8~9.5时繁殖最快^[7]。但是,此次涠洲岛南湾港铜绿微囊藻赤潮发生在冬季,水温较低;1995年廉州湾铜绿微囊藻赤潮也发生在3月,水温18~18.5℃(广西海洋研究所.广西沿海赤潮的调查研究.1995.29);2004年廉州湾再次发生铜绿微囊藻赤潮时的水温为18.8℃^[8]。这三次铜绿微囊藻赤潮都是发生在如此低温的环境下,如果在铜绿微囊藻适宜生长的温度下发生赤潮,其造成的危害势必更大。现在廉州湾一带海域每年均会发生由铜绿微囊藻引发的赤潮,并有越来越频繁及危害越来越严重的趋势,铜绿微囊藻还能引发肝癌^[9]等危害,应该引起重视。建议今后对铜绿微囊藻在海水中的生长及繁殖状况作更深入的研究,以预防及减少此种藻

类带来的危害。

参考文献:

- [1] GB17378,4-1998,海洋监测规范[S].
- [2] 张树洪.临洪河口区域富营养化的初步探讨[J].海洋环境科学,1993,12(2):48-51.
- [3] 邹景忠,董丽萍,秦保平,等.渤海富营养化和赤潮问题的初步探讨[J].海洋环境科学,1983,2(2),41-54.
- [4] 蒋国昌,王玉衡,董恒霖,等.浙江沿海富营养化程度的初步探讨[J].海洋通报,1997,6(4):38-45.
- [5] 胡鸿钧,李晓英.中国淡水藻类[M].上海:上海科学技术出版社,1980.10.
- [6] 韦蔓新,何本茂,赖廷和.廉州湾赤潮形成期间pH值和溶解氧的时空分布及其与环境因素的关系[J].广西科学,2004,11(3):221-224.
- [7] 牡丹江农业信息网.鱼类的病敌害及防治方法[EB/OL].http://www.mdjagn.gov.cn/mdjyy/list.asp?id=2217,2003-12-18.
- [8] 邱绍芳,赖廷和.廉州湾近岸的海水理化要素含量的变化特征[J].广西科学院学报,2005,21(3):151-154.
- [9] 林娅,赵章元.还有多少干净的水[EB/OL].http://www.people.com.cn/GB/huanbao/8220/30473/33073/33082/2460873.html,2004-05.

(责任编辑:韦廷宗 邓大玉)

(上接第329页 Continue from page 329)

受潮汐作用影响,海水交换强,至8月21日,异养菌数又降为低值。弧菌数的变化趋势与异养菌相似。

目前通过多种技术平台的构建,扩展了人们对自然环境中细菌的认识和利用^[7,8],对于水域中存在的细菌,采取不同的研究方法,得到的细菌数亦存在差异^[9]。采用本文的研究方法,我们得出大墩海站点的异养菌数多在 $10^2 \sim 10^3$ cfu/ml之间,最高值 1.23×10^4 cfu/ml;北背岭站点的异养菌数主要为 $10^3 \sim 10^4$ cfu/ml。大墩海处于轻度污染至微中度污染状态,北背岭处于中度污染状态。由此可见,北海市南部局部近岸海域已受到来自对虾养殖等带来的污染,但污染不严重,应该引起有关部门的重视。

参考文献:

- [1] David J W, Moriarty. The role of microorganisms in aquaculture ponds[J]. Aquaculture, 1997, 151: 333-349.
- [2] 王文兴,叶孝经,牟敦采,等.青岛太平角和即墨丰城沿海异养菌和条件致病菌的研究[J].黄渤海海洋,1983,1(2):68-79.
- [3] 于占国,林风翱,贺杰.异养细菌与虾病关系的研究

[J].海洋学报,1995,17(3):85-91.

- [4] 韦蔓新,童万平.北海湾无机氮的分布及其与环境因子的关系[J].海洋环境科学,2000,19(2):25-29.
- [5] 韦蔓新,童万平,赖廷和.广西北海湾COD与水文生物要素及不同形态氮磷的关系[J].台湾海峡,2002,21(2):162-166.
- [6] 国家海洋局.海水增养殖区监测技术规程[M].北京:国家海洋局,2002.
- [7] Handelsman J, Rondon M R, Brady S F, et al. Molecular biology access to the chemistry of unknown soil microbes: A new frontier for natural products[J]. Chemistry & Biology, 1998, 5(10): 245-249.
- [8] Lee S W, Won K, Lin H K, et al. Screening for novel lipolytic enzymes from uncultured soil microorganisms[J]. Applied Microbiology and Biotechnology, 2004, 65(6): 720-726.
- [9] 许兵,徐怀恕.水生细菌几种计数方法的比较[J].青岛海洋大学学报,1992,22(3):43-46.

(责任编辑:邓大玉)