

中尺度涡控制悬浮体的分布 ——以帕里西维拉海盆区为例*

高 微^{1, 2, 3} 王珍岩^{1, 2①} 张凯南^{1, 2, 3} 张洪格^{1, 2, 3} 要 津^{1, 2, 3}

(1. 中国科学院海洋研究所 青岛 266071; 2. 中国科学院海洋地质与环境重点实验室 青岛 266071;
3. 中国科学院大学 北京 100049)

摘要 为研究帕里西维拉海盆区上层水体中悬浮体分布特征,对 2003 年冬季在该海区现场测得的上层水体悬浮体质量浓度数据进行详细分析。结果表明,调查期间研究区悬浮体质量浓度在水平上表现出西高东低的特征,垂向上的差异较小。现场大面站调查和同期卫星高度计数据显示,调查期间在研究区海域同时存在冷涡和暖涡活动,其中冷涡活动区位于研究区西部,暖涡活动区位于东部。分层分析表明,调查区中尺度涡活动对悬浮体分布有明显的控制效应:在冷涡活动区内,深层的富营养盐水体上涌,使冷涡内部的浮游生物量增多,导致冷涡活动区内的悬浮体质量浓度明显高于周围;在暖涡活动区内,因上层的寡营养盐水体下沉,使暖涡区的浮游生物量减少,导致悬浮体质量浓度明显低于周围。受洋流和中尺度涡活动的影响,调查海区西北部岛礁的物质供应也是导致研究区悬浮体分布呈现西高东低格局的重要因素。

关键词 悬浮体;中尺度涡;帕里西维拉海盆

中图分类号 P736.21 **doi:** 10.11693/hyh20151200304

悬浮体通常是指在海水中呈悬浮状态、粒径大于 0.45 μm 颗粒物质的总称(秦蕴珊等, 1989; Turner *et al.*, 2002)。悬浮体的成分主要包括由浮游生物、有机包膜、有机物和无机物的絮凝体等组成的有机组分,和由矿物碎屑颗粒、硅质生物骨骼等组成的无机组分这两部分(Bishop *et al.*, 1980; 杨作升等, 1992; 张铭汉, 2000)。而在大洋海水中,以浮游生物为主的生源物质是悬浮体的主要物质成分(Cho *et al.*, 1990; 何起祥, 2006)。它作为海洋生态系统的重要组成部分,是全球碳循环研究的重要环节,其分布特征与物质来源、海流、潮汐、波浪等因素密切相关,是目前国际上现代海洋沉积过程研究的热点之一(张铭汉, 2000; 庞重光, 2010)。

中尺度涡(Mesoscale Eddy)是海洋中广泛存在的一种水文现象,其空间尺度一般数十至数百 km,活动时间数天至上百天(孙湘平等, 1997; Martin, 2003)。

中尺度涡携带物质一边旋转一边运动,按涡旋的旋转方向可以将中尺度涡分为气旋涡(Cyclonic Eddy)和反气旋涡(Anticyclonic Eddy)两种。气旋涡中心水体垂直向上运动,涡内水温较低,又称冷涡;反气旋涡中心水体垂直向下运动,涡内水温较高,又称暖涡。在北半球,冷涡呈逆时针旋转,暖涡呈顺时针旋转。中尺度涡可以通过影响周围海水的物理、化学以及生物环境,改变所在海区的物质、能量输送以及生物、化学过程,它对海水中温、盐、悬浮颗粒等的运输作用势必会对大洋现代沉积过程产生深远影响(庞重光等, 2001; Qiu *et al.*, 2005; Almazán-Becerril *et al.*, 2012)。

西北太平洋的中尺度涡活动频繁,近几十年来关于该海区中尺度涡活动的研究受到了国内外广泛关注(Qiu, 1999; Roemmich *et al.*, 2001; Liu *et al.*, 2012; Yang *et al.*, 2013; Hu *et al.*, 2015)。Aoki 等(1996)通过

* 中国科学院战略性先导科技专项项目(A类), XDA11030104号。高微, 博士研究生, E-mail: gaowei880121@sina.com

通讯作者: 王珍岩, 博士, 副研究员, E-mail: zywang@qdio.ac.cn

收稿日期: 2015-12-17, 收修改稿日期: 2016-01-31

分析 Geosat 测高资料和辐射计海面温度数据发现, 北太平洋副热带逆流区具有很强的平均涡动能, 后来在 Stammer(1998)和 Qiu(1999)的研究中则证明斜压不稳定是导致上述现象的主要原因。此外, Roemmich 等(2001)和 Liu 等(2005)对西北太平洋的中尺度涡进行统计后发现, 该海域的中尺度涡大多以 10cm/s 左右的速度向西传播, 传播过程中呈正圆形的中尺度涡其实很少。

然而, 由于中尺度涡活动的时空尺度较大, 其生消和移动过程在时间和空间上都有很强的随机性, 使得一般很难有机会对其整体水文特征进行现场调查验证。2003 年 12 月至 2004 年 1 月间, 我们在西太平洋帕里西维拉海盆区(Parece Vela Basin)开展调查工作, 所获得的大面站水文调查数据显示该海域上层水体中存在明显的冷、暖涡活动过程(高微等, 2015)。调查海域 80m 以浅主要为高温低盐的表层水, 这部分水体主要受往东南方向流动的副热带逆流(Subtropical Countercurrent, STCC)的影响; 而 80m 以深水层则受向西流动的北赤道流(North Equatorial Current, NEC)控制(高微等, 2015)。

本文根据“科学一号”考察船对研究海区上层水体(本文指 200m 以浅水体)进行的悬浮体沉积环境调查获得的悬浮体质量浓度资料, 分析了该海域上层水体的悬浮体分布特征, 进而探讨了中尺度涡活动对悬浮体分布的控制作用。

1 研究区域

帕里西维拉海盆(Parece Vela Basin)位于西北太平洋, 是全世界最大的两个弧后盆地之一, 它近南北走向, 北接四国海盆, 南边为帕劳海沟和雅浦海岭等复杂的岛弧、海沟、断裂带系统。本文研究海区位于帕里西维拉海盆西北部(见图 1, 黑色虚线矩形框内为本文研究区域), 平均水深约为 4800m, 最大水深超过 6000m(见图 2)。帕里西维拉海盆区上层水体属于远离大陆的大洋水体, 其悬浮体组分及分布特征主要受到生物因素及影响生物活动的温度、盐度、光照等环境要素的影响。由于研究区域中尺度涡活动十分活跃, 调查期间水体悬浮体的分布必然会受到中尺度涡的影响。

研究区西北角紧邻冲之鸟礁(20°25'N, 136°05'E), 该岛礁是位于九州-帕劳海脊上的一组珊瑚环礁。退潮时东西长 4.5km, 南北长 1.7km。涨潮时, 只有两块礁石露出水面, 面积分别为 1.6m² 和 6.4m²。研究海区

远东坐落着十几个大大小小的岛屿, 大致位于 15°—21°N, 144°—148°E 之间, 南北呈一弧形, 长约 720km。这些岛屿统称为北马里亚纳群岛(Northern Mariana Islands), 面积约 477km²(图 1 中★所示位置)。

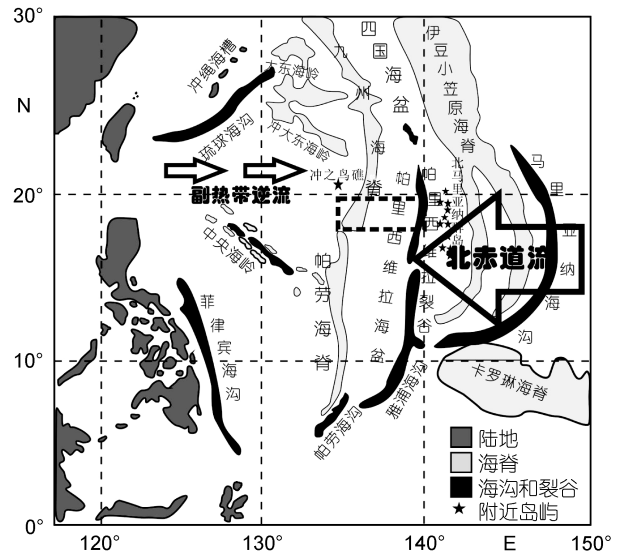


图 1 研究区地理位置概况(改自靳宁等, 2007)

Fig. 1 The study area (modified from Jin *et al.*, 2007)

注: 图中黑色虚线矩形框所示为研究区域

2 调查方法

调查期间, 帕里西维拉海盆区北部海域沿东西方向共设置 7 个断面、90 个观测站位, 各相邻调查站位间距约为 30km(图 2)。

使用美国 SBE9/11 plus 型温盐深仪(CTD)进行现场水文观测和海水取样, 取样深度均超过 200m。现场测量数据包括各站位水层的温度(°C)、盐度等参数在内的连续剖面数据。

海水样品取上甲板后, 用预先称重的 Waterman 混合纤维素酯滤膜(孔径 0.45μm, 直径 47mm)在船载实验室中对其进行过滤, 最后用蒸馏水滤洗以除去过滤物中的残留盐分。其中 20%的站位使用双膜抽滤, 校正膜的测量结果用来对过滤过程中滤膜的溶蚀率进行校正。过滤后的滤膜低温冷冻保存, 带回陆地实验室烘干称重, 最终获得悬浮体质量浓度(SPM, 单位 mg/L)数据。

3 结果

3.1 悬浮体质量浓度统计特征

为探究研究区悬浮体在空间上的变化趋势, 在

此特将研究区由西向东按经度划分为五个区, 分别对应经度在 136°E 以西、136°—137°E、137°—138°E、138°—139°E 及 139°E 以东。对以上五个海区在表层、

50m 层、100m 层、150m 层及 200m 层的 SPM 据进行统计, 计算出各区不同水层范围内的均值, 数据统计结果见表 1。

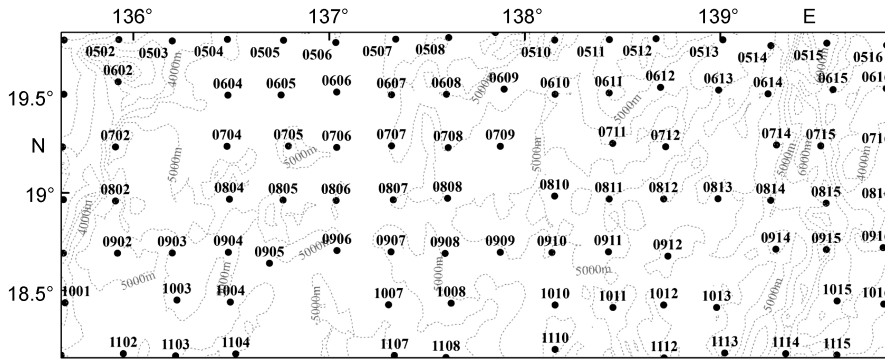


图 2 研究区水深等值线及站位分布图

Fig.2 Water depth and sampling stations in the study area

表 1 典型层位悬浮体质量浓度(SPM: mg/L)统计结果

Tab.1 The statistical results of the concentration of suspended particulate matter (SPM) (in mg/L)

层位	136°E 以西	136°—137°E	137°—138°E	138°—139°E	139°E 以东	平均值(各层)
表层	0.19	0.21	0.20	0.15	0.18	0.19
50m 层	0.28	0.23	0.22	0.17	0.15	0.20
100m 层	0.34	0.24	0.21	0.17	0.16	0.22
150m 层	0.26	0.21	0.22	0.20	0.16	0.21
200m 层	0.33	0.25	0.20	0.18	0.15	0.21
平均值(整体)	0.28	0.23	0.21	0.18	0.16	

从水平分布来看, 这五个区域水体 SPM 的整体平均值依次为 0.28、0.23、0.21、0.18、和 0.16mg/L, 各层 SPM 在水平上均表现出由西向东逐渐降低的趋势。

从垂向来看, 五个水层的 SPM 均值依次为 0.19、0.20、0.22、0.21、和 0.21mg/L, 从表层至 200m 层的变化很小, SPM 总体上分布较为均匀。

整体上, 研究区悬浮体质量浓度表现出西高东低的分布特征, 研究区东部的悬浮体质量浓度虽然较低, 但在 138°—139°E 之间从表层到 200m 层水体中的悬浮体质量浓度却存在逐渐增大的趋势。

3.2 悬浮体质量浓度水平分布特征

为了更好地分析 SPM 的水平分布特征, 我们绘制了研究区典型层位(表层、50m、100m、150m 层和 200m 层)SPM 水平分布图, 如图 3 所示。

研究区表层(如图 3a 所示)SPM 分布差异较: 在研究区西部表现出高值, 且 136°—138°E 之间水体的 SPM 由西南向东北逐渐减小, 最大值出现在 0601 站位(19°30'N, 135°38'E), 高达 0.58mg/L; 东部 SPM 较低, 普遍小于 0.20mg/L, 最小值出现在 0814 站

(18°57'N, 139°15'E), 仅为 0.06mg/L。

研究区 50m 层 SPM 依然表现出西高东低的分布特征(见图 3b), 但其均值与表层相比有所增大。该层存在两个 SPM 高值区, 它们均出现在研究区西部, 但其位置与表层比较起来明显向东发生偏移(137°E 附近), 其中一个高值区的最大值出现在 0702 站位(19°14'N, 135°54'E), SPM 值高达 0.60mg/L。另外一个高值区的中心位于 1104 站位(18°10'N, 136°31'E), SPM 值为 0.52mg/L。研究区东部 SPM 明显低于西部, 138.5°—139°E 之间水体 SPM 值普遍低于 0.16mg/L, 最小值出现在 1016 站位(18°25'N, 139°50'E), SPM 值仅为 0.07mg/L。该层 136°—138°E 范围内 SPM 由西南向东北逐渐减小的趋势更加明显。

研究区 100m 层 SPM 水平分布图如图 3c 所示, 与表层和 50m 层相比, 100m 层 SPM 值整体上有所增加, 西部的 SPM 值依然高于东部。该层在 137°—138°E 附近出现明显的 SPM 高值中心, 且研究区西北部和 136°—138°E 之间水体 SPM 普遍高于其他区域, 且该海区范围西南部水体的 SPM 略高于东北部,

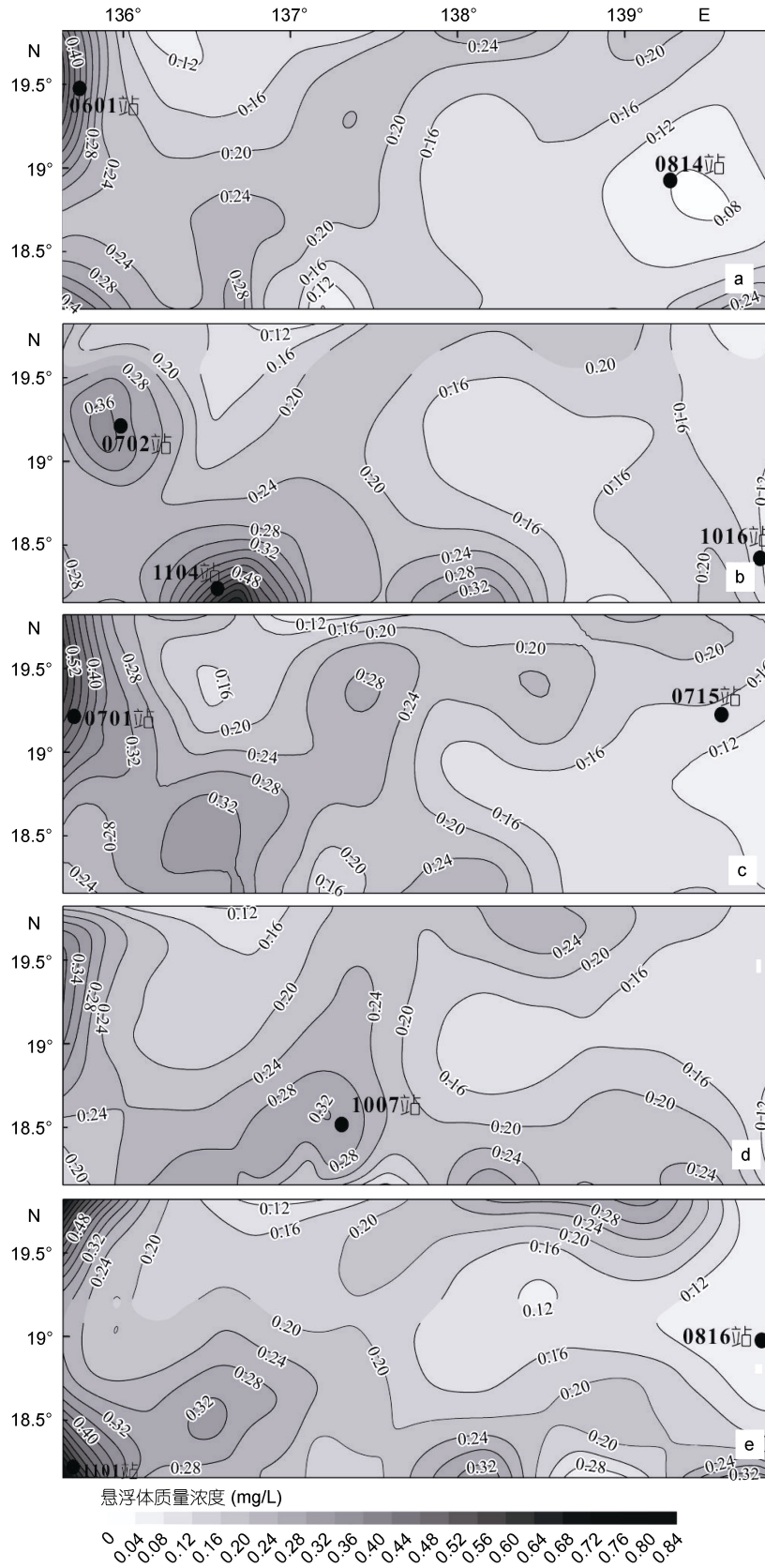


图3 研究区典型层位悬浮体质量浓度水平分布

Fig.3 Horizontal distribution of suspended particulate matter in typical layers

注: a: 表层; b: 50m; c: 100m; d: 150m; e: 200m

SPM 最大值出现在 0701 站位(19°14'N, 135°38'E), SPM 值高达 0.65mg/L。东部 138.5°—139°E 附近的 SPM 较低, 最低值出现在 0715 站位(19°14'N, 139°30'E), SPM 值为 0.05mg/L。

150m 层 SPM 水平分布图(图 3d)显示, 该层 136°—138°E 区域内水体的 SPM 明显高于其他区域, 普遍大于 0.20mg/L, SPM 最大值出现在 1007 站位(18°25'N, 137°18'E), 其值为 0.51mg/L。另外, 研究区西北部 SPM 值也较高, 普遍大于 0.24mg/L。138.5°—139°E 范围内水体 SPM 明显低于其他海域, 普遍小于 0.16mg/L。

如图 3e 所示, 研究区 200m 层的 SPM 整体上变化不大。西部仍为 SPM 高值区, 最大值出现在 1101 站位(18°10'N, 135°37'E), SPM 值高达 0.83mg/L。136°—138°E 区内水体 SPM 表现出由西南向东北逐渐减小的趋势, 200m 层 138.5°—139°E 之间仍为 SPM 低值区, 水体 SPM 普遍低于 0.16mg/L, 最低值出现在 0816 站位(18°56'N, 139°52'E), SPM 值为 0.04mg/L。研究区东部水体在 150m 层和 200m 层 SPM 仍为低值, 但较表层、50m 层和 100m 层已略有增大。

4 讨论

4.1 物质来源

研究区悬浮体可能有陆源沉积、生源沉积和风尘沉积等来源。其中, 靳宁等(2007)和明洁等(2012)发现研究区表层沉积物中的蒙皂石主要由东部紧邻马里亚纳海槽的火山物质蚀变而来, 而伊利石、绿泥石、

高岭石则主要来源于物理风化作用强烈的陆地, 并很可能与亚洲风尘有关。生源沉积主要由原地生长的浮游生物残骸等构成。研究区悬浮体中的无机组分则主要为陆源矿物碎屑, 除由洋流携带以外, 来自周围岛屿的物质供应也是一个重要来源。

本研究区位于西太平洋副热带逆流的南缘区(图 1)。副热带逆流作为一支东向流(管秉贤, 1987; Qiu *et al.*, 2010; Zhang *et al.*, 2014; 高微等, 2015), 在流经冲之鸟礁海域后会侵蚀携带走部分无机矿物碎屑颗粒、有机生物颗粒以及富含营养盐的水体。受调查区中尺度涡活动的影响, 这些颗粒物和营养盐会向涡旋区汇集, 为研究区的悬浮体分布提供物质来源, 成为影响研究区 SPM 整体上呈现由西向东逐渐降低特征的重要因素。而在研究区附近海域向西流动的北赤道流(管秉贤, 1987; 李凤荣等, 2004; Zhang *et al.*, 2014; 高微等, 2015), 在流经北马里亚纳群岛时也会带来一些陆源碎屑颗粒和营养物质, 可能对研究区的 SPM 分布产生影响。

4.2 中尺度涡对悬浮体分布的控制作用

研究发现, 调查期间研究海区冷、暖涡同时存在, 且二者的影响深度均超过 200m。其中, 冷涡活动区位于 136°—138°E, 沿北东-西南方向延伸, 其中心水体上涌; 而暖涡活动区在 138°30'—139°E, 50m 以浅水体中表现并不明显, 其中心水体下沉(高微等, 2015)。我们根据各个水域的水文动力环境差异, 可将研究区分成三个如图 4 所示的不同区域: 冷涡活动区、暖涡活动区、二者以外的过渡海区。

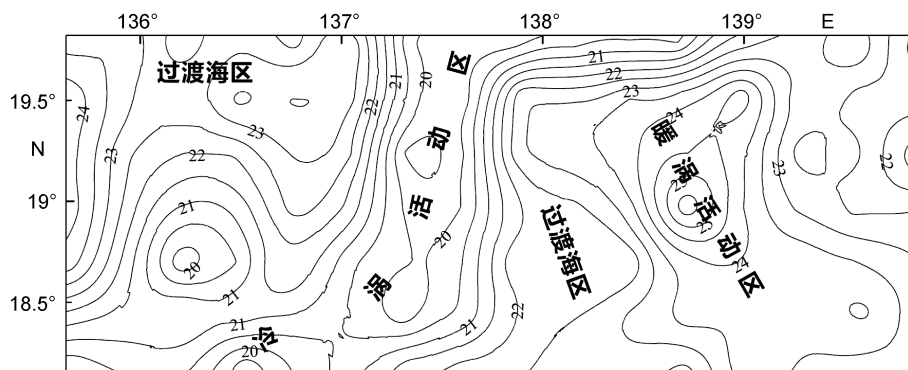


图 4 研究区冷、暖涡活动区位置示意图

Fig. 4 Cold and warm eddies and transition zone in the study area
注: 底图为 150m 层温度水平等值线分布图

大洋海水中, 悬浮体的主要成分是以浮游生物为主的生源物质(Cho *et al.*, 1990; 何起祥, 2006)。冷、暖涡活动引起中心水体的上涌和下沉使得海水中营

养物质的分布发生改变, 这必然会影响到浮游植物的分布(郭炳火等, 1997; 沈新强等, 2004; Liu *et al.*, 2013), 进而使海水中悬浮体的分布发生变化。

SPM 的水平分布特征显示(图 3), 研究区各层 136°—138°E(即冷涡活动区内)的水体中的 SPM 普遍高于周围。而研究区东部 138°30′—139°E(即暖涡活动区内)的水体, 尤其在 50m 以深的层位中, SPM 明显低于周围。这是因为冷涡中心的上升流将深层的低温富营养盐水体带至上层, 使温跃层的深度变浅, 导致上层水体中浮游生物暴发, 最终导致海水中以生源物质为主要组分的悬浮体含量显著增大(Müller-Karger *et al*, 2000; D'Coroz *et al*, 2007; Hashihama *et al*, 2014; 王军星等, 2016)。相反地, 暖涡中心存在的下降流将表层的高温寡营养盐的水体带至表层以下, 使该处(与同一深度的其他位置相比)的浮游生物的生产力显著降低, 造成暖涡活动区内 SPM 与周围水体相比偏低。

5 结论

通过对 2003 年冬季期间帕里西维拉海盆区上层水体的悬浮体质量浓度分布特征以及利用卫星遥感资料探测到的研究区中尺度涡活动现象等进行分析, 获得如下结论:

(1) 调查期间研究区悬浮体质量浓度在水平分布上表现出西高东低的特征, 其在垂向上的差异相对较小。

(2) 西太平洋副热带逆流在流经研究区海域后, 会携带位于研究区西北部的冲之鸟礁的部分无机矿物碎屑、有机生物颗粒以及富含营养盐的水体, 成为研究区悬浮体分布的重要物质来源, 这是研究区悬浮体质量浓度整体上呈现西高东低分布特征的主要原因。

(3) 调查区的中尺度涡活动对区内悬浮体质量浓度分布有明显的控制作用: 冷涡活动产生的上升流使得冷涡活动区内水体中的悬浮体质量浓度显著高于周围水体, 而暖涡活动所产生的下降流则使暖涡活动区内悬浮体质量浓度明显低于周围水体。

致谢 感谢中国科学院海洋研究所“科学一号”考察船 2003 年冬季航次全体船员和考察队员对海上采样和观测工作提供的帮助。

参 考 文 献

王军星, 谭焯辉, 黄良民等, 2016. 冬季南海南部微型浮游植物分布及其影响因素. 生态学报, 36(6), doi: 10.5846/stxb201408261697
孙湘平, 修树孟, 1997. 台湾东北海域冷涡的分析. 海洋通报, 16(2): 1—10

李荣凤, 游小宝, Chu P, 2004. 西北太平洋等位势密度面上的东向副热带逆流. 中国科学 D 辑(地球科学), 34(11): 1083—1089
杨作升, 郭志刚, 王兆祥等, 1992. 黄、东海水体中的有机包膜及其沉积作用. 海洋与湖沼, 23(2): 222—226
沈新强, 王云龙, 袁 骐等, 2004. 北太平洋鱿鱼渔场叶绿素 a 分布特点及其与渔场的关系. 海洋学报, 26(6): 118—123
张铭汉, 2000. 胶州湾海水中悬浮体的分布及其季节变化. 海洋科学集刊, (42): 49—54
明 洁, 李安春, 孟庆勇等, 2012. 东菲律宾海帕里西维拉海盆第四纪黏土矿物组合特征及物源分析. 海洋地质与第四纪地质, 32(4): 139—148
庞重光, 白 虹, 杨作升等, 2001. 东海泥质和砂质沉积区悬浮物垂向分布的季节变化特征. 海洋科学, 25(8): 34—37
庞重光, 杨 扬, 刘志亮, 2010. 黄东海悬浮泥沙输运结构及其形成机制. 泥沙研究, (3): 24—30
秦蕴珊, 李 凡, 徐善民等, 1989. 南黄海海水中悬浮体的研究. 海洋与湖沼, 20(2): 101—112
高 微, 王珍岩, 尹孟山, 2015. 2003 年冬季帕里西维拉海盆区上层水体中尺度涡的温盐特征. 海洋与湖沼, 46(2): 248—256
郭炳火, 葛人峰, 1997. 东海黑潮锋面涡旋在陆架水与黑潮水交换中的作用. 海洋学报, 19(6): 1—11
靳 宁, 李安春, 刘海志等, 2007. 帕里西维拉海盆西北部表层沉积物中黏土矿物的分布特征及物源分析. 海洋与湖沼, 38(6): 504—511
管秉贤, 1987. 副热带逆流二十年研究概况. 黄渤海海洋, 5(4): 65—72
Almazán-Becerril A, Rivas D, García-Mendoza E, 2012. The influence of mesoscale physical structures in the phytoplankton taxonomic composition of the subsurface chlorophyll maximum off western Baja California. Deep Sea Res part I Oceanogr Res Pap, 70: 91—102
Aoki S, Imawaki S, 1996. Eddy activities of the surface layer in the Western North Pacific detected by satellite altimeter and radiometer. J Oceanogr, 52(4): 457—474
Bishop J K B, Collier R W, Kettens D R *et al*, 1980. The chemistry, biology, and vertical flux of particulate matter from the upper 1500 m of the Panama Basin. Deep Sea Res Part A Oceanogr Res Pap, 27(8): 615—640
D'Croz L, O'Dea A, 2007. Variability in upwelling along the Pacific shelf of Panama and implications for the distribution of nutrients and chlorophyll. Estuar Coast Shelf Sci, 73(1—2): 325—340
Hashihama F, Kanda J, Maeda Y *et al*, 2014. Selective depressions of surface silicic acid within cyclonic mesoscale eddies in the oligotrophic western North Pacific. Deep Sea Res Part I Oceanogr Res Pap, 90: 115—124
Hu D X, Wu L X, Cai W J *et al*, 2015. Pacific western boundary currents and their roles in climate. Nature, 522(7556): 299—308
Liu F F, Tang S L, Chen C Q, 2013. Impact of nonlinear mesoscale eddy on phytoplankton distribution in the northern South China Sea. J Mar Syst, 123—124: 33—40
Liu Q Y, Souza D, Jia Y L *et al*, 2005. Eddies in the northwest subtropical Pacific and their possible effects on the South

- China Sea. *J Ocean Univer China*, 4(4): 329—333
- Liu Y, Dong C M, Guan Y P *et al*, 2012. Eddy analysis in the subtropical zonal band of the North Pacific Ocean. *Deep Sea Res Part I Oceanogr Res Pap*, 68: 54—67
- Müller-Karger F E, Fuentes-Yaco C, 2000. Characteristics of wind-generated rings in the eastern tropical Pacific Ocean. *J Geophys Res*, 105(C1): 1271—1284
- Martin A P, Pondaven P, 2003. On estimates for the vertical nitrate flux due to eddy pumping. *J Geophys Res*, 108(C11): 3359
- Qiu B, 1999. Seasonal eddy field modulation of the North Pacific Subtropical Countercurrent: TOPEX/Poseidon observations and theory. *J Phys Oceanogr*, 29(10): 2471—2486
- Qiu B, Chen S M, 2005. Eddy-induced heat transport in the subtropical North Pacific from Argo, TMI, and altimetry measurements. *J Phys Oceanogr*, 35(4): 458—473
- Qiu B, Chen S M, 2010. Interannual variability of the North Pacific Subtropical Countercurrent and its associated mesoscale eddy field. *J Phys Oceanogr*, 40(1): 213—225
- Roemmich D, Gilson J, 2001. Eddy transport of heat and thermocline waters in the North Pacific: a key to interannual/decadal climate variability. *J Phys Oceanogr*, 31(3): 675—688
- Stammer D, 1998. On eddy characteristics, eddy transports, and mean flow properties. *J Phys Oceanogr*, 28(4): 727—739
- Turner A, Millward G E, 2002. Suspended particles: their role in estuarine biogeochemical cycles. *Estuar Coast Shelf Sci*, 55(6): 857—883
- Yang G, Wang F, Li Y L *et al*, 2013. Mesoscale eddies in the northwestern subtropical Pacific Ocean: statistical characteristics and three-dimensional structures. *J Geophys Res Oceans*, 118(4): 1906—1925
- Zhang Z G, Wang W, Qiu B, 2014. Oceanic mass transport by mesoscale eddies. *Science*, 2014, 345(6194): 322—324

MESOSCALE EDDY CONTROLS THE DISTRIBUTION OF SUSPENDED PARTICULATE MATTER AS SHOWN IN THE PARECE VELA BASIN

GAO Wei^{1,2,3}, WANG Zhen-Yan^{1,2}, ZHANG Kai-Nan^{1,2,3}, ZHANG Hong-Ge^{1,2,3}, YAO Jin^{1,2,3}

(1. *Institute of Oceanology of the Chinese Academy of Sciences, Qingdao 266071, China*; 2. *Key Laboratory of Marine Geology and Environment, Qingdao 266071, China*; 3. *University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China*)

Abstract Based on the data of suspended particulate matter (SPM) obtained by CTD in winter 2003, we discussed the distribution characteristics of SPM in the upper water of the Parece Vela Basin in the western Pacific. Results show that the value of SPM was much higher in the western than in the eastern parts of the basin, and changed slightly in vertical direction. Analysis on the CTD data and the altimeter observation in NW Pacific showed that cold and warm eddies were active simultaneously. Cold eddies were located in the western parts of the study area and the warm ones in the eastern. These mesoscale eddies controlled clearly the distribution of SPM. In cold eddy areas, cold nutrient was upwelled, by which biomass in subsurface layers was enriched, and the concentration of SPM increased, and vice versa in warm eddy case. Under the influence of the ocean current and mesoscale eddies, substance supply from reefs to the northwest of the study region was also an important contributor for causing higher SPM concentration in the eastern part than in the western part.

Key words suspended particulate matter; mesoscale eddy; Parece Vela Basin