

桑沟湾经济贝类有机氯农药和多氯联苯残留水平及分布特征

白红妍^{1,3}, 韩彬^{1,2}, 徐亚岩², 孙丕喜¹, 郑立¹, 王小如¹

(1. 国家海洋局第一海洋研究所, 山东 青岛 266061; 2. 农业部东海与远洋渔业资源开发利用重点实验室, 上海 200090; 3. 上海海洋大学水产与生命学院, 上海 201306)

摘要: 采用气相色谱法定量测定了桑沟湾海域 2009 年 4 月-2009 年 12 月的经济贝类中有机氯农药和多氯联苯的残留量。结果显示: 该海域贝类中 HCHs 为 N.D.~ 2.04×10^{-9} , 均值为 0.30×10^{-9} ; DDTs 为 $(0.13 \sim 3.36) \times 10^{-9}$, 均值为 0.97×10^{-9} ; PCBs 为 $(0.01 \sim 3.20) \times 10^{-9}$, 均值为 0.59×10^{-9} , 有机氯物质含量均低于相关国家标准值, 符合食用安全要求。经济贝类中的有机氯农药的组分特征为 HCHs 中 β -HCH 占优势, DDTs 中 p, p'-DDT 占相对优势; PCBs 中多为 5~7 个氯原子。与北海等 6 个海域相比, 桑沟湾海域经济贝类有机氯污染物中, HCHs、DDTs 和 PCBs 的残留量都处于中等水平。

关键词: 经济贝类; 有机氯农药; 多氯联苯; 残留; 桑沟湾

中图分类号: X132 文献标识码: A 文章编号: 1000-3096(2013)07-0047-06

有机氯农药(Organochlorine Pesticides, OCPs)和多氯联苯 (Polychlorinated Biphenyls, PCBs)是具有高毒性、长期残留性和易通过食物链在生物体中高度蓄积的持久性人工合成有机污染物。水中残留的 OCPs 和 PCBs 等污染物, 可通过水生食物链的生物放大效应在水生生态系统中富集, 对生物和人类造成影响, 因此, 在人类健康、水环境和水生生物保护研究领域备受关注^[1-3]。由于贝类的生活方式固定, 移动能力很差, 对于反映背景水体的各种污染物含量具有较好的准确性, 尤其是双壳类软体动物栖息于近海海底, 对有机氯等物质有较强的吸附累积能力, 被视为海洋环境检测较理想的近海污染监测生物^[4]。

位于山东半岛东端荣成市境内的桑沟湾($37^{\circ}01' \sim 37^{\circ}09' \text{N}$, $122^{\circ}24' \sim 122^{\circ}35' \text{E}$), 面临黄海, 为半封闭海湾, 北、西、南三面为陆地环抱, 湾口朝东, 是我国北方重要的浅海水产养殖基地。本研究采用气相色谱法对 2009 年 5 月、6 月、8 月、10 月和 12 月, 采集于桑沟湾海域的贝类中有机氯农药和多氯联苯进行定量检测, 并对其污染趋势进行预测, 对于探明有机氯农药和多氯联苯在生物体中的累积与分布特征及保护该海湾周边居民的身体健康具有重要研究意义。

1 材料与方法

1.1 样品采集及前处理

2009 年 5 月、6 月、8 月、10 月和 12 月, 于桑沟湾海域养殖区北海岸采集了经济贝类样品, 选取该海域常见的养殖贝类包括蛤、扇贝和牡蛎等。样

品采集后立即放入 -20°C 冰箱中保存。

1.2 试剂及样品前处理

1.2.1 试剂及仪器方法

试剂材料及仪器方法参见文献[5]。

1.2.2 样品前处理

冰冻的生物体样品在室温下解冻、去壳, 去离子水洗净后, 用匀质机制成匀浆, 经冷冻干燥机冷冻干燥后研磨成粉末。

取研磨后生物软组织粉末样 1.0~1.5 g 于 100 mL 具塞三角烧瓶, 加入 0.5 g 铜粉除硫, 再加入 50 mL 正己烷, 超声萃取 20 min, 重复两次萃取合并萃取液, 经 K-D 浓缩器浓缩至约 1 mL。

层析柱中加适量正己烷, 10 g 硅胶于小烧杯中加入 20 mL 正己烷充分搅拌后倒入层析柱中, 上端填 2~3 cm 无水 Na_2SO_4 , 将液面调整至与无水 Na_2SO_4 顶端持平。10 mL 正己烷预淋洗硅胶柱, 弃取流出液。待正己烷恰浸没无水 Na_2SO_4 上层时, 将上述 K-D 浓缩液全量转至层析柱。80 mL(1:1, V:V)正己烷/二氯甲烷淋洗层析柱, 接淋洗液于旋转蒸发器中。浓缩淋洗液至近干后加入 10 mL 正己烷浓缩至小体积,

收稿日期: 2012-05-26; 修回日期: 2012-09-30

基金项目: 海洋公益性行业科研专项项目(200805031); 农业部东海与远洋渔业资源开发利用重点实验室开放课题资助项目(K201208)

作者简介: 白红妍(1988-), 女, 河南平顶山人, 硕士研究生, 主要从事海洋有机污染物分析技术研究, 电话: 0532-88967105, E-mail: hongyanbaia@163.com; 韩彬, 通信作者, 河南新乡人, E-mail: hanbin@fio.org.cn

氮吹后正己烷定容至 1.0 mL, 待 GC 测试。

2 结果与讨论

2.1 桑沟湾贝类中 HCHs、DDTs 和 PCBs 的残留量

桑沟湾的海域贝类体内 HCHs、DDTs 和 PCBs 的残留量检测结果见表 1, 部分样品中检测出了 HCHs、DDTs 和 PCBs, 表明采样站位的贝类已受到不同程度有机氯农药和多氯联苯的污染。由表 1 可见, 牡蛎中 HCHs、DDTs 和 PCBs 的残留量最大, 分别为 0.05×10^{-9} 、 0.16×10^{-9} 和 0.08×10^{-9} 。贝类中 HCHs 残留量较低, 而 DDTs 和 PCBs 残留量相对较高。因此, 可将 DDTs 和 PCBs 视为调查海域典型的有机氯污染物。DDTs 含量相对较高可能是作为中间体生产广谱杀虫剂三氯杀螨醇的 DDTs 和中小型渔船使用的油漆中含有的 DDTs 所带来的污染^[6]。

依据相关规定的标准, 对桑沟湾经济贝类中有有机氯类化合物含量进行评价。根据 GB18421-2001《海洋生物质量》中的规定, HCHs 残留量在调查区各海域所有贝类中平均含量均符合一类海洋生物质量标准; DDTs 残留量在监测的贝类中平均含量除了牡蛎, 均低于一类海洋生物质量标准^[7]。依据 GB18406.4-2001《农产品安全质量无公害水产品安全要求》^[8]

标准, PCBs 含量的标准值为 0.2 mg/kg, 监测结果的平均含量均低于标准值。依据我国颁布的 GB2762-2005《食品中污染物限量》规定海产品中 PCBs 最大允许浓度为 2 mg/kg^[9], 监测结果 PCBs 的平均含量远低于标准值。所检测的站位中贝类体内 HCHs、DDTs 和 PCBs 的含量均远远低于国家在 NY5073-2006《无公害食品水产品中有毒有害物质限量》中的规定的要求^[10]。表明桑沟湾贝类受 HCHs、DDTs 和 PCBs 污染程度较低, 符合无公害水产品质量要求, 亦符合食用安全要求。

2.2 桑沟湾贝类中 HCHs、DDTs 和 PCBs 的组分特征

桑沟湾贝类中 HCHs 和 DDTs 的 4 种异构体以及含 3~7 个氯的 7 种 PCBs 异构体的分布特征见桑沟湾贝类中 HCHs 各组分含量(表 3)和桑沟湾贝类体内 HCHs 的组分特征(图 1)。表明: β -HCH 为该海域贝类中 HCHs 的主要组分, β -HCH/HCHs 值为 56.78%, 其次是 α -HCH 和 δ -HCH, γ -HCH 成分最少, γ -HCH/HCHs 值为 7.07%。

HCHs 以两种产品形式存在, 一种是具有 4 种异构体的工业品中 HCH, 其含量分别为 α -HCH(60%~70%)、 β -HCH(5%~12%)、 γ -HCH(10%~15%)、 δ -HCH(6%~10%), 另一种俗称林丹, 主要成分 γ -HCH, 含量为 99%。该水域贝类累积的 HCHs 主要以 β -HCH 的形式存在, 这

表 1 桑沟湾贝类中 HCHs、DDTs 和 PCBs 的残留量($\mu\text{g}/\text{kg}$, 湿质量)

Tab.1 The residual quantity of HCHs、DDTs and PCBs in seashell samples of Sanggou Bay (wet weight)

贝类种类	HCHs		DDTs		PCBs	
	残留量	平均值	残留量	平均值	残留量	平均值
蛤	N.D~0.03	0.02	0.01~0.12	0.07	0.01~0.10	0.06
扇贝	N.D~0.10	0.02	0.01~0.17	0.06	N.D~0.12	0.04
牡蛎	N.D~0.20	0.05	0.05~0.34	0.16	N.D~0.32	0.08

注: "N.D."表示该项未检出, 下同

表 2 水产品中有机氯化合物限量标准(mg/kg)

Tab.2 The Maximum residue limits for organic chlorine compounds in aquatic products (mg/kg)

参考标准		HCHs	DDTs	PCBs	参考文献
海洋贝类生物质量标准值	第一类	0.02	0.01		
	第二类	0.15	0.10	—	[7]
	第三类	0.50	0.50		
农产品安全质量无公害水产品安全要求	水产品中有毒有害物质最高限量	2 (所有水产品)	1 (所有水产品)	0.2 (海产品)	[8]
食品中污染物限量	海产食品中多氯联苯限量	—	—	2.0	[9]
无公害食品水产品中有毒有害物质限量	有毒有害质量最高限量	2	1	2 (海产品)	[10]

注: "—"表示无此项, 下同

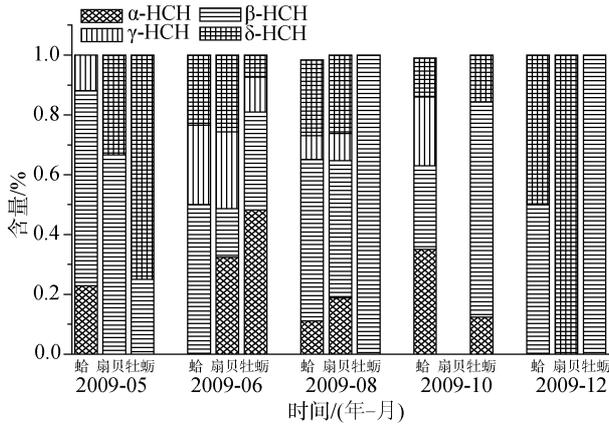


图1 桑沟湾贝类体内HCHs的组分特征

Fig.1 Compositon characters of HCHs in shellfish samples of Sanggou Bay

一结果与环境中HCHs 4种异构体中β-HCH的稳定性和抗降解能力最强^[11]有关。其他异构体在环境中长期存在情况下易转化成β-HCH来达到最稳定状态^[12], HCHs在环境中存在的越久,β异构体的比例越高。一般认为,具有4种异构体的工业品中HCHs的α-HCH/γ-HCH比值在4~7之间,对于使用的林丹γ-HCH,其比值约为1;若比值为0,则认为来源为林丹^[13-15]。该海域贝类中α-HCH/γ-HCH为0~4.1,表明该海域中同时有工业和农业来源的HCHs输入。

桑沟湾海域贝类体内DDTs的组分特征(表3和图2)表明,总体上p,p'-DDT为调查区海域贝类中DDTs的主要组分,含量达47.16%,其次为p,p'-DDD, o,p-DDT, p,p'-DDE成分最少, p,p'-DDE/DDTs为7.88%。研究表明,自然环境中DDT在好氧条件下微生物降解为p,p'-DDE,厌氧条件下降解为p,p'-DDD^[16-17], DDE/DDD比值可以指示DDT降解过程中的氧化还原条件^[18],调查海域除了蛤中,其他贝类中DDE/DDD<1,表

表3 桑沟湾贝类中HCHs和DDTs的异构体的残留量(μg/kg, 湿质量)

Tab.3 The residual quantity of isomers of HCHs and DDTs in seashell samples of Sanggou Bay (wet weight)

项目	HCHs				
	α-HCH	β-HCH	γ-HCH	δ-HCH	ΣHCH
残留量范围(10 ⁻⁹)	N.D.~0.25	N.D.~1.47	N.D.~0.09	N.D.~0.32	N.D.~2.04
平均值(10 ⁻⁹)	0.05	0.17	0.02	0.05	0.30
检出率(%)	46.67	73.33	46.67	60	—
各异构体比率(%)	18.48	56.78	7.07	17.55	100
项目	DDTs				
	p,p'-DDD	p,p'-DDE	o,p-DDT	p,p'-DDT	ΣDDT
残留量范围(10 ⁻⁹)	0.02~0.92	N.D.~0.36	0.01~0.71	N.D.~2.30	0.13~3.36
平均值(10 ⁻⁹)	0.26	0.08	0.18	0.46	0.97
检出率(%)	100	86.67	100	93.33	—
各异构体比率(%)	26.96	7.88	18.01	47.16	100

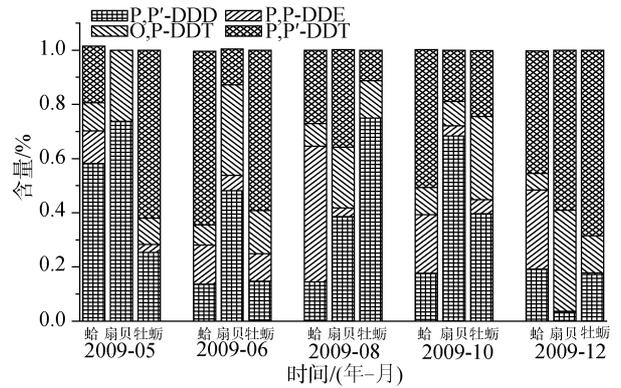


图2 桑沟湾贝类体内DDTs的组分特征

Fig.2 Compositon characters of DDTs in shellfish samples of Sanggou Bay

明环境中近期有DDTs输入。(DDD+DDE)/DDTs比值可以指示DDTs的降解程度及来源情况,高比值说明农药分解比较完全,来源较为久远。调查海域(DDD+DDE)/DDTs为0.037~0.75,说明在桑沟湾沿岸海域依然有新的DDTs污染源,作为药物三氯螨醇中间体的DDTs,其残留组分随着三氯螨醇的使用,势必残留于土壤和空气中,经降雨、沉降和径流等汇于江河水流,最后流入大海,在水体中易沉淀富集在底质中,极易被对食物无任何选择性的贝类吞食,进而在体内富集^[19-20]。

桑沟湾海域贝类中PCBs分析结果显示:样品中含3~7个氯原子的PCBs均有检出,除4个氯原子之外,其他检出率均在60%以上。PCBs是亲脂憎水性物质,易在脂肪组织和器官中蓄积,其生物降解能力随其氯原子数的增加而降低,因此含氯原子数多的相对容易累积于生物体中^[21],从各月份样品检测结果符合这一规律。但对含同等氯原子的PCB,其检出率也并不相同,如PCB101和PCB118同属于含5个氯原子,检出率分别为93.33%和60%;以及

PCB138 和 PCB153 同属于含 6 个氯原子, 检出率分别为 60%和 80%。可见, 多氯联苯在海洋生物中积累效应, 不仅与氯原子数目有关, 还与其分子结构有关, 这一结论与吴祥庆等^[22, 23]研究一致。

2.3 桑沟湾贝类中 HCHs、DDTs 和 PCBs 的分布特征以及季节变化

桑沟湾海域贝类体内 HCHs、DDTs 和 PCBs 平均残留量的分布(图 3)表明, 所有实验贝类中 HCHs、DDTs 和 PCBs 均有检出, HCHs、DDTs 和 PCBs 的含量水平各有不同。HCHs 的最大值出现在 2009 年 10 月的牡蛎中, 其含量均值为 2.04×10^{-9} , 最小值为 N.D., 其出现在 10 月和 12 月的扇贝及 12 月的牡蛎; DDTs 的最大值出现在 12 月的牡蛎中, 其含量均值为 3.36×10^{-9} , 最小值为 8 月的蛤, 其含量均值为 0.13×10^{-9} ; PCBs 的分布特征与 HCHs 的相似, 最大值为 10 月的牡蛎中, 其含量均值为 3.2×10^{-9} , 最小值为 10 月

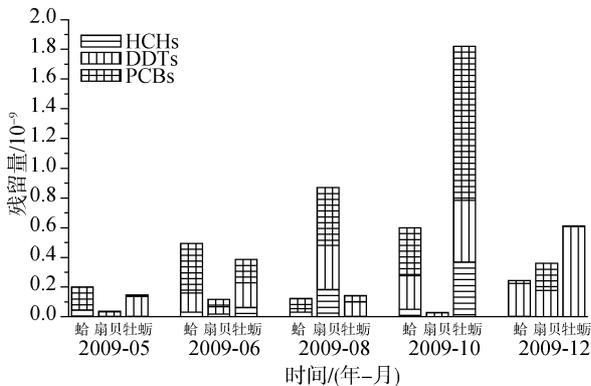


图 3 桑沟湾贝类体内 HCHs、DDTs 和 PCBs 平均残留量(湿重)的分布

Fig.3 The average residual quantity of HCHs, DDTs and PCBs in different shellfish samples of Sanggou Bay (wet weight)

表 4 本文测定值与其他水域贝类有机氯残留量($\mu\text{g}/\text{kg}$, 湿重量)的比较

Tab.4 Comparison of HCHs、DDTs and PCBs residue contents in shellfish with those in other coastal areas (wet weight)

海域	HCHs	DDTs	PCBs	参考文献
北海	N.D.~0.40 (0.07)	0.01~0.24 (0.09)	N.D.~2.2 (0.87)	[22]
浙江沿岸	N.D.~7.86 (1.50)	0.72~281.73 (33.65)	N.D.~97.95 (19.56)	[25]
象山港	2.26~12.65 (—)	7.32~27.25 (—)	13.54~22.57 (—)	[26]
钦州湾	N.D.~0.23 (0.05)	0.01~0.21 (0.12)	N.D.~2.3 (1.2)	[23]
厦门岛东部	0.018~34.5 (4.36)	7.52~214.3 (76.8)	N.D.~23.4 (3.71)	[27]
闽江口沿岸	N.D.~0.507 (0.257)	2.15~239.6 (69.4)	N.D.~0.678 (0.282)	[27]
桑沟湾	N.D.~2.04 (0.30)	0.13~3.36 (0.97)	0.01~3.20 (0.59)	本研究

的扇贝, 其含量均值为 0.01×10^{-9} 。可见, 不同的生物体对有机氯农药的富集水平各有不同, 可能因其具有不同的吸收、积累和净化的机理所致^[24]。

该海域贝类体内 HCHs、DDTs 和 PCBs 平均残留量的季节分布(图 4)显示: HCHs 和 PCBs 的平均残留量的季节分布相似。HCHs 和 PCBs 残留量总体从 2009 年 5 月到 10 月呈上升趋势, 而 12 月残留量呈现明显下降趋势。DDTs 平均残留量的在 2009 年的季节分布总体呈上升趋势。

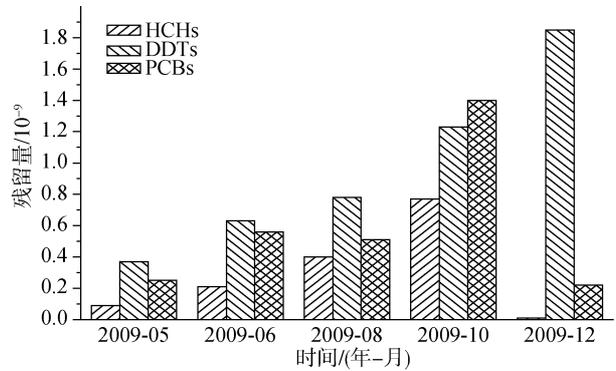


图 4 桑沟湾贝类体内 HCHs、DDTs 和 PCBs 平均残留量(湿重)的季节变化

Fig.4 Seasonal variations of average residual quantity of HCHs, DDTs and PCBs in shellfish samples of Sanggou Bay (wet weight)

2.4 桑沟湾贝类体内有机氯残留量的比较

桑沟湾海域中经济贝类与我国北海沿海文蛤^[22]、浙江沿岸海域经济贝类^[25]、象山港经济贝类^[26]、广西钦州湾近江牡蛎^[23]、厦门岛东部和闽江口沿岸经济贝类^[27]等 6 个沿海地区贝类体内有机氯农药和多氯联苯的残留量对比(表 4)表明: 桑沟湾海域贝类中

HCHs、DDTs 和 PCBs 的残留量与 2008 年对北海以及钦州湾、2006 年和 2007 年对浙江沿岸、2001 年和 2002 年对象山港、以及 1995 年和 1996 年对厦门东部和闽江口沿岸等海域 OCPs 和 PCBs 的研究相比, 2009 年对桑沟湾海域中贝类中 HCHs、DDTs 和 PCBs 的残留量均处于中间水平。可见, 与其他海域相比, 桑沟湾海域贝类中的有机氯污染物中, HCHs、DDTs 和 PCBs 的残留量都处于中等水平。

3 结论

(1) 有机氯农残在桑沟湾海域的调查贝类体内虽有检出, 但其含量均低于相关国家标准值, 符合食用安全要求; HCHs 在所有贝类中的平均含量均符合一类海洋生物质量标准, DDTs 残留量除牡蛎之外, 均符合一类海洋生物质量标准。因此桑沟湾贝类受 HCHs、DDTs 和 PCBs 污染程度低, 符合食用安全要求。

(2) 该海域调查贝类中的有机氯农药的组分特征为 HCHs 中 β -HCH 占优势, DDTs 中 P,P'-DDT 占相对优势; PCBs 中多为 5~7 个氯原子, 推测该海域有新的 HCHs 和 DDTs 输入。

(3) HCHs 和 PCBs 残留量总体从 2009 年 5 月到 10 月呈上升趋势, 而 12 月残留量呈现明显下降趋势。DDTs 平均残留量的在 2009 年的季节分布总体呈上升趋势。

(4) 与我国其他海域相比, 桑沟湾沿海海域贝类中, HCHs、DDTs 和 PCBs 的残留量均处于中等水平。

参考文献:

- [1] Aguilar A, Borrell A . Assessment of organochlorine pollutants in cetaceans by averages of skin and hypodermic biopsies[C]//Fossi M C , Leonzio C. Nondestructive biomarkers in Vertebrates . Boca Raton, FL: Lewis Publishers, 1994: 245-268 .
- [2] Haraguchi K, Endo T, Sakata M, et al . Contamination survey of heavy metals and organochlorine compounds in cetacean products purchased in Japan [J] . Journal of the Food Hygienic Society of Japan, 2000, 41: 287-296 .
- [3] Viale D . Cetaceans as indicators of a progressive degradation of Mediterranean water quality [J]. International Journal of Environmental Studies, 1994, 45, 183-198.
- [4] Fang Z Q.Organochlorines in sediments and mussels collected from coastal sites along the Pearl River Delta, South China[J] . Journal of Environmental Science, 2004, 16(2): 321-327 .
- [5] 曹磊, 韩彬, 郑立, 等. 桑沟湾水体中有机氯农药和多氯联苯的浓度水平及分布特征[J]. 海洋科学, 2011, 35(4): 44-50.
- [6] 甘居利, 贾晓平, 林钦, 等 . 2003-2005 年和 1991-1993 年广东牡蛎体六六六和滴滴涕残留比较[J] . 中国水产科学, 2008, 15(4): 652-658 .
- [7] GB18421-2001. 海洋生物质量标准[S].
- [8] GB 18406.4-2001 . 农产品安全质量无公害水产品安全要求[S] .
- [9] GB2762-2005. 食品中污染物限量[S].
- [10] NY50732-2006. 无公害食品水产品中有毒有害物质限量[S].
- [11] Hong H S, Chen W Q, Li X, et al. Distribution and fate of organochlorine pollutants in the Pearl River Estuary[J] . Mar Pollut Bull, 1999, 39(1-12): 376-382.
- [12] Willett K L, Ulrich E M, Hites R A. Differential toxicity and environmental fates of hexachlorocyclohexane isomers[J] . Environmental Science&Technology, 1998, 32: 2197-2207 .
- [13] Walker K . Factors influencing the distribution of lindane and other hexachlorocyclohexanes in the environment[J]. Environmental Science&Technology, 1999, 33(24): 4373-4378 .
- [14] Law S A, Diamond M L, Helm P A, et al . Factors affecting the occurrence and enantiomeric degradation of hexachlorocyclohexane isomers in northern and temperate aquatic systems[J]. Environmental Toxicology and Chemistry, 2001, 20(12): 2690-2698 .
- [15] 钟硕良, 董黎明. 厦门海域贝类养殖环境中有机氯农药的积累和降解[J]. 应用生态学报, 2011, 22(9): 2447-2456.
- [16] 袁旭音, 王禹, 陈骏, 等. 太湖沉积物中有机氯农药的残留特征及风险评估[J] . 环境科学, 2003, 24 (1) : 121-125.
- [17] Hitch R K, Day H P. Unusual persistence of DDT in some western USA soils[J]. Bull Environ Contam Toxicol, 1992, 48: 259-264.
- [18] Wilfred E, Pereira D, Joseph L, et al. Occurrence and accumulation of pesticides and organic contaminants in river sediment, water and clam tissues from the San Joaquin river and tributaries, California[J]. Environ-

- ental Toxicology and Chemistry, 1996, 15(2): 172-180.
- [19] 周明莹, 乔向英, 催毅, 等. 青岛沿海养殖区贝类体内有机氯农药残留量分布和评价[J]. 海洋环境科学, 2008, 27(1): 6-9.
- [20] 杜瑞雪, 范仲学, 魏爱丽, 等. 山东沿海经济贝类中有机氯农药含量分析及安全性评价[J]. 山东农业科学, 2010, (7): 98-101.
- [21] Loganathan B G, Kannan K . Global organochlorine contamination trends: An overview[J]. *Ambio*, 1994,23(3): 187-199 .
- [22] 吴祥庆, 黎小正, 杨姝丽, 等. 北海沿海文蛤体有机氯农药和多氯联苯的残留水平及分布[J]. 海洋环境科学, 2011, 30(2): 199-210.
- [23] 吴祥庆, 黎小正, 杨姝丽, 等. 广西钦州湾近江牡蛎体有机氯农药和多氯联苯的残留水平与分布[J]. 海洋科学, 2010, 34(4): 49-52.
- [24] Sericano J L, Atlas E L, Wade T L, et al. NOA'S status and trends mussels watch program: chlorinated pesticides and PCBs in oysters(*Crassostrea virginica*) and sediments from the Gulf of Mexico. 1986-1987 [J] . *Marine Environmental Research*, 1990, 29(3): 161-203.
- [25] 李磊, 王云龙, 袁骥, 等. 浙江沿岸海域经济贝类中有机氯农药和多氯联苯的残留分布与污染评价[J]. 海洋科学研究, 2010, 28(3): 52-59.
- [26] 任敏, 叶仙森, 项有堂. 象山港经济贝类中有机氯农药和多氯联苯的残留水平及其变化趋势[J]. 海洋环境科学, 2006, 25(2): 48-50.
- [27] 陈伟琪, 张珞平, 王新红, 等. 厦门岛东部和闽江口沿岸经济贝类中持久性有机氯农药和多氯联苯的残留水平[J]. 台湾海峡, 2001, 20(3): 229-334.

Residue distribution of organochlorine pesticides and polychlorinated biphenyls in shellfish samples of Sanggou Bay

BAI Hong-yan^{1,3}, HAN Bin^{1,2}, XU Ya-yan², SUN Pi-xi¹, ZHENG Li¹, WANG Xiao-ru¹

(1. First Institute of Oceanography, State Oceanic Administration, Qingdao Shandong 266061, China; 2. Key Laboratory of East China Sea & Oceanic Fishery Resources Exploitation and Utilization, Ministry of Agriculture, Shanghai 200090, China; 3. College of Fisheries and Life Science, Shanghai Ocean University, Shanghai 201306, China)

Received: May, 26, 2012

Key words: shellfish; organochlorine pesticides; polychlorinated biphenyls; residual level; Sanggou Bay

Abstract: To analyze and evaluate the residue levels and distribution of organochlorinated pesticides (OCPs) and polychlorinated biphenyls (PCBs) pollutants in Sanggou Bay, the concentrations of hexachlorocyclohexane (HCHs), dichlorodiphenyltrichloroethane (DDTs) and PCBs in shellfish collected from May to December 2009 in study area were detected by gas chromatography (GC). The results showed that the shellfish was polluted by HCHs, DDTs and PCBs at different levels, but their contents were lower than the national standard value, in line with food safety requirements. The concentration range of HCHs was N.D.~ 2.04×10^{-9} (wet weight) and average was 0.30×10^{-9} . The concentration range of DDTs was $(0.13 \sim 3.36) \times 10^{-9}$ (wet weight) and average was 0.97×10^{-9} . The concentration range of PCBs was $(0.01 \sim 3.20) \times 10^{-9}$ (wet weight) and average was 0.59×10^{-9} . β -HCH occupied the main part of HCHs and p,p'-DDT occupied the main part of DDTs, while PCBs with 5~7 chlorine occupied the main part of PCBs. Compared with the other six coastal areas, the concentration of OCPs and PCBs was at the middle level.

(本文编辑: 康亦兼)