

長崎県における化学物質環境汚染調査

古賀浩光・本多 隆・桑原 洋

The Survey for Environmental Pollution of Chemicals in Nagasaki Prefecture

Hiromitsu KOGA, Takashi HONDA, and Hiroshi KUWAHARA

Key words : chemical substance , seawater, bottom sediment, fish

キーワード : 化学物質、海水、底質、魚

はじめに

長崎県では平成2年度から化学物質による環境汚染の未然防止を目的とした環境庁委託による化学物質環境汚染実態調査を行っている。

化学物質環境汚染実態調査

1. 化学物質環境安全性総点検調査
 - (1) 化学物質分析法開発研究
 - (2) 化学物質環境調査
2. モニタリング
 - (1) 底質モニタリング
 - (2) 生物モニタリング
3. 指定化学物質等検討調査
4. 非意図的生成化学物質汚染実態追跡調査

今回は本調査のうち、水質科が担当した化学物質環境調査、生物モニタリング、及び指定化学物質等検討調査の調査結果を報告する。また、平成2年度から平成9年度までの調査結果を取りまとめたので報告する。

なお、比較のための全国調査結果は環境庁環境安全課編「平成10年度化学物質と環境」¹⁾によった。

化学物質環境調査

1 調査地点および試料採取方法

平成9年9月に長崎港(図1 : A1~A3)で採取した水質試料・底質試料と、平成9年10月に同地点付近で採取された生物試料(魚種:ボラ)を検体としている。

なお、底質は各地点で3回ずつ採泥し、十分混合した後、1mmふるいに通したものを検体とした。生物試料は、付近海域で採取されたボラ

11尾を3群に分け、可食部を検体とした。

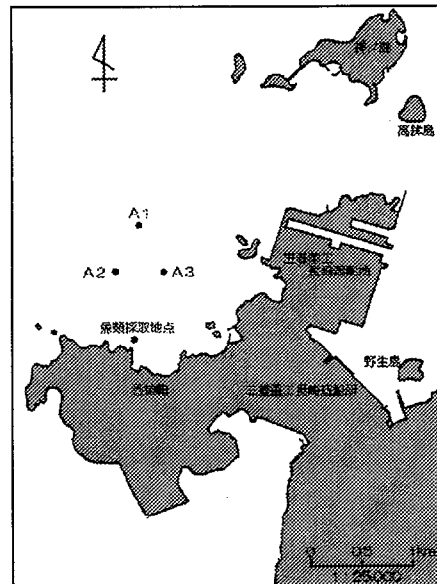


図1 化学物質環境調査地点(長崎港)

2 測定項目および測定方法

表1の項目について測定を行った。

測定方法は、環境庁環境安全課編「平成8年度化学物質分析法開発調査報告書」²⁾に従った。

表1 化学物質環境調査測定項目(平成9年度)

測定項目	水質	底質	生物(ボラ)
塩化ビニル	○	○	—
p-tert-ブチルフェノール	○	○	—
ノニルフェノール	○	○	—
6-tert-ブチル-2,4-キシレンール	○	—	—
4,4'-ジプロモビフェニル	○	○	○
テトラフェニルスズ	○	○	○

3 測定結果

平成9年度の測定結果を長崎港は表2、平成9年度の全国調査分を表3に示す。

表2 化学物質環境調査測定結果(長崎港)

測定項目	水質 (ng/ml)				底質 (μg/g·dry)				生物 (μg/g·wet)			
	A-1	A-2	A-3	検出限界	A-1	A-2	A-3	検出限界	A-1	A-2	A-3	検出限界
塩化ビニル	nd	nd	nd	0.011	nd	nd	nd	0.0017	—	—	—	—
p-tert-ブチルフェノール	nd	nd	nd	0.076	nd	nd	nd	0.013	—	—	—	—
ノニルフェノール	nd	nd	nd	1.1	nd	nd	nd	0.11	—	—	—	—
6-tert-ブチル-2,4-キシレンール	nd	nd	nd	0.32	—	—	—	—	—	—	—	—
4,4'-ジブプロモビフェニル	nd	nd	nd	0.019	nd	nd	nd	0.001	nd	nd	nd	0.00054
テトラフェニルスズ	nd	nd	nd	0.0087	nd	nd	nd	0.0041	0.0053	0.0015	0.0047	0.00032

表3 平成9年度化学物質環境調査測定結果(全国)

測定項目	水質(ng/ml)				底質(μg/g·dry)				生物(μg/g·wet)			
	A/B	C/D	検出範囲	統一検出限界	A/B	C/D	検出範囲	統一検出限界	A/B	C/D	検出範囲	統一検出限界
塩化ビニル	12/129	5/43	0.014~0.25	0.011	5/120	3/40	0.0038~0.005	0.0035	—	—	—	—
p-tert-ブチルフェノール	6/141	2/47	0.1	0.08	0/168	0/56		0.04	—	—	—	—
ノニルフェノール	0/123	0/42		1.1	43/129	17/43	0.17~1.3	0.15	—	—	—	—
6-tert-ブチル-2,4-キシレンール	0/165	0/55		0.5	—	—	—	—	—	—	—	—
4,4'-ジブプロモビフェニル	0/156	0/52		0.031	0/147	0/49		0.003	0/156	0/50		0.01
テトラフェニルスズ	0/159	0/53		0.05	9/126	5/42	0.00060~0.50	0.0058	7/144	4/46	0.0013~0.0053	0.0009

(1) 塩化ビニル

主にポリ塩化ビニル樹脂の合成原料として使用される。(平成8年度生産量292万トン)

長崎港の調査結果では水質底質とも検出されなかったが、全国調査結果では、水質では43地点中5地点、底質では40地点中3地点から検出されている。

(2) p-tert-ブチルフェノール

ポリカーボネート樹脂などの合成時に補助剤として添加されるほか、界面活性剤としても使用される。(平成8年度生産・輸入量推定約1万トン)

長崎港の調査結果では水質底質とも検出されなかったが、全国調査結果では、水質では47地点中2地点で検出されたが、底質では検出されていない。

(3) ノニルフェノール

界面活性剤などとして使用され、平成8年度の製造量は約2万トンとされており、内分泌かく乱物質の疑いがあるとの指摘がある。

長崎港の調査結果では水質底質とも検出されなかったが、全国調査結果では、底質から43地点中17地点で検出されたが、水質からは検出されていない。

(4) テトラフェニルスズ

長崎港の調査結果では水質・底質からは検出されなかったが、生物(ボウ)から検出された(検出範囲0.0015~0.0053 μg/g)。全国調査結果では、底質から42地点中5地点、魚類から46地点中4地点で検出され、水質からは検出されていない。

指定化学物質等検討調査

1 調査地点および試料採取方法

化学物質環境調査と同様、平成9年9月に長崎港(図1: A1~A3)で採取した水質試料・底質試料を検体としている。

2 測定項目および測定方法

調査項目は水質・底質を検体とし、1,4-ジ'オキサン、トリブ'チルス'化合物(TBT)、トリフェニルス'化合物(TPT)の3物質であるが、1,4-ジ'オキサンについては試料採取・前処理のみ実施した。

トリブ'チルス'化合物(TBT)、トリフェニルス'化合物(TPT)については、GC-FPDにより測定した。

3 測定結果

平成9年度の測定結果を表4、長崎港の経年結果を表5に示した。

(1) 1,4-ジ'オキサン

1,4-ジ'オキサンは各種工業用溶媒として用いられている。全国的には特に水質からの検出率が高いが(表4)、長崎港では水質・底質とも検出されていない。

(2) トリブ'チルス'化合物(TBT)

平成9年度の調査では、長崎港では水質からは検出されていないが、底質からはすべての検体から検出された。経年では平成2年度の測定開始以降、検出濃度は下がり、平成5年度からほぼ横ばいの状況である。

(3) トリフェニルス'化合物(TPT)

平成2年度の調査開始以来、長崎港では水質からは検出されていないが、底質は検出率が高く、平成6年度を除いてすべての検体から検出されている。

表4 指定化学物質等検討調査結果(平成9年度)

測定項目	水質 (μg/ml)					底質 (μg/g·dry)					
	長崎港	全国			統一検出限界	長崎港	全国			統一検出限界	
	A/B	A/B	C/D	検出範囲		A/B	検出範囲	A/B	C/D		検出範囲
1,4-ジ'オキサン	0/3	70/120	24/34	0.09~0.4	0.08	0/3	—	3/105	1/35	0.011~0.041	0.01
TBT	0/3	21/107	11/36	0.00031~0.009	0.003	3/3	0.021~0.028	85/105	30/35	0.0008~0.24	8E-04
TPT	0/3	0/108	0/36	—	0.01	3/3	0.0082~0.017	36/91	16/31	0.001~0.28	0.001

A/B: 検出数/検体数、C/D: 検出地点/調査地点

表5 指定化学物質等検討調査結果(長崎港、経年)

測定項目	平成2年度		平成3年度		平成4年度		平成5年度		平成6年度		平成7年度		平成8年度		平成9年度		
	A/B	検出範囲	A/B	検出範囲	A/B	検出範囲	A/B	検出範囲	A/B	検出範囲	A/B	検出範囲	A/B	検出範囲	A/B	検出範囲	
1,4-ジ'オキサン	水質 (ng/ml)	0/3	—	0/3	—	0/3	—	0/3	—	0/3	—	0/3	—	0/3	—	0/3	—
	統一検出限界値	0.08		0.08		0.08		0.08		0.08		0.08		0.08		0.08	
	底質 (μg/g·dry)	0/3	—	0/3	—	0/3	—	0/3	—	0/3	—	0/3	—	0/3	—	0/3	—
TBT(TBTO換算値)	水質 (ng/l)	3/3	0.02~0.04	3/3	0.014~0.008	2/3	0.003	0/3	—	0/3	—	1/3	0.003	0/3	—	0/3	—
	統一検出限界値	0.003		0.003		0.003		0.003		0.003		0.003		0.003		0.003	
	底質 (ng/g·dry)	3/3	110~140	3/3	53~64	3/3	32~46	3/3	21~27	3/3	16~35	3/3	35~83	3/3	23~57	3/3	21~28
TPT(TPTC1換算値)	水質 (μg/l)	0/3	—	0/3	—	0/3	—	0/3	—	0/3	—	0/3	—	0/3	—	0/3	—
	統一検出限界値	0.005		0.005		0.005		0.005		0.005		0.005		0.01		0.01	
	底質 (ng/g·dry)	3/3	7~28	3/3	9~26	3/3	2.2~9.7	3/3	5.1~10	0/3	—	3/3	5.3~13	3/3	10~22	3/3	8.2~17
統一検出限界値	1		1		1		1		1		1		1		1		

A/B: 検出数/検体数

生物モニタリング

1 調査地点および試料採取方法

平成9年10月に五島列島北部の祝言島しゅうげんじま付近海域で採取された生物試料(魚種:スズキ)13尾を5群に分け、可食部を検体とした。

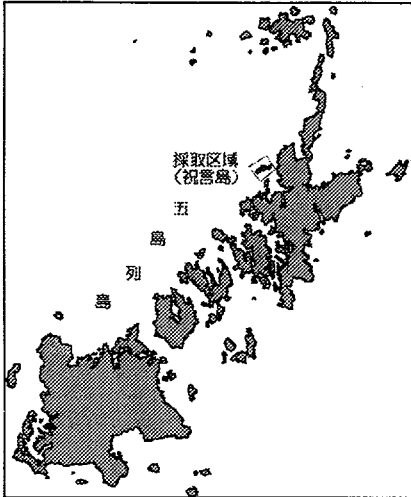


図2 生物モニタリング調査地点

2 測定項目及び測定方法

測定項目は表6の通りで、測定方法は環境庁保健調査室編「生物モニタリング調査マニュアル」³⁾に基づいたが、DDT類及びクロルデン類の測定にはGC/MSを用いた。また、有機スズ化合物の測定にはGC-FPDを用いた。

表6 生物モニタリング測定項目

分類	測定項目
PCB	PCB
DDT類及びその誘導体	p,p'-DDT
	p,p'-DDE
	p,p'-DDD
クロルデン類	trans-クロルデン
	cis-クロルデン
	trans-ノナクロル
	cis-ノナクロル
	オキシクロルデン
有機スズ化合物	トリブチルスズ化合物(TBT)
	トリフェニルスズ化合物(TPT)

3 測定結果

平成9年度分の測定結果を表7、経年結果を表8に示す。

表7 生物モニタリング測定結果(平成9年度)

(単位: $\mu\text{g/g-wet}$)

物質名	区分	検体1	検体2	検体3	検体4	検体5	検出頻度	検出濃度範囲	統一検出限界
PCB	祝言島スズキ	0.05	0.05	0.07	0.04	0.06	5/5	0.04~0.07	0.01
	全国(魚類)						45/70	0.01~0.37	
p,p'-DDT	祝言島スズキ	tr	0.001	0.001	0.001	0.002	4/5	0.001~0.002	0.001
	全国(魚類)						26/70	0.001~0.047	
p,p'-DDE	祝言島スズキ	0.004	0.002	0.003	0.003	0.005	5/5	0.002~0.005	0.001
	全国(魚類)						50/70	0.001~0.033	
p,p'-DDD	祝言島スズキ	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	5/5	0.001~0.002	0.001
	全国(魚類)						35/70	0.001~0.009	
trans-クロルデン	祝言島スズキ	nd	nd	nd	nd	nd	0/5		0.001
	全国(魚類)						11/70	0.001~0.002	
cis-クロルデン	祝言島スズキ	tr	tr	nd	nd	tr	0/5		0.001
	全国(魚類)						26/70	0.001~0.009	
trans-ノナクロル	祝言島スズキ	0.001	0.002	tr	0.001	0.001	4/5	0.001~0.002	0.001
	全国(魚類)						34/70	0.001~0.011	
cis-ノナクロル	祝言島スズキ	tr	0.001	nd	tr	tr	1/5	0.001	0.001
	全国(魚類)						19/70	0.001~0.005	
オキシクロルデン	祝言島スズキ	nd	nd	nd	nd	nd	0/5		0.001
	全国(魚類)						1/70	0.002	
クロルデン類	祝言島スズキ	0.001	0.003	tr	0.001	0.001	4/5	0.001~0.003	0.001
	全国(魚類)						40/70	0.001~0.025	
TBT	祝言島スズキ	tr	tr	tr	tr	tr	0/5	tr	0.05
	全国(魚類)						13/70	0.061~0.140	
TPT	祝言島スズキ	nd	0.03	nd	nd	nd	1/5	0.03	0.02
	全国(魚類)						19/70	0.02~0.120	
祝言島スズキ	水分率(%)	70.4	68.0	71.3	72.1	72.3	-	-	-
	脂肪率(%)	2.0	3.3	1.6	2.9	2.3	-	-	-

(注) "nd"は不検出, "tr"は全国統一検出限界未満で検出。

表8 生物モニタリング測定結果(祝言島地先、経年)

(単位: $\mu\text{g/g-wet}$)

物質名	区分	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度	7年度	8年度	9年度	統一検出 限界値
PCB	平均	0.03	0.06	0.02	—	0.03	—	0.02	0.05	0.01
	最大	0.04	0.13	0.03	0.01	0.04	0.04	0.03	0.07	
	最小	0.01	0.04	0.01	tr	0.02	nd	0.02	0.04	
p,p'-DDT	平均	—	—	—	—	—	—	0.003	—	0.001
	最大	0.001	tr	nd	nd	tr	0.004	0.004	0.002	
	最小	nd	nd	nd	nd	nd	tr	0.002	tr	
p,p'-DDE	平均	0.002	0.007	0.005	0.002	0.001	0.007	0.002	0.003	0.001
	最大	0.005	0.014	0.008	0.003	0.002	0.018	0.004	0.005	
	最小	0.001	0.004	0.003	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	
p,p'-DDD	平均	—	0.001	—	—	—	—	—	0.001	0.001
	最大	0.001	0.002	tr	tr	nd	nd	0.001	0.002	
	最小	nd	0.001	nd	nd	nd	nd	nd	0.001	
trans-クロルテン	平均	—	—	—	—	—	—	—	—	0.001
	最大	nd	nd	nd	nd	nd	0.002	nd	nd	
	最小	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	
cis-クロルテン	平均	—	—	—	—	—	—	—	—	0.001
	最大	nd	0.007	nd	nd	0.002	0.003	0.001	tr	
	最小	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	
trans-ノナクロル	平均	—	0.009	0.002	0.002	—	—	—	—	0.001
	最大	0.001	0.025	0.002	0.003	0.002	0.01	0.002	0.002	
	最小	nd	0.002	0.002	0.001	tr	nd	tr	tr	
cis-ノナクロル	平均	—	—	—	—	—	—	—	—	0.001
	最大	nd	0.007	0.001	0.001	0.004	0.004	0.001	tr	
	最小	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	
オキソクロルテン	平均	—	—	—	—	—	—	—	—	0.001
	最大	nd	0.003	nd	nd	nd	nd	nd	nd	
	最小	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	
TBT	平均	—	—	—	—	—	—	—	—	0.05
	最大	0.23	0.49	0.18	tr	tr	0.07	0.07	tr	
	最小	0.07	0.29	tr	tr	tr	tr	tr	tr	
TPT	平均	—	—	—	—	—	—	—	—	0.02
	最大	0.4	0.39	0.25	0.1	0.06	0.18	0.06	0.029	
	最小	0.26	0.08	0.05	tr	0.03	0.04	0.04	tr	

(注) "nd"は不検出, "tr"は全国統一検出限界未満で検出。

(1) PCB類

平成9年度はすべての検体から検出された。経年でも毎年検出されている。

(2) DDT類及びその誘導体

DDTは昭和30年代に多用された殺虫剤であるが、農薬としては現在使用されていない。殺虫剤本体であるp,p'-DDTの他、分解物であるp,p'-DDE、p,p'-DDDなども測定項目となっている。

p,p'-DDEが毎年検出されている。

(3) クロルテン類

白蟻防除剤として木材に用いられてきた。代謝物であるトクロルテンは検出頻度が低い。が、その他の物質は検出されることがある。特にtrans-ノナクロルは検出率が高い。

(4) トリブチルス^{*}化合物、トリエニルス^{*}化合物

船底・魚網防汚剤として広く使用されてきたが、現在国内では使用されていない。

両化合物とも、平成5年度から検出頻度・濃度とも明らかに低くなっている。

参考文献

- (1) 環境庁環境安全課編:平成10年度化学物質と環境,(1998年)
- (2) 環境庁環境安全課編:平成8年度化学物質分析法開発調査報告書,(1998年)
- (3) 環境庁環境保健部保健調査室編:生物モニタリング調査マニュアル,(1987年)