

## 香川県における大気環境中ダイオキシン類の経年変化

## Long term changes of dioxins in the atmospheric environment in Kagawa Prefecture

佐々木 一貴  
Kazuki SASAKI

## 要 旨

香川県では県内6地点（丸亀市役所、坂出市役所、観音寺市役所、さぬき市役所、直島町役場、香川県農業試験場満濃試験地）で大気環境中のダイオキシン類調査を実施している。今回、各地点におけるダイオキシン類濃度の経年変化についてまとめるとともに、測定地点間の差異について考察した。

大気環境中のダイオキシン類濃度は、平成11年度以降ゆるやかな減少傾向にあり、現在は調査初期（平成11年度）の1/10以下で推移している。現在のダイオキシン類濃度はいずれの測定地点についても、ほぼ同程度の濃度で推移していた。また、異性体構成比はほぼ同様の傾向がみられ、地域特異的な発生源の存在は示唆されなかった。

キーワード：ダイオキシン類 大気環境

## I はじめに

ダイオキシン類は、標準品などの研究目的で作られる以外には、意図的に作られる物質ではなく、炭素・酸素・水素・塩素を含む物質が熱せられる過程などで、非意図的に生成してしまう副生成物である。そのため、環境中に広く存在しているが、量は非常にわずかである<sup>1)</sup>。

ダイオキシン類による環境汚染を防止し、国民の健康を保護するため、平成11年にダイオキシン類対策特別措置法が公布され、必要な規制等が定められた。その中で、大気中のダイオキシン類については、大気汚染に係る環境基準や、特定施設からの排出ガスに係る排出基準が設定されている。

なお、同法では第26条で、「都道府県知事は、当該都道府県の区域に係る大気、水質（水底の底質を含む。）及び土壌のダイオキシン類による汚染の状況を常時監視しなければならない。」<sup>2)</sup>とされたが、香川県では、同法の公布に先駆けて平成10年度から大気環境中のダイオキシン類調査を実施している。

現在、環境調査は県下6地点（丸亀市役所（丸亀）、坂出市役所（坂出）、観音寺市役所（観音寺）、さぬき市役所（さぬき）、直島町役場（直島）、香川県農業試験場満濃試験地（まんのう））で実施しているが、長期的な濃度推移は解析されていない。

今回、香川県内6地点におけるダイオキシン類濃度の経年変化についてまとめるとともに、測定地点間の差異

について考察した。

## II 方法

環境調査は、環境省の「ダイオキシン類に係る大気環境調査マニュアル」に従い、ポリウレタンフォーム2個を装着した採取筒をろ紙後段に取り付けたハイボリウムエアサンプラ（HV）を用いて、100 L/min程度の流量で総吸引量が1,000 m<sup>3</sup>程度となるように7日間の連続採取を行い、高分解能ガスクロマトグラフ質量分析法にて分析を行った。

調査地点、調査期間を図1、表1に示す。なお、平成10年度は、コプラナーPCB（Co-PCB）がダイオキシン類に含まれていないため、今回は平成11年度以降の測定結果について解析を行った。



国土地理院白地図を加工して作成

図1 調査地点

表1 調査期間

	丸亀	坂出	観音寺	さぬき	直島	まんのう
H11	年4回 (春,夏,秋,冬)	年4回 (春,夏,秋,冬)	-	-	-	年4回 (春,夏,秋,冬)
H12	年4回 (春,夏,秋,冬)					
H13	年4回 (春,夏,秋,冬)					
H14	年4回 (春,夏,秋,冬)					
H15	年4回 (春,夏,秋,冬)					
H16	年4回 (春,夏,秋,冬)					
H17	年4回 (春,夏,秋,冬)					
H18	年4回 (春,夏,秋,冬)					
H19	年4回 (春,夏,秋,冬)					
H20	年4回 (春,夏,秋,冬)					
H21	年4回 (春,夏,秋,冬)					
H22	年4回 (春,夏,秋,冬)					
H23	年4回 (春,夏,秋,冬)					
H24	年3回 (春,夏,冬)	年4回 (春,夏,秋,冬)	年3回 (春,夏,冬)	年3回 (春,夏,冬)	年4回 (春,夏,秋,冬)	年3回 (春,夏,冬)
H25	年2回 (夏,冬)	年4回 (春,夏,秋,冬)	年2回 (夏,冬)	年2回 (夏,冬)	年4回 (春,夏,秋,冬)	年2回 (夏,冬)
H26	年2回 (夏,冬)	年4回 (春,夏,秋,冬)	年2回 (夏,冬)	年2回 (夏,冬)	年4回 (春,夏,秋,冬)	年2回 (夏,冬)
H27	年2回 (夏,冬)	年4回 (春,夏,秋,冬)	年2回 (夏,冬)	年2回 (夏,冬)	年4回 (春,夏,秋,冬)	年2回 (夏,冬)
H28	年2回 (夏,冬)	年4回 (春,夏,秋,冬)	年2回 (夏,冬)	年2回 (夏,冬)	年4回 (春,夏,秋,冬)	年2回 (夏,冬)
H29	年2回 (夏,冬)	年4回 (春,夏,秋,冬)	年2回 (夏,冬)	年2回 (夏,冬)	年3回 (夏,秋,冬)	年2回 (夏,冬)
H30	年2回 (夏,冬)	年4回 (春,夏,秋,冬)	年2回 (夏,冬)	年2回 (夏,冬)	年4回 (春,夏,秋,冬)	年2回 (夏,冬)
R01	年2回 (夏,冬)	年4回 (春,夏,秋,冬)	年2回 (夏,冬)	年2回 (夏,冬)	年3回 (春,秋,冬)	年2回 (夏,冬)
R02	年2回 (夏,冬)					
R03	年2回 (夏,冬)					

表2 大気環境中ダイオキシン類濃度の推移 (香川県)

	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18
丸亀	0.12	0.089	0.17	0.045	0.055	0.044	0.042	0.032
坂出	0.11	0.11	0.054	0.041	0.046	0.034	0.056	0.037
観音寺	-	0.13	0.072	0.032	0.065	0.050	0.041	0.058
さぬき	-	0.068	0.060	0.028	0.074	0.041	0.026	0.013
直島	-	0.080	0.12	0.034	0.030	0.036	0.023	0.030
まんのう	0.030	0.037	0.036	0.032	0.026	0.018	0.017	0.011
県平均値	0.087	0.086	0.084	0.035	0.049	0.037	0.034	0.030
	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26
丸亀	0.027	0.031	0.030	0.038	0.070	0.083	0.019	0.017
坂出	0.030	0.027	0.030	0.049	0.069	0.095	0.034	0.018
観音寺	0.034	0.032	0.055	0.036	0.079	0.036	0.011	0.013
さぬき	0.017	0.017	0.015	0.028	0.036	0.025	0.0069	0.0091
直島	0.021	0.019	0.023	0.032	0.021	0.027	0.011	0.016
まんのう	0.0091	0.013	0.013	0.016	0.066	0.051	0.0052	0.0094
県平均値	0.023	0.023	0.028	0.033	0.057	0.053	0.015	0.014
	H27	H28	H29	H30	R01	R02	R03	
丸亀	0.017	0.016	0.010	0.016	0.012	0.011	0.0082	
坂出	0.026	0.018	0.015	0.013	0.019	0.026	0.0075	
観音寺	0.018	0.015	0.016	0.018	0.020	0.012	0.013	
さぬき	0.012	0.0089	0.0058	0.0074	0.0090	0.0068	0.0059	
直島	0.024	0.030	0.013	0.011	0.018	0.011	0.010	
まんのう	0.013	0.0072	0.0051	0.0078	0.0066	0.0074	0.0052	
県平均値	0.018	0.016	0.011	0.012	0.013	0.012	0.0083	

(pg-TEQ/m<sup>3</sup>)

III 結果および考察

1 大気環境中ダイオキシン類濃度の推移

ダイオキシン類には、多くの異性体が存在し、異性体ごとに毒性が異なっている。そのため、ダイオキシン類の影響を評価する際には、単純に濃度を評価するのではなく、毒性の強さを考慮した毒性当量 (TEQ) で評価する。

表2、図2に県内6地点におけるダイオキシン類のTEQと全国平均値のダイオキシン類のTEQを示す。

大気環境中ダイオキシン類の濃度推移 (図2) では、全国平均値が年々減少する中、香川県内の各地点についても同様に減少傾向にあり、その平均値は全国平均値を概ね下回って推移し、令和3年度は調査当初の平成11年度の1/10以下になっている。

また、直近10年間の測定結果について、毒性があるとされているダイオキシン類の異性体 (表3) が定量下限値未満になった割合を図3にまとめた。定量下限値未満になる割合は少しずつ増えてきており、令和3年度においては、季節によって多少変動はあるが、いずれの測定地点においても約6割の異性体が定量下限値未満となった。特に、検出下限値未満となった割合が増えてきており、ダイオキシン類濃度 (TEQ) の減少に寄与している。

表3 毒性があるダイオキシン類の異性体

異性体		毒性等価係数 (TEF)
PCDDs	2,3,7,8-TeCDD	1
	1,2,3,7,8-PeCDD	1
	1,2,3,4,7,8-HxCDD	0.1
	1,2,3,6,7,8-HxCDD	0.1
	1,2,3,7,8,9-HxCDD	0.1
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.01
	OCDD	0.0003
PCDFs	2,3,7,8-TeCDF	0.1
	1,2,3,7,8-PeCDF	0.03
	2,3,4,7,8-PeCDF	0.3
	1,2,3,4,7,8-HxCDF	0.1
	1,2,3,6,7,8-HxCDF	0.1
	1,2,3,7,8,9-HxCDF	0.1
	2,3,4,6,7,8-HxCDF	0.1
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0.01
OCDF	0.0003	
Co-PCB	3,4,4',5'-TeCB	0.0003
	3,3',4,4'-TeCB	0.0001
	3,3',4,4',5'-PeCB	0.1
	3,3',4,4',5,5'-HxCB	0.03
	2',3,4,4',5'-PeCB	0.00003
	2,3',4,4',5'-PeCB	0.00003
	2,3,3',4,4'-PeCB	0.00003
	2,3,4,4',5'-PeCB	0.00003
	2,3',4,4',5,5'-HxCB	0.00003
	2,3,3',4,4',5'-HxCB	0.00003
2,3,3',4,4',5'-HxCB	0.00003	

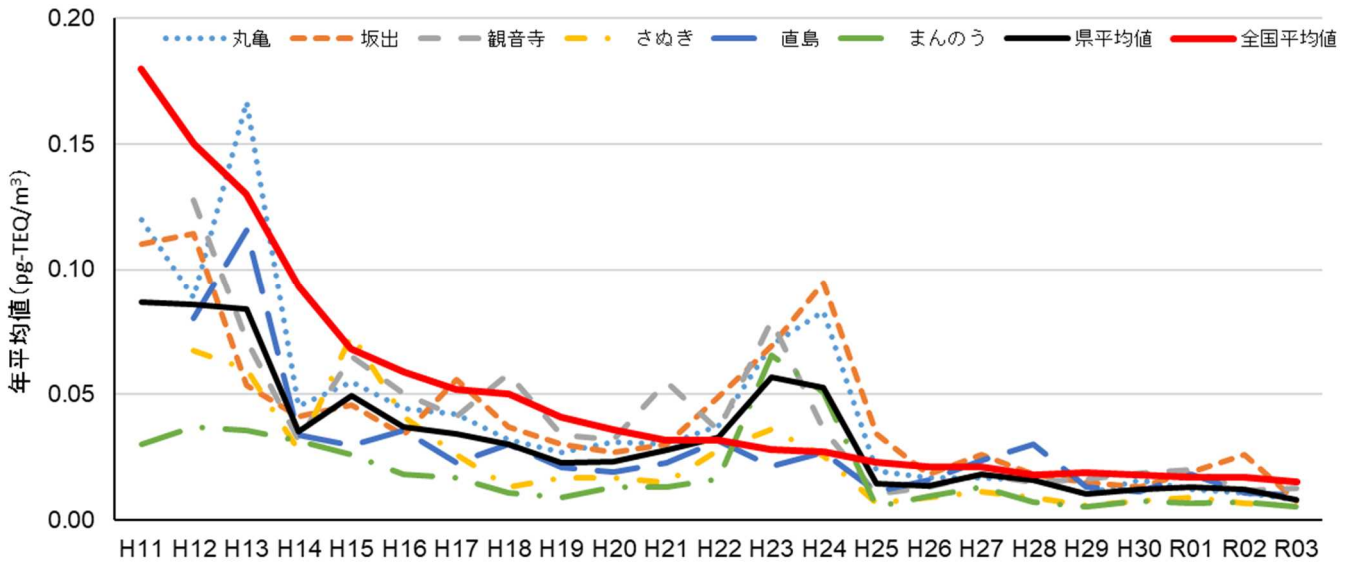


図2 大気環境中ダイオキシン類濃度の推移

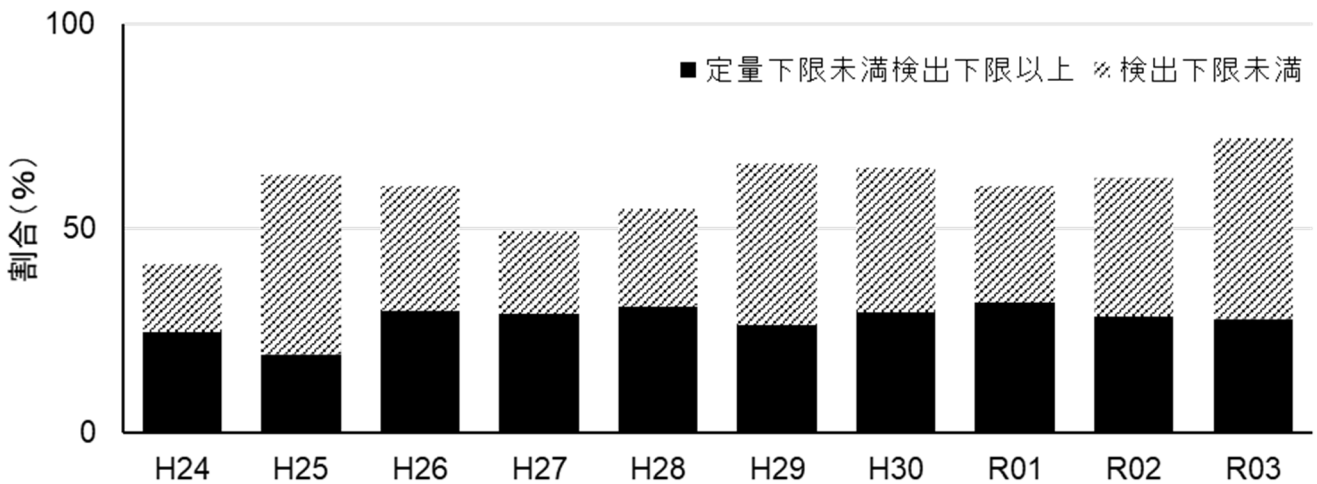


図3 下限値未満で検出される割合

## 2 測定地点間のダイオキシン類濃度の差異

県内6地点のダイオキシン類濃度の差異について、各測定地点の測定結果を比較した。平成11年度は6地点のうち、丸亀・坂出・まんのうの3地点のみの調査であり、6地点の比較ができないため平成12年度以降の調査について測定結果を比較した。

調査初期の測定結果(平成12年度から平成16年度)と最近の測定結果(平成29年から令和3年度)について、測定地点ごとの結果をそれぞれ図4、図5に示す。

調査初期の測定結果(図4)を見ると、まんのうはどの測定年度についても比較的low濃度で分布している。まんのうを除く5地点は、程度の差はあるが測定値のバラつきが大きくなっている。

一方、最近の測定結果(図5)を見ると、坂出・観音寺・直島の3地点の濃度が他の3地点に比べて少し高い

調査年度が見られるが、いずれも同程度の低い濃度であり、調査年度による結果のバラつきも少なくなっている。

そこで、測定結果のバラつきを詳細に比較するために箱ひげ図を作成した。調査初期の箱ひげ図(図6)を見ると、まんのうは他の5地点と比べて箱の大きさが小さく、ひげの範囲も狭くなっており、結果のバラつきが少なくほぼ一定の濃度で推移しているが、他の5地点は箱が大きく、ひげの範囲も広がっており、測定結果がバラついていることがわかる。

一方、最近の箱ひげ図(図7)を見ると、少し坂出・観音寺の2地点が他の4地点よりもひげの範囲が広いが、概ねどの測定地点についてもひげの範囲は狭く、箱の大きさが非常に小さい箱ひげ図になっており、濃度の変動があまり見られず、ほぼ一定の濃度で推移していることがわかる。

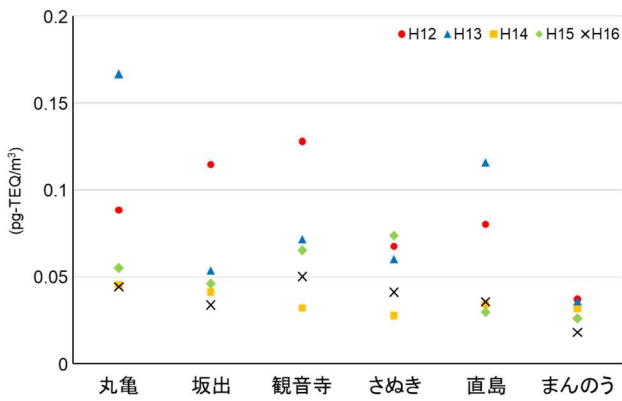


図4 調査初期の地点別測定結果

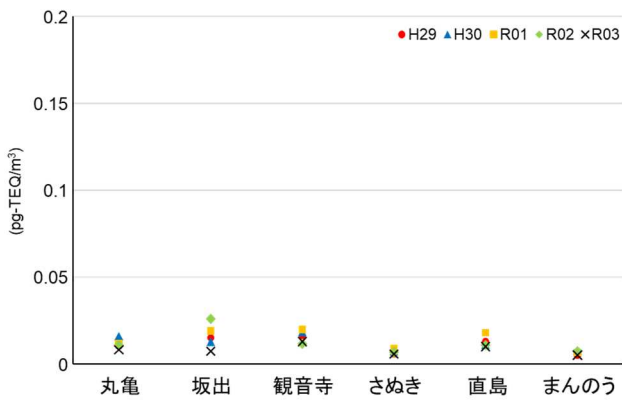


図5 最近の地点別測定結果

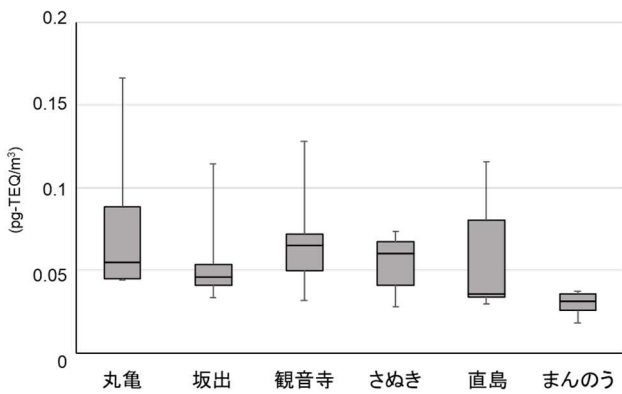


図6 調査初期の地点別測定結果 (箱ひげ図)

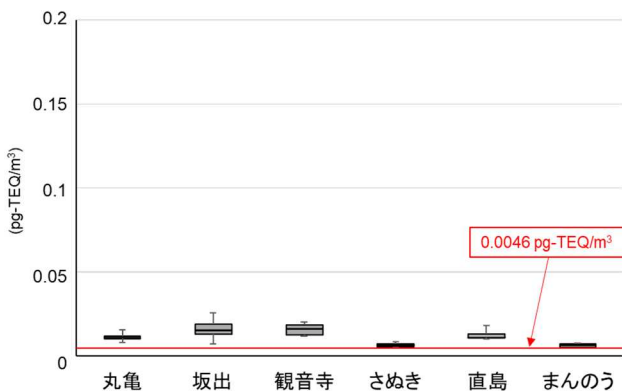


図7 最近の地点別測定結果 (箱ひげ図)

なお、大気環境中のダイオキシン類濃度の算出について、環境省の「ダイオキシン類に係る大気環境調査マニュアル」では、各異性体の測定濃度が検出下限値未満となった場合には、検出下限値の1/2の値を測定濃度としてTEQを算出することと定められている。測定した全ての異性体が検出下限値未満であった場合のTEQは0.0046 pg-TEQ/m<sup>3</sup>となる。

6地点とも箱の位置が全ての異性体で検出下限値未満であった場合のTEQ付近にあることから、調査初期と比べると、非常に低濃度で推移しており、測定地点間の差はほとんどないことがわかる。

### 3 各測定地点のダイオキシン類の異性体構成比

最近の測定結果(平成29年から令和3年度)のダイオキシン類濃度の調査結果について、TEQに対する各異性体の寄与率を表4~10にまとめた。

全体的に毒性等価係数(TEF)が高い異性体の寄与率が高く、特にポリ塩化ジベンゾジオキシン(PCDDs)では、2,3,7,8-TeCDD(TEF:1)、1,2,3,7,8-PeCDD(TEF:1)、ポリ塩化ジベンゾフラン(PCDFs)では、2,3,4,7,8-PeCDF(TEF:0.3)、1,2,3,4,7,8-HxCDF(TEF:0.1)、1,2,3,6,7,8-HxCDF(TEF:0.1)、2,3,4,6,7,8-HxCDF(TEF:0.1)、コプラナーPCB(Co-PCB)では、3,3',4,4',5-PeCB(TEF:0.1)と7異性体における寄与率が高い傾向にあった。

TEFが0.1未満の異性体については、TEQへの寄与率はほぼ0%であり、大気環境中濃度にほとんど影響を及ぼしていなかった。

毒性当量に換算する前の各異性体の実濃度を図8~12に示す。

2,3',4,4',5-PeCBと2,3,3',4,4'-PeCBの2異性体が平成29,30年度において、丸亀で高い傾向がみられたが、年々濃度が減少し、令和3年度には地点間のバラつきが少なくなっている。また、全地点で同様の検出傾向となっており、異性体の検出状況からは地域特異的な発生源の存在は示唆されなかった。

## IV まとめ

大気環境中のダイオキシン類濃度は、平成11年度以降ゆるやかな減少傾向にあり、令和3年度は調査初期の1/10以下で推移していた。

定量下限値未満になる異性体の割合が徐々に増加しており、令和3年度はいずれの測定地点においても約6割

の異性体が定量下限値未満で測定されていた。

最近はいずれの測定地点についても、低濃度で推移しており、測定地点間の差もほとんど認められなかった。

各測定地点の異性体構成比を比較すると、TEFが高い異性体の寄与が高く、TEFが0.1未満の異性体の寄与はほとんど確認されなかった。また、いずれの測定地点においても異性体構成比にはほぼ同様の傾向がみられ、地域特異的な発生源の存在は示唆されなかった。

## 文献

- 1) 環境省:ダイオキシン類2012(関係省庁共通パンフレット), 3-5, 環境省水・大気環境局総務課ダイオキシン対策室, (2012)
- 2) ダイオキシン類特別対策措置法, <https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=411AC0100000105> (2023/9/22 閲覧)

表4 TEQに対する各異性体の寄与率(%) (県平均値)

化合物の名称		TEF	H29	H30	R01	R02	R03
PCDDs	2,3,7,8-TeCDD	1	13.3	8.2	8.2	13.6	12.1
	1,2,3,7,8-PeCDD	1	18.0	17.4	18.0	17.0	12.1
	1,2,3,4,7,8-HxCDD	0.1	2.1	1.9	3.3	1.9	2.4
	1,2,3,6,7,8-HxCDD	0.1	2.7	3.5	2.9	2.2	2.4
	1,2,3,7,8,9-HxCDD	0.1	3.3	3.4	3.2	2.8	2.4
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.01	1.5	2.2	1.6	2.2	1.6
	OCDD	0.0003	0.1	0.4	0.1	0.2	0.1
PCDFs	2,3,7,8-TeCDF	0.1	5.9	5.5	5.2	4.6	3.6
	1,2,3,7,8-PeCDF	0.03	2.0	1.4	1.5	1.4	0.9
	2,3,4,7,8-PeCDF	0.3	15.6	17.9	19.8	15.5	21.2
	1,2,3,4,7,8-HxCDF	0.1	5.3	6.6	6.9	7.6	7.4
	1,2,3,6,7,8-HxCDF	0.1	7.4	8.3	7.5	7.0	6.8
	1,2,3,7,8,9-HxCDF	0.1	1.7	1.9	1.7	3.3	2.4
	2,3,4,6,7,8-HxCDF	0.1	4.8	9.4	7.5	8.1	7.3
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0.01	2.7	2.4	2.7	2.1	3.3
	1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0.01	0.3	0.6	0.5	0.4	0.5
	OCDF	0.0003	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
DL-PCBs	3,4,4',5-TeCB	0.0003	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
	3,3',4,4'-TeCB	0.0001	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	3,3',4,4',5-PeCB	0.1	11.6	7.7	8.1	8.8	11.5
	3,3',4,4',5,5'-HxCB	0.03	0.8	0.7	0.6	0.9	1.1
	2',3,4,4',5-PeCB	0.00003	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2,3',4,4',5-PeCB	0.00003	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3
	2,3,3',4,4'-PeCB	0.00003	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	2,3,4,4',5-PeCB	0.00003	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2,3',4,4',5,5'-HxCB	0.00003	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2,3,3',4,4',5-HxCB	0.00003	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2,3,3',4,4',5'-HxCB	0.00003	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2,3,3',4,4',5,5'-HpCB	0.00003	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

※網掛けは寄与率の上位5異性体を表す。

表5 TEQに対する各異性体の寄与率(%) (丸亀)

化合物の名称		TEF	H29	H30	R01	R02	R03
PCDDs	2,3,7,8-TeCDD	1	14.6	6.3	8.8	17.4	12.2
	1,2,3,7,8-PeCDD	1	9.7	15.7	17.6	13.1	12.2
	1,2,3,4,7,8-HxCDD	0.1	1.9	1.3	3.1	1.7	2.4
	1,2,3,6,7,8-HxCDD	0.1	1.9	1.3	4.0	1.7	2.4
	1,2,3,7,8,9-HxCDD	0.1	1.9	2.8	3.5	3.9	2.4
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.01	2.1	1.5	1.6	2.4	1.8
	OCDD	0.0003	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2
PCDFs	2,3,7,8-TeCDF	0.1	7.8	5.6	5.3	3.5	4.9
	1,2,3,7,8-PeCDF	0.03	2.5	1.5	1.6	1.3	0.7
	2,3,4,7,8-PeCDF	0.3	13.1	21.6	18.5	14.4	20.1
	1,2,3,4,7,8-HxCDF	0.1	6.3	7.5	6.6	8.3	7.3
	1,2,3,6,7,8-HxCDF	0.1	9.2	7.8	7.5	8.3	5.5
	1,2,3,7,8,9-HxCDF	0.1	1.9	1.3	3.1	4.8	2.4
	2,3,4,6,7,8-HxCDF	0.1	4.9	8.8	5.7	8.3	10.4
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0.01	3.2	2.4	2.7	2.1	3.2
	1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0.01	0.2	0.4	0.6	0.5	0.4
OCDF	0.0003	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	
DL-PCBs	3,4,4',5'-TeCB	0.0003	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0
	3,3',4,4'-TeCB	0.0001	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1
	3,3',4,4',5'-PeCB	0.1	16.1	12.9	7.9	6.5	9.7
	3,3',4,4',5,5'-HxCB	0.03	0.9	0.6	0.8	0.8	1.1
	2',3,4,4',5'-PeCB	0.00003	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2,3',4,4',5'-PeCB	0.00003	0.8	0.4	0.4	0.3	0.3
	2,3,3',4,4'-PeCB	0.00003	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1
	2,3,4,4',5'-PeCB	0.00003	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2,3',4,4',5,5'-HxCB	0.00003	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2,3,3',4,4',5'-HxCB	0.00003	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2,3,3',4,4',5,5'-HpCB	0.00003	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

※網掛けは寄与率の上位5異性体を表す。

表6 TEQに対する各異性体の寄与率(%) (坂出)

化合物の名称		TEF	H29	H30	R01	R02	R03
PCDDs	2,3,7,8-TeCDD	1	11.4	7.8	7.9	15.6	13.4
	1,2,3,7,8-PeCDD	1	19.6	21.4	19.7	21.5	13.4
	1,2,3,4,7,8-HxCDD	0.1	1.6	2.0	1.8	1.6	2.7
	1,2,3,6,7,8-HxCDD	0.1	2.8	4.1	2.1	2.3	2.7
	1,2,3,7,8,9-HxCDD	0.1	2.8	4.1	2.6	2.7	2.7
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.01	1.6	3.7	1.6	1.5	1.2
	OCDD	0.0003	0.2	1.1	0.1	0.1	0.1
PCDFs	2,3,7,8-TeCDF	0.1	5.5	4.5	5.5	4.1	4.7
	1,2,3,7,8-PeCDF	0.03	2.0	1.2	1.6	1.5	1.6
	2,3,4,7,8-PeCDF	0.3	14.2	14.6	22.4	14.6	18.1
	1,2,3,4,7,8-HxCDF	0.1	5.1	6.0	6.4	7.0	10.0
	1,2,3,6,7,8-HxCDF	0.1	8.8	8.2	7.0	6.4	8.0
	1,2,3,7,8,9-HxCDF	0.1	1.3	2.1	1.1	2.7	2.7
	2,3,4,6,7,8-HxCDF	0.1	5.5	7.8	7.1	7.2	2.7
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0.01	2.7	2.3	2.4	1.9	1.9
	1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0.01	0.2	0.6	0.5	0.4	0.4
OCDF	0.0003	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	
DL-PCBs	3,4,4',5'-TeCB	0.0003	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
	3,3',4,4'-TeCB	0.0001	0.2	0.1	0.1	0.1	0.0
	3,3',4,4',5'-PeCB	0.1	13.4	7.4	9.4	8.0	12.0
	3,3',4,4',5,5'-HxCB	0.03	0.59	0.7	0.47	0.35	1.2
	2',3,4,4',5'-PeCB	0.00003	0.01	0	0.01	0	0.01
	2,3',4,4',5'-PeCB	0.00003	0.3	0.21	0.16	0.17	0.37
	2,3,3',4,4'-PeCB	0.00003	0.12	0.07	0.06	0.07	0.13
	2,3,4,4',5'-PeCB	0.00003	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	2,3',4,4',5,5'-HxCB	0.00003	0.01	0.01	0	0	0.01
	2,3,3',4,4',5'-HxCB	0.00003	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02
	2,3,3',4,4',5'-HxCB	0.00003	0	0	0	0	0
2,3,3',4,4',5,5'-HpCB	0.00003	0	0	0	0	0	

※網掛けは寄与率の上位5異性体を表す。



表7 TEQに対する各異性体の寄与率(%) (観音寺)

化合物の名称	TEF	H29	H30	R01	R02	R03	
PCDDs	2,3,7,8-TeCDD	1	18.3	5.5	5.2	8.7	7.8
	1,2,3,7,8-PeCDD	1	30.6	19.2	15.6	21.7	7.8
	1,2,3,4,7,8-HxCDD	0.1	2.1	2.2	1.8	1.7	1.6
	1,2,3,6,7,8-HxCDD	0.1	2.4	3.3	2.9	1.7	1.6
	1,2,3,7,8,9-HxCDD	0.1	1.2	2.2	2.1	1.7	1.6
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.01	1.0	1.3	1.7	1.8	1.6
	OCDD	0.0003	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
PCDFs	2,3,7,8-TeCDF	0.1	6.1	7.4	5.2	6.1	5.1
	1,2,3,7,8-PeCDF	0.03	1.7	2.1	1.6	1.0	1.1
	2,3,4,7,8-PeCDF	0.3	10.1	19.8	20.3	15.7	29.4
	1,2,3,4,7,8-HxCDF	0.1	3.7	7.1	11.4	7.8	6.7
	1,2,3,6,7,8-HxCDF	0.1	6.4	8.8	11.7	6.5	8.2
	1,2,3,7,8,9-HxCDF	0.1	1.2	1.1	2.1	3.5	1.6
	2,3,4,6,7,8-HxCDF	0.1	2.4	9.6	8.1	9.1	9.4
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0.01	1.8	1.9	2.7	1.9	3.6
	1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0.01	0.2	0.4	0.4	0.3	0.7
OCDF	0.0003	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	
DL-PCBs	3,4,4',5'-TeCB	0.0003	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
	3,3',4,4'-TeCB	0.0001	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1
	3,3',4,4',5'-PeCB	0.1	9.5	7.4	6.5	9.1	11.0
	3,3',4,4',5,5'-HxCB	0.03	0.6	0.5	0.5	0.8	0.7
	2',3,4,4',5'-PeCB	0.00003	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2,3',4,4',5'-PeCB	0.00003	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2
	2,3,3',4,4'-PeCB	0.00003	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1
	2,3,4,4',5'-PeCB	0.00003	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2,3',4,4',5,5'-HxCB	0.00003	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2,3,3',4,4',5'-HxCB	0.00003	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2,3,3',4,4',5,5'-HxCB	0.00003	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2,3,3',4,4',5,5'-HpCB	0.00003	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

※網掛けは寄与率の上位5異性体を表す。

表8 TEQに対する各異性体の寄与率(%) (さぬき)

化合物の名称	TEF	H29	H30	R01	R02	R03	
PCDDs	2,3,7,8-TeCDD	1	17.2	13.3	11.3	14.7	17.1
	1,2,3,7,8-PeCDD	1	17.2	13.3	11.3	14.7	17.1
	1,2,3,4,7,8-HxCDD	0.1	5.2	2.7	9.6	2.9	3.4
	1,2,3,6,7,8-HxCDD	0.1	3.4	2.7	5.1	2.9	3.4
	1,2,3,7,8,9-HxCDD	0.1	3.4	2.7	4.5	2.9	3.4
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.01	0.9	1.4	1.4	5.1	1.3
	OCDD	0.0003	0.1	0.1	0.1	0.9	0.1
PCDFs	2,3,7,8-TeCDF	0.1	9.5	7.3	4.5	4.4	1.7
	1,2,3,7,8-PeCDF	0.03	2.3	1.6	1.4	1.3	0.5
	2,3,4,7,8-PeCDF	0.3	10.3	17.9	16.9	8.8	18.0
	1,2,3,4,7,8-HxCDF	0.1	5.2	6.0	7.3	8.1	6.0
	1,2,3,6,7,8-HxCDF	0.1	7.8	9.3	7.9	7.3	3.4
	1,2,3,7,8,9-HxCDF	0.1	3.4	2.7	2.3	2.9	3.4
	2,3,4,6,7,8-HxCDF	0.1	3.4	10.6	8.5	8.1	3.4
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0.01	2.8	2.2	2.7	2.6	3.8
	1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0.01	0.3	0.7	0.6	0.6	0.5
OCDF	0.0003	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
DL-PCBs	3,4,4',5'-TeCB	0.0003	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0
	3,3',4,4'-TeCB	0.0001	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	3,3',4,4',5'-PeCB	0.1	5.2	4.0	3.4	8.8	11.1
	3,3',4,4',5,5'-HxCB	0.03	1.6	1.2	1.0	2.2	1.5
	2',3,4,4',5'-PeCB	0.00003	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2,3',4,4',5'-PeCB	0.00003	0.3	0.2	0.1	0.3	0.3
	2,3,3',4,4'-PeCB	0.00003	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1
	2,3,4,4',5'-PeCB	0.00003	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2,3',4,4',5,5'-HxCB	0.00003	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2,3,3',4,4',5'-HxCB	0.00003	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2,3,3',4,4',5'-HxCB	0.00003	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2,3,3',4,4',5,5'-HpCB	0.00003	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

※網掛けは寄与率の上位5異性体を表す。

表9 TEQに対する各異性体の寄与率(%) (直島)

化合物の名称		TEF	H29	H30	R01	R02	R03
PCDDs	2,3,7,8-TeCDD	1	9.6	8.8	5.6	9.2	9.9
	1,2,3,7,8-PeCDD	1	11.5	15.4	18.8	9.2	9.9
	1,2,3,4,7,8-HxCDD	0.1	1.5	1.8	2.6	1.8	2.0
	1,2,3,6,7,8-HxCDD	0.1	2.7	4.4	2.8	1.8	2.0
	1,2,3,7,8,9-HxCDD	0.1	5.8	3.7	3.0	2.8	2.0
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.01	1.9	2.2	2.0	2.1	2.7
	OCDD	0.0003	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
PCDFs	2,3,7,8-TeCDF	0.1	5.0	4.8	5.1	5.1	2.0
	1,2,3,7,8-PeCDF	0.03	2.0	1.1	1.4	1.7	0.7
	2,3,4,7,8-PeCDF	0.3	23.7	17.2	19.2	23.5	20.8
	1,2,3,4,7,8-HxCDF	0.1	6.5	6.8	8.1	6.9	8.9
	1,2,3,6,7,8-HxCDF	0.1	5.8	8.4	8.3	7.8	8.4
	1,2,3,7,8,9-HxCDF	0.1	1.5	2.2	1.1	1.8	2.0
	2,3,4,6,7,8-HxCDF	0.1	6.0	10.8	9.0	8.8	8.4
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0.01	3.2	2.9	3.3	2.4	4.5
	1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0.01	0.3	0.6	0.6	0.4	0.7
OCDF	0.0003	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	
DL-PCBs	3,4,4',5'-TeCB	0.0003	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
	3,3',4,4'-TeCB	0.0001	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2
	3,3',4,4',5'-PeCB	0.1	11.5	7.3	8.1	12.4	13.4
	3,3',4,4',5,5'-HxCB	0.03	0.7	0.8	0.5	1.2	0.9
	2',3,4,4',5'-PeCB	0.00003	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2,3',4,4',5'-PeCB	0.00003	0.2	0.2	0.1	0.3	0.3
	2,3,3',4,4'-PeCB	0.00003	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1
	2,3,4,4',5'-PeCB	0.00003	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2,3',4,4',5,5'-HxCB	0.00003	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2,3,3',4,4',5'-HxCB	0.00003	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2,3,3',4,4',5,5'-HxCB	0.00003	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2,3,3',4,4',5,5'-HpCB	0.00003	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

※網掛けは寄与率の上位5異性体を表す。

表10 TEQに対する各異性体の寄与率(%) (まんのう)

化合物の名称		TEF	H29	H30	R01	R02	R03
PCDDs	2,3,7,8-TeCDD	1	19.6	13.0	15.3	13.6	19.5
	1,2,3,7,8-PeCDD	1	19.6	13.0	15.3	13.6	19.5
	1,2,3,4,7,8-HxCDD	0.1	3.9	2.6	6.9	2.7	3.9
	1,2,3,6,7,8-HxCDD	0.1	3.9	5.2	3.1	2.7	3.9
	1,2,3,7,8,9-HxCDD	0.1	3.9	5.2	5.3	2.7	3.9
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.01	0.6	1.4	0.7	2.5	0.6
	OCDD	0.0003	0.2	0.1	0.0	0.1	0.1
PCDFs	2,3,7,8-TeCDF	0.1	4.9	4.5	4.6	4.8	2.0
	1,2,3,7,8-PeCDF	0.03	2.4	1.2	1.1	1.4	0.6
	2,3,4,7,8-PeCDF	0.3	11.8	19.4	13.7	14.3	11.7
	1,2,3,4,7,8-HxCDF	0.1	3.9	5.2	5.3	8.9	3.9
	1,2,3,6,7,8-HxCDF	0.1	6.9	7.8	6.9	6.1	3.9
	1,2,3,7,8,9-HxCDF	0.1	3.9	2.6	4.6	4.8	3.9
	2,3,4,6,7,8-HxCDF	0.1	3.9	10.4	5.3	8.2	5.9
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0.01	2.0	2.7	2.0	2.5	2.3
	1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0.01	0.4	0.7	0.6	0.4	0.4
OCDF	0.0003	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0	
DL-PCBs	3,4,4',5'-TeCB	0.0003	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	3,3',4,4'-TeCB	0.0001	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1
	3,3',4,4',5'-PeCB	0.1	5.9	3.9	7.6	8.9	11.7
	3,3',4,4',5,5'-HxCB	0.03	1.8	1.2	1.4	1.2	1.8
	2',3,4,4',5'-PeCB	0.00003	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2,3',4,4',5'-PeCB	0.00003	0.3	0.1	0.1	0.2	0.2
	2,3,3',4,4'-PeCB	0.00003	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1
	2,3,4,4',5'-PeCB	0.00003	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2,3',4,4',5,5'-HxCB	0.00003	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2,3,3',4,4',5'-HxCB	0.00003	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2,3,3',4,4',5'-HxCB	0.00003	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2,3,3',4,4',5,5'-HpCB	0.00003	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

※網掛けは寄与率の上位5異性体を表す。



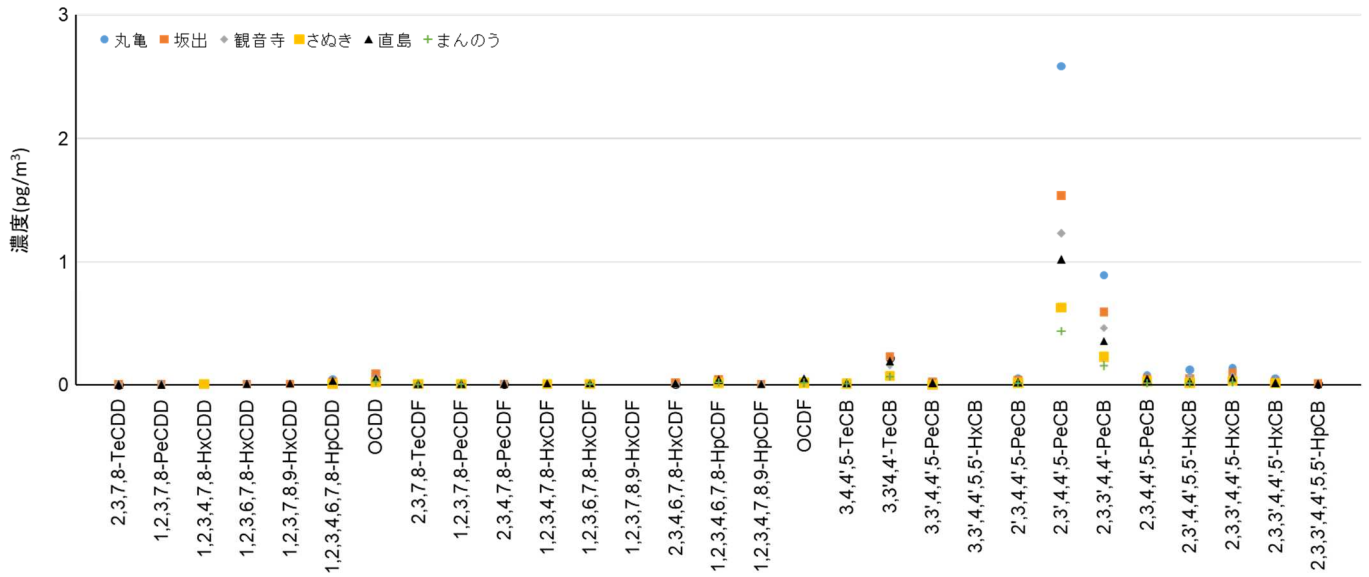


図 8 異性体別濃度 (平成 29 年度)

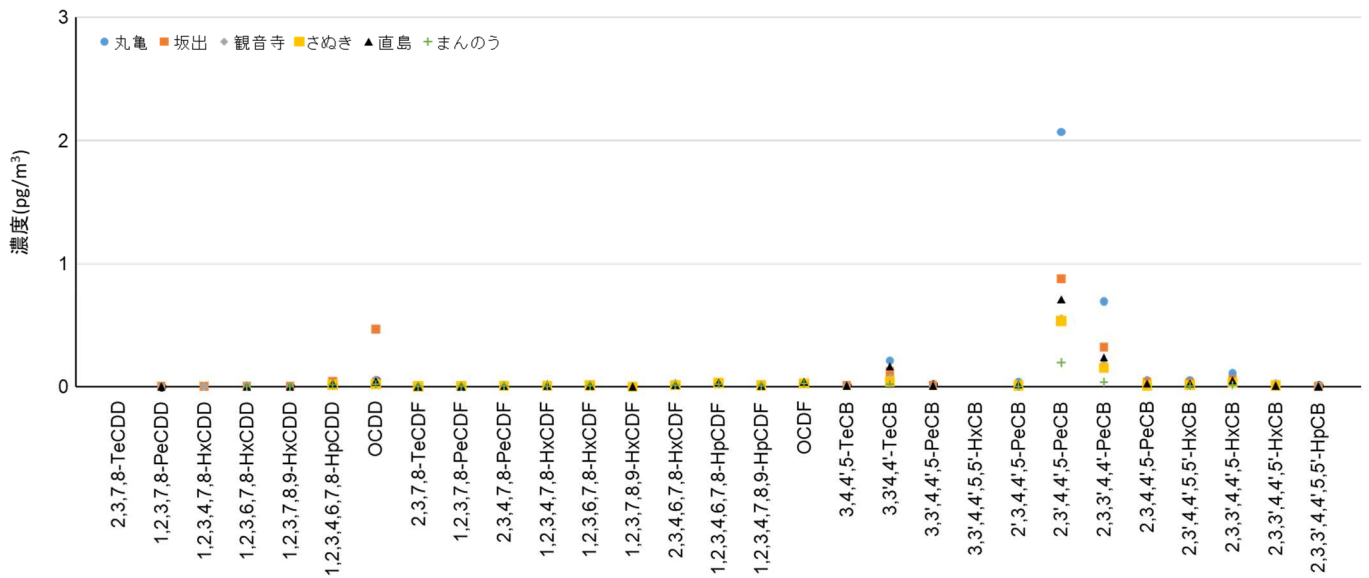


図 9 異性体別濃度 (平成 30 年度)

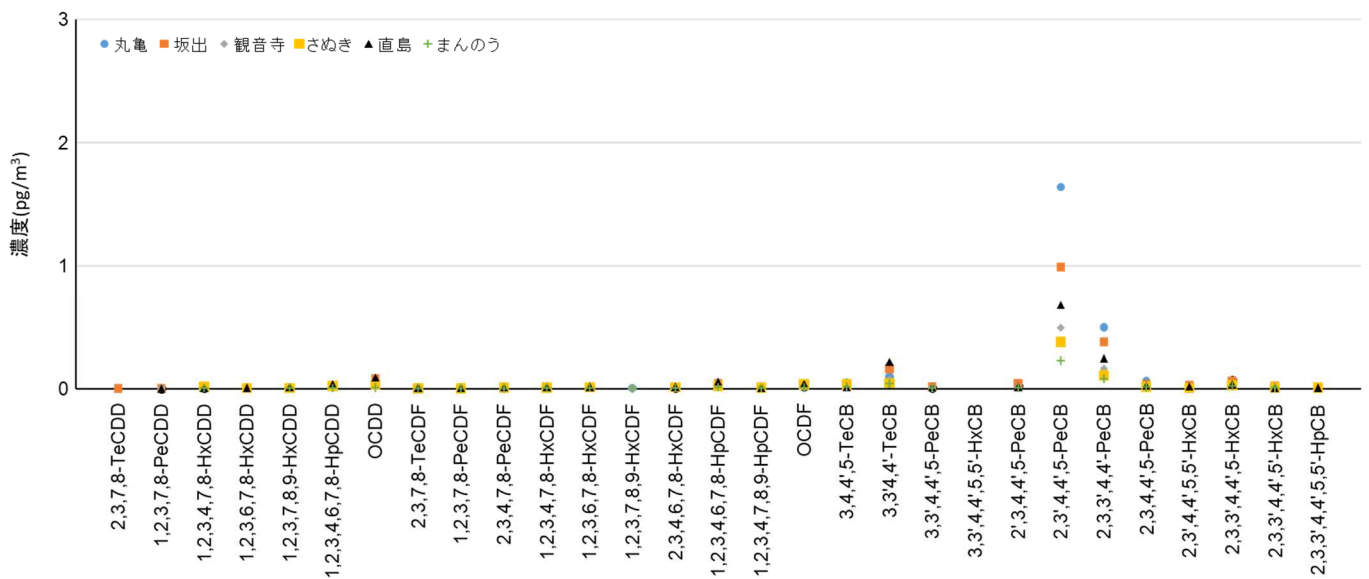


図 10 異性体別濃度 (令和元年度)

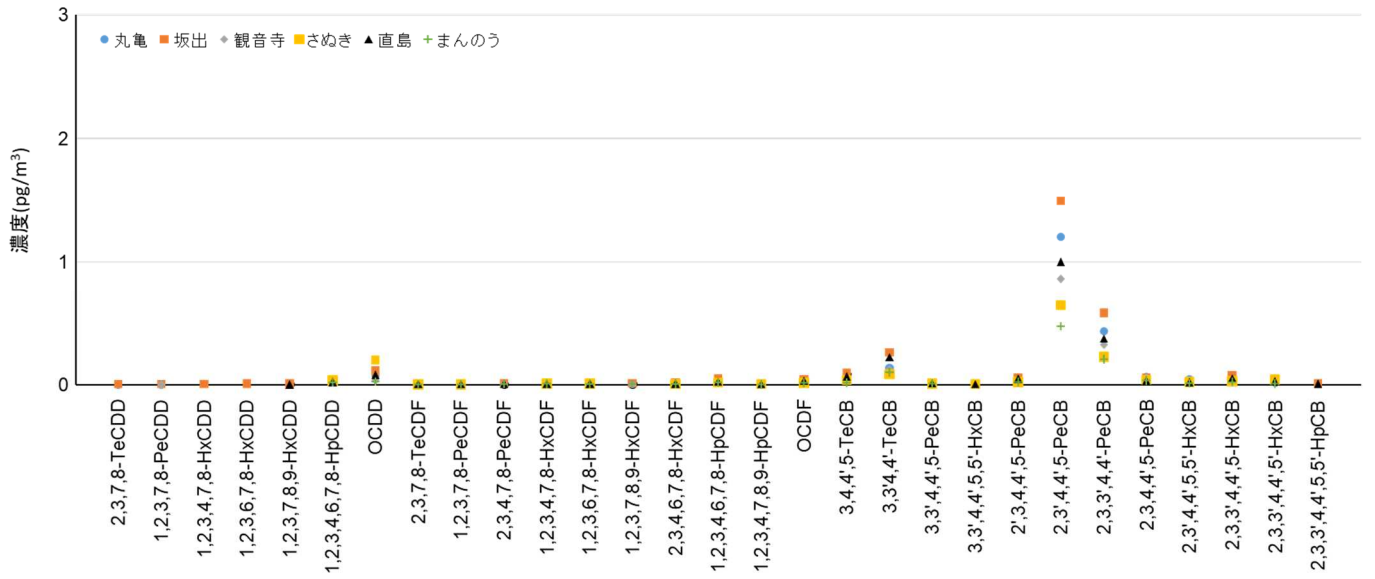


図 11 異性体別濃度 (令和2年度)

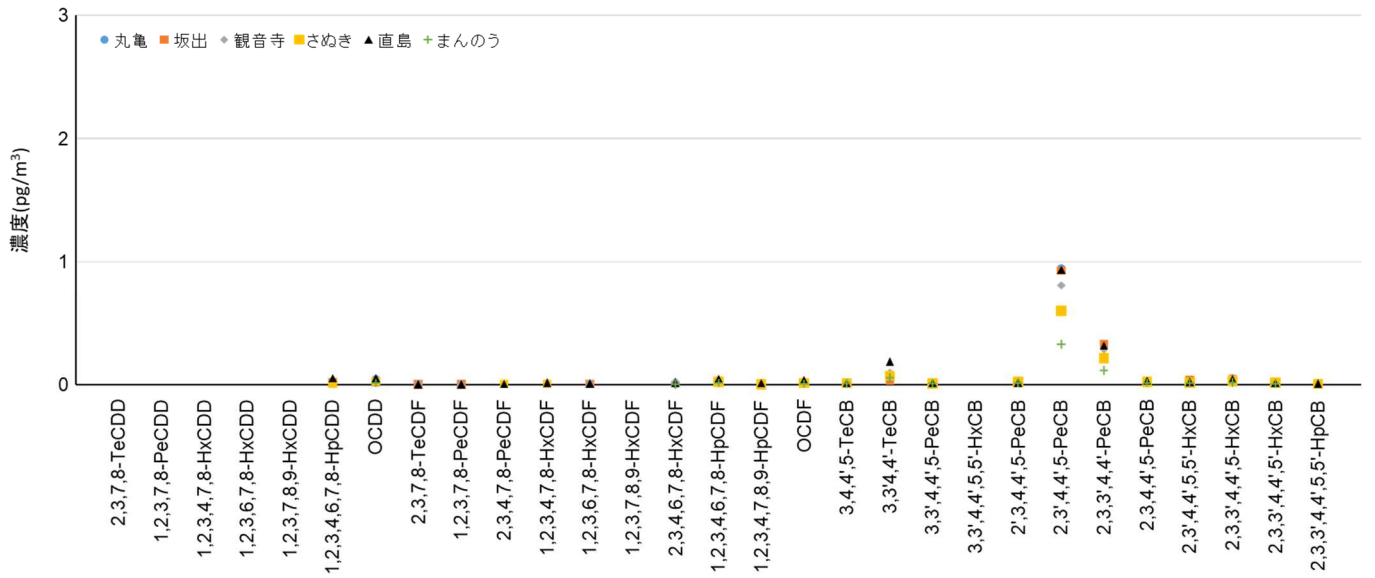


図 12 異性体別濃度 (令和3年度)