

室蘭市におけるPCB廃棄物処理施設の 環境影響調査について

地方独立行政法人北海道立総合研究機構
環境・地質研究本部 環境科学研究センター
環境保全部 リスク管理グループ
研究主任 姉崎克典

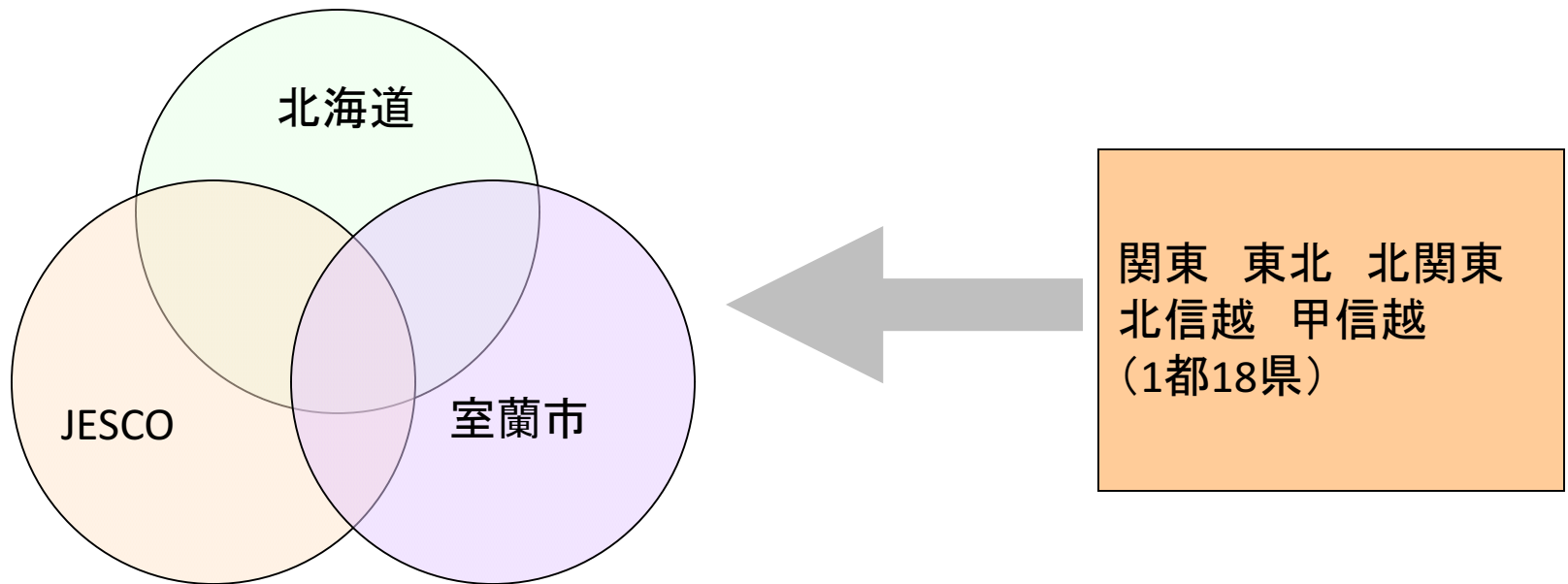
環境モニタリング計画

平成18年3月
(平成27年2月変更)

目的

PCB廃棄物の処理が適正かつ安全に実施されていること

処理による周辺環境への影響の把握



環境モニタリングの意義（重要性）

環境モニタリングはしばしば定期健康診断に例えられます

	定期検診	環境モニタリング
スクリーニング	治る見込みが高い段階で、病気を早期に発見する	修復可能な段階(レベル)での汚染を早期に発見する
モニタリング	生活習慣の良否や変動、治療の必要性を経過観察する	汚染レベルの変動を経過観察できる
ストレージ	毎年受診することで結果を蓄積する	定期的な測定により結果を蓄積する
課題	問題が起きていない(自覚症状がない)ときは軽視されがち… 何かあったときにそれまでのデータの蓄積がものをいう！	

モニタリング内容

排出源モニタリング

周辺環境モニタリング

道実施

JESCO実施

道・市実施

JESCO実施

排気11
(当初7ヶ所、
増設4ヶ所)
排水1ヶ所

排気11ヶ所
(当初7ヶ所、
増設4ヶ所)
排水2ヶ所
騒音
振動
悪臭

大気(市内)5ヶ所
海水(室蘭港)2ヶ所
海底質(室蘭港)1ヶ所

大気(敷地境界)2ヶ所
水質(排水路)2ヶ所
底質(放流口)1ヶ所

測定項目

PCBs、ダイオキシン類
ベンゼン、Nox、SOx、ダスト、塩化水素、水銀(一部のみ)



室蘭市全体図

結果のメニュー

環境大気 御前水地区における月別の濃度

環境大気 室蘭市5ヶ所における季節別の濃度

海水 室蘭港2ヶ所における季節別の濃度

底質 室蘭港における年別の濃度

当初処理施設の排ガ

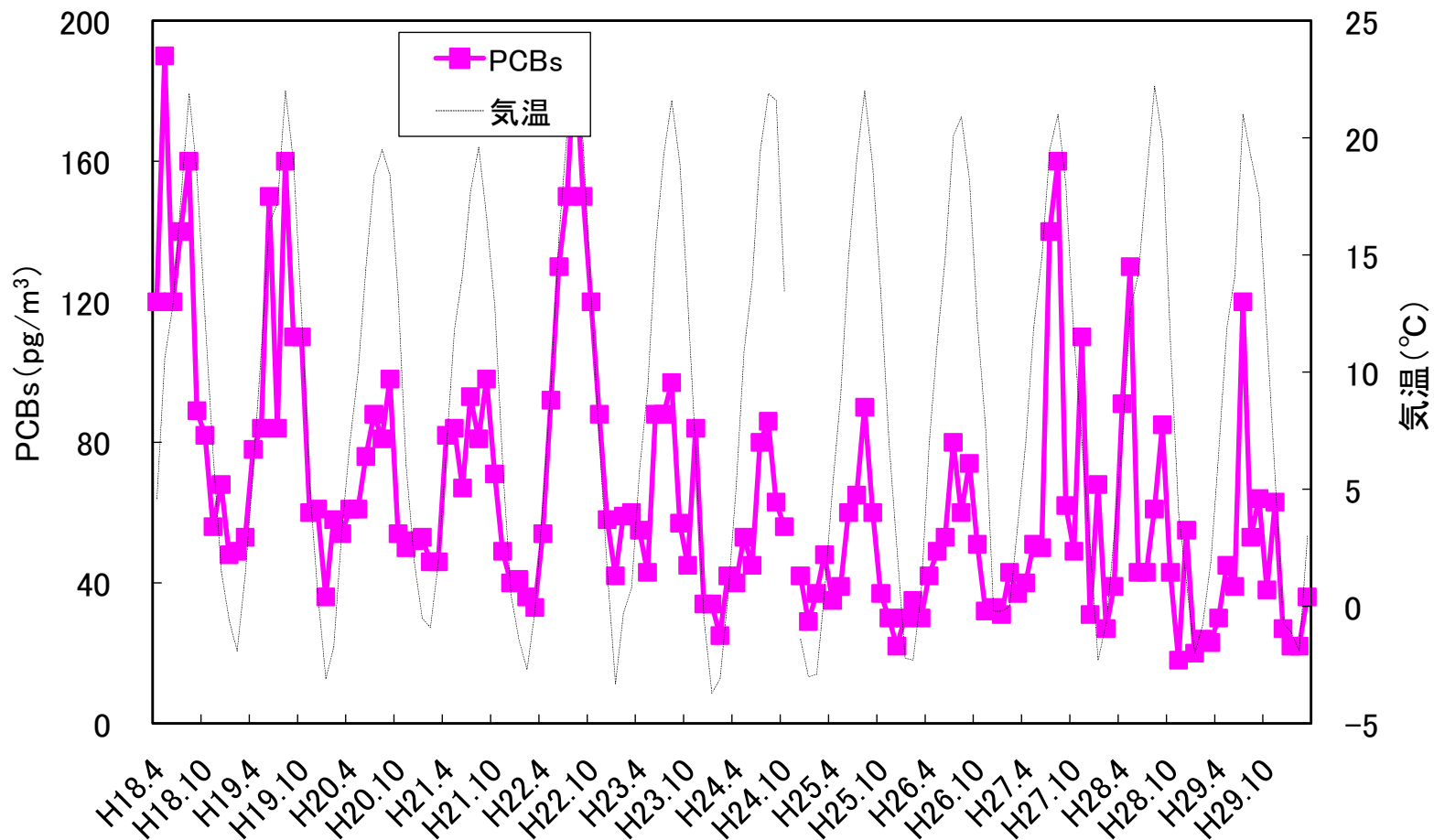
増設処理施設の排ガ

処理施設の排水(割愛)

汚染由来解析

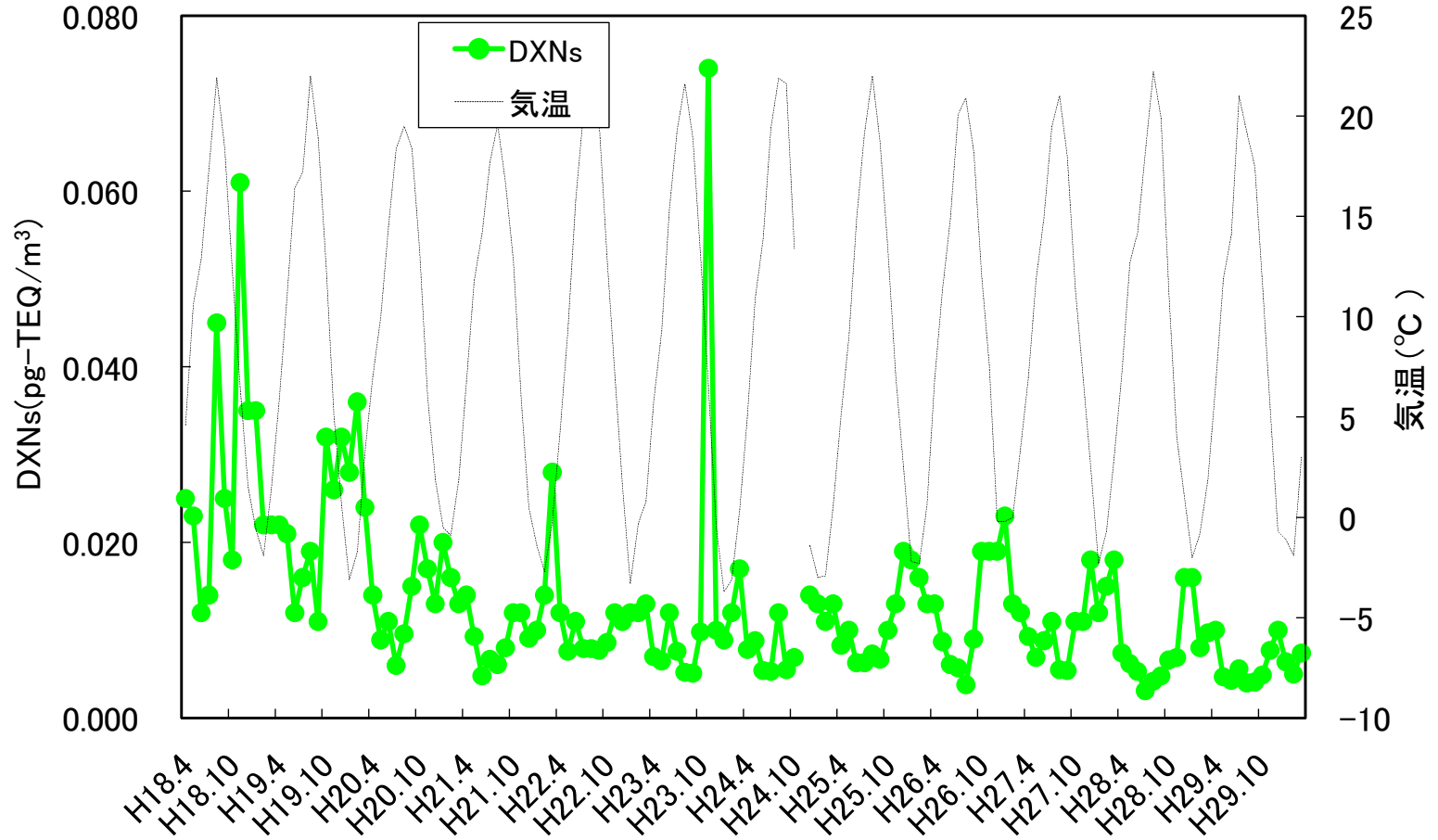


暫定排出許容限界: 500,000pg/m³

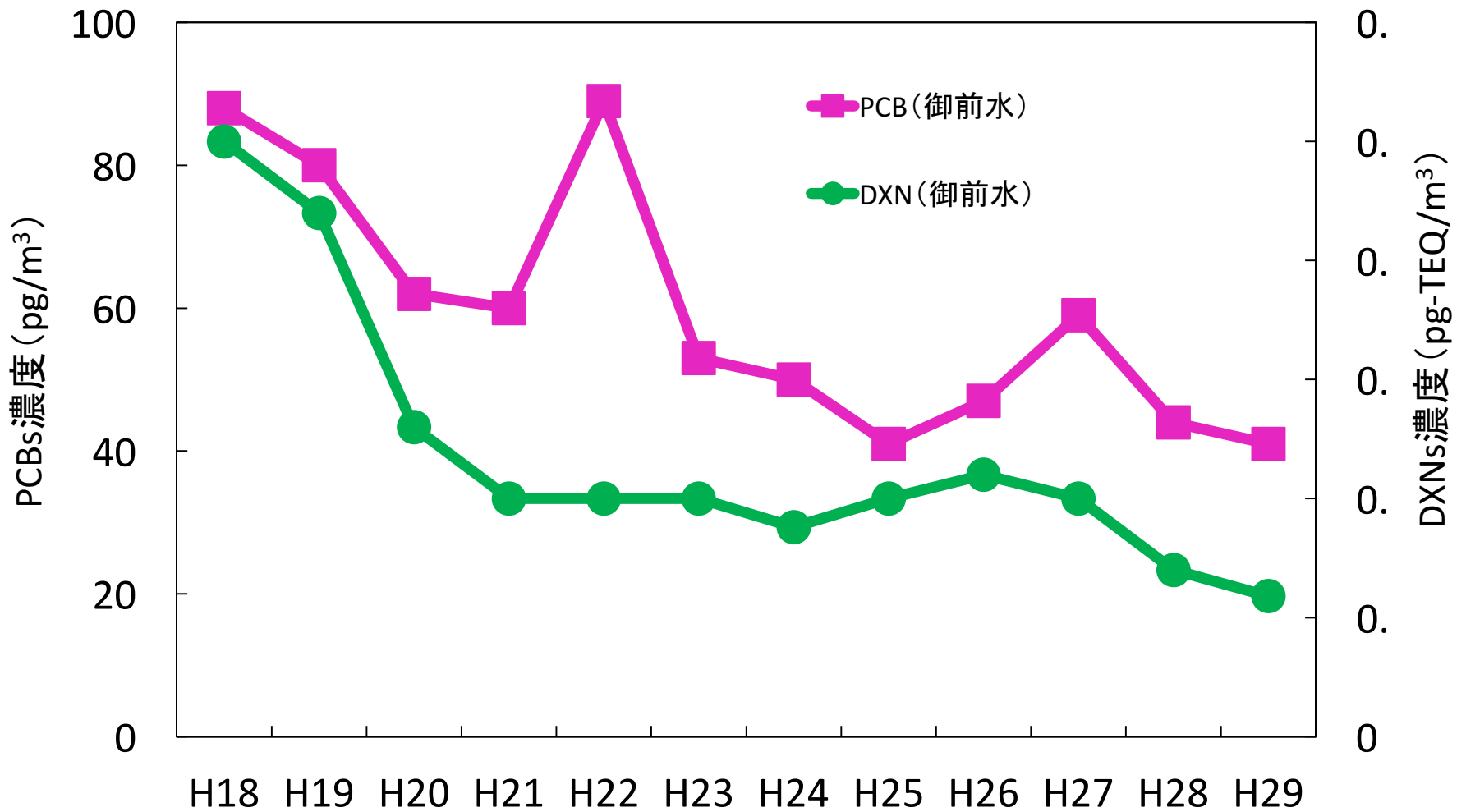


御前水地区における大気中のPCBs濃度(月別)

環境基準値: 0.6pg-TEQ/m³

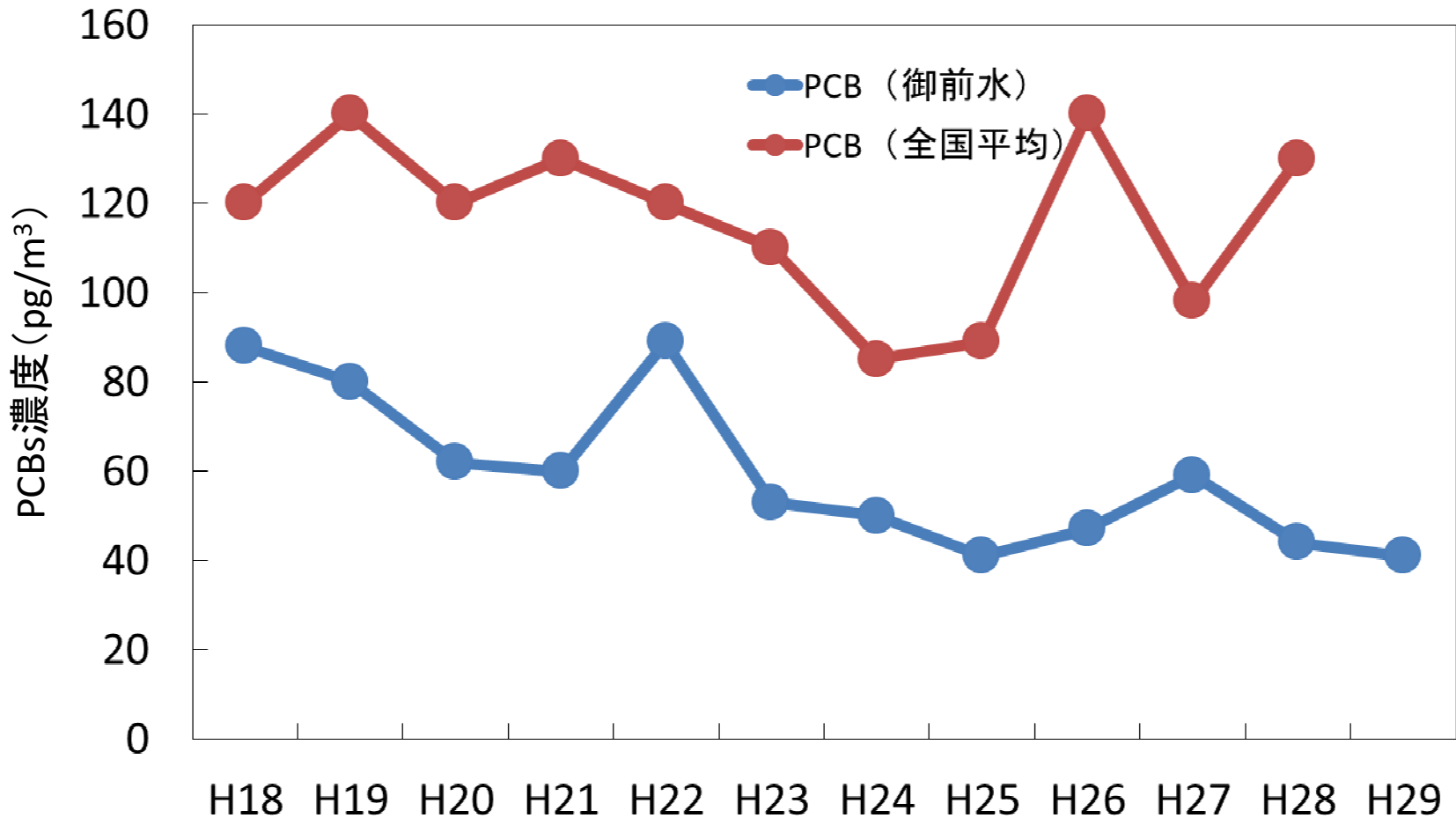


御前水地区における大気中のダイオキシン類濃度(月別)



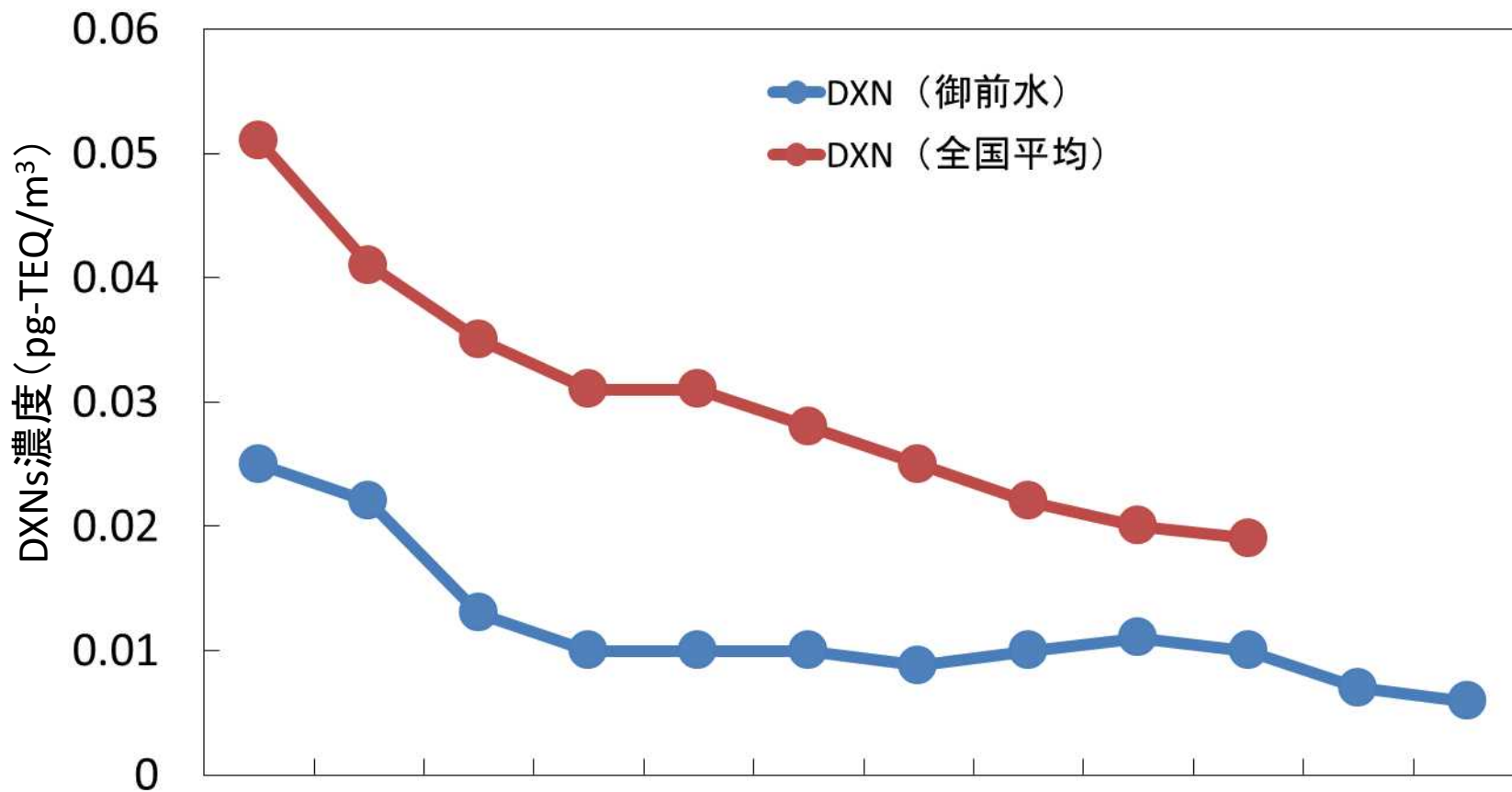
御前水地区における大気中のPCBs・ダイオキシン類濃度(年度別)

PCB



御前水地区における大気中のPCBs濃度 全国平均との比較
(年度単位)

ダイオキシン類



H18 H19 H20 H21 H22 H23 H24 H25 H26 H27 H28 H29
御前水地区における大気中のダイオキシン類濃度 全国平均との比較
(年度単位)

結果のメニュー

環境大気 御前水地区における月別の濃度

環境大気 室蘭市5ヶ所における季節別の濃度



ける季節

別の濃度



増設機埋設の班カス

処理

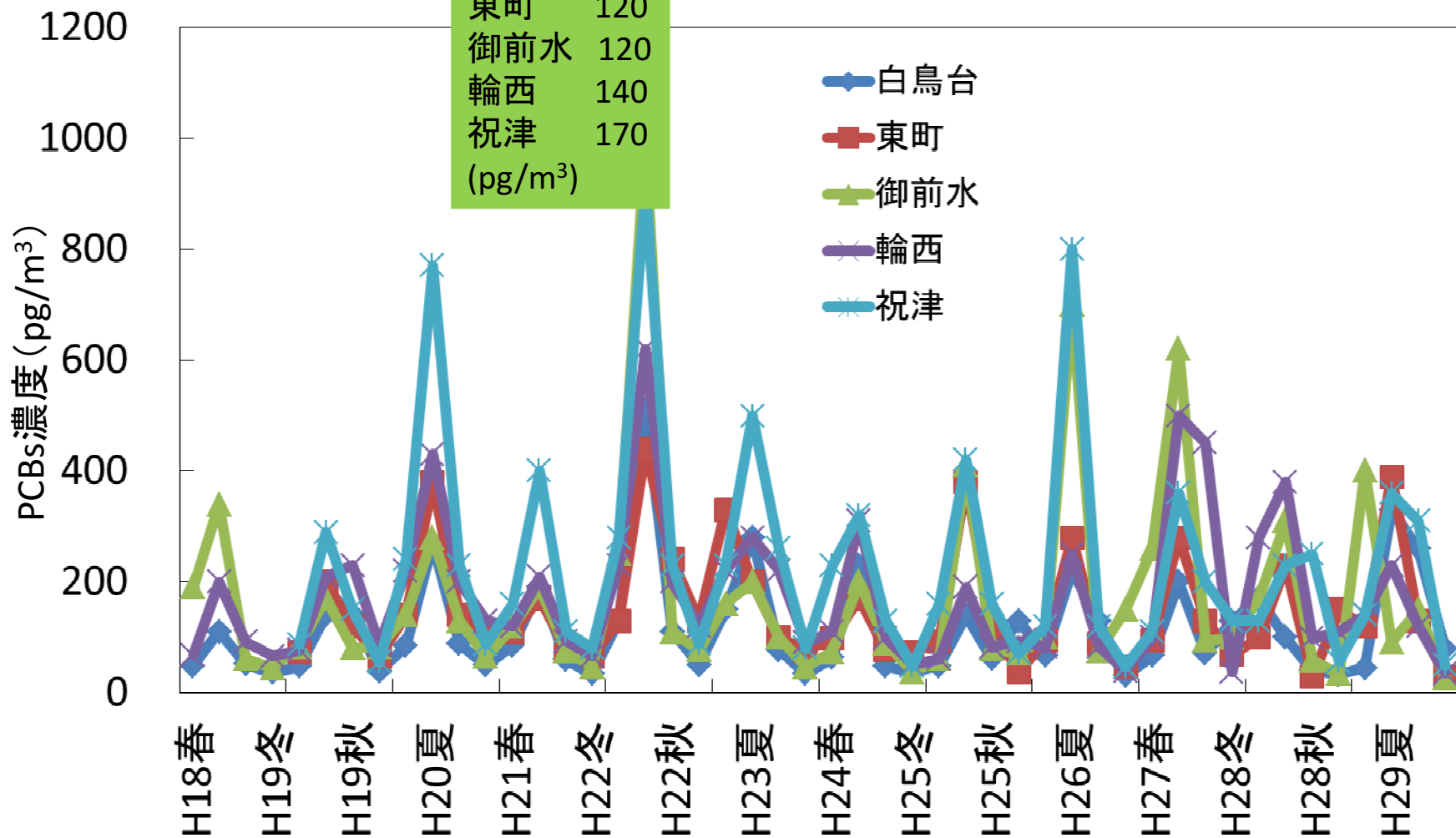
汚染

汚染



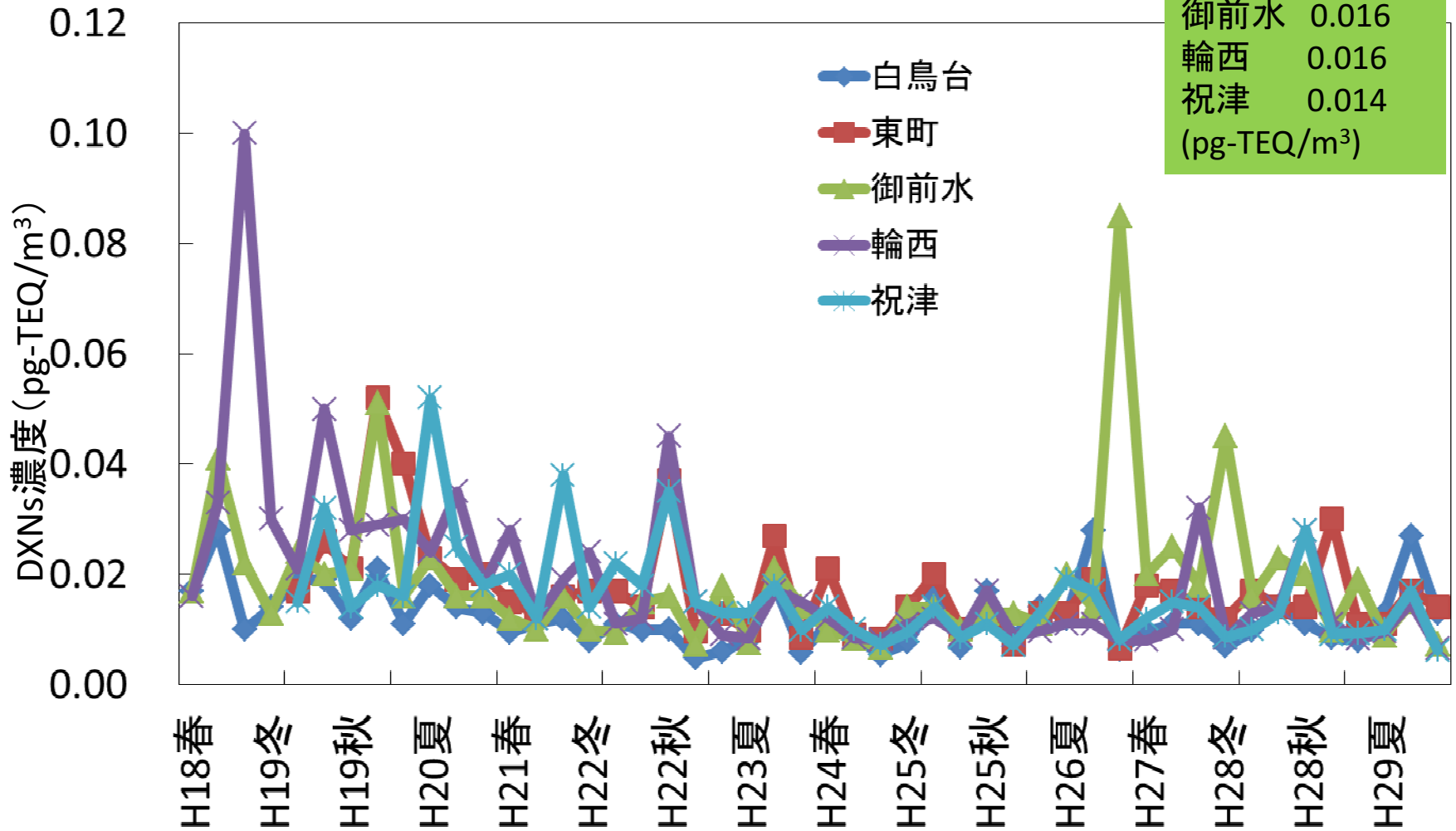
PCB

平均	
白鳥台	89
東町	120
御前水	120
輪西	140
祝津	170
(pg/m ³)	



各測定局における大気中のPCBs濃度(一週間サンプリング)

ダイオキシン類



各測定局における大気中のダイオキシン類濃度(一週間サンプリング)

結果のメニュー

環境大気 御前水地区における月別の濃度

環境大気 室蘭市5ヶ所における季節別の濃度

海水 室蘭港2ヶ所における季節別の濃度

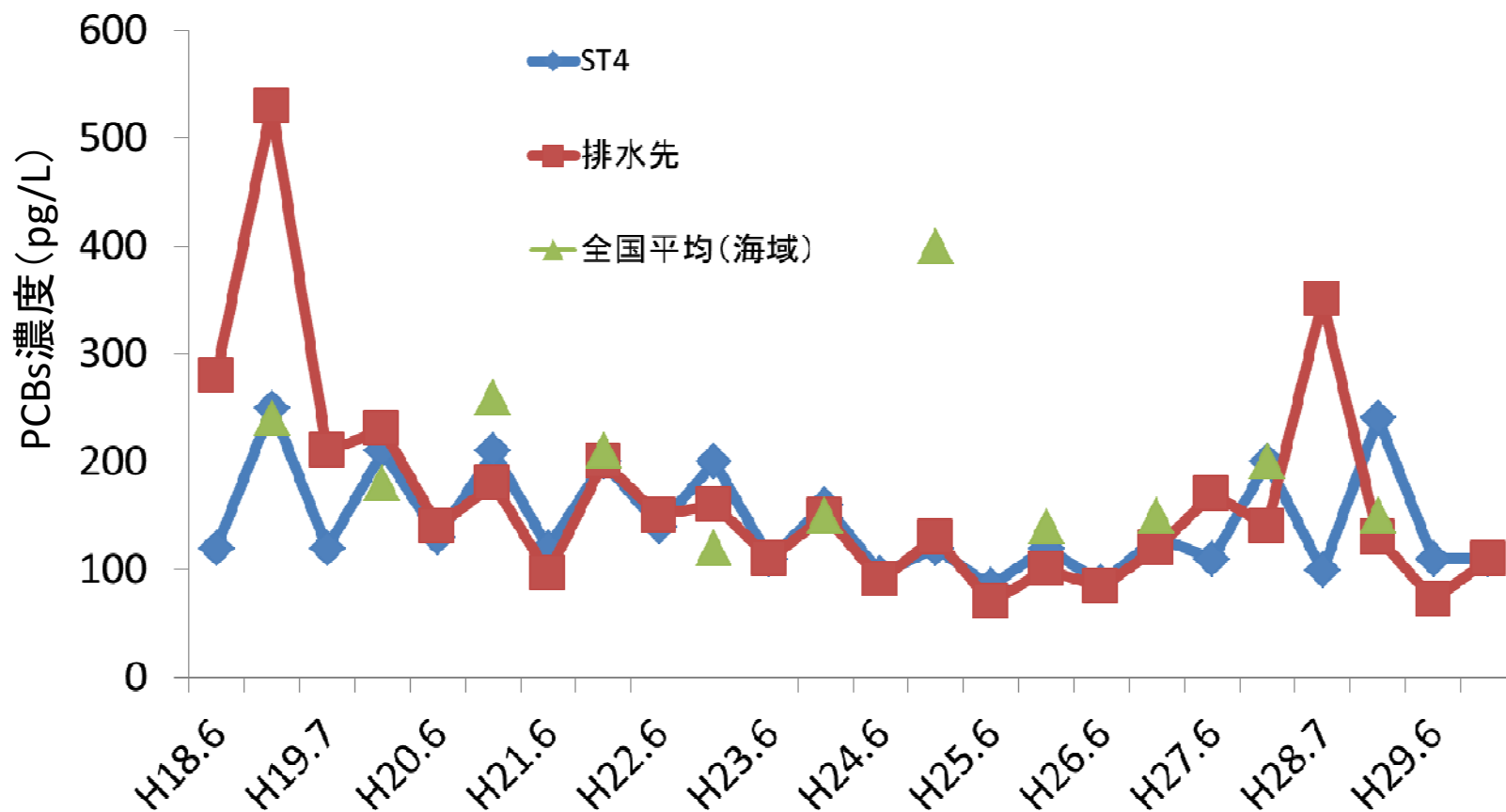
底質 室蘭港における年別の濃度

当知加押施設の排ガマ



PCB

環境基準値: 500,000pg/L



室蘭海域における海水中のPCBs濃度

結果のメニュー

環境大気 御前水地区における月別の濃度

環境大気 室蘭市5ヶ所における季節別の濃度

海水 室蘭港2ヶ所における季節別の濃度

底質 室蘭港における年別の濃度

当初処理施設の排ガス

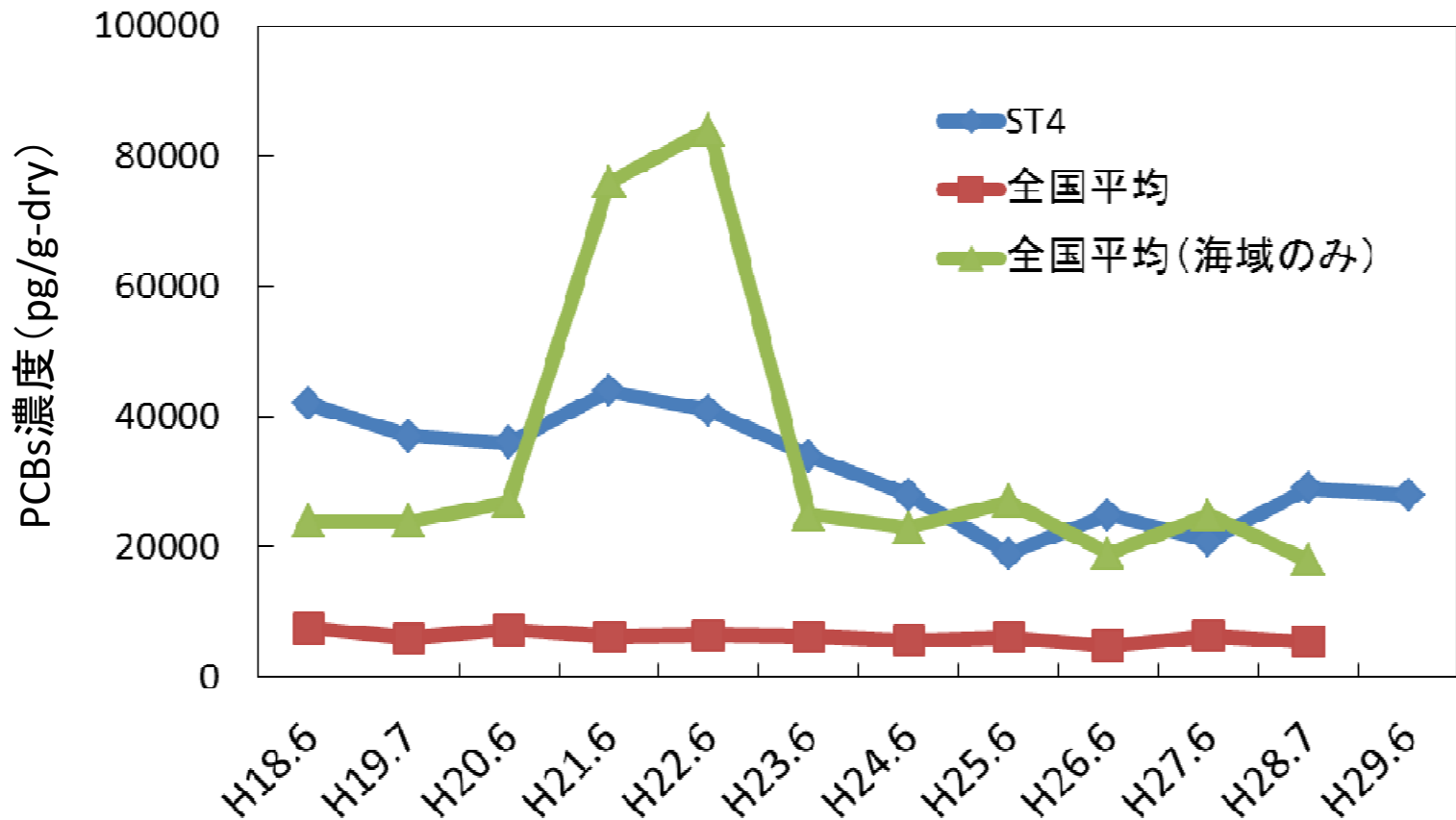
増設処理施設の排ガス

処理施設の排水(割愛)

汚染由来解析

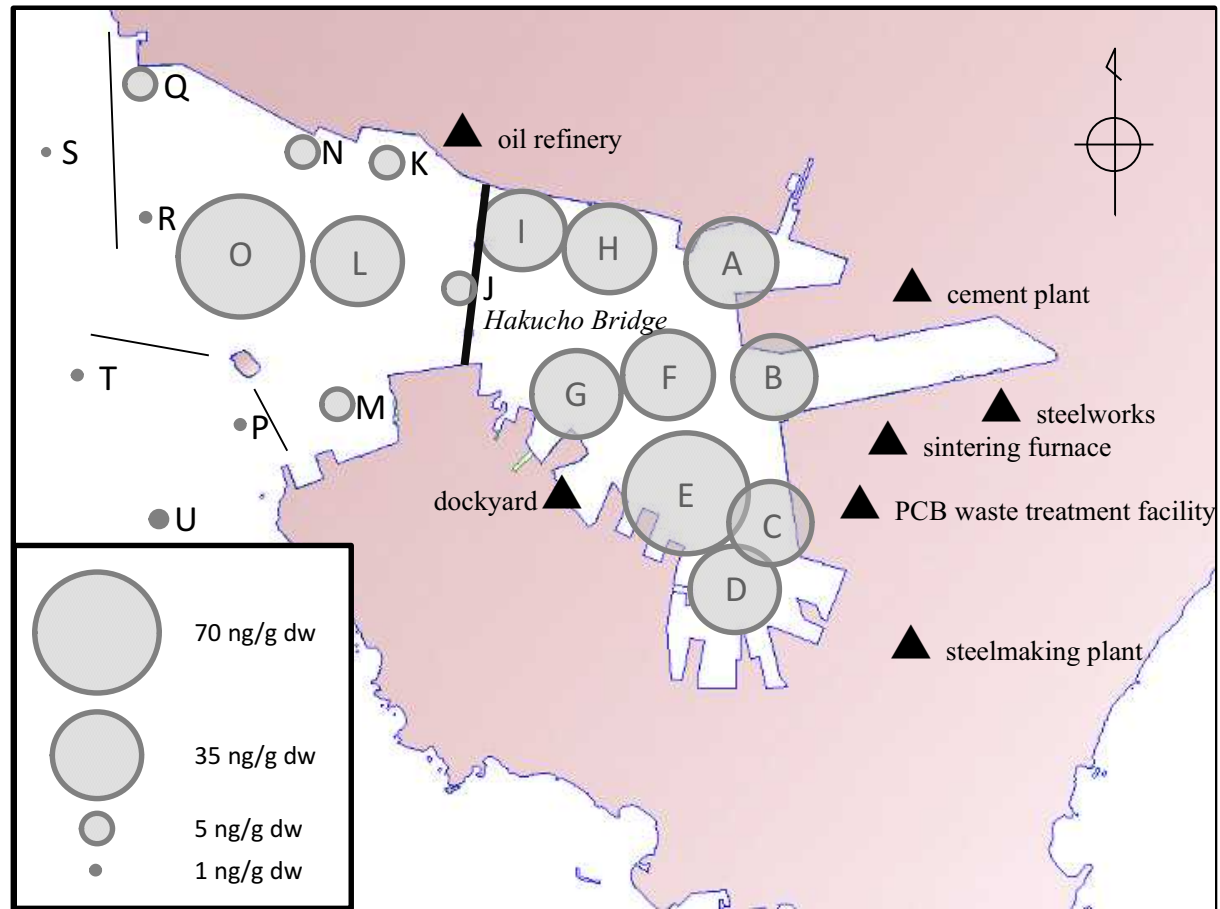
PCB

暫定除去基準値: 500,000pg/g



室蘭海域ST4におけるPCB底質調査結果

PCBs濃度分布

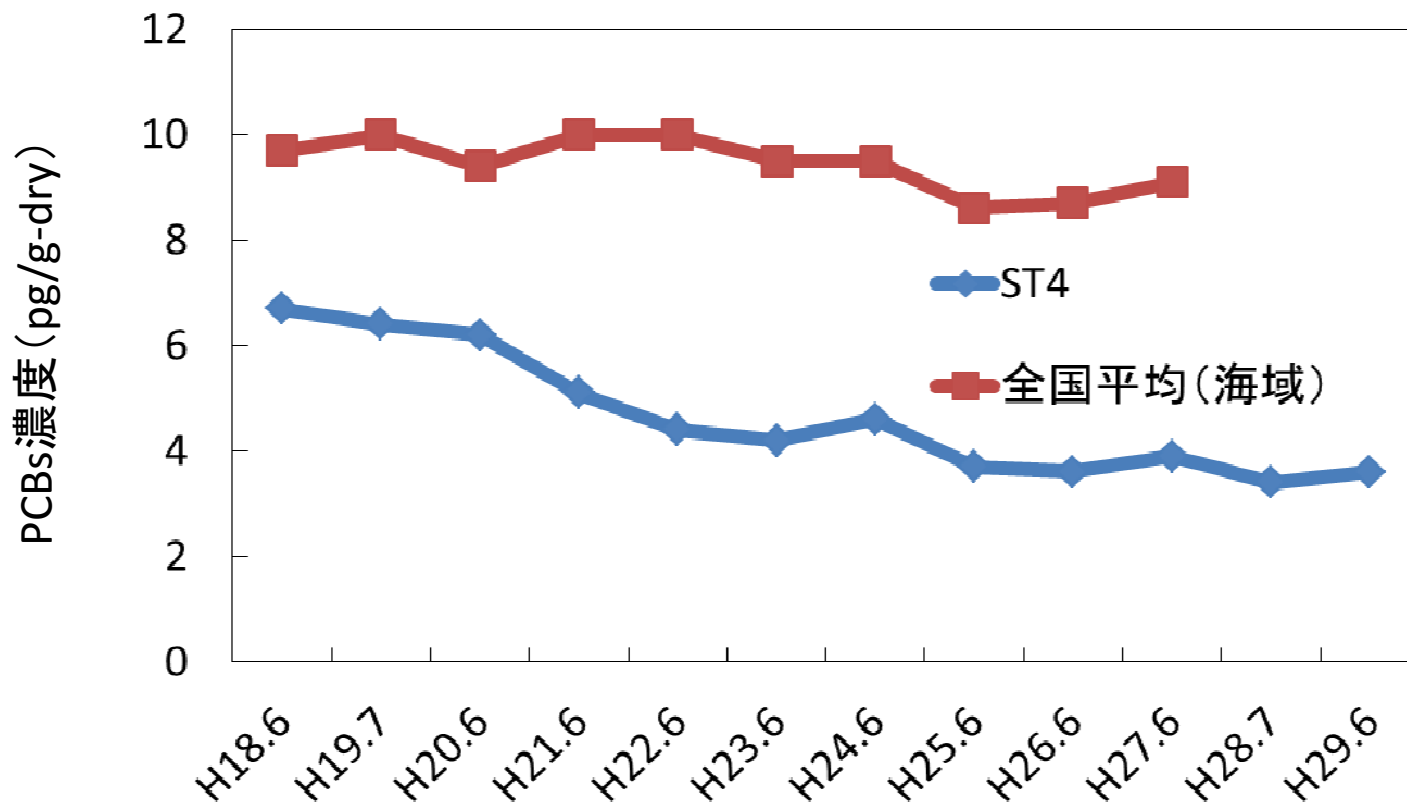


室蘭港内 (St.A~Q) 濃度範囲は1.1~65 ng/g
幾何平均値は17 ng/g

港湾外の4地点 (St.R~U) 0.56~2.1 ng/g

ダイオキシン類

暫定除去基準値: 500,000pg/g



室蘭海域ST4におけるPCB底質調査結果

ここまでのまとめ

室蘭市の環境大気のPCBs濃度は、年々減少傾向、ダイオキシン類はほぼ横ばい

室蘭港の海水のPCBs及びダイオキシン類濃度は、10年間でほぼ横ばい

室蘭港の底質のPCBs及びダイオキシン類濃度は、年々減少傾向

いずれの媒体についても、環境基準等に比べ大幅に低い値

			濃度		環境基準値等	単位	基準との比較
			範囲	平均			
環境大気	御前水地区(月別)	PCBs	18-190	57	500,000	pg/m ³	1/10,000
		ダイオキシン類	0.0031-0.074	0.011	0.6	pg-TEQ/m ³	1/50
環境大気	白鳥台地区 御前水地区 輪西地区 (四半期) 東町地区 祝津地区	PCBs	26-1,000	130	500,000	pg/m ³	1/5000
		ダイオキシン類	0.0048-0.1	0.015	0.6	pg-TEQ/m ³	1/50
海水	室蘭港2ヶ所	PCBs	70-530	140	500,000	pg/L	1/5000
		ダイオキシン類	0.022-0.13	0.050	1	pg-TEQ/L	1/20
底質	室蘭港ST4	PCBs	19,000-44,000	31,000	500,000	pg/g	1/20
		ダイオキシン類	3.4-6.7	4.5	150	pg-TEQ/g	1/30

結果のメニュー

環境大気 御前水地区における月別の濃度

環境大気 室蘭市5ヶ所における季節別の濃度

海水 室蘭港2ヶ所における季節別の濃度

底質 室蘭港における年別の濃度

当初処理施設の排ガス

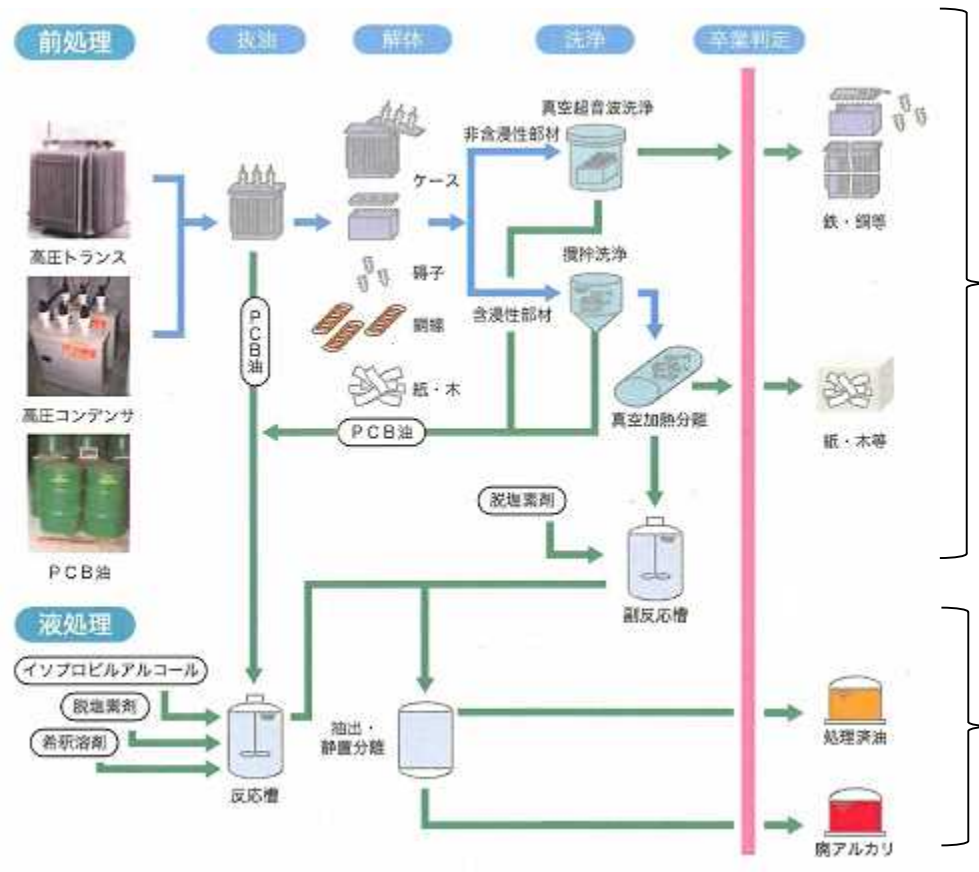
増設処理施設の排ガス

処理施設の排水(割愛)

汚染由来解析



排気系



1系
65,000m³/h

2系
33,000m³/h

3-1系
3,000m³/h

3-2系
200m³/h

3-3系
100m³/h

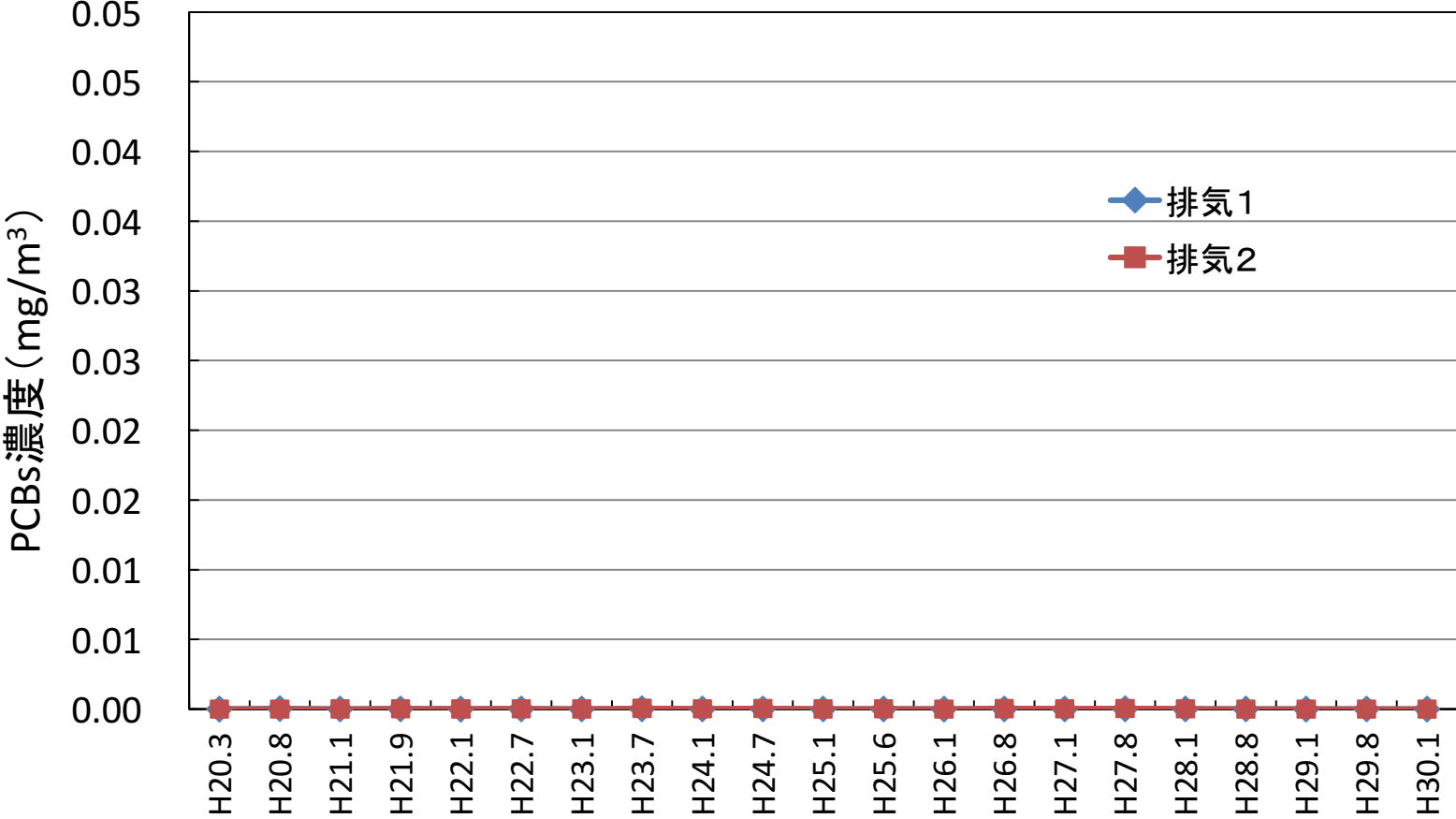
当初施設 処理フロー

換気空調
457,000m³/h

分析室
3,000m³/h

PCB

排出管理目標値 0.01 mg/m³

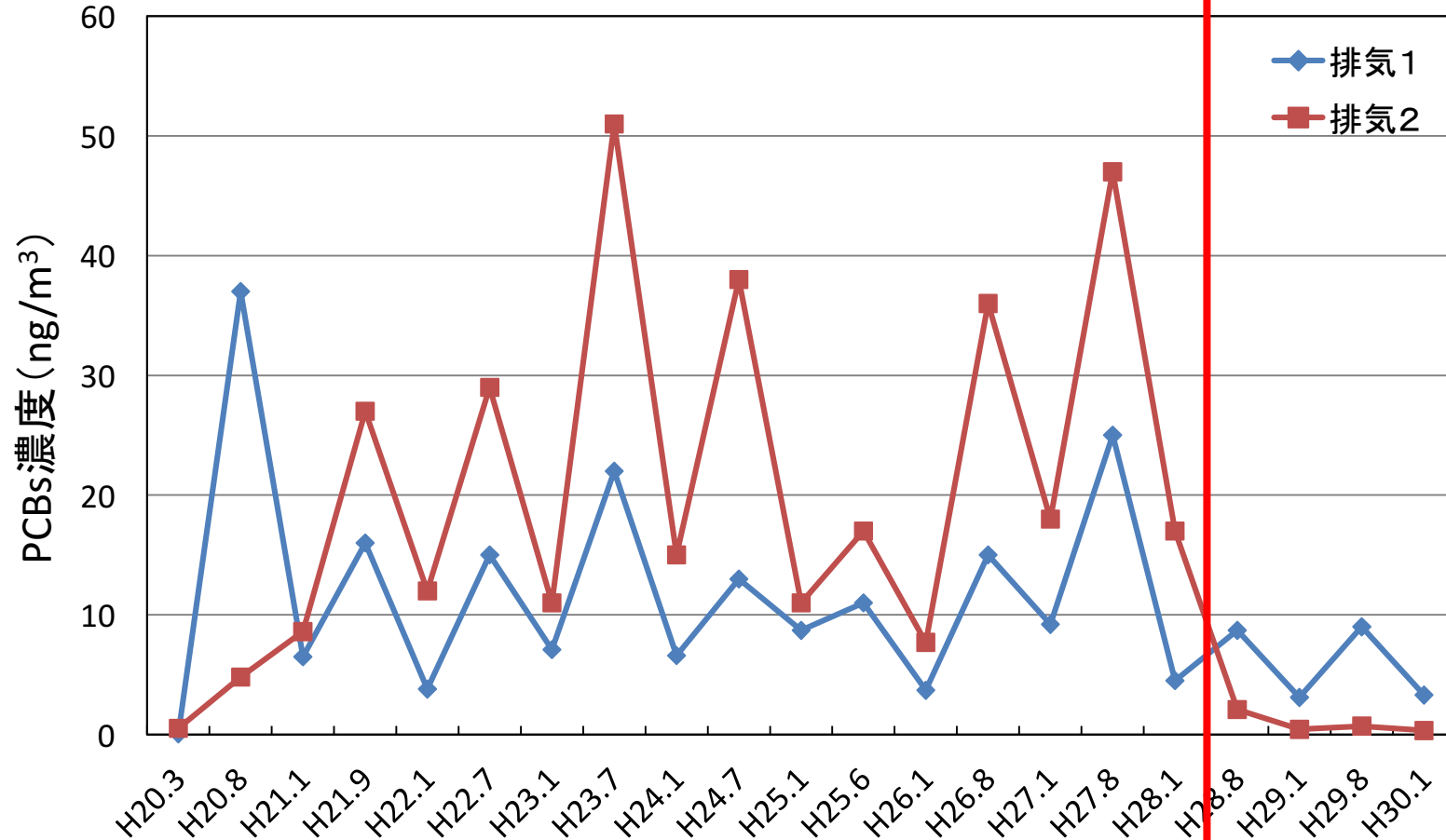


当初施設 1、2系(解体エリア排気)のPCBs濃度

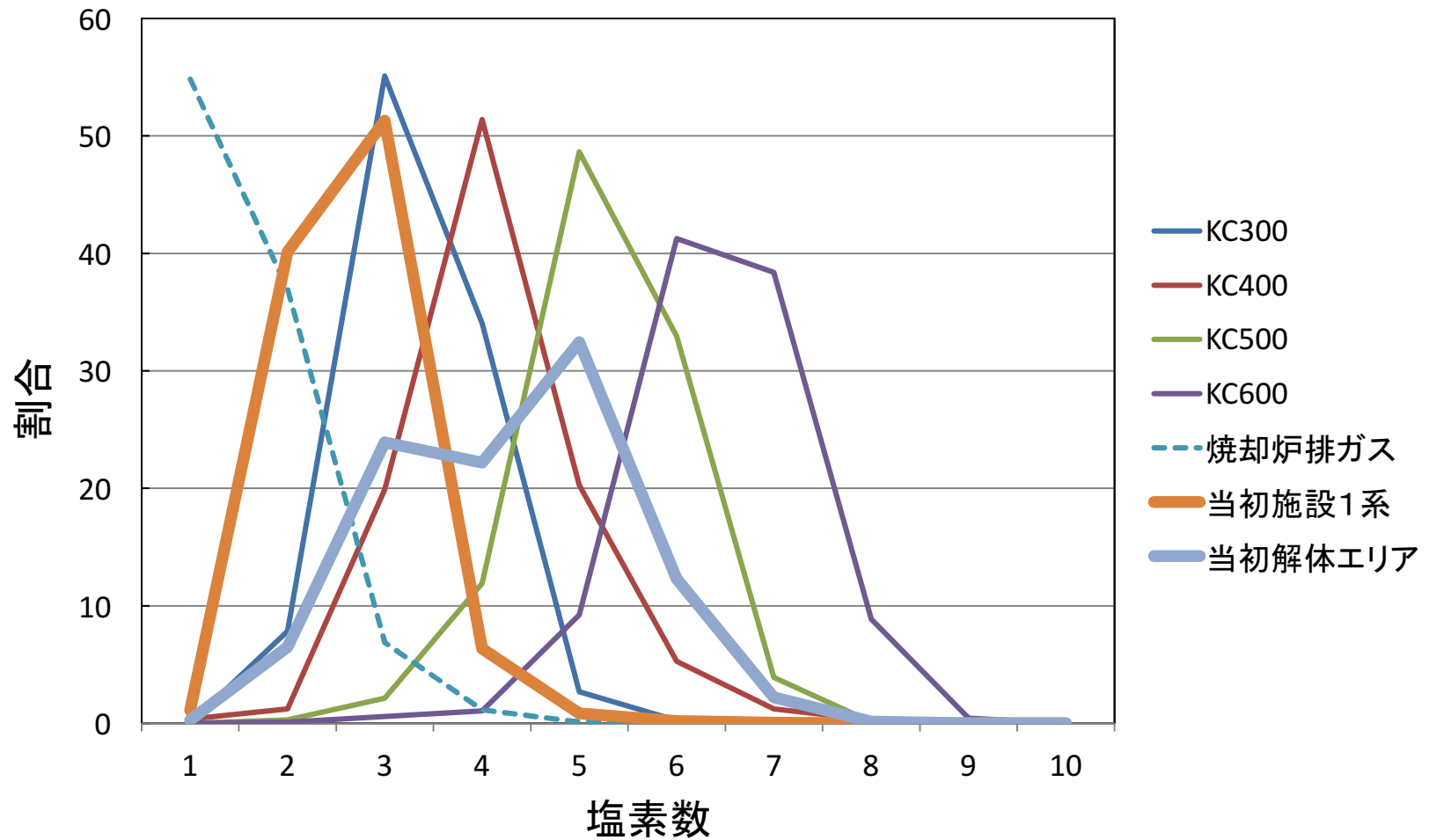
PCB

スケール変更

排出管理目標値 10,000 ng/m³



当初施設 1、2系(解体エリア排気)のPCBs濃度



JESCO排ガスのPCBの組成(参考)

結果のメニュー

環境大気 御前水地区における月別の濃度

環境大気 室蘭市5ヶ所における季節別の濃度

海水 室蘭港2ヶ所における季節別の濃度

底質 室蘭港における年別の濃度

当初処理施設の排ガス

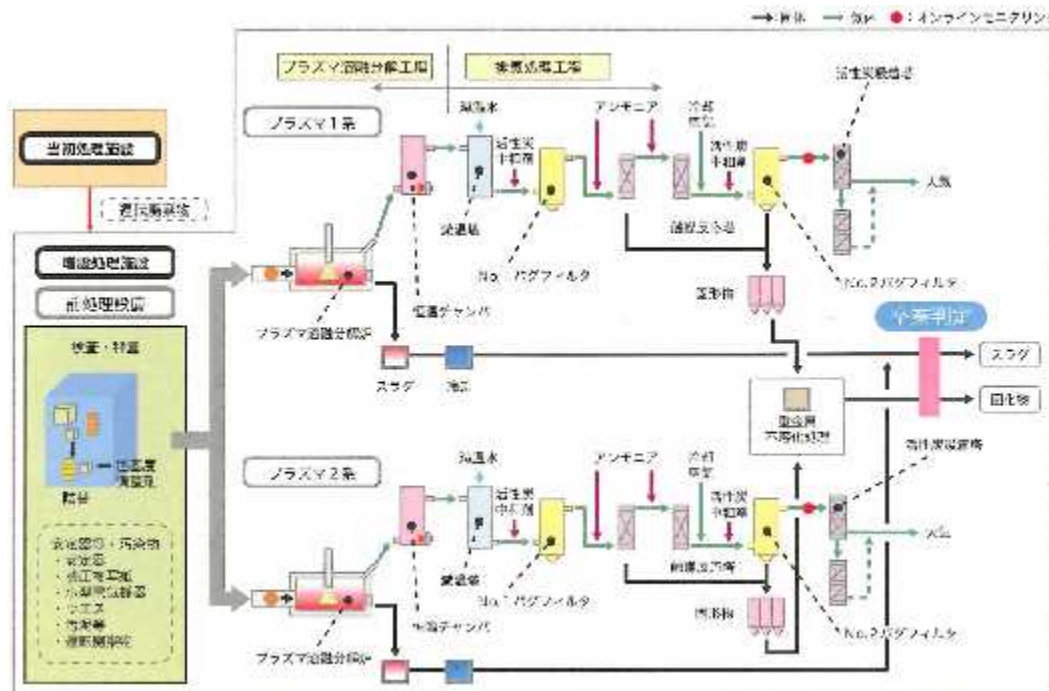
増設処理施設の排ガス

処理施設の排水(割愛)

汚染由来解析



排気系



1系
10,400m³/h

2系
10,400m³/h

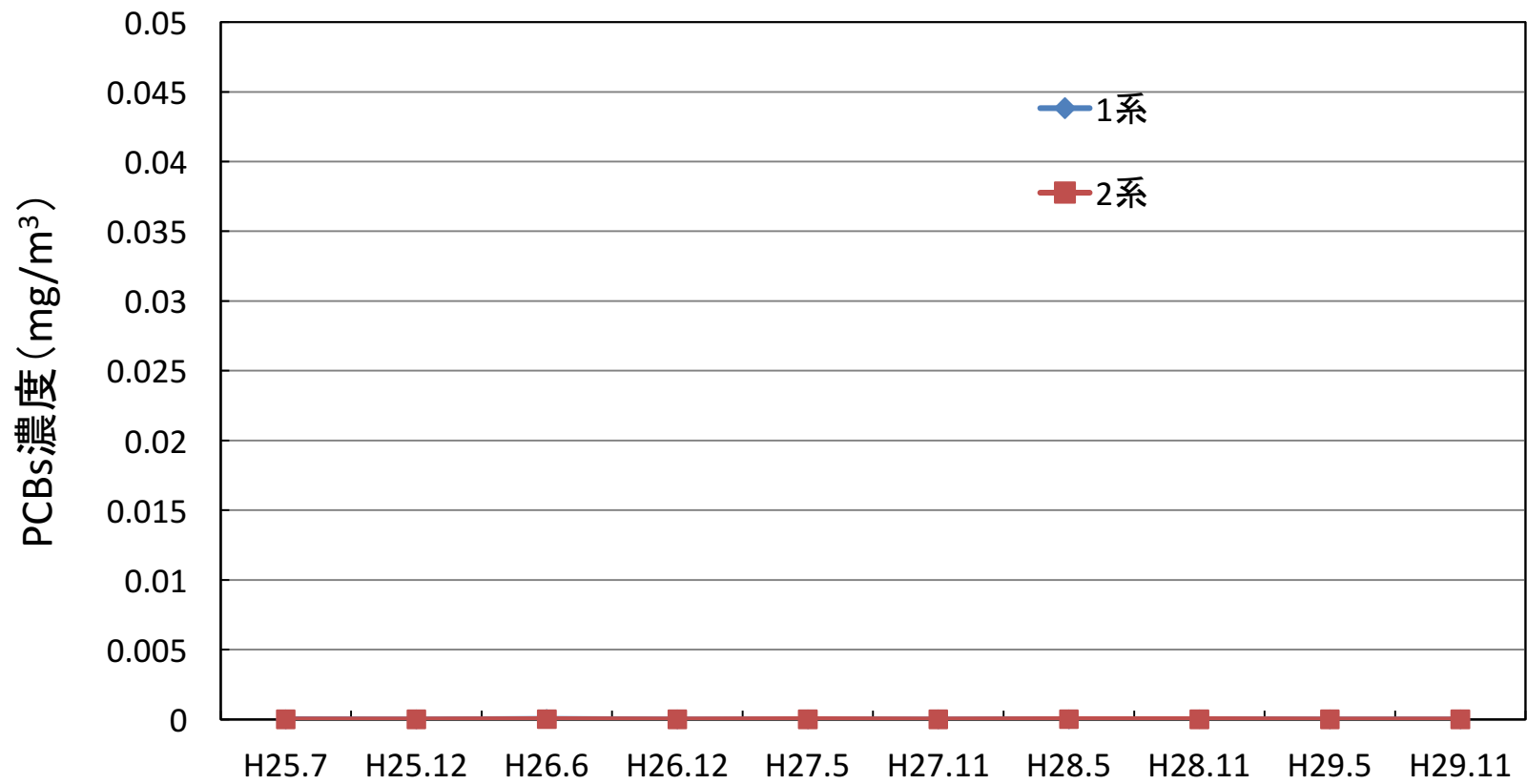
増設施設 処理フロー

換気空調
247,000m³/h

分析室
16,000m³/h

PCB

排出管理目標値 0.01 mg/m³



増設施設 1、2系(熱分解炉)のPCBs濃度

PCB処理施設の排ガスにおけるダイオキシン類やPCB、その他の管理規制物質は、
 全て管理基準値等を大幅に下回っていた。

			濃度 中央値	基準値	単位	基準との比較
当初施設	1系	PCBs	0.0000087	0.01	mg/m ³	1/1,000
		ダイオキシン類	0.00000052	0.1	ng-TEQ/m ³	1/200,000
当初施設	2系	PCBs	0.000015	0.01	mg/m ³	1/1,000
		ダイオキシン類	0.00000023	0.1	ng-TEQ/m ³	1/400,000
増設施設	1系	PCBs	0.0000020	0.01	mg/m ³	1/5,000
		ダイオキシン類	0.00000049	0.1	ng-TEQ/m ³	1/200,000
増設施設	2系	PCBs	0.0000015	0.01	mg/m ³	1/7,000
		ダイオキシン類	0.00000071	0.1	ng-TEQ/m ³	1/140,000

結果のメニュー

環境大気 御前水地区における月別の濃度

環境大気 室蘭市5ヶ所における季節別の濃度

海水 室蘭港2ヶ所における季節別の濃度

底質 室蘭港における年別の濃度

当初処理施設の排ガス

増設処理施設の排ガス

処理施設の排水(割愛)

汚染由来解析

ケミカルマスバランス法 CMBK2について

ケミカルマスバランス法(CMB)は化学物質の測定値から発生源(汚染源)の寄与の程度を推定する方法



PCBの異性体情報を集積し、
汚染由来を推定する。



CMBK2による解析

ベイズ型半因子組成モデルの観測式

引用: Kashiwagi, N., 2004. Chemical mass balance when an unknown source exists. Environmetrics 15, 777–796.

PCBの主たる汚染由来

絶縁油

PCB工業製品
全世界で130万トン生産

カネクロール

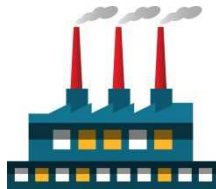


カネクロール300

カネクロール400

カネクロール500

カネクロール600



燃烧

ものの燃烧により発生
ダイオキシン類の前駆体



顔料

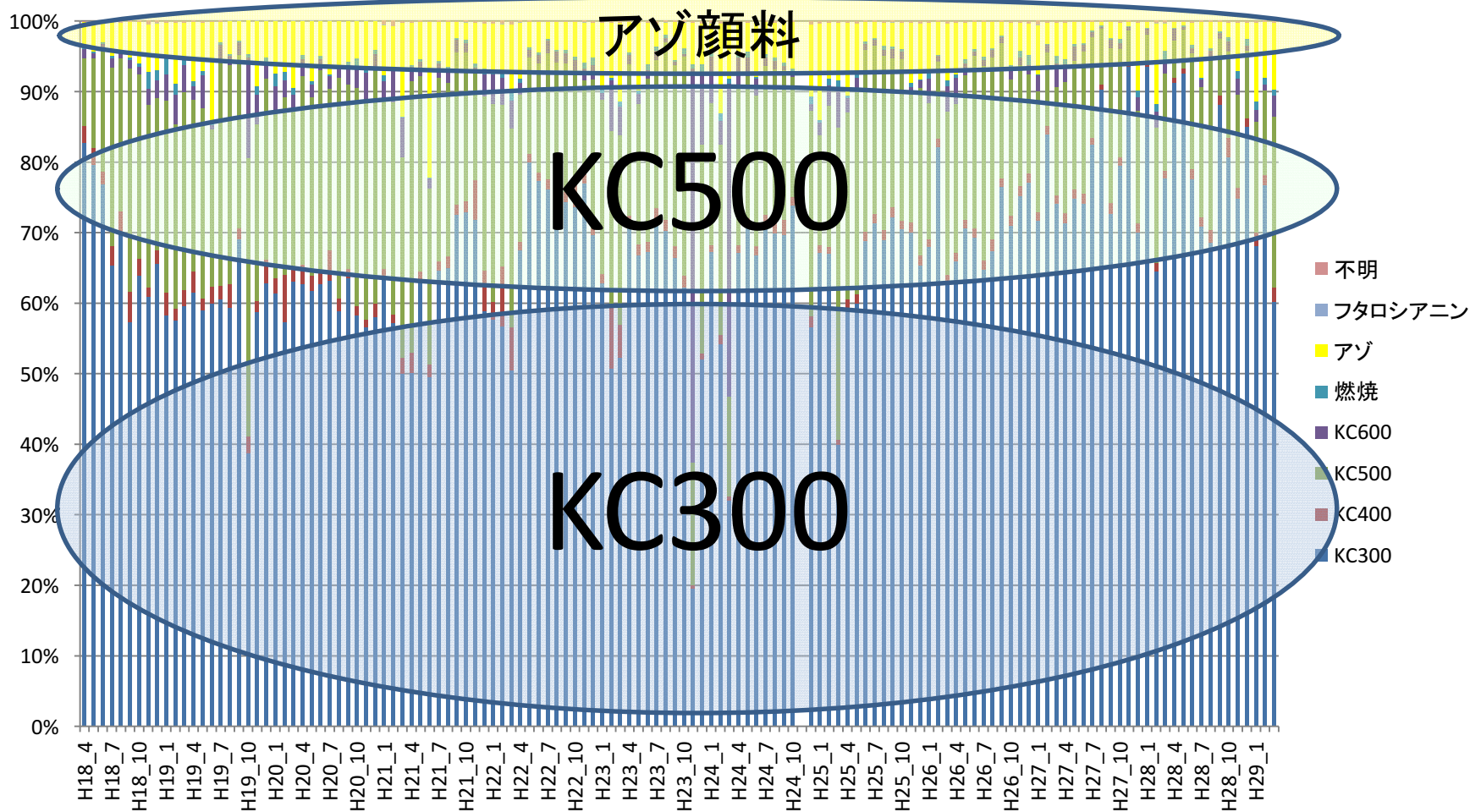
顔料(色素)の生産過程で副生成
種々の副生成が認められているが

アゾ系顔料

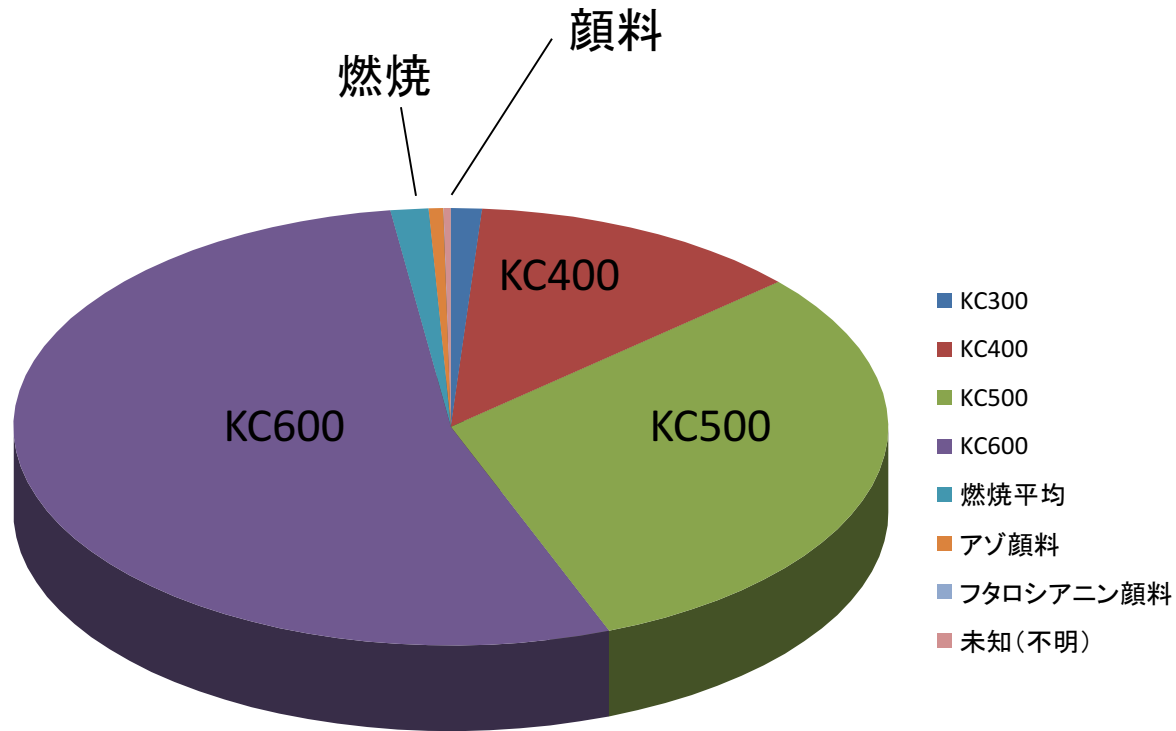
と

フタロシアニン系顔料

に大別される。



御前水測定局のPCB汚染由来解析結果(月別)



室蘭港底質 (ST4) のPCB汚染由来解析結果 (平成29年度調査)

Effects of unintentional PCBs in pigments and chemical products on transcriptional activity via aryl hydrocarbon and nuclear hormone receptors	S Takeuchi, K Anezaki, H Kojima	Environ. Pollut., 227, 306-313(2017)
Estimation of polychlorinated biphenyl sources in industrial port sediments using a Bayesian semifactor model considering unidentified sources	K Anezaki, T Nakano, N Kashiwagi	Environ. Sci. Technol., 50, 765-771(2016)
Unintentional PCB in chlorophenylsilanes as a source of contamination in environmental samples	K Anezaki, T Nakano	J Hazard. Mater., 287, 111-117(2015)
Polychlorinated biphenyl contamination of paints containing polycyclic- and Naphthol AS-type pigments	K Anezaki, N Kannan, T Nakano	Environ. Sci. Pollut. Res., 22, 14478-14488(2015)
Characterization of polychlorinated biphenyls, pentachlorobenzene, hexachlorobenzene, polychlorinated dibenzo- p-dioxins, and dibenzofurans in surface sediments of Muroran Port, Japan	K Anezaki, S Nagahora	Environ. Sci. Pollut. Res., 21, 9169-9181(2014)
Concentration levels and congener profiles of polychlorinated biphenyls, pentachlorobenzene, and hexachlorobenzene in commercial pigments	K Anezaki , T Nakano	Environ. Sci. Pollut. Res., 21, 998-1009 (2014)
有機顔料製造過程でのPCB生成	中野武、姉崎克典 他	環境化学、23、107-114(2013)
海域底質中のポリ塩化ビフェニルのコンジェナー別分析—前処理法に関する考察—	姉崎克典	環境化学、21、257-264(2011)
活性炭繊維フェルトを用いた一ヶ月サンプリング法による大気中のダイオキシン類及びPCBsのモニタリング	姉崎克典、山口勝透	環境化学、21、303-311(2011)
統計学的手法を用いるポリ塩化ビフェニルの汚染源の推定	姉崎克典、橋本俊次 他	分析化学、56、639-648(2007)

今後ともよろしくお願いいたします。

地方独立行政法人
北海道立総合研究機構
環境・地質研究本部
環境科学研究センター
<http://www.hro.or.jp/>

環境保全部 リスク管理グループ
姉崎克典
TEL 011-747-3521
FAX 011-747-3254
E-mail to anezaki@hro.or.jp