

## 6. 施設全体における物質収支の整理と分解効率の解析

### 6.1 施設全体における物質収支

(1) 排ガス経由で POPs 等成分の系外への排出総量及びダイオキシン類濃度

排ガス中の POPs 農薬成分及びダイオキシン類濃度（質量ベース、毒性等量ベース）と排ガス総量から、本実験において排ガス処理系を通じて施設外へ排出された対象物質の総量を算出した結果を表 1-29 に整理した。

表 1-29(1) POP s 農薬成分、DXN s の排出 (Run1)

	単位	
運転時間（農薬投入時間）	h r	24
ガス流量	$m^3_n /hr$	42,900
POPs 農薬濃度	$mg/m^3_n$	0.000004 (0.000036)
DXNs 濃度（実測）	$ng/m^3_n$	3.2
DXNs 濃度（O <sub>2</sub> 12%換算 TEQ）	$ng - TEQ/m^3_N$	0.053
POPs 農薬総量 <sup>1</sup>	mg	4.12(37.1)

<sup>1</sup> 有効数値を 3 桁としている

※分解率の検証のため、排出側の定量下限値以下及びNDを、①ゼロで代入、②定量下限値で代入して計算を行った。括弧内の数字は、定量下限値以下及びNDは定量下限値を代入した時の値である

表 1-29(2) POP s 農薬成分、DXN s の排出 (Run2)

	単位	
運転時間（農薬投入時間）	h r	24
ガス流量	$m^3_n /hr$	40,600
POPs 農薬濃度	$mg/m^3_n$	0.000005 (0.000037)
DXNs 濃度（実測）	$ng/m^3_n$	2.9
DXNs 濃度（O <sub>2</sub> 12%換算 TEQ）	$ng - TEQ/m^3_N$	0.042
POPs 農薬総量 <sup>1</sup>	mg	4.87(36.1)

<sup>1</sup> 有効数値を 3 桁としている

( ) 分解率の検証のため排出側の定量下限値以下及びNDは定量下限値を代入した時の値

※分解率の検証のため、排出側の定量下限値以下及びNDを、①ゼロで代入、②定量下限値で代入して計算を行った。括弧内の数字は、定量下限値以下及びNDは定量下限値を代入した時の値である

参考のため、ブランクでの排出総量は下記に示す通りである。

表 1-29(3) POP s 農薬成分、DXN s の排出 (ブランク)

	単位	
運転時間 (農薬投入時間)	h r	24
ガス流量	$m^3_N / hr$	43,000
POPs 農薬濃度	$mg/m^3_N$	0.000007 (0.000039)
DXNs 濃度 (実測)	$ng/m^3_N$	3.4
DXNs 濃度 ( $O_2$ 12%換算 TEQ)	$ng - TEQ/m^3_N$	0.048
POPs 農薬総量 <sup>1</sup>	mg	7.22(40.3)

<sup>1</sup> 有効数値を 3 桁としている

( ) 分解率の検証のため排出側の定量下限値以下及び ND は定量下限値を代入した時の値

※分解率の検証のため、排出側の定量下限値以下及びNDを、①ゼロで代入、②定量下限値で代入して計算を行った。括弧内の数字は、定量下限値以下及びNDは定量下限値を代入した時の値である

(2) 燃え殻経由で POPs 等成分の系外への排出総量及びダイオキシン類濃度

燃え殻として、系外へ排出される POPs 農薬成分の総量とダイオキシン類濃度を算出すると、表 1-30 のとおりである。

表 1-30(1) POP s 農薬成分、DXN s の排出 (Run1)

	単位	燃え殻
排出量	kg	29,801
POPs 農薬成分濃度	$\mu g/kg$	0 (3.4)
DXNs 濃度 (実測)	$ng/g$	0.10
DXNs 濃度 (TEQ)	$ng-TEQ/g$	0.00014
POPs 農薬成分 <sup>1</sup>	mg	0(101)

<sup>1</sup> 有効数値を 3 桁としている

( ) 分解率の検証のため排出側の定量下限値以下及び ND は定量下限値を代入した時の値

※分解率の検証のため、排出側の定量下限値以下及びNDを、①ゼロで代入、②定量下限値で代入して計算を行った。括弧内の数字は、定量下限値以下及びNDは定量下限値を代入した時の値である

表 1-30(2) POP s 農薬成分、DXN s の排出 (Run2)

	単位	燃え殻
排出量	kg	28,279
POPs 農薬成分濃度	$\mu\text{g}/\text{kg}$	0 (3.4)
DXNs 濃度 (実測)	$\text{ng}/\text{g}$	0.53
DXNs 濃度 (TEQ)	$\text{ng-TEQ}/\text{g}$	0.0048
POPs 農薬成分 <sup>1</sup>	mg	0(96.1)

<sup>1</sup> 有効数値を 3 桁としている

( ) 分解率の検証のため排出側の定量下限値以下及び ND は定量下限値を代入した時の値

※分解率の検証のため、排出側の定量下限値以下及び ND を、①ゼロで代入、②定量下限値で代入して計算を行った。括弧内の数字は、定量下限値以下及び ND は定量下限値を代入した時の値である

参考のため、ブランクでの排出総量は下記に示す通りである。

表 1-30(3) POP s 農薬成分、DXN s の排出 (ブランク)

	単位	燃え殻
排出量	kg	35,801
POPs 農薬成分濃度	$\mu\text{g}/\text{kg}$	0 (3.4)
DXNs 濃度 (実測)	$\text{ng}/\text{g}$	0.089
DXNs 濃度 (TEQ)	$\text{ng-TEQ}/\text{g}$	0.00013
POPs 農薬成分 <sup>1</sup>	mg	0(122)

<sup>1</sup> 有効数値を 3 桁としている

( ) 分解率の検証のため排出側の定量下限値以下及び ND は定量下限値を代入した時の値

※分解率の検証のため、排出側の定量下限値以下及び ND を、①ゼロで代入、②定量下限値で代入して計算を行った。括弧内の数字は、定量下限値以下及び ND は定量下限値を代入した時の値である

(3) 排水経路で POPs 等成分の系外への排出総量及びダイオキシン類濃度

本施設においては、水処理施設へ抜け出す循環排水（スラリー排水）中の POPs 等成分で系外への排出量を算出する。

表 1-31(1) POP s 農薬成分、DXN s の排出量 (Run1)

	単位	循環排水 (スラリー排水)
排出量	L	384,000
POPs 農薬成分濃度	$\mu$ g/L	0 (0.17)
DXNs 濃度 (実測)	ng/L	47
DXNs 濃度 (TEQ)	ng-TEQ/L	0.77
POPs 農薬成分 <sup>1</sup>	mg	0 (65.3)

<sup>1</sup> 有効数値を 3 桁としている

( ) 分解率の検証のため排出側の定量下限値以下及び ND は定量下限値を代入した時の値

※分解率の検証のため、排出側の定量下限値以下及びNDを、①ゼロで代入、②定量下限値で代入して計算を行った。括弧内の数字は、定量下限値以下及びNDは定量下限値を代入した時の値である

表 1-31(2) POP s 農薬成分、DXN s の排出量 (Run2)

	単位	循環排水 (スラリー排水)
排出量	L	384,000
POPs 農薬成分濃度	$\mu$ g/L	0 (0.17)
DXNs 濃度 (実測)	ng/L	29
DXNs 濃度 (TEQ)	ng-TEQ/L	0.47
POPs 農薬成分 <sup>1</sup>	mg	0 (65.3)

<sup>1</sup> 有効数値を 3 桁としている

( ) 分解率の検証のため排出側の定量下限値以下及び ND は定量下限値を代入した時の値

※分解率の検証のため、排出側の定量下限値以下及びNDを、①ゼロで代入、②定量下限値で代入して計算を行った。括弧内の数字は、定量下限値以下及びNDは定量下限値を代入した時の値である

参考のため、ブランクでの排出総量は下記に示す通りである。

表 1-31(3) POPs 農薬成分、DXNs の排出量 (ブランク)

	単位	循環排水 (スラリー排水)
排出量	L	384,000
POPs 農薬成分濃度	$\mu\text{g/L}$	0 (0.17)
DXNs 濃度 (実測)	ng/L	21
DXNs 濃度 (TEQ)	ng-TEQ/L	0.34
POPs 農薬成分 <sup>1</sup>	mg	0 (65.3)

<sup>1</sup> 有効数値を 3 桁としている

( ) 分解率の検証のため排出側の定量下限値以下及び ND は定量下限値を代入した時の値

※分解率の検証のため、排出側の定量下限値以下及び ND を、①ゼロで代入、②定量下限値で代入して計算を行った。括弧内の数字は、定量下限値以下及び ND は定量下限値を代入した時の値である

## 6.2 実験における物質収支

以上の結果から、投入農薬に由来する POPs 農薬成分の物質収支を整理すると表 1-32 (1) のとおりである。

表 1-32 (1) POPs 等農薬成分物質収支

		POPs 農薬成分総量 (mg)		
		ブランク	Run1	Run2
投入	廃液	農薬投入なし	0	0
	調整汚泥		$101 \times 10^6$	$136 \times 10^6$
	投入合計		$101 \times 10^6$	$136 \times 10^6$
排出	排ガス		4.12 (37.1)	4.87 (36.1)
	燃え殻		0 (101)	0 (96.1)
	スラリー排水		0 (65.3)	0 (65.3)
	排出合計		<b>4.12 (203)</b>	<b>4.87 (198)</b>
分解率		>99.999996% (>99.99997%)	>99.999996% (>99.99998%)	

※POPs 成分の投入量（及び排出量）の全ての数値は有効数字 3 桁としている

( ) 分解率の検証のため排出側の定量下限値以下及び ND は定量下限値を代入した時の値

※分解率の検証のため、排出側の定量下限値以下及び ND を、①ゼロで代入、②定量下限値で代入して計算を行った。括弧内の数字は定量下限値以下及び ND は定量下限値を代入した時の値である

また、投入量の多い BHC、DDT 及びアルドリンの分解率については表 1-32 (2) でまとめた。

表 1-32 (2) POPs 等成分の分解率

		投入量(mg) <sup>1</sup>	排出量(mg)※	分解率
Run1	BHC <sup>2</sup>	$698 \times 10^5$	47.4	>99.99993
	DDT <sup>3</sup>	$231 \times 10^5$	73.2	>99.99968
	アルドリン	$821 \times 10^4$	11.9	>99.99985
Run2	BHC <sup>2</sup>	$891 \times 10^5$	45.8	>99.99994
	DDT <sup>3</sup>	$346 \times 10^5$	71.6	>99.99979
	アルドリン	$120 \times 10^5$	11.4	>99.99990

※分解率の検証のため排出側の定量下限値以下及び ND は定量下限値を代入した時の値

を使用した。定量下限値以下及び ND は 0 として扱った場合、BHC、アルドリンの分解率が算出不能であり、DDT の分解率が Run1 で 99.99998 以上、Run2 で 99.99999 以上となっている。

<sup>1</sup> 投入量は表 1-10 の値を使用した

<sup>2</sup> α-BHC、β-BHC、γ-BHC、δ-BHC の合計

<sup>3</sup> o, p' -DDE、p, p' -DDE、o, p' -DDD、p, p' -DDD、o, p' -DDT、p, p' -DDT の合計