

過年度の環境省事業における排水毒性試験のデータ等

※生態毒性試験の方法としては、「生物応答を利用した排水管理手法の活用について」(平成27年11月生物応答を利用した水環境管理手法に関する検討会報告書)に示された方法を基本的に用いている。
 ※NOEC:最小無影響濃度、TU:Toxic Unit、100/NOECから算出される値。TU値が大きいほど、生態毒性が強い。下表では、TU>10の場合について色付きとしている。
 ※各データは、平成21年度から平成26年度に環境省の請負業務において行った試験結果をベースに記載している。なお、平成23年度の事業においては、データ取得を行っていない。

年度	事業場番号(*1)	サンプル番号	業種	生態毒性試験の結果(NOEC値・TU値)									水質等に係る他の測定項目	生態毒性原因についての推定の状況	備考(試験方法の詳細についての相違点等)
				魚類試験			ミジンコ試験			藻類試験					
				NOEC	TU	ランク(*2)	NOEC	TU	ランク(*2)	NOEC	TU	ランク(*2)			
平成21年度 (4業種、16事業場、16サンプル)	1	1	化学工業	6.25	16	5	1.56	64	7	6.25	16	5	基本水質項目(水温、pH、DO)、全有機体炭素量(TOC)	特段実施せず	-
	2	2	"	80	1.25	1	80	1.25	1	80	1.25	1			
	3	3	"	80	1.25	1	50	2	2	40	2.5	2			
	4	4	"	80	1.25	1	80	1.25	1	80	1.25	1			
	5	5	"	40	2.5	2	12.5	8	4	20	5	3			
	6	6	ゴム製品製造業	100	1	1	100	1	1	40	2.5	2			
	7	7	"	100	1	1	50	2	2	25	4	3			
	8	8	"	80	1.25	1	3.125	32	6	40	2.5	2			
	9	9	電気業	40	2.5	2	10	10	4	20	5	3			
	10	10	"	25	4	3	6.25	16	5	6.25	16	5			
	11	11	"	20	5	3	5	20	5	20	5	3			
	12	12	"	25	4	3	12.5	8	4	13	8	4			
	13	13	廃棄物処分量	80	1.25	1	2.5	40	6	20	5	3			
	14	14	"	100	1	1	100	1	1	100	1	1			
	15	15	"	100	1	1	100	1	1	100	1	1			
	16	16	"	100	1	1	100	1	1	100	1	1			
平成22年度 (3業種、11事業場、17サンプル)	17	17	化学工業	10	10	4	20	5	3	40	2.5	2	基本水質項目(水温、pH、DO)、TOC	特段実施せず	-
	18	18	"	5	20	5	10	10	4	40	2.5	2			
	19	19	"	20	5	3	5	20	5	>80	1.25	1			
	20	20	"	>80	1.25	1	10	10	4	>80	1.25	1			
	21	21	"	40	2.5	2	20	5	3	>80	1.25	1			
	21	22	"	40	2.5	2	40	2.5	2	>80	1.25	1			
	21	23	"	20	5	3	20	5	3	>80	1.25	1			
	21	24	"	>80	1.25	1	80	1.25	1	>80	1.25	1			
	21	25	"	40	2.5	2	80	1.25	1	>80	1.25	1			
	21	26	"	40	2.5	2	2.5	40	6	20	5	3			
	21	27	"	20	5	3	10	10	4	>80	1.25	1			
	22	28	ゴム製品製造業	>80	1.25	1	80	1.25	1	>80	1.25	1			
	23	29	電気機械器具製造業	20	5	3	10	10	4	40	2.5	2			
	24	30	"	>80	1.25	1	10	10	4	10	10	4			
25	31	"	>80	1.25	1	5	20	5	2.5	40	6				
26	32	"	80	1.25	1	>80	1.25	1	>80	1.25	1				
27	33	"	>80	1.25	1	10	10	4	>80	1.25	1				
平成24年度 (3業種、3事業場、3サンプル)	28	34	化学工業	5	20	5	5	20	5	5	20	5	-	特段実施せず	-
	29	35	金属製品製造業	>80	1.25	1	<5	>20	6	5	20	5			
	30	36	電気機械器具製造業	>80	1.25	1	5	20	5	>80	1.25	1			
平成25年度 (9業種、15事業場、16サンプル)	31	37	食料品製造業	80	1.25	1	10	10	4	10	10	4	【水質項目】(*3) ・水濁法規制項目:pH ・同法未規制項目:TOC、溶存酸素量(DO)、電気伝導度、塩分、遊離塩素濃度、全塩素濃度、アンモニア態窒素、重金属類(*4) 【その他】事業場の排水量	・1種以上の試験生物種についてTU>2.5(NOEC<40%)となるデータがあった各事業場毎に(事業場E、H、J、K、Nは除外)、測定を行った水質項目の濃度レベルから毒性寄与の有無を考察。(詳細は別紙参照) ・推定した要因はあくまで原因候補の一つであり、体系的な検証や未測定項目の毒性寄与の検証等については、データの制約等により、特段行われていない。	【前処理】試験法を改訂し、従前のガラス繊維ろ過からプランクトンネットろ過へ変更。 【魚類】試験法改訂検討:試験期間が9日間から「ふ化日+5日間」へ変更された影響について、(8日間と9日間で)毒性に違いがあるか検証した結果、両者に違いはなかった。
	32	38	パルプ・紙・紙加工品製造業	80	1.25	1	<5	>20	6	40	2.5	2			
	33	39	化学工業	80	1.25	1	80	1.25	1	80	1.25	1			
	34	40	"	80	1.25	1	80	1.25	1	80	1.25	1			
	35	41	"	10	10	4	80	1.25	1	40	2.5	2			
	36	42	窯業・土石製品製造業	80	1.25	1	40	2.5	2	<5	>20	6			
	37	43	はん用機械器具製造	80	1.25	1	<5<1.25	>80	7	80	1.25	1			
	38	44	"	80	1.25	1	80	1.25	1	40	2.5	2			
	39	45	電子部品・デバイス・電子回路製造業	80	1.25	1	10	10	4	80	1.25	1			

年度	事業場番号(*1)	サンプル番号	業種	生態毒性試験の結果(NOEC値・TU値)									水質等に係る他の測定項目	生態毒性原因についての推定の状況	備考(試験方法の詳細についての相違点等)
				魚類試験			ミジンコ試験			藻類試験					
				NOEC	TU	ランク(*2)	NOEC	TU	ランク(*2)	NOEC	TU	ランク(*2)			
	40	46	輸送用機械器具製造	80	1.25	1	<5(2.5)	40	6	5	20	5			
	41	47	〃	80	1.25	1	<5	>20	6	10	10	4			
	42	48	下水道業	40	2.5	2	40	2.5	2	80	1.25	1			
	43	49	〃	80	1.25	1	<5	>20	6	80	1.25	1			
	44	50	〃	80	1.25	1	80	1.25	1	80	1.25	1			
	45	51	廃棄物処分量	80	1.25	1	10	10	4	40	2.5	2			
平成26年度 (3業種、5事業場、8サンプル)	46	52	化学工業	80	1.25	1	<5	>20	6	20	5	3	【水質項目】 ・水濁法規制項目:(*5) (人健康項目(6項目))トリクロロエチレン、ジクロロメタン、1,4-ジオキサン、チオベンカルブ、カドミウム、ほう素 (生活環境項目(10項目))全リン、全窒素、pH、BOD、COD、銅、溶解性鉄、溶解性マンガン、クロム、亜鉛 ・同法未規制項目(*6):TOC、溶存酸素量(DO)、残留塩素、硬度、外観(着色の有無等) 【その他】事業場の排水量	・得られた水質項目データ等から、一部の金属が影響原因物質の一つと推定された事例もあるが、この点について、実際に排水毒性の原因としてどの程度寄与していたのか、未測定項目が要因となった可能性があったのかどうかなどについては、データの制約等により、特段検証されていない。	【魚類】試験法を改良し、試験期間が9日間から「ふ化日+5日間」へ変更したため、一部サンプルは8日間で終了。
	46	53	〃	80	1.25	1	<5	>20	6	20	5	3			
	47	54	〃	10	10	4	<5	>20	6	20	5	3			
	48	55	〃	80	1.25	1	<5	>20	6	40	2.5	2			
	49	56	はん用機械器具製造	80	1.25	1	80	1.25	1	40	2.5	2			
	49	57	〃	80	1.25	1	80	1.25	1	40	2.5	2			
	50	58	電子部品・デバイス・電子回路製造業	40	2.5	2	<5	>20	6	40	2.5	2			
	50	59	〃	80	1.25	1	5	20	5	40	2.5	2			

*1 事業場数は、年度毎にカウントしている。

*2 ランク: 検討会報告書におけるTU値の大小に応じた区分(1~7)。

*3 基本水質項目として測定。

*4 重金属類は守秘義務契約のためデータ非公開。

*5 各事業場において水濁法の下で自主測定を行っている項目について、測定を行ったもの。

*6 生態毒性試験時の基本水質項目として測定。

平成25年度事業における排水の生態毒性が検出された事例における原因推定の状況

※下記は、あくまで測定した範囲の排水サンプルに係る水質項目データから請負先が行った原因推定の状況を整理したものであり、推定した要因が実際に排水毒性の原因としてどの程度寄与していたのか、未測定項目により生態毒性が当該排水から検出された可能性があったかどうかなどについては、特段検証を行っていない。

※生物応答試験の結果、1種以上の試験生物種についてTU>2.5となるデータがあった事業場を列記している。

事業場 番号	業種	生態毒性試験の結果(NOEC値・TU値)									原因推定の状況(※)	(参考) 排水量 (t/日)	pH	DO mg/L	電気伝 導度 mS/m	塩分 %	遊離 塩素 mg/L	全塩素 mg/L	TOC mgC/L	アンモニ ア態窒素 mgN/L
		魚類試験			ミジンコ試験			藻類試験												
		NOEC	TU	ランク	NOEC	TU	ランク	NOEC	TU	ランク										
31	食品製造業	80	1.25	1	10	10	4	10	10	4	【ミジンコ】 ・水質項目データの値及び既存の文献の情報から、アンモニアを主な影響原因物質と推定。	21000	7.20	9.4	250	0.14	<0.02	0.04	15.5	51
32	パルプ・紙・紙加工品製造業	80	1.25	1	<5	>20	6	40	2.5	2	【ミジンコ】 ・生物応答試験データの37、40、41番の事業場との類似性から、金属類を影響原因候補物質の一つと推定しているが、この点について、具体的なデータに基づく検証等は行われていない。	13300	7.54	8.65	35	0.01	<0.02	<0.02	5.4	1.6
36	窯業・土石製品製造業	80	1.25	1	40	2.5	2	<5	>20	6	【ミジンコ】【藻類】 ・水質項目データの値から亜鉛を影響要因候補物質の一つとして挙げているが、藻類試験において生態影響が時間の経過とともに減衰していることから、有機化合物による影響があった可能性を併せて推定。 ・これらの推定について、具体的なデータに基づく検証等は行われていない。	600	7.93	8.15	85	0.04	<0.02	0.02	5.7	0.85
37	はん用機械器具製造業	80	1.25	1	<5(<1.25)	>80	7	80	1.25	1	【ミジンコ】 ・当該事業場の排水処理工程等から金属類を影響原因候補物質の一つと推定しているが、この点について、具体的なデータに基づく検証等は行われていない。	40	7.23	9.64	99	0.04	<0.02	<0.02	10.4	3.2
39	電子部品・デバイス・電子回路製造業	80	1.25	1	10	10	4	80	1.25	1	・原因となる化学物質等については、具体的な推定を行っていない。	40	6.82	8.35	23	0.01	0.03	0.04	7.1	0.40
40	輸送用機械器具製造業	80	1.25	1	<5(2.5)	40	6	5	20	5	【ミジンコ】【藻類】 ・別途行った塩化ナトリウムを用いた感受性試験において、塩分(塩化ナトリウム)濃度と供試個体の平均死亡率等を調査した結果を踏まえ、塩分が一つの要因として考えられるとしつつ、他の影響要因物質の存在を併せて推定。 ・塩分以外の影響要因物質については、当該事業場の排水処理工程等から金属類を候補として推定しているが、この点について、具体的なデータに基づく検証等は行われていない。	450	7.06	9.99	476	0.25	<0.02	<0.02	4.9	0.26
41	輸送用機械器具製造業	80	1.25	1	<5	>20	6	10	10	4	【ミジンコ】 水質項目データの値から、全塩素を原因の一つとして考えられると推定しつつ、排水の希釈率が高い条件(排水濃度が40%以下)での生物応答試験の結果等から、他の影響要因物質の存在を併せて推定。 【ミジンコ】【藻類】 ・塩分以外の影響要因物質については、当該事業場の排水処理工程等から金属類を候補として推定しているが、この点について、具体的なデータに基づく検証等は行われていない。	500	7.40	9.9	79	0.03	<0.02	0.82	5.4	2.6
42	下水道業	40	2.5	2	40	2.5	2	80	1.25	1	【魚類】 ・試験中の溶存酸素量の低下を、原因として推定。 【ミジンコ】 ・別途行った塩化ナトリウムを用いた感受性試験において、塩分(塩化ナトリウム)濃度が0.20%の場合の供試個体の平均死亡率が40%であったこと及び産仔数がほぼゼロであったことから、塩分を主要因として推定。	14200	6.78	9.23	463	0.24	0.01	0.04	10.9	16
43	下水道業	80	1.25	1	<5	>20	6	80	1.25	1	【ミジンコ】 ・生物応答試験データの37、40、41番の事業場との類似性から、金属類を影響原因候補物質の一つと推定しているが、この点について、具体的なデータに基づく検証等は行われていない。	26960	7.59	9.65	82	0.04	0.02	0.07	10.0	4.7
45	廃棄物処分業	80	1.25	1	10	10	4	40	2.5	2	【ミジンコ】【藻類】 ・別途行った塩化ナトリウムを用いた感受性試験において、塩分(塩化ナトリウム)濃度と供試個体の平均死亡率等を調査した結果を踏まえ、塩分が一つの要因として考えられるとしている。	40	7.7	9.68	499	0.24	<0.02	<0.02	30.8	7.9

【検討会報告書の訂正について】

検討会報告書参考3「事業場実態調査結果」のデータについて、誤りがあったことが判明したため、下記のとおり訂正します(訂正箇所は下線部)。

1. 調査対象

《訂正前》

平成21～26年度にかけて、公募方式で選定した国内の事業場について、排水の生物応答試験を実施した。実施数は平成23年度を除く5年間で合計 39 事業場、59排水サンプルであった。業種別内訳は表1に示すとおり。

表1 調査対象事業場の業種内訳

業種名	産業分類 中分類番号 ^a	事業場数	サンプル数
食料品製造業	9	1	1
パルプ・紙・紙加工品製造業	14	1	1
化学工業	16	<u>13</u>	24
ゴム製品製造業	19	<u>2</u>	4
窯業・土石製品製造業	21	1	1
金属製品製造業	24	1	1
はん用機械器具製造業	25	3	4
電子部品・デバイス・電子回路製造業	28	2	3
電気機械器具製造業	29	6	6
輸送用機械器具製造業	31	2	2
電気業	33	<u>1</u>	4
下水道業	36	3	3
廃棄物処分業	88	<u>3</u>	5
合計	—	<u>39</u>	59

a 日本標準産業分類コード(第12回改定版)

3. 試験結果

《訂正前》

TU値が10より大きい(最大無影響濃度が10%未満)ランク5～7に属する排水サンプルは、魚類と藻類の試験では全59サンプルの10%、ミジンコの試験では同37%であり、魚類と藻類に比べてミジンコへの影響が大きい結果となった。

表3 各ランクに該当する排水サンプル数の分布

試験の種類	魚類							ミジンコ							藻類							
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	
食料品製造業		1									1									1		
パルプ・紙・紙加工品製造業	1											<u>1</u>			1							
化学工業	10		<u>5</u>	3	<u>4</u>	<u>2</u>		7	2	3	4	<u>6</u>	<u>1</u>	1	12	5	5		2			
ゴム製品製造業	4							2	1				<u>1</u>		1	2	1					
窯業・土石製品製造業	1							1											<u>1</u>			
金属製品製造業	1												<u>1</u>							1		
はん用機械器具製造業	4							3					<u>1</u>		1	3						
電子部品・デバイス・電子回路製造業	2		<u>1</u>								1	<u>2</u>			1	2						
電気機械器具製造業	5			<u>1</u>				1			3	2			3	1	1		1		1	
輸送用機械器具製造業	2											<u>1</u>	<u>1</u>					1	1			
電気業			<u>1</u>	<u>3</u>						2	2					2	1	1				
下水道業	2		<u>1</u>					1	1			<u>1</u>			3							
廃棄物処分業	5							3			1	<u>1</u>			3	1	1					
合計	38	0	8	7	4	2	0	17	5	3	12	<u>15</u>	<u>5</u>	2	25	14	9	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>1</u>	0	

a ランク1 TU≤1.25
2 1.25<TU≤2.5
3 2.5<TU≤5
4 5<TU≤10
5 10<TU≤20
6 20<TU≤40
7 40<TU

《訂正後》

平成21～26年度にかけて、公募方式で選定した国内の事業場について、排水の生物応答試験を実施した。実施数は平成23年度を除く5年間で合計 50 事業場、59排水サンプルであった。業種別内訳は表1に示すとおり。

表1 調査対象事業場の業種内訳

業種名	産業分類 中分類番号 ^a	事業場数	サンプル数
食料品製造業	9	1	1
パルプ・紙・紙加工品製造業	14	1	1
化学工業	16	<u>17</u>	24
ゴム製品製造業	19	<u>4</u>	4
窯業・土石製品製造業	21	1	1
金属製品製造業	24	1	1
はん用機械器具製造業	25	3	4
電子部品・デバイス・電子回路製造業	28	2	3
電気機械器具製造業	29	6	6
輸送用機械器具製造業	31	2	2
電気業	33	<u>4</u>	4
下水道業	36	3	3
廃棄物処分業	88	<u>5</u>	5
合計	—	<u>50</u>	59

a 日本標準産業分類コード(第12回改定版)

《訂正後》

TU値が10より大きい(最大無影響濃度が10%未満)ランク5～7に属する排水サンプルは、魚類の試験では全59サンプルの5%、ミジンコの試験では同37%、藻類の試験では同12%であり、魚類と藻類に比べてミジンコへの影響が大きい結果となった。

表3 各ランクに該当する排水サンプル数の分布

試験の種類	魚類							ミジンコ							藻類							
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6 ^b	7	1	2	3	4	5	6 ^b	7	
食料品製造業	1											1								1		
パルプ・紙・紙加工品製造業	1												<u>1</u>		1							
化学工業	10	<u>5</u>	<u>3</u>	3	3			7	2	3	4	<u>2</u>	<u>5</u>	1	12	5	5		2			
ゴム製品製造業	4							2	1				<u>1</u>		1	2	1					
窯業・土石製品製造業	1													<u>1</u>							<u>1</u>	
金属製品製造業	1												<u>1</u>							1		
はん用機械器具製造業	4							3						<u>1</u>	1	3						
電子部品・デバイス・電子回路製造業	2	<u>1</u>										1	<u>1</u>	<u>1</u>	1	2						
電気機械器具製造業	5			<u>1</u>				1			3	2			3	1	1		1		1	
輸送用機械器具製造業	2													<u>2</u>					1	1		
電気業			<u>1</u>	<u>3</u>							2	2				2	1	1				
下水道業	2	<u>1</u>						1	1				<u>1</u>		3							
廃棄物処分業	5							3			1	<u>1</u>			3	1	1					
合計	38	<u>8</u>	<u>7</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	0	0	17	5	3	12	<u>7</u>	<u>13</u>	2	25	14	9	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>2</u>	0	

a ランク1 TU≤1.25
2 1.25<TU≤2.5
3 2.5<TU≤5
4 5<TU≤10
5 10<TU≤20
6 20<TU≤40
7 40<TU

b 20<TU と判断されたが、40<TU であるか未確認のものを含む