

[3] スルファメトキサゾール

1. 物質に関する基本的事項

(1) 分子式・分子量・構造式

物質名： スルファメトキサゾール

CAS 番号： 723-46-6

化審法官報公示整理番号：

化管法政令番号：

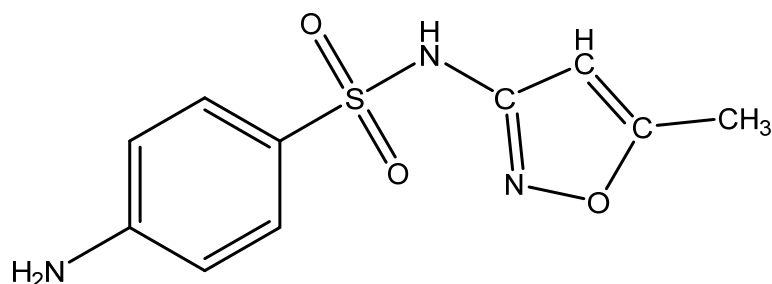
RTECS 番号： WP0700000

分子式： C₁₀H₁₁N₃O₃S

分子量： 253.28

換算係数： 1 ppm = 10.36 mg/m³ (気体、25℃)

構造式：



(2) 物理化学的性状

本物質は白色の結晶または結晶性の粉末である¹⁾。

融点	167℃ ^{2),3),4)} 、169 ~ 172℃ ¹⁾
沸点	414.01℃ (MPBVPWIN ⁵⁾ により計算)
密度	
蒸気圧	1.3×10 ⁻⁷ mmHg (=1.7×10 ⁻⁵ Pa) (25℃) (MPBVPWIN ⁵⁾ により計算)
分配係数 (1-オクタノール/水) (log Kow)	0.89 ^{6),4)}
解離定数 (pKa)	pKa1=1.6 ⁷⁾ 、pKa2=5.7 ⁷⁾ 、5.60 ⁸⁾
水溶性 (水溶解度)	3,942 mg/L (25℃) (WSKOWWIN ⁹⁾ により計算)

(3) 環境運命に関する基本的事項

本物質の分解性及び濃縮性は次のとおりである。

生物分解性

好氣的分解

易分解性ではない (分解率：4%、試験期間：28日間、試験法：OECD TG301D)¹⁰⁾

分解率：0%

(試験期間：28日間、被験物質濃度：3.8 µg/mL、試験法：OECD TG301D)¹¹⁾

化学分解性

OH ラジカルとの反応性 (大気中)

反応速度定数： $200 \times 10^{-12} \text{ cm}^3/(\text{分子} \cdot \text{sec})$ (AOPWIN¹²⁾により計算)

半減期：0.32 ～3.2 時間 (OH ラジカル濃度を $3 \times 10^6 \sim 3 \times 10^5 \text{ 分子/cm}^3$ ¹³⁾と仮定し計算)

加水分解性

環境条件下では加水分解を受けなかった¹⁴⁾。

生物濃縮性

生物濃縮係数(BCF)：3.2 (BCFBAF¹⁵⁾により計算)

土壌吸着性

土壌吸着定数(Koc)：260 (KOCWIN¹⁶⁾により計算)

(4) 製造輸入量及び用途

① 生産量・輸入量等

本物質はトリメトプリム (CAS 番号 738-70-5) との合剤としてヒト用医薬品に承認されている。スルファメトキサゾール・トリメトプリムの生産量の推移を表 1.1 に示す¹⁷⁾。

表 1.1 スルファメトキサゾール・トリメトプリムの生産数量の推移^{a),b)}

平成 (年)	21	22	23	24	25
生産数量(t) ^{c)}	8.9	12.8	13.6	13.8	18.9
平成 (年)	26	27	28	29	30
生産数量(t) ^{c)}	21.7	17.1	— ^{d)}	27.4	24.4

注：a) 日本国内において医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律の許可を受けた製造販売所又は製造所を集計対象としており、海外で現地生産し海外展開している製品は、集計の対象外となっている。

b) 年間生産 (輸入) 金額が原則 1 億円以上、かつ複数者から報告のある品目を掲載された特掲医薬品を集計した値。

c) 国内で公表されている医薬品インタビューフォームに記載されている合剤中のスルファメトキサゾール含有量 (規格 400mg/錠、400mg/顆粒 1g) と生産数量を用いて計算した値。

d) 公表されていない。

本物質の動物医薬品としての販売量の推移を表 1.2 に、対象動物別推定割合を表 1.3 に示す¹⁸⁾。

表 1.2 動物医薬品としての販売量の推移^{a)}

平成 (年)	20	21	22	23	24
販売量(t) ^{b)}	72.1	76.2	56.6	59.6	63.7
平成 (年)	25	26	27	28	29
販売量(t) ^{b)}	69.1	63.1	60.2	53.0	58.0

注：a) 動物用医薬品等取締規則に基づき報告された取扱数量等から集計。

b) 投与経路別の販売量（原末換算量）を集計。

表 1.3 動物医薬品の対象動物別推定割合

平成 (年)	投与経路	販売量 ^{a)} (t)	対象動物別推定割合 (%)		
			豚	肉用鶏	採卵鶏
24	経口	63.7	88.0	5.7	6.3
25	経口	69.1	87	6	7
26	経口	63.1	77.3	18.0	4.7
27	経口	60.2	79.7	16.1	4.2
28	経口	53.0	86.5	10.8	2.7
29	経口	58.0	91.5	7.2	1.3

注：a) 原末換算量。

② 用途

本物質はヒト用及び動物用の合成抗菌剤であり、本物質とトリメトプリム（CAS 番号 738-70-5）との合剤が承認されている^{18), 19)}。適応症は、ヒト用では肺炎・腎盂腎炎・複雑性膀胱炎・腸チフス・カリニ肺炎などであり¹⁹⁾、動物用では豚の大腸菌による細菌性下痢症・ヘモフィルス感染症・豚胸膜肺炎・連鎖球菌症・ストレプトコッカス スイス感染によるレンサ球菌症、鶏のコクシジウム病・大腸菌症である²⁰⁾。

(5) 環境施策上の位置付け

特になし。

2. 曝露評価

生態リスクの初期評価のため、水生生物の生存・生育を確保する観点から、実測データをもとに基本的には水生生物の生息が可能な環境を保持すべき公共用水域における化学物質の曝露を評価することとし、データの信頼性を確認した上で安全側に立った評価の観点から原則として最大濃度により評価を行っている。

(1) 環境中への排出量

本物質は化学物質排出把握管理促進法（化管法）第一種指定化学物質ではないため、排出量及び移動量は得られなかった。

(2) 媒体別分配割合の予測

化管法に基づく排出量が得られなかったため、Mackay-Type Level III Fugacity Model¹⁾により媒体別分配割合の予測を行った。予測結果を表 2.1 に示す。

表 2.1 Level III Fugacity Model による媒体別分配割合 (%)

排出媒体	大 気	水 域	土 壌	大気/水域/土壌
排出速度 (kg/時間)	1,000	1,000	1,000	1,000 (各々)
大 気	0.0	0.0	0.0	0.0
水 域	4.1	98.2	3.7	5.7
土 壌	95.8	0.0	96.2	94.2
底 質	0.1	1.8	0.1	0.1

注：数値は環境中で各媒体別に最終的に分配される割合を質量比として示したもの。

(3) 各媒体中の存在量の概要

本物質の環境中等の濃度について情報の整理を行った。媒体ごとにデータの信頼性が確認された調査例のうち、より広範囲の地域で調査が実施されたものを抽出した結果を表 2.2 に示す。

表 2.2 各媒体中の存在状況

媒体	幾何 平均値 ^{a)}	算術 平均値	最小値	最大値 ^{a)}	検出 下限値 ^{b)}	検出率	調査地域	測定年度	文 献
公共用水域・淡水 μg/L	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.0024	0.0012	3/8	和歌山県	2015	2)
	0.014	0.034	<0.005	0.19	0.005	9/13	全国	2014	3)
	0.02	0.03	0.01	0.06	0.01	4/4	埼玉県	2014	4)
	— ^{c)}	0.0099	<0.00014	0.096	0.00014	— ^{c)/34^{e)}}	福岡市	2014	5)
	<0.026	<0.026	<0.026	<0.026	0.026	0/31	福岡市	2014	6)
	<0.026	<0.026	<0.026	0.16	0.026	5/31	福岡市	2013	7)
	— ^{c)}	0.011 ^{d)}	0.0010 ^{d)}	0.16 ^{d)}	0.00014	— ^{c)/34^{e)}}	福岡市	2012~ 2013	8)
	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.0014	0.0012	2/7	和歌山県	2013	2)
	0.02	0.02	<0.01	0.04	0.01	3/4	埼玉県	2013	4)

媒体	幾何 平均値 ^{a)}	算術 平均値	最小値	最大値 ^{a)}	検出 下限値 ^{b)}	検出率	調査地域	測定年度	文 献
公共用水域・海水	0.02	0.02	<0.01	0.03	0.01	3/4	埼玉県	2012	4)
	0.0092	0.027	0.00091	0.061	0.00011	6/6	多摩川 流域	2011	9) ^{e)}
	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	0/12	埼玉県	2010	4)
	<0.01	<0.01	<0.01	0.02	0.01	1/12	埼玉県	2009	4)
	<0.005	0.0084	<0.005	0.10	0.005	7/27	札幌市	2008	10)
	— ^{c)}	— ^{c)}	ND ^{f)}	0.078 ^{d)}	0.0062	18/119	全国	2007	11)
	0.024	0.070	<0.0024	0.23	0.0024	4/5	千葉県	2006	12)
	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	0/16	神奈川県	2006	13)
	0.005	0.0058	<0.005	0.0097	0.005	2/3	神奈川県 岡山県、 福岡県	2014	3)
	底質(公共用水域・淡水) µg/g								
底質(公共用水域・海水) µg/g									
魚類(公共用水域・淡水) µg/g									
魚類(公共用水域・海水) µg/g									

- 注：a) 最大値又は幾何平均値の欄の**太字**で示した数字は、曝露の推定に用いた値を示す。
b) 検出下限値の欄の斜体で示されている値は、定量下限値として報告されている値を示す。
c) 公表されていない。
d) 原著の値を転記。
e) 河川31地点、海域3地点において2013年1月、4月、7月、10月、2014年1月に採水した調査結果。
f) 検出下限値未満。
g) 河川水のほとんどが下水処理水とされている地点の調査結果は除外。

(4) 水生生物に対する曝露の推定（水質に係る予測環境中濃度：PEC）

本物質の水生生物に対する曝露の推定の観点から、水質中濃度を表 2.3 のように整理した。水質について安全側の評価値として予測環境中濃度（PEC）を設定すると、公共用水域の淡水域では 0.19 µg/L 程度、同海水域では概ね 0.0097 µg/L 程度となった。

表 2.3 公共用水域濃度

水 域	平 均	最 大 値
淡 水	0.014 µg/L 程度 (2014)	0.19 µg/L 程度 (2014)
海 水	概ね 0.005µg/L (2014)	概ね 0.0097 µg/L (2014)

- 注：1) 環境中濃度での () 内の数値は測定年度を示す。
2) 公共用水域・淡水は、河川河口域を含む。

3. 生態リスクの初期評価

水生生物の生態リスクに関する初期評価を行った。

(1) 水生生物に対する毒性値の概要

本物質の水生生物に対する毒性値に関する知見を収集し、生物群（藻類等、甲殻類等、魚類及びその他の生物）ごとに整理すると表 3.1 のとおりとなった。

表 3.1 水生生物に対する毒性値の概要

生物群	急性	慢性	毒性値 [μg/L]	生物名	生物分類/和名	エンドポイント /影響内容	曝露期間 [日]	試験の 信頼性	採用の 可能性	文献 No.
藻類等		○	5.9	<i>Synechococcus leopoliensis</i>	藍藻類	NOEC GRO	4	C	C	2)-2019043
		○	10	<i>Lemna gibba</i>	イボウキクサ	NOEC GRO (葉状体数)	7	B	B	1)-73383
	○		26.8	<i>Synechococcus leopoliensis</i>	藍藻類	EC ₅₀ GRO	4	C	C	2)-2019043
	○		81	<i>Lemna gibba</i>	イボウキクサ	EC ₅₀ GRO (湿重量)	7	B	B	1)-73383
		○	90	<i>Raphidocelis subcapitata</i>	緑藻類	NOEC GRO	4	C	C	2)-2019043
	○		146	<i>Raphidocelis subcapitata</i>	緑藻類	EC ₅₀ GRO	4	C	C	2)-2019043
		○	160	<i>Raphidocelis subcapitata</i>	緑藻類	NOEC GRO (AUG)	4	B	B	2)-2019042
	○		210	<i>Lemna minor</i>	コウキクサ	EC ₅₀ GRO (RATE)	7	C	C	1)-153881
	○		280	<i>Raphidocelis subcapitata</i>	緑藻類	EC ₅₀ GRO (AUG)	4	B	B	2)-2019042
甲殻類 等		○	<120	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	NOEC REP	21	C	C	1)-166300
		○	250	<i>Ceriodaphnia dubia</i>	ニセネコゼミジ ンコ	NOEC REP	7	B	B	2)-2019043
	○		15,510	<i>Ceriodaphnia dubia</i>	ニセネコゼミジ ンコ	EC ₅₀ IMM	2	B	B	1)-102321
	○		25,200	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	EC ₅₀ IMM	1	B	B	1)-102321
	○		35,360	<i>Thamnocephalus platyurus</i>	ハウネンエビ目	LC ₅₀ MOR	1	B	B	1)-102321
	○		70,400	<i>Moina macrocopa</i>	タマミジンコ	EC ₅₀ IMM	2	B	C	1)-119413

生物群	急性	慢性	毒性値 [μg/L]	生物名	生物分類/和名	エンドポイント /影響内容	曝露期間 [日]	試験の 信頼性	採用の 可能性	文献 No.
甲殻類 等	○		>100,000	<i>Ceriodaphnia dubia</i>	ニセネコゼミジ ンコ	EC ₅₀ IMM	2	B	B	2)-2019043
	○		>100,000	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	EC ₅₀ IMM	2	B	B	2)-2019043
魚類	○		562,500	<i>Oryzias latipes</i>	メダカ	LC ₅₀ MOR	4	B	B	1)-120987
	○		>1,000,000	<i>Danio rerio</i>	ゼブラフィッ シュ	LC ₅₀ MOR	4	B	B	1)-102321
その他		○	9,630	<i>Brachionus calyciflorus</i>	ツボワムシ	EC ₅₀ REP	2	B	—	1)-102321
		○	25,000	<i>Brachionus calyciflorus</i>	ツボワムシ	NOEC REP	2	B	C	2)-2019043
		○	26,270	<i>Brachionus calyciflorus</i>	ツボワムシ	LC ₅₀ MOR	1	B	B	1)-102321
		○	126,700	<i>Dugesia japonica</i>	ナミウズムシ	LC ₅₀ MOR	4	B	B	1)-166109

毒性値 (太字) : PNEC 導出の際に参照した知見として本文で言及したもの

毒性値 (太字下線) : PNEC 導出の根拠として採用されたもの

試験の信頼性 : 本初期評価における信頼性ランク

A : 試験は信頼できる、B : 試験は条件付きで信頼できる、C : 試験の信頼性は低い、D : 信頼性の判定不可
E : 信頼性は低くないと考えられるが、原著にあたって確認したものではない

採用の可能性 : PNEC 導出への採用の可能性ランク

A : 毒性値は採用できる、B : 毒性値は条件付きで採用できる、C : 毒性値は採用できない
— : 採用の可能性は判断しない

エンドポイント

EC₅₀ (Median Effective Concentration) : 半数影響濃度、LC₅₀ (Median Lethal Concentration) : 半数致死濃度、
NOEC (No Observed Effect Concentration) : 無影響濃度

影響内容

GRO (Growth) : 生長 (植物)、IMM (Immobilization) : 遊泳阻害、MOR (Mortality) : 死亡、
REP (Reproduction) : 繁殖、再生産

毒性値の算出方法

AUG (Area Under Growth Curve) : 生長曲線下の面積により求める方法 (面積法)
RATE : 生長速度より求める方法 (速度法)

評価の結果、採用可能とされた知見のうち、生物群ごとに急性毒性値及び慢性毒性値のそれぞれについて最も小さい毒性値を予測無影響濃度 (PNEC) 導出のために採用した。その知見の概要は以下のとおりである。

1) 藻類等

Brain ら¹⁾⁻⁷³³⁸³ は米国 ASTM の試験方法 (E1415-91, 1998) に従って、イボウキクサ *Lemna gibba* の生長阻害試験を実施した。設定試験濃度は 0、10、30、100、300、1,000 μg/L (公比約 3) であった。試験には 1/2 強度の Hunter 培地 (ショ糖なし) が用いられた。毒性値は設定濃度に基づき算出された。湿重量に関する 7 日間半数影響濃度 (EC₅₀) は 81 μg/L、葉状体数に関する 7 日間無影響濃度 (NOEC) は 10 μg/L であった。

2) 甲殻類等

Isidori ら¹⁾⁻¹⁰²³²¹ は米国 EPA の試験方法 (EPA-600-4-90-027E, 1993) に準拠して、ニセネコゼミジンコ *Ceriodaphnia dubia* の急性遊泳阻害試験を実施した。試験溶液の調製には、助剤として 0.01% のジメチルスルホキシド (DMSO) が用いられた。遊泳阻害に関する 48 時間半数影響濃度 (EC₅₀) は、設定濃度に基づき 15,510 µg/L であった。

また、Ferrari ら²⁾⁻²⁰¹⁹⁰⁴³ はフランス規格協会 AFNOR の試験方法 (T90-376, 2000) に準拠して、ニセネコゼミジンコ *Ceriodaphnia dubia* の繁殖試験を実施した。試験は半止水式 (毎日換水) で行われ、設定濃度区は対照区のほかに 5 濃度区であった。試験には米国 EPA の試験方法 (EPA 600/4_91/002, 1994) に従った中硬水 (MHW, 80~100 mg CaCO₃/L) が用いられた。繁殖阻害に関する 7 日間無影響濃度 (NOEC) は、設定濃度に基づき 250 µg/L であった。

3) 魚類

Kim ら¹⁾⁻¹²⁰⁹⁸⁷ は OECD テストガイドライン No.203 (1992) に準拠して、メダカ *Oryzias latipes* の急性毒性試験を実施した。試験溶液の調製には、助剤として 0.5% のジメチルスルホキシド (DMSO) が用いられた。96 時間半数致死濃度 (LC₅₀) は、設定濃度に基づき 562,500 µg/L であった。

4) その他の生物

Isidori ら¹⁾⁻¹⁰²³²¹ は米国 ASTM の試験方法 (E1440-91, 1991) に準拠して、ツボウムシ *Brachionus calyciflorus* の急性毒性試験を実施した。設定試験濃度区は 5 濃度区 (公比 2) であった。試験溶液の調製には、助剤として 0.01% のジメチルスルホキシド (DMSO) が用いられた。24 時間半数致死濃度 (LC₅₀) は、設定濃度に基づき 26,270 µg/L であった。

(2) 予測無影響濃度 (PNEC) の設定

急性毒性及び慢性毒性のそれぞれについて、上記本文で示した最小毒性値に情報量に応じたアセスメント係数を適用し、予測無影響濃度 (PNEC) を求めた。

急性毒性値

藻類等	<i>Lemna gibba</i>	7 日間 EC ₅₀ (生長阻害)	81 µg/L
甲殻類等	<i>Ceriodaphnia dubia</i>	48 時間 EC ₅₀ (遊泳阻害)	15,510 µg/L
魚類	<i>Oryzias latipes</i>	96 時間 LC ₅₀	562,500 µg/L
その他	<i>Brachionus calyciflorus</i>	24 時間 LC ₅₀	26,270 µg/L

アセスメント係数 : 100 [3 生物群 (藻類等、甲殻類等、魚類) 及びその他の生物について信頼できる知見が得られたため]

これらの毒性値のうち、その他の生物を除いた最も小さい値 (藻類等の 81 µg/L) をアセスメント係数 100 で除することにより、急性毒性値に基づく PNEC 値 0.81 µg/L が得られた。

慢性毒性値

藻類等	<i>Lemna gibba</i>	7日間 NOEC (生長阻害)	10 µg/L
甲殻類等	<i>Ceriodaphnia dubia</i>	7日間 NOEC (繁殖阻害)	250 µg/L

アセスメント係数：100 [2 生物群 (藻類等及び甲殻類等) の信頼できる知見が得られたため]

これらの毒性値のうち、その他の生物を除いた最も小さい値 (藻類等の 10 µg/L) をアセスメント係数 100 で除することにより、慢性毒性値に基づく PNEC 値 0.1 µg/L が得られた。

本物質の PNEC としては、藻類等の慢性毒性値から得られた 0.1 µg/L を採用する。

(3) 生態リスクの初期評価結果

本物質の公共用水域における濃度は、平均濃度で見ると淡水域で 0.014 µg/L 程度、海水域では概ね 0.005 µg/L であった。安全側の評価値として設定された予測環境中濃度 (PEC) は、淡水域で 0.19 µg/L 程度、海水域では概ね 0.0097 µg/L であった。

予測環境中濃度 (PEC) と予測無影響濃度 (PNEC) の比は、淡水域で 1.9、海水域では 0.097 であった。

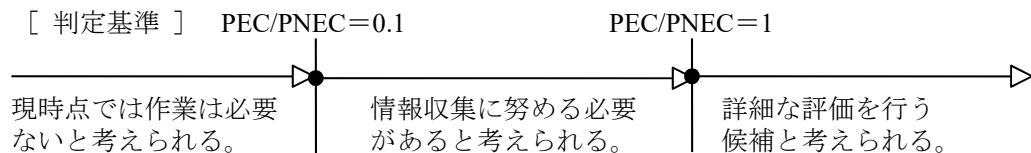
したがって、生態リスクの判定としては、詳細な評価を行う候補と考えられ、総合的な判定も同様とした。

表 3.2 生態リスクの判定結果

水 質	平均濃度	最大濃度 (PEC)	PNEC	PEC/ PNEC 比
公共用水域・淡水	0.014 µg/L 程度 (2014)	0.19 µg/L 程度 (2014)	0.1 µg/L	1.9
公共用水域・海水	概ね0.005 µg/L (2014)	概ね0.0097 µg/L (2014)		0.097

注：1) 環境中濃度での () 内の数値は測定年度を示す

2) 公共用水域・淡水は、河川河口域を含む



4. 引用文献等

(1) 物質に関する基本的事項

- 1) 厚生労働省:第十七改正日本薬局方
(<https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-11120000-Iyakushokuhinkyoku/JP17.pdf>,
2019.07.01 現在).
- 2) Haynes.W.M.ed. (2013) : CRC Handbook of Chemistry and Physics on DVD, (Version 2013),
CRC Press.
- 3) O'Neil, M.J. ed. (2013) : The Merck Index - An Encyclopedia of Chemicals, Drugs, and
Biologicals. 15th Edition, The Royal Society of Chemistry: 1649.
- 4) Howard, P.H., and Meylan, W.M. ed. (1997) : Handbook of Physical Properties of Organic
Chemicals, Boca Raton, New York, London, Tokyo, CRC Lewis Publishers: 509.
- 5) U.S. Environmental Protection Agency, MPBVPWIN™ v.1.43.
- 6) Hansch, C. et al. (1995) : Exploring QSAR Hydrophobic, Electronic, and Steric Constants,
Washington DC, ACS Professional Reference Book: 71.
- 7) Boreen A.L, Arnold W.A., Mcneill K.(2004) : Photochemical Fate of Sulfa Drugs in the Aquatic
Environment: Sulfa Drugs Containing Five-Membered Heterocyclic Groups. Environmental
Science & Technology 38 : 3933-3940.
- 8) 塩野義製薬株式会社(2018) : 医薬品インタビューフォーム バクタ配合錠・バクタ配合顆
粒.
- 9) U.S. Environmental Protection Agency, WSKOWWIN™ v.1.42.
- 10) Alexy R. , Kümpel T., Kümmerer K.(2004) : Assessment of degradation of 18 antibiotics in the
Closed Bottle Test. Chemosphere 57 : 505-512.
- 11) Al-Ahmad A., Daschner F. D., Kümmerer K. (1999) : Biodegradability of Cefotiam,
Ciprofloxacin, Meropenem, Penicillin G, and Sulfamethoxazole and Inhibition of Waste Water
Bacteria. Archives of Environmental Contamination and Toxicology. 37 :158-163.
- 12) U.S. Environmental Protection Agency, AOPWIN™ v.1.92.
- 13) Howard, P.H., Boethling, R.S., Jarvis, W.F., Meylan, W.M., and Michalenko, E.M. ed. (1991) :
Handbook of Environmental Degradation Rates, Boca Raton, London, New York, Washington
DC, Lewis Publishers: xiv.
- 14) Lam MW et al. (2004): Environmental Toxicology and Chemistry 23: 1431-1440 [Hazardous
Substances Data Bank (<http://toxnet.nlm.nih.gov/>, 2019.05.22 現在)].
- 15) U.S. Environmental Protection Agency, BCFBAF™ v.3.01.
- 16) U.S. Environmental Protection Agency, KOCWIN™ v.2.00.
- 17) 厚生労働省医政局 : 薬事工業生産動態統計年報
(<http://www.mhlw.go.jp/toukei/list/105-1c.html>, 2019.07.01 現在).
- 18) 動物用医薬品検査所 : 動物用医薬品等販売高年報
(<http://www.maff.go.jp/nval/iyakutou/hanbaidaka/index.html>, 2019.07.01 現在).
- 19) 日本医薬情報センター(2019) : 日本の医薬品 構造式集 2019.
- 20) 日本動物用医薬品協会(2018) : 動物用医薬品医療機器要覧 2018 年版.

(2) 曝露評価

- 1) U.S. Environmental Protection Agency, EPIWIN™ v.4.11.
- 2) 梶本かおり, 奥本木の実, 樋下勝彦, 猿棒康量 (2016): 河川中の医薬品等汚染実態調査について. 和歌山県環境衛生研究センター年報. 62 : 52-57.
- 3) 環境省環境保健部環境安全課 (2015): 平成 26 年度化学物質環境実態調査.
- 4) 大川勝実, 守口知彦, 大島慎也, 石井里枝 (2016): 荒川水系河川水中のヒト用及び動物用医薬品の検出状況. 埼玉県衛生研究所報. 50 : 67-74.
- 5) 宇野映介, 豊福星洋, 戸渡寛法, 山下紗矢香, 松尾友香 (2015): 福岡市における水環境中の PPCPs の存在実態と季節変動および生態リスク初期評価 (II). 福岡市保健環境研究所報. 40 : 61-66.
- 6) 豊福星洋, 山下紗矢香, 松尾友香 (2015): 福岡市内河川における動物用医薬品の実態調査 (II). 福岡市保健環境研究所報. 40 : 67-70.
- 7) 豊福星洋, 宇野映介, 戸渡寛法, 松尾友香 (2014): 福岡市内河川における動物用医薬品の実態調査. 福岡市保健環境研究所報. 39 : 59-62.
- 8) 宇野映介, 豊福星洋, 戸渡寛法, 平野真悟, 小原浩史, 松尾友香 (2014): 福岡市における水環境中の PPCPs の存在実態と季節変動および生態リスク初期評価. 福岡市保健環境研究所報. 39 : 51-57.
- 9) Hiroyuki Mano, Seiichiro Okaoto (2016): Preliminary Ecological Risk Assessment of 10 PPCPs and their Contributions to the Toxicity of Concentrated Surface Water on an Algal Species in the Middle Basin of Tama River. Journal of Water and Environment Technology. 14(6) : 423-436.
- 10) 中島純夫, 南部佳弘, 柏原守, 矢野公一 (2009): 札幌市内河川水及び下水放流水中の医薬品等調査結果について. 札幌市衛生研究所年報. 36 : 67-74.
- 11) K. Komori, Y. Suzuki, M. Minamiyama, A. Harada (2013): Occurrence of selected pharmaceuticals in river water in Japan and assessment of their environmental risk. Environmental Monitoring and Assessment. 185 : 4529-4536.
- 12) 小森行也, 鈴木穰 (2009): 生活排水の処理状況が異なる都市域小河川における医薬品の存在実態と生態リスク初期評価. 水環境学会誌. 32(3) : 133-138.
- 13) 上村仁 (2007): 相模川水系河川水中の医薬品類の分布. 神奈川県衛生研究所研究報告. 37 : 60-64.

(3) 生態リスクの初期評価

- 1) US EPA 「ECOTOX」
73383 : Brain, R.A., D.J. Johnson, S.M. Richards, H. Sanderson, P.K. Sibley, and K.R. Solomon (2004): Effects of 25 Pharmaceutical Compounds to *Lemna gibba* Using a Seven-Day Static-Renewal Test. Environ.Toxicol.Chem. 23(2):371-382.
102321 : Isidori, M., M. Lavorgna, A. Nardelli, L. Pascarella, and A. Parrella (2005): Toxic and Genotoxic Evaluation of Six Antibiotics on Non-target Organisms. Sci.Total Environ. 346(1-3):87-98.

- 119413 : Park,S., and K. Choi (2008): Hazard Assessment of Commonly Used Agricultural Antibiotics on Aquatic Ecosystems. *Ecotoxicology*17(6): 526-538.
- 120987 : Kim,Y., K. Choi, J. Jung, S. Park, P.G. Kim, and J. Park (2007): Aquatic Toxicity of Acetaminophen, Carbamazepine, Cimetidine, Diltiazem and Six Major Sulfonamides, and Their Potential Ecological Risks in Korea. *Environ. Int.*33(3): 370-375.
- 153881 : Bialk-Bielinska,A., S. Stolte, J. Arning, U. Uebers, A. Boschen, P. Stepnowski, and M. Matzke (2011): Ecotoxicity Evaluation of Selected Sulfonamides. *Chemosphere* 85(6) : 928-933.
- 166109 : Li,M.H. (2013): Acute Toxicity of 30 Pharmaceutically Active Compounds to Freshwater Planarians, *Dugesia japonica*. *Toxicol. Environ. Chem.*95(7): 1157-1170.
- 166300 : Lu,G.H., Z.H. Li, and J.C. Liu (2013): Effects of Selected Pharmaceuticals on Growth, Reproduction and Feeding of *Daphnia magna*. *Fresenius Environ. Bull.*22:2583-2589.
- 2) その他
- 2019042 : 福永 彩、山下 尚之、田中 宏明 (2006) : 藻類生長阻害試験を用いた医薬品の毒性評価. *環境工学研究論文集* 43 : 57-63.
- 2019043 : Ferrari, B., R. Mons, B. Vollat, B. Fraysse, N. Paxeus, R. LoGiudice, A. Pollio, and J. Garric (2004): Environmental Risk Assessment of Six Human Pharmaceuticals: are the Current Environmental Risk Assessment Procedures Sufficient for the Protection of the Aquatic Environment?. *Environ. Toxicol. Chem.* 23(5) : 1344-1354.