

[4] リンコマイシン

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：リンコマイシン

CAS 番号：154-21-2

化審法官報公示整理番号：

化管法政令番号：

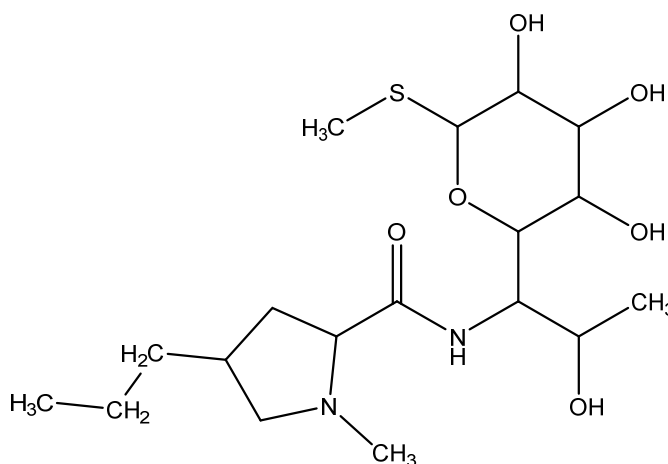
RTECS 番号：RH6314000

分子式：C₁₈H₃₄N₂O₆S

分子量：406.54

換算係数：1 ppm = 16.63 mg/m³ (気体、25°C)

構造式：



(2) 物理化学的性状

本物質の塩酸塩水和物は、白色の結晶又は結晶性の粉末である¹⁾。

融点	262.24°C (MPBVPWIN ²⁾ により計算)
沸点	606.28°C (MPBVPWIN ²⁾ により計算)
密度	
蒸気圧	1.34 × 10 ⁻¹⁷ mmHg (=1.79 × 10 ⁻¹⁵ Pa) (25°C) (MPBVPWIN ²⁾ により計算)
分配係数 (1-オクタノール/水) (log Kow)	0.20 ³⁾ 、0.56 ⁴⁾
解離定数 (pKa)	7.60 (水和物) ⁵⁾
水溶性 (水溶解度)	水にわずかに溶ける ⁵⁾ 、92.19 mg/L (25°C) (WSKOWWIN ⁶⁾ により計算)

(3) 環境運命に関する基礎的事項

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

生分解性の情報は得られなかった

化学分解性

OH ラジカルとの反応性 (大気中)

反応速度定数： $280 \times 10^{-12} \text{ cm}^3/(\text{分子} \cdot \text{sec})$ (AOPWIN⁷⁾ により計算)

半減期：0.23 ~ 2.3 時間 (OH ラジカル濃度を $3 \times 10^6 \sim 3 \times 10^5 \text{ 分子/cm}^3$ と仮定⁸⁾し計算)

加水分解性

加水分解の基を持たないため環境中で加水分解しない⁹⁾。

生物濃縮性

生物濃縮係数(BCF)：3.2 (BCFBFAF¹⁰⁾ により計算)

土壌吸着性

土壌吸着定数(Koc)：69 (KOCWIN¹¹⁾ により計算)

(4) 製造輸入量及び用途

① 生産量・輸入量等

本物質のヒトへの医薬品としての生産量等の情報は得られなかった。

本物質の動物用医薬品としての販売量の推移を表 1.1 に、対象動物別推定割合を表 1.2 に示す¹²⁾。

表 1.1 動物用医薬品としての販売量の推移^{a)}

年	2009	2010	2011	2012	2013
販売量(t) ^{b)}	40.1	40.9	35.4	37.8	34.3
年	2014	2015	2016	2017	2018
販売量(t) ^{b)}	38.1	25.2	19.9	23.0	20.8

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) 塩酸リンコマイシンと塩酸リンコマイシン水和物の販売量（原末換算量）をリンコマイシンに換算した値の合計。

表 1.2 動物用医薬品としての販売量と対象動物別推定割合

年	成分名	投与経路	販売量 ^{a)} (t)	対象動物別推定割合 (%)			
				豚	肉用鶏	犬・猫	水産用(海水)
2009	塩酸リンコマイシン	経口	43	80.5	4.4	0.4	14.7
		注射	0.30	98.3	0	1.7	0
2010	塩酸リンコマイシン	経口	44	80.9	5.7	0.5	12.9
		注射	0.34	98.4	0	1.6	0
2011	塩酸リンコマイシン	経口	38	84.9	5.2	0	9.9
		注射	0.31	98.8	0	1.2	0

年	成分名	投与経路	販売量 ^{a)} (t)	対象動物別推定割合 (%)			
				豚	肉用鶏	犬・猫	水産用(海水)
2012	塩酸リンコマイシン	経口	3.3	72.1	0	0	27.9
		注射	0.17	100	0	0	0
	塩酸リンコマイシン水和物	経口	39	78.7	12.8	0	8.5
		注射	0.12	100	0	0	0
2013	塩酸リンコマイシン	経口	0.70	0	0	0	100
	塩酸リンコマイシン水和物	経口	38	90.0	3.8	0	6.1
		注射	0.32	100	0	0	0
2014	塩酸リンコマイシン	経口	0.96	0	0	0	100
	塩酸リンコマイシン水和物	経口	42	83.8	2.9	0	13.4
		注射	0.30	100	0	0	0
2015	塩酸リンコマイシン	経口	1.3	0	0	0	100
	塩酸リンコマイシン水和物	経口	27	84.8	2.0	0	13.2
		注射	0.30	100	0	0	0
2016	塩酸リンコマイシン	経口	21	68.8	2.6	0	28.6
		注射	0.32	100	0	0	0
2017	塩酸リンコマイシン	経口	25	74.5	2.4	0	23.1
		注射	0.31	100	0	0	0
2018	塩酸リンコマイシン	経口	22	71.0	2.6	0	26.4
		注射	0.28	100	0	0	0

注：a) 原末換算量

② 用途

本物質は抗生物質（医薬、動物薬）である^{13),14)}。適応菌種は、レンサ球菌、肺炎球菌、赤痢菌などで、適応症はリンパ管・リンパ節炎、乳腺炎、骨髄炎、咽頭・喉頭炎、扁桃炎、肺炎、感染性腸炎などとされている¹⁵⁾。

(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。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	12.4	99.4	11.3	16.8
土壌	87.5	0.0	88.6	83.1
底質	0.1	0.6	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	<0.005	0.0051	<0.005	0.017	0.005	5/13	全国	2014	2)
	—	—	<0.00020	0.0053	0.00020~ 0.00052	—/31	福岡市	2014	3)
	<0.0010	0.0017	<0.0010	0.025	0.0010	8/31	福岡市	2013	4)
	<0.0010	0.0012	<0.0010	0.012	0.0010	8/31	福岡市	2012	4)
	—	—	—	0.0065 ^{c)}	— ^{d)}	3/14	埼玉県、 京都府、 徳島県	2011~ 2012	5)
公共用水域・海水 μg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005^{e)}	0.005	0/4	全国	2014	2)
	—	—	<0.00020	0.00052	0.00020~	1/3	福岡市	2014	3)

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
底質(公共用水域・淡水) µg/g	<0.0010	<0.0010	<0.0010	0.0011	<u>0.00052</u> 0.0010	1/3	福岡市	2013	4)
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。下線を付した数字は、参考値として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) 原著の値を転記。

d) 公表されていない。

e) 統一の検出下限値未満の値として0.0010 µg/Lが得られている。

(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が 0.017 µg/L 程度、同海水域では概ね 0.005 µg/L 未満となった。なお、限られた地域を対象とした環境調査（公共用水域・水質）において淡水域では最大値で 0.025 µg/L 程度の報告があった。

表 2.3 公共用水域濃度

水 域	平 均	最 大 値
淡 水	0.005 µg/L 未満程度(2014) [限られた地域で 0.0010 µg/L 未満 程度(2013)]	0.017 µg/L 程度(2014) [限られた地域で 0.025 µg/L 程度 (2013)]
海 水	概ね 0.005 µg/L 未満(2014)	概ね 0.005 µg/L 未満(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	リンコマイシン毒性値 [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.	被験 物質
藻類等		○	7.2	<i>Raphidocelis subcapitata</i>	緑藻類	NOEC GRO (AUG)	4	B	B	2)-2019042	HCl塩
	○		14	<i>Raphidocelis subcapitata</i>	緑藻類	EC ₅₀ GRO (AUG)	4	B	B	2)-2019042	HCl塩
		○	16.8	<i>Anabaena flos-aquae</i>	藍藻類	NOEC GRO	4	B	B	2)-2019071	HCl塩
	○		48.5	<i>Anabaena flos-aquae</i>	藍藻類	EC ₅₀ GRO	4	B	B	2)-2019071	HCl塩
	○		64	<i>Raphidocelis subcapitata</i>	緑藻類	EC ₅₀ GRO (AUG)	3	D	C	1)-102321	HCl塩
甲殻類等	○		12,800	<i>Ceriodaphnia dubia</i>	ニセネコゼミジンコ	EC ₅₀ IMM	2	B	B	1)-102321	HCl塩
	○		21,300	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	EC ₅₀ IMM	1	B	B	1)-102321	HCl塩
	○		27,500	<i>Thamnocephalus platyurus</i>	ホウネンエビ目	LC ₅₀ MOR	1	B	B	1)-102321	HCl塩
		○	70,000	<i>Moina macrocopa</i>	タマミジンコ	NOEC REP	7	B	B	1)-168254	HCl塩
	○		>88,200	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	EC ₅₀ IMM	2	B	B	2)-2020098	HCl・H ₂ O塩
		○	140,000	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	NOEC REP	21	B	B	1)-168254	HCl塩
魚類		○	3,900	<i>Oryzias latipes</i>	メダカ (胚)	NOEC MOR / GRO	~受精後 90日間	B	B	1)-168254	HCl塩
	○		>88,200	<i>Oryzias latipes</i>	メダカ	LC ₅₀ MOR	4	B	B	2)-2020098	HCl・H ₂ O塩
	○		>918,000	<i>Danio rerio</i>	ゼブラフィッシュ	LC ₅₀ MOR	4	B	B	1)-102321	HCl塩
その他		○	680	<i>Brachionus calyciflorus</i>	ツボウムシ	EC ₅₀ POP	3	B	—	1)-102321	HCl塩

生物群	急性	慢性	リンコマイシン毒性値 [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.	被験 物質
	○		22,900	<i>Brachionus calyciflorus</i>	ツボワムシ	LC ₅₀ MOR	1	B	B	1)-102321	HCl 塩
	○		>1,000,000	<i>Dugesia japonica</i>	ナミウズムシ	LC ₅₀ MOR	4	B	B	1)-166109	HCl 塩

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)、成長 (動物)、IMM (Immobilization): 遊泳阻害、MOR (Mortality): 死亡、

POP (Population Change): 個体群の変化 (増殖)、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)

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

福永ら²⁾⁻²⁰¹⁹⁰⁴²は、八十島らの試験方法 (2004) 及び Environment Canada の試験方法 (1992) を参考にして、96 穴マイクロプレートを用いて、緑藻類 *Raphidocelis subcapitata* (旧名 *Pseudokirchneriella subcapitata*) の生長阻害試験を実施した。被験物質としてリンコマイシン塩酸塩が用いられ、設定試験濃度区は、対照区、助剤対照区及び 10 濃度区 (公比 2) であった。試験には AAP 培地 (硬度 15 mg/L、CaCO₃ 換算) が用いられ、試験溶液の調製には、必要があれば DMSO が 1%未満の濃度で用いられた。面積法による 96 時間半数影響濃度 (EC₅₀) は、設定濃度に基づき 14 μg/L (リンコマイシン当たり) であり、96 時間無影響濃度 (NOEC) は、設定濃度に基づき 7.2 μg/L (リンコマイシン当たり) であった。

2) 甲殻類等

Isidori ら¹⁾⁻¹⁰²³²¹は、米国 EPA の試験方法 (EPA-600-4-90-027F, 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。被験物質としてリンコマイシン塩酸塩が用いられた。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 12,800 μg/L (リンコマイシン当たり) であった。

また、Kim ら¹⁾⁻¹⁶⁸²⁵⁴は、Oh and Choi (2012) の方法に従って、タマミジンコ *Moina macrocopa*

の繁殖試験を実施した。被験物質としてリンコマイシン塩酸塩が用いられ、設定試験濃度区は、対照区及び5濃度区であった。被験物質の実測濃度は0（対照区）、0.76、2.45、7.65、24.48、76.50 mg/Lであった。繁殖阻害（初産日、産仔数）に関して、最高濃度区においても対照区と有意な差が見られず、7日間無影響濃度（NOEC）は、実測濃度に基づき70,000 µg/L（リンコマイシン当たり）とされた。

3) 魚類

Usuiら²⁾⁻²⁰²⁰⁰⁹⁸はOECDテストガイドラインNo.203に準拠し、メダカ *Oryzias latipes* の急性毒性試験を実施した。被験物質としてリンコマイシン塩酸塩水和物が用いられた。試験は半止水式（24時間で半分容量換水）で行われ、設定試験濃度区は対照区及び5濃度区（～100 mg/L、公比2）であった。試験用水には濾過脱塩素水道水が用いられた。最高濃度区においても50%致死は見られず、96時間半数致死濃度（LC₅₀）は、設定濃度に基づき88,200 µg/L超（リンコマイシン当たり）とされた。

また、Kimら¹⁾⁻¹⁶⁸²⁵⁴はメダカ *Oryzias latipes* の胚を用いて、メダカー世代毒性試験を実施した。被験物質としてリンコマイシン塩酸塩が用いられ、設定試験濃度区は対照区及び5濃度区であった。被験物質の実測濃度は0（対照区）、0.42、4.20、42.00、420.0、4,200 µg/Lであった。受精後の生存及び成長阻害（体重、体長）に関して、最高濃度区においても対照区と有意な差が見られず、受精後90日間までの無影響濃度（NOEC）は、実測濃度に基づき3,900 µg/L（リンコマイシン当たり）とされた。

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。被験物質としてリンコマイシン塩酸塩が用いられ、設定濃度区は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22,900 µg/L（リンコマイシン当たり）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（リンコマイシン当たり）

藻類等	<i>Raphidocelis subcapitata</i>	96時間 EC ₅₀ （生長阻害）	14 µg/L
甲殻類等	<i>Ceriodaphnia dubia</i>	48時間 EC ₅₀ （遊泳阻害）	12,800 µg/L
魚類	<i>Oryzias latipes</i>	96時間 LC ₅₀	88,200 µg/L 超
その他	<i>Brachionus calyciflorus</i>	24時間 LC ₅₀	22,900 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14 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 0.14 $\mu\text{g/L}$ が得られた。

慢性毒性値（リンコマイシン当たり）

藻類等	<i>Raphidocelis subcapitata</i>	96 時間 NOEC（生長阻害）	7.2 $\mu\text{g/L}$
甲殻類等	<i>Moina macrocopa</i>	7 日間 NOEC（繁殖阻害）	70,000 $\mu\text{g/L}$
魚 類	<i>Oryzias latipes</i>	～受精後 90 日間 NOEC （死亡 / 成長阻害）	3,900 $\mu\text{g/L}$

アセスメント係数：10 [3 生物群（藻類等、甲殻類等及び魚類）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、最も小さい毒性値（藻類等の 7.2 $\mu\text{g/L}$ ）をアセスメント係数 10 で除することにより、慢性毒性値に基づく PNEC 値 0.72 $\mu\text{g/L}$ が得られた。

本物質の PNEC としては、藻類等の急性毒性値から得られた 0.14 $\mu\text{g/L}$ 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 0.005 $\mu\text{g/L}$ 未満程度、海水域では概ね 0.005 $\mu\text{g/L}$ 未満であった。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 0.017 $\mu\text{g/L}$ 程度、海水域では概ね 0.005 $\mu\text{g/L}$ 未満であった。

予測環境中濃度 (PEC) と予測無影響濃度 (PNEC) の比は、淡水域で 0.12、海水域では 0.04 未満となる。

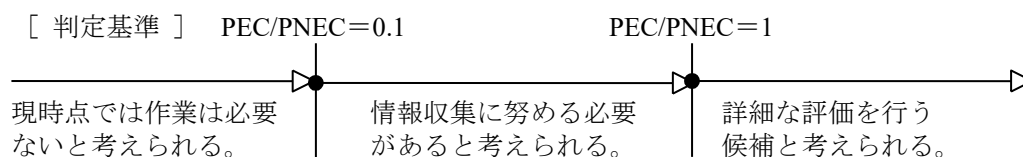
生態リスクの判定としては、情報収集に努める必要があると考えられる。

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	0.005 $\mu\text{g/L}$ 未満程度 (2014) [限られた地域で 0.0010 $\mu\text{g/L}$ 未満程度(2013)]	0.017 $\mu\text{g/L}$ 程度 (2014) [限られた地域で 0.025 $\mu\text{g/L}$ 程度(2013)]	0.14 $\mu\text{g/L}$	0.12
公共用水域・海水	概ね 0.005 $\mu\text{g/L}$ 未満 (2014)	概ね 0.005 $\mu\text{g/L}$ 未満 (2014)		<0.04

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



本物質については、限られた地域を対象とした環境調査（公共用水域・水質）において最大 0.025 $\mu\text{g/L}$ 程度の報告があり、この値と PNEC との比は 0.18 となる。

したがって、総合的な判定としても、情報収集に努める必要があると考えられる。

本物質については、排出量の多い発生源周辺の環境中濃度の情報を充実させる必要があると考えられる。

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>, 2020.09.10 現在).
- 2) U.S. Environmental Protection Agency, MPBVPWIN™ v.1.43.
- 3) Hansch, C. et al. (1995) : Exploring QSAR Hydrophobic, Electronic, and Steric Constants, Washington DC, ACS Professional Reference Book: 160.
- 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: 283.
- 5) O'Neil, M.J. ed. (2013) : The Merck Index - An Encyclopedia of Chemicals, Drugs, and Biologicals. 15th Edition, The Royal Society of Chemistry: 1023.
- 6) U.S. Environmental Protection Agency, WSKOWWIN™ v.1.42.
- 7) U.S. Environmental Protection Agency, AOPWIN™ v.1.92.
- 8) 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.
- 9) Lyman WJ et al.(1990) : Handbook of Chemical Property Estimation Methods. Washington, DC: Amer Chem Soc: 7-4, 7-5 [Hazardous Substances Data Bank (<http://toxnet.nlm.nih.gov/>, 2020.05.12 現在)].
- 10) U.S. Environmental Protection Agency, BCFBAF™ v.3.01.
- 11) U.S. Environmental Protection Agency, KOCWIN™ v.2.00.
- 12) 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>, 2020.04.28 現在).
- 13) (財)日本医薬情報センター (2008) : 医療用医薬品集 2008.
- 14) 食品安全委員会 (2012) : 動物用医薬品評価書 リンコマイシン.
- 15) (一財)日本医薬情報センター (2019) : 日本の医薬品 構造式集 2019.

(2) 曝露評価

- 1) U.S. Environmental Protection Agency, EPIWIN™ v.4.11.
- 2) 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.
- 3) 宇野映介, 豊福星洋, 戸渡寛法, 山下沙矢香, 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.
- 4) 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.

- 5) Ikumi Tamura, Yusuke Yasuda, Kei-ichiro Kagota, Saori Yoneda, Norihide Nakada, Vimal Kumar, Yutaka Kameda, Kumiko Kimura, Norihisa Tatarazako, Hiroshi Yamamoto (2017) : Contribution of pharmaceuticals and personal care products (PPCPs) to whole toxicity of water samples collected in effluent-dominated urban streams. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. 144:338-350.

(3) 生態リスクの初期評価

1) US EPA 「ECOTOX」

- 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.
- 166109 : Li,M.H. (2013): Acute Toxicity of 30 Pharmaceutically Active Compounds to Freshwater Planarians, *Dugesia japonica*. *Toxicol. Environ. Chem.*, 95(7): 1157-1170.
- 168254 : Kim,P., Y. Park, K. Ji, J. Seo, S. Lee, K. Choi, Y. Kho, J. Park, and K. Choi (2012): Effect of Chronic Exposure to Acetaminophen and Lincomycin on Japanese Medaka (*Oryzias latipes*) and Freshwater Cladocerans *Daphnia magna* and *Moina macrocopa*, and Potential Mechanisms of Endocrine Disruption. *Chemosphere* 89(1): 10-18.

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.
- 2019071 : Guo, J., K. Selby, and A. B. A. Boxall (2016): Comparing the sensitivity of chlorophytes, cyanobacteria and diatoms to major-use antibiotics. *Environmental Toxicology and Chemistry*.35(10) : 2587-2596.
- 2020098 : Usui, N, M. Ohara, M. Ito, A. Noda, Y. Ito, and N. Hirayama (2019): Assessment of the Acute Toxicity of 16 Veterinary Drugs and a Disinfectant to Aquatic and Soil Organisms. *Fundament. Toxicol. Sciences* 6(9):333-340.