

化学物質の安全管理に関するシンポジウム
ー化学物質のリスク評価と今後の課題ー

平成23年2月18日 三田共用会議所

水環境における微量化学物質の実態

独立行政法人土木研究所
水環境研究グループ(水質チーム)
南山瑞彦 小森行也 鈴木穰



Public Works Research Institute

水環境における微量化学物質の実態

生活排水の処理状況が異なる都市域小河川(水路)における
医薬品の存在実態と生態リスク初期評価

都市地域の小河川(水路)における晴天時と雨天時の
医薬品存在実態の把握

農村地域の小河川(水路)における晴天時と雨天時の
医薬品存在実態の把握

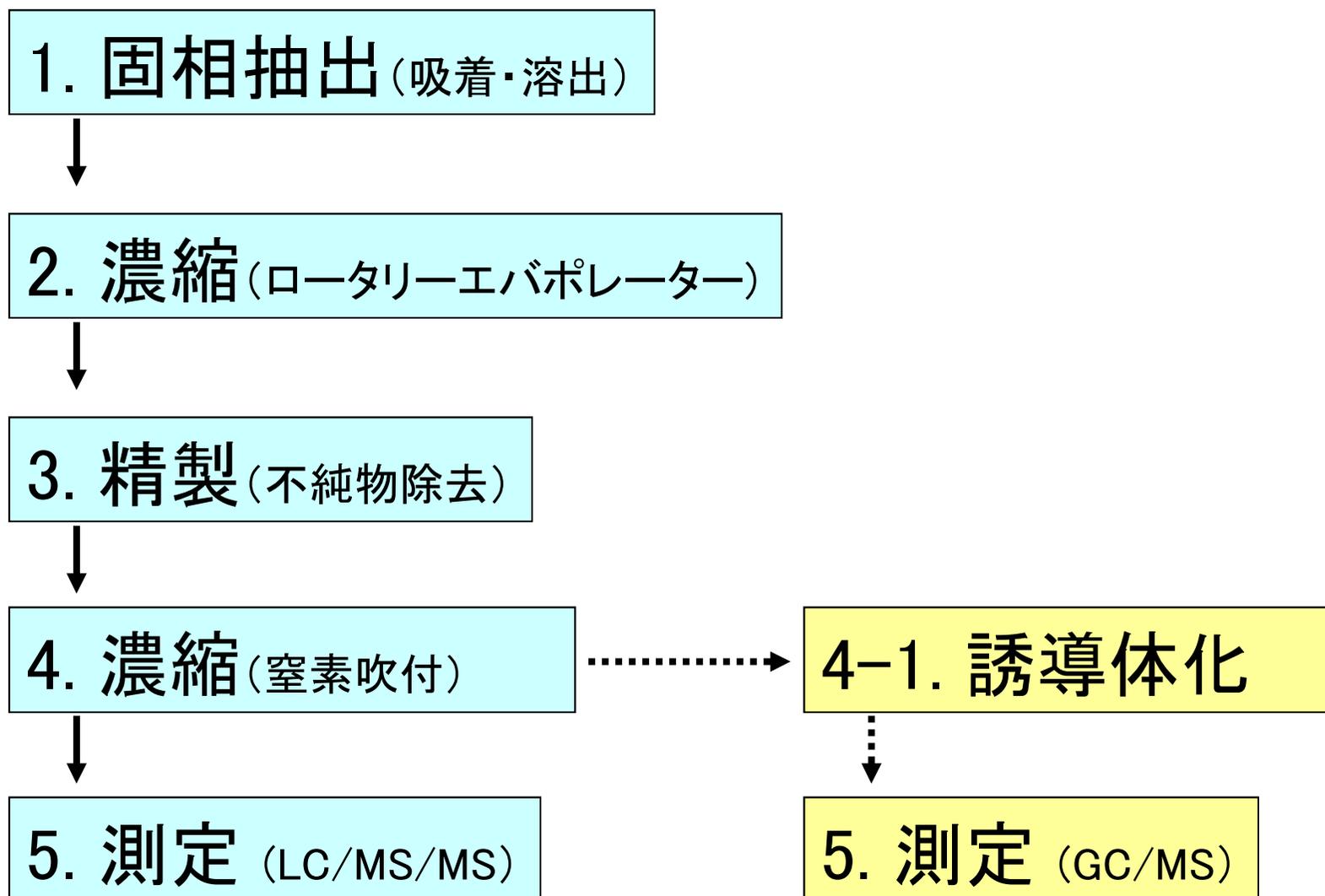
土木研究所 水環境研究グループ(水質チーム) の医薬品に関する研究課題

水環境における医薬品に関する研究課題

- 調査・研究対象物質の選定
 - 分析方法
 - 実態把握(河川・下水道)
 - 挙動把握(河川・下水道)
 - 生物影響(急性毒性・慢性毒性)
- ↓
- 環境影響評価
 - 対策技術(除去技術)

生活排水の処理状況が異なる都市域小河川(水路)における
医薬品の存在実態と生態リスク初期評価

分析方法 (小西ら²⁾、の宝輪ら³⁾の方法に準拠)



調査対象医薬品等



LC/MS/MSによる一斉分析(95物質)

No.	研究対象物質	CAS	使用対象	用途等	試薬入手先	規格	純度
1	acetaminophen	103-90-2	人用	解熱鎮痛消炎剤	和光純薬	一級	min.97.0%
2	acetazolamide	59-66-5	人用	利尿剤	和光純薬	-	-
3	amitriptyline	50-48-6	人用	神経系用剤	和光純薬	生化学用	min.99.0%
4	amoxicillin	26787-78-0	両用	抗生物質	和光純薬	生化学用	min.95.0%
5	ampicillin	69-53-4	両用	抗生物質	和光純薬	生化学用	min.96.0%
6	antipyrine	60-80-0	人用	解熱鎮痛消炎剤	和光純薬	生化学用	min.99.0%
7	atenolol	29122-68-7	人用	不整脈用剤	和光純薬	生化学用	min.98.0%
8	azithromycin	83905-01-5	人用	抗生物質	和光純薬	-	-
9	benzylpenicillin	61-33-6	両用	抗生物質	和光純薬	生化学用	-
10	bezafibrate	41859-67-0	人用	高脂血症用剤	和光純薬	-	-
11	bromovalerylurea	496-67-3	人用	抗不安剤	和光純薬	生化学用	min.98.0%
12	caffeine	58-08-2	人用	強心剤	和光純薬	特級	min.98.5%
13	carbamazepine	298-46-4	人用	抗てんかん剤	和光純薬	生化学用	min.97.0%
14	carbazochrome	69-81-8	人用	止血剤	和光純薬	生化学用	min.99.0%
15	chloramphenicol	56-75-7	両用	抗生物質	関東化学	残農試験用	99.5%
16	chlormadinone acetate	302-22-7	両用	混合ホルモン	和光純薬	生化学用	min.98.0%
17	chlorpromazine	50-53-3	両用	神経系用剤	和光純薬	生化学用	min.99.0%
18	chlortetracyclin	57-62-5	両用	抗生物質	和光純薬	HPLC用	min.98.0%
19	citicoline	987-78-0	人用	他の循環器官用薬	和光純薬	生化学用	min.98.0%
20	clarithromycin	81103-11-9	人用	抗生物質	和光純薬	生化学用	-
.							
.							
.							
.							
90	thiamphenicol	15318-45-3	両用	合成抗菌剤	和光純薬	HPLC用	min.99.0%
91	tilmicosin	108050-54-0	動物用	抗生物質	林純薬	-	min.90.6%
92	tolbutamide	64-77-7	両用	糖尿病用剤	和光純薬	生化学用	min.99.0%
93	tolperisone	728-88-1	人用	鎮けい剤	和光純薬	生化学用	min.98.5%
94	trimethoprim	738-70-5	両用	合成抗菌剤	和光純薬	HPLC用	min.99.0%
95	verapamil	52-53-9	人用	血管拡張剤	和光純薬	生化学用	98%

注) 残農試験用: 残留農薬試験用, 残動試験用: 残留動物薬試験用

96	clofibrate	高脂血症用剤
97	thymol	殺菌剤
98	triclosan	殺菌剤

GC/MSによる分析(3物質)

合計(98物質)

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



- 生活排水の処理状況が異なる区域の小河川における医薬品等の存在実態を調査したところ、対象とした医薬品等98物質中56物質が検出された。
- 人為汚染が小さい地点では、検出された医薬品数が少ないとともに検出濃度も低く、浄化槽地域等人為汚染が強い地点では、検出された医薬品数が多く、かつ検出濃度も高い傾向がみられた。
- 調査集水域の生活排水処理人口が大きいほど、医薬品等排出負荷量が大きくなる傾向があった。また、人口一人当たりの各医薬品等排出負荷量は、それぞれ全調査地点の平均値の0.1～2.5倍の範囲にあった。
- 甲殻類の慢性毒性試験結果が収集できた医薬品等11物質について、生態リスク初期評価を行ったところ、8種の医薬品はMEC/PNECが0.1未満、carbamazepine、acetaminophenの2物質は0.36、0.39、殺菌剤のtriclosanは106を示した。

土木研究所 水環境研究グループ(水質チーム) の医薬品に関する研究課題

水環境における医薬品に関する研究課題

- 調査・研究対象物質の選定
 - 分析方法
 - **実態把握(河川・下水道)**
 - 挙動把握(河川・下水道)
 - 生物影響(急性毒性・慢性毒性)
- ↓
- 環境影響評価
 - 対策技術(除去技術)

都市地域の小河川(水路)における晴天時と雨天時の
医薬品存在実態の把握

調査対象医薬品等(17物質)

研究対象物質	用途	CAS
Acetaminophen	解熱鎮痛消炎剤	103-90-2
Azithromycin	抗生物質	83905-01-5
Bezafibrate	高脂血症用剤	41859-67-0
Caffeine	強心剤	58-08-2
Carbamazepine	抗てんかん剤	298-46-4
Clarithromycin	抗生物質	81103-11-9
Crotamiton	鎮痛、鎮痒、収れん、消炎剤	483-63-6
Diclofenac sodium	鎮痛、消炎剤	15307-86-5
Dipyridamole	血管拡張剤	58-32-2
Furosemide	利尿剤	54-31-9
Ibuprofen	解熱鎮痛消炎剤	15687-27-1
Indomethacin	解熱鎮痛消炎剤	53-86-1
N,N-diethyl-m-toluamide	昆虫忌避剤	1134-62-3
Phenobarbital	催眠鎮静剤、抗不安剤	50-06-6
Phenytoin	抗てんかん剤	57-41-0
Sulpiride	消化性潰瘍用剤	15676-16-1
Theophylline	気管支拡張剤	58-55-9

土木研究所 水環境研究グループ(水質チーム) の医薬品に関する研究課題

水環境における医薬品に関する研究課題

- 調査・研究対象物質の選定
 - 分析方法
 - **実態把握(河川・下水道)**
 - 挙動把握(河川・下水道)
 - 生物影響(急性毒性・慢性毒性)
- ↓
- 環境影響評価
 - 対策技術(除去技術)

農村地域の小河川(水路)における晴天時と雨天時の
医薬品存在実態の把握



調査対象医薬品等(13物質)

ID	物質名	用途	使用対象	LC/MS/MS イオン化極性
1	Acetaminophen	解熱鎮痛消炎剤	人用	P
64	Amoxicillin	抗生物質	両用	P
114	Azithromycin	抗生物質	人用	P
110	Caffeine	強心剤	人用	P
35	Chlortetracyclin	抗生物質	両用	P
6	Clarithromycin	抗生物質	人用	P
12	N,N-diethyl-m-toluamide	昆虫忌避剤	人用	P
42	Oxytetracycline	抗生物質	両用	P
50	Sulfamethoxazole	他の化学療法剤	両用	P
51	Sulfamonomethoxine	サルファ剤	動物用	P
52	Tetracyclin	抗生物質	両用	P
29	Theophylline	気管支拡張剤	人用	N
83	Trimethoprim	合成抗菌剤	両用	P

LC/MS/MSイオン化極性 P; Positiveモード, N; Negativeモード

都市地域の小河川(水路)における晴天時と雨天時の 医薬品存在実態の把握

農村地域の小河川(水路)における晴天時と雨天時の 医薬品存在実態の把握

- 都市地域の小河川では、調査対象の多くの医薬品の濃度は、雨天時においても晴天時とほぼ同じ値を示したが、雨天時において晴天時の2~3倍の値を示したものがあつた。
- 農村地域の小河川では、雨天時において晴天時の10倍あるいはそれ以上の濃度で流出する医薬品類がみられた。
- 水環境中における医薬品類調査における雨天時調査の重要性が明らかになった。今後、これらの知見を踏まえ、調査をすすめることとしている。