

山口県における微量化学物質による水環境汚染状況の把握

山口県環境保健センター
堀切 裕子・田中 克正・谷村 俊史・佐々木 紀代美

Grasp of water environment pollution situation by the chemical substance in Yamaguchi Prefecture

Yuko HORIKIRI・Katsumasa TANAKA・Toshifumi TANIMURA・Kiyomi SASAKI
Yamaguchi Prefectural Institute of Public Health and Environment

はじめに

水環境中に存在する微量化学物質には PPCPs (Pharmaceuticals and Personal Care Products) や農薬などがある。PPCPs は、生理活性作用を期待して使用されるものが多く、下水道処理水等として水環境中へ排出されるが、現段階で環境基準等が設定されていない。また、農薬についても、多種多様な農薬が環境中へ直接散布されていることから、PPCPs や農薬の水環境への汚染や生態系への影響が懸念される。

これらの物質の存在実態調査や環境影響に関する研究は行われているがまだまだ少ない状況にある。

そこで、県内の水環境における PPCPs や農薬について、水環境中の汚染状況を把握し基礎データを得ることを目的として調査を行った。

調査方法

1 調査地点及び調査期間

調査対象水系及び調査地点を図 1 及び図 2 に示す。



図 1 調査対象水系及び調査地点

計 41 地点にて 4 回 (2014 年 5, 8, 11, 3 月) 河川水のサンプリング及び分析を行ったが、8 月は記録的な日照不足と降水量が多かったことから PPCPs はほとんど検出されず、山口県を代表する夏のデータではないと考えられたため、2015 年 8 月に再調査を行った。



図 2 調査対象水系及び調査地点 (榎野川水系)

2 調査対象物質

PPCPs については、使用データ、環境リスク評価の結果を参考に当所で分析可能なものを調査対象物質とした (表 1)。

農薬については、一斉分析用データベースに登録された 451 物質 (殺虫剤: 184 物質, 除草剤: 118 物質, 殺菌剤: 116 物質, その他: 33 物質) を調査対象物質とした。

表 1 調査対象物質 (PPCPs)

物質名	用途
クロタミトン	かゆみどめ
ジエチルトルアミド (DEET)	虫忌避剤
4-MBC	紫外線吸収剤
EHMC	紫外線吸収剤
L-メントール	消炎剤
カフェイン	強心剤
トリクロサン	殺菌剤
チモール	殺菌剤
ニコチン	タバコ中に含まれる有害物質
アスピリン	解熱鎮痛消炎剤
イブプロフェン	解熱鎮痛消炎剤
エテンザミド	解熱鎮痛消炎剤
メフェナム酸	解熱鎮痛消炎剤
カルバマゼピン	抗てんかん薬

3 分析方法

試料水をジクロロメタンで抽出し、一斉分析用データベースソフト (Compound Composer) を用い 942 物質について GC/MS によるスクリーニング及び半定量を行った。前処理フローについては図 3 のとおり。

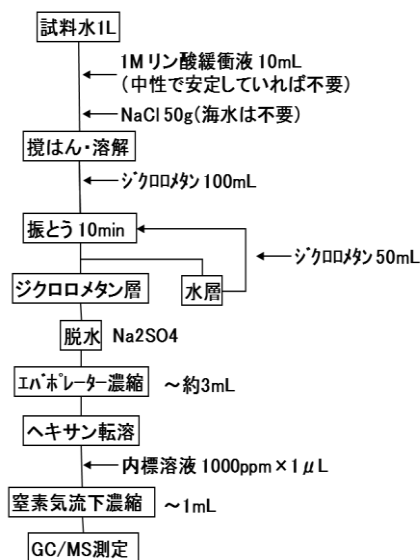


図 3 前処理フロー

4 評価方法

実測濃度と PNEC (予測無影響濃度) から小森ら¹⁾の方法に従い生態リスク初期評価を行った。実測濃度/PNEC ≥ 1 を「詳細な評価を行う候補:A」、 $0.1 \leq$ 実測濃度/PNEC < 1 を「情報収集が必要である:B」、実測濃度/PNEC < 0.1 を「現時点で作業の必要なし:C」と評価した。

調査結果及び考察

1 PPCPs について

全ての河川のほとんどの地点で、四季を通じてカフェインが高濃度に検出された。L-メントールもカフェインほどではないものの同様の結果であった。これは、両物質が医薬品をはじめ様々なものに使用され、食品や植物にも含まれるためと考えられた。

クロタミトンと DEET は、四季を通じて検出され、下流になるほど濃度が高くなる傾向があり、榎野川最下流の地点 13 では四季を通じて高濃度であった。トリクロサンは 5 月に厚東川の地点 6 と榎野川の地点 9, 13 で多く検出された。また、カルバマゼピンは、8 月に木屋川の地点 5、佐波川の地点 2, 3、榎野川の地点 4, 13 で検出された。EHMC は、8 月に多くの地点で検出され、木屋川の地点 5 で高濃度に検出された。

生態リスク初期評価の結果、評価 A~C のうち最も高濃度で検出された地点及び濃度を表 2、A 及び B と評価された各水系の調査地点を図 4 に示す。トリクロサンが A、カルバマゼピンが B と評価されたのは、他の PPCPs に比べ PENC が低く毒性が高いためと考えられた。

表 2 生態リスク初期評価結果 (PPCPs)

	PNEC (ng/L)	MEC(max) (ng/L)	MEC/PNEC	MEC地点	評価
カフェイン	5200	456.0	0.09	5月 榎野川-9	C
L-メントール	データなし	55.8		5月 榎野川-1	
クロタミトン	21000	159.7	0.008	11月 榎野川-13	C
DEET	500000	159.7	0.0002	5月 榎野川-13	C
カルバマゼピン	250	30.0	0.12	8月 佐波川-6 8月 木屋川-9	B
トリクロサン	3.4	15.0	4.4	5月 厚東川-6	A
EHMC	33000	330.0	0.01	8月 木屋川-5	C



図 4 生態リスク初期評価結果 (PPCPs)

2 農薬について

全ての河川において、5 月は多種類、高濃度に農薬が検出され、11 月と 3 月は種類も少なく低濃度であった。これは、検出された農薬が稲作に使用されるものが多かったためと考えられた。検出された農薬はプロモブチドが多かったが、種類構成は河川によって異なり、使用目的や使用時期等の違いによるものと考えられた。また、11 月には、島田川のみで多種類の農薬が検出された。

生態リスク初期評価の結果、評価 A～C のうち最も高濃度で検出された地点及び濃度を表 3、A 及び B と評価された各水系の調査地点を図 5 に示す。Furametryn 他 4 物質が A、2 物質が B と評価された。PPCPs よりも A 又は B に評価されるものが多かったのは、PNEC が PPCPs よりも低い物質が多いためと考えられた。また、これらの農薬は除草剤、殺菌剤等であり、5 月及び 8 月に濃度が高かったのは、山口県では 5 月が代掻き期、8 月が稲に対する病害虫防除のための薬剤散布期に当たるためと考えられた。

表 3 生態リスク初期評価結果 (農薬)

	PNEC (ng/L)	MEC(max) (ng/L)	MEC/PNEC	MEC地点	評価
DDVP	11	56.4	0.002	8月 樺野川-7	C
Symetryne	120	195.0	0.7	8月 樺野川-13	B
Furametryn	28	326.0	12.0	5月 樺野川-11	A
Fenobucarb	3	53.9	18.0	8月 木屋川-1	A
Butachlor	200	2930.0	14.7	5月 木屋川-3	A
Isoprothiolane	1000	2220.0	2.2	5月 樺野川-6	A
Thiobencarb	410	1473.0	3.6	5月 樺野川-2	A
Pretilachlor	100	77.4	0.8	5月 厚東川-2	B
Propyzamide	2200	50.7	0.02	5月 樺野川-5	C



図 5 生態リスク初期評価結果 (農薬)

まとめ

山口県における水環境中の PPCPs 及び農薬の存在実態調査 (2014～2015) と生態リスク評価を行った。この調査により、平常時の県内水環境における PPCPs 及び農薬の汚染状況を把握することができた。また、生態リスク初期評価を行ったことにより、優先的に調査すべき物質を明らかにすることができた。

【参考文献】

1. 小森行也,鈴木穰: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,32,2009)