

化学物質環境実態調査

－ アルベンダゾール及びその代謝物の分析結果 －

清水 明 山本 徹*

(* : 千葉県君津地域振興事務所)

1 目的

環境省が実施する「化学物質環境実態調査」において、駆虫薬として使用されているアルベンダゾール(図1)及びその代謝物(図2, 図3, 図4)について、環境(河川)水試料の分析を行ったので報告する。

2 調査方法等

2・1 調査日及び地点

2018年10月11日に、養老川の浅井橋(市原市浅井小向)で調査を実施した(図5)。

2・2 分析方法

「平成29年度化学物質環境実態調査委託業務詳細要領」, 「化学物質環境実態調査実施の手引き(平成27年度版)」に従い、採水, LC/MSによる分析, 一般項目(化学的酸素要求量, 懸濁物質等)の測定を行った。

加えて, LC/MSによる分析は「平成29年度 化学物質分析法開発調査報告書(以下, 白本と記す)」に記載されている分析法に準じて分析を行うとともに, 精度管理として, 装置検出下限値の算出, 添加回収試験を行った。

環境水試料の前処理について, 分析フローを図6に示した。LC/MSによる測定は, Waters Alliance e2695/ Xevo TQ-S microを使用し, LC/MS/MS-SRM(ESI- Positive)で測定を行った。測定条件を表1に, 各化合物のモニターイオン等を表2に示した。

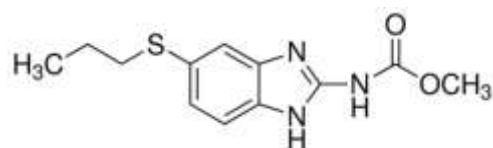


図1 アルベンダゾール (ABZ)

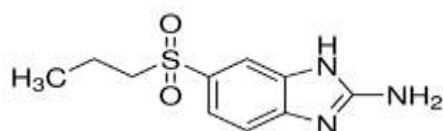


図2 5-プロピルスルホニル-1H-ベンゾイミダゾール-2-アミン (ABZm)

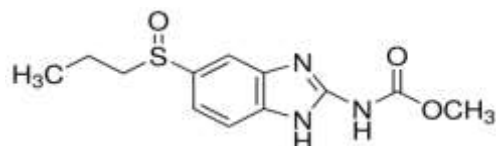


図3 アルベンダゾールスルホキシド (ABZsd)

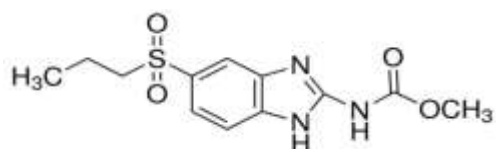


図4 アルベンダゾールスルホン (ABZsn)



図5 採水地点(★: 養老川浅井橋)

3 調査結果

3・1 環境水の分析結果及び装置検出下限値 (IDL)

環境水を分析した結果、分析対象化合物 (ABZ, ABZm, ABZsd, ABZsn) は検出されなかった。測定時のクロマトグラムを図7に示した。

今回の分析における対象化合物の試料換算 IDL は、表2に示したとおり白本に記載されている IDL より低い値となった。

3・2 添加回収試験

ABZの内標準物質補正後の回収率及びABZm, ABZsd, ABZsnの回収率は、白本に示されている回収率と同等であり、良好な試験結果であった(表2)。添加回収試験時のクロマトグラムを図8に示した。

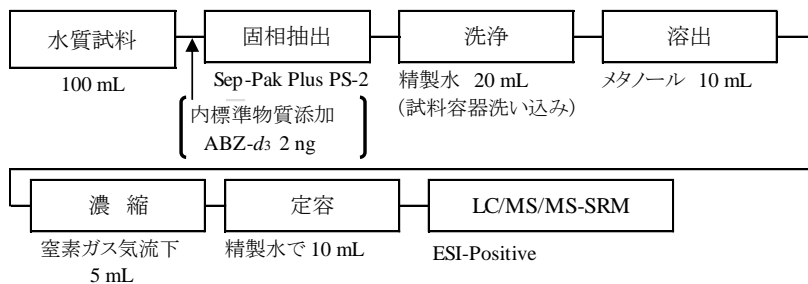


図6 分析フロー

表1 Waters Alliance e2695/ Xevo TQ-S micro の測定条件

[LC条件]	
使用機器	: Waters Alliance e2695
カラム	: InfinityLab PoroShell 120 EC-C18 (2.1 mm×150 mm, 2.7 μm)
移動相	: A: ギ酸/精製水(0.1:99.9) B: ギ酸/アセトニトリル(0.1:99.9)
	0 → 4 min A: B = 80 : 20
	4 → 9 min A: 80 → 10 B: 20 → 90 Linear gradient
	9 → 14 min A: B = 10 : 90
	14 → 17 min A: B = 10 : 90 flow 0.3 mL/min
	17 → 24 min A: B = 80 : 20 flow 0.3 mL/min
カラム流量	: 0.2 mL/min
カラム温度	: 40 °C
試料注入量	: 2 μL
[MS条件]	
使用機器	: Waters Xevo TQ-S micro
キャピラリー電圧	: 3.0 kV
コリジョンエネルギー	: 表2 参照
コロン電圧	: 表2 参照
コロンガス	: N ₂ 50 L/hr
デゾルベーション温度	: 500 °C
デゾルベーションガス	: N ₂ 1000 L/hr
ソース温度	: 120 °C
モニターイオン	: 表2 参照
イオン化法	: ESI(+)
測定モード	: SRM

表2 分析対象化合物のMS条件, IDL 及び添加回収率

	モニターイオン (m/z)	コロン電圧 (V)	コリジョンエネルギー (eV)	IDL試料換算値 (ng/L)	回収率 (%) (ABZは内標準物質回収率)	内標準物質補正回収率 (%)
ABZ (定量イオン)	266.1 > 234.1	25	25	0.33 (0.39)	—	96 (99)
	266.1 > 191.1		30			
ABZ-d ₃ (内標準物質)	269.2 > 234.1	25	20	—	77 (99)	—
ABZm (定量イオン)	240.1 > 133.0	10	18	3.0 (6.3)	99 (99)	—
	240.1 > 198.1		15			
ABZsd (定量イオン)	282.1 > 208.1	20	20	1.7 (6.1)	98 (101)	—
	282.1 > 240.1		18			
ABZsn (定量イオン)	298.1 > 224.1	15	25	2.9 (11)	101 (94)	—
	298.1 > 159.0		30			

()内は白本記載値

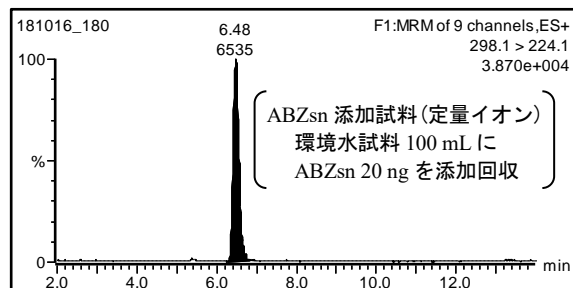
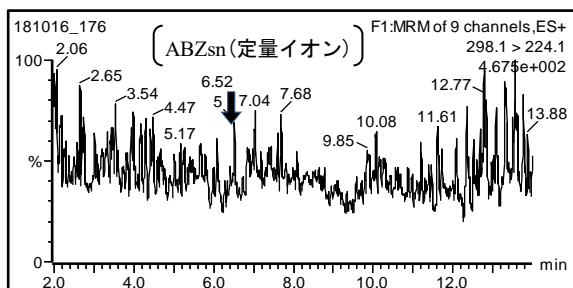
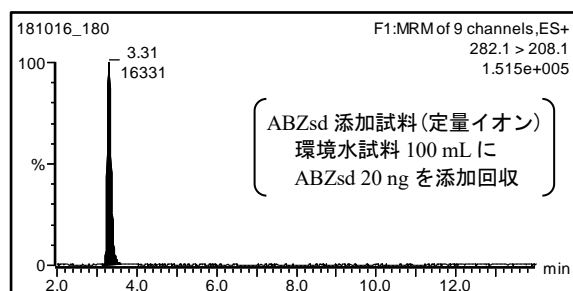
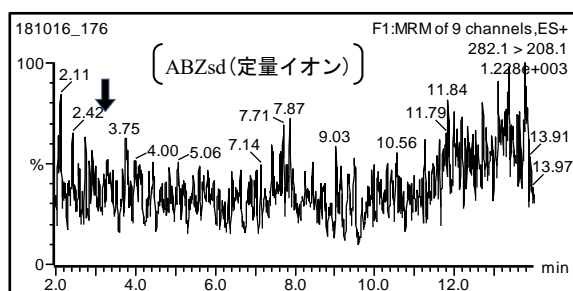
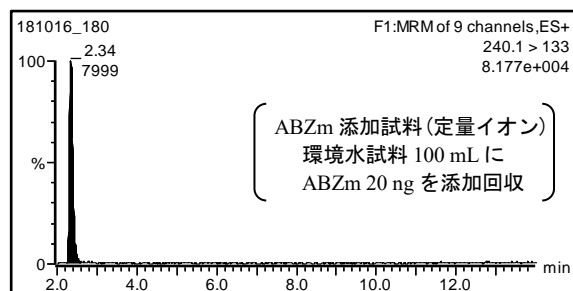
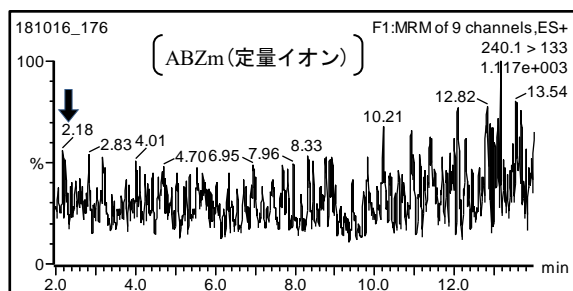
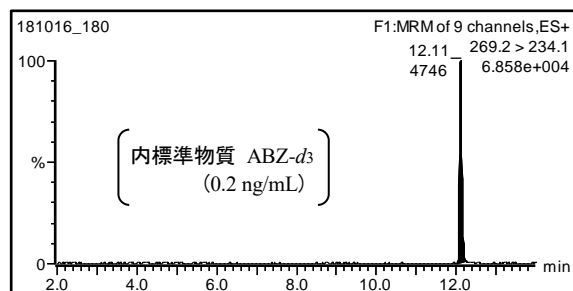
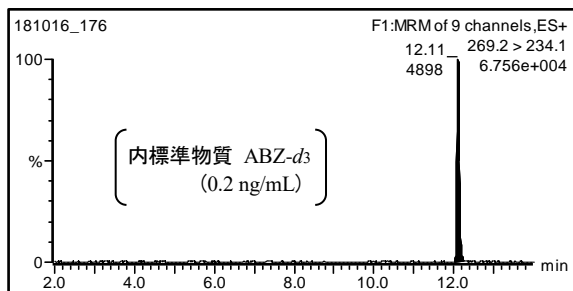
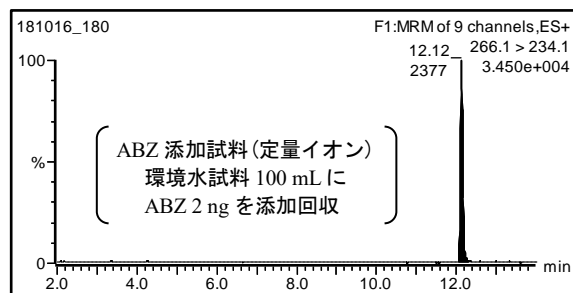
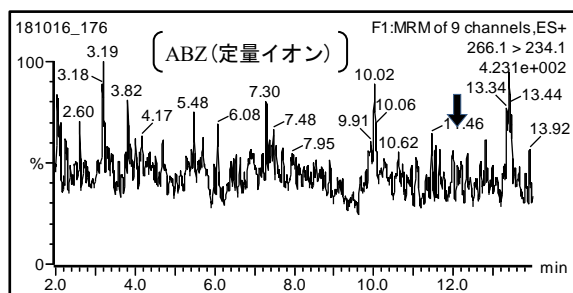


図7 環境水試料 (養老川浅井橋) 測定時のクロマトグラム

図8 添加回収試験時のクロマトグラム