

化学物質環境実態調査

－チアベンダゾールの分析結果－

清水 明 山崎康廣

1 はじめに

環境省が実施する「化学物質環境実態調査」において、柑橘類の防かび剤や駆虫剤として使用されているチアベンダゾール(図1；以下TBZと略す)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

2019年11月20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2)。

2・2 調査内容

「令和元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、懸濁物質量等)の測定を行った。

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(IDL)」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3に示した。LC/MSによる定量は、Waters Alliance e2695/Xevo TQ-S microを使用し、LC/MS/MS-SRM(ESI- Positive)で測定を行った。LC/MSの測定条件を表1に、TBZ及び内標準物質(TBZ-d₄)のモニターイオンを表2に示した。

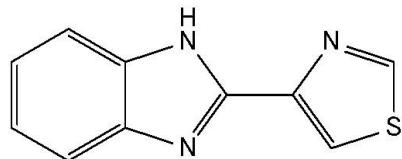


図1 チアベンダゾール (TBZ)

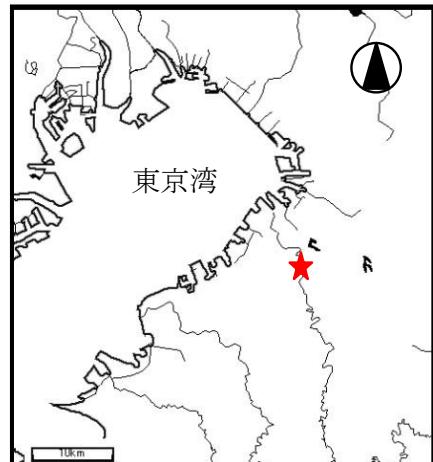


図2 採水地点(★：養老川浅井橋)

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、TBZが0.53ng/Lの濃度で検出された。この値は、白本に記載されている「分析方法の検出下限値(MDL)；0.4ng/L」以上、「分析方法の定量下限値(MQL)；1.0ng/L」未満であった。測定時のクロマトグラムを図4に示した。

また、TBZのIDL(試料換算値)は表2に示したとおりであり、白本に記載されているIDLより低い値であった。

3・2 添加回収試験

環境水試料に分析対象化合物を添加する添加回収試験において、TBZの内標準物質補正後の回収率及び内標準物質の回収率を求めた結果を表2に示した。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。添加回収試験時のクロマトグラムを図5に示した。

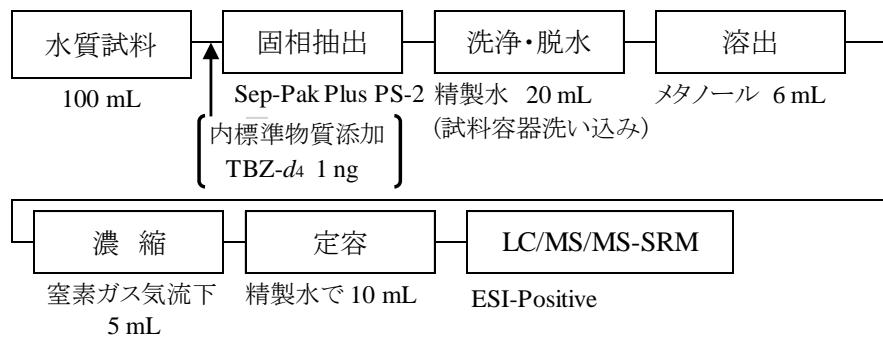


図3 分析フロー

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	: PoroShell 120 EC-C18 (2.1 mm×150 mm, 2.7 μ m)
移動相	: A:精製水 B:0.1%ギ酸添加アセトニトリル
0 min	A:B = 89:11
0 → 9 min	A:89 → 70 B:11 → 30 Linear gradient
9 → 12.5 min	A:B = 10:90 flow 0.3 mL/min
12.5 → 29 min	A:B = 89:11 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	: 5 μ L
[MS条件]	
使用機器	: Waters Xevo TQ-S micro
キャピラリー電圧	: 0.6 kV
コーン電圧	: 30 V
デゾルベーション温度	: 500 °C
ソース温度	: 120 °C
イオン化法	: ESI(+)
コリジョンエネルギー	: 25eV
コーンガス	: N ₂ 50 L/hr
デゾルベーションガス	: N ₂ 1000 L/hr
モニターイオン	: 表2 参照
測定モード	: SRM

表2 分析対象化合物のモニターイオン, IDL 及び添加回収試験時の回収率

	モニターイオン (m/z)	IDL試料換算値 (ng/L)	内標準物質 補正回収率(%)	内標準物質の 回収率(%)
TBZ	(定量イオン) 202.0 > 131.1	0.25 (0.31)	98 (108)	—
	(確認イオン) 202.0 > 175.1			
TBZ- <i>d</i> ₄ (内標準物質)	(定量イオン) 206.0 > 135.1	—	—	104 (94)

()内は白本記載値

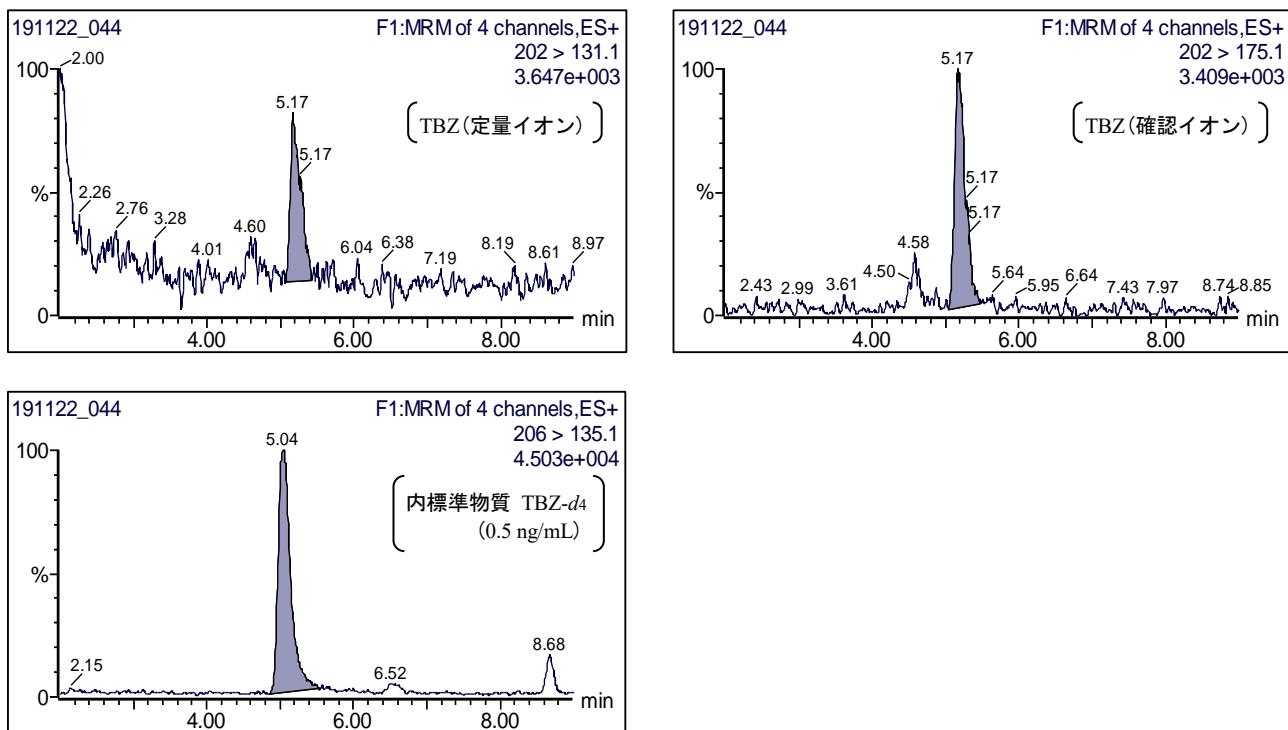


図4 環境水試料（養老川浅井橋）測定時のクロマトグラム

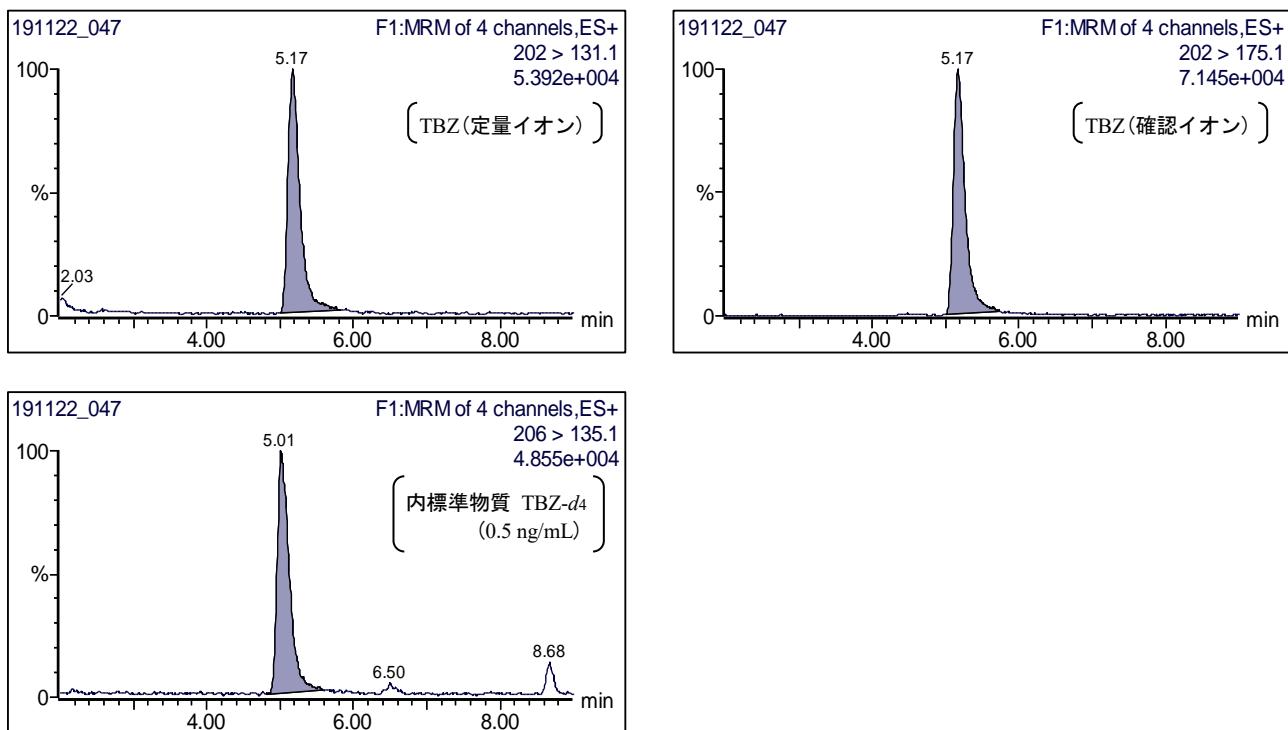


図5 添加回収試験時のクロマトグラム
(環境水試料 100 mL に TBZ 1 ng を添加回収)