

## 第3章 調査研究・報告

### 第3節 資 料

## 奈良県における環境放射能調査 (平成25年4月～平成26年3月)

大畑清嗣・浅野勝佳・山本圭吾

Environmental Radioactivity Survey Data in Nara Prefecture  
(Apr.2013-Mar.2014)

Kiyotsugu OHATA・Katsuyoshi ASANO and Keigo YAMAMOTO

### 緒言

平成元年度から科学技術庁（平成13年1月からは文部科学省、平成25年4月からは原子力規制委員会）委託環境放射能水準調査事業に参加し、環境試料より放射能測定を継続実施している。平成25年度に実施した環境放射能水準調査結果について取りまとめたのでその概要を報告する。

### 調査方法

#### 1. 調査対象

定時降水中の全β放射能、大気浮遊じん・降下物・土壌・陸水・原乳・精米・野菜類・茶葉のγ線核種分析及び環境中の空間放射線量率を調査対象とした。なお、平成24年1月からは平日のみ蛇口水を毎日1.5L採取し、3ヶ月毎に約100Lの蛇口水を濃縮乾固してγ線核種分析をする調査が追加された。また、この水準調査の環境試料採取にあたり、農業総合センター、茶業振興センター及び高原農業振興センターに協力を依頼している。

#### 2. 測定方法

環境試料の採取、前処理、γ線核種分析、全β放射能測定及び空間放射線量率測定は、原子力規制委員会の「環境放射能水準調査委託実施計画書」(平成25年度)<sup>1)</sup>「全β放射能測定法」、[Ge半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー]<sup>2)</sup>等に準拠し実施した。

#### 3. 測定装置

全β放射能測定はβ線自動測定装置（アロカ製JDC-5200型）、γ線核種分析はGe半導体検出器（セイコーEG&G製GEM15P4-70型&GEM25-70型）、空間放射線量率測定はモニタリングポスト（アロカ製MAR-22型）によりそれぞれの測定を行った。

### 結果及び考察

#### 1. 全β放射能調査（降雨ごと）

表1に定時降水試料中の全β放射能測定結果を示した。95検体の測定を行い、検出濃度はN.D.～2.3Bq/L、月間降下量はN.D.～15.9MBq/km<sup>2</sup>の範囲にあった。これらの結果は本県の例年のデータと比較しても大差のない数値であった。

表1 平成25年度定時降水試料中の全β線放射能調査結果

採取月	降水量 (mm)	降水の定時採取 (定時降水)			
		放射能濃度 (Bq/L)			月間降下量 (MBq/km <sup>2</sup> )
		測定数	最低値	最高値	
4月	90.0	8	N.D.	0.2	1.1
5月	41.0	5	N.D.	N.D.	N.D.
6月	245.5	8	N.D.	N.D.	N.D.
7月	85.5	9	N.D.	1.1	3.9
8月	140.5	4	N.D.	N.D.	N.D.
9月	195.0	4	N.D.	0.1	0.1
10月	209.0	8	N.D.	0.1	0.2
11月	95.0	13	N.D.	0.9	15.9
12月	52.5	10	N.D.	1.2	14.6
1月	56.0	9	N.D.	0.7	5.6
2月	55.5	6	N.D.	2.3	7.0
3月	135.0	11	N.D.	0.9	1.3
年間値	1400.5	95	N.D.	2.3	N.D.～15.9
前年度までの 過去3年間の値		260	N.D.	1.6	N.D.～15.2

備考

1) 採取場所：奈良県保健研究センター屋上（平成25年4月より）  
（過去3年間は奈良県保健環境研究センターの値である。）

2) N.D.：「検出されず」を示す。

#### 2. γ線核種分析調査

表2にγ線核種分析結果を示した。本年は茶葉から一昨年の1/10程度の<sup>137</sup>Csが検出されたが、これは福島第一原発事故の影響による結果であると推測される。また、土壌の表層～下層からそれぞれ4.2～4.4Bq/kg乾土の<sup>137</sup>Csが検出されたが、これらの値は福島第一原発事故以前の測定結果<sup>3)</sup>と比較しても大差がなく、核実験由来による例年の数値であると考えられる。

表2 平成25年度 $\gamma$ 線核種分析調査結果( $^{137}\text{Cs}$ の値)

試料名	採取地	本年度	過去3年間	単位
大気浮遊じん	桜井市	N.D.	N.D. ~ 0.27	mBq/m <sup>3</sup>
降下物	桜井市	N.D.	N.D ~ 4.5	MBq/km <sup>2</sup>
陸水(蛇口水)	桜井市	N.D.	N.D.	mBq/L
土壌	表層	橿原市	4.2	Bq/kg 乾土
	下層	橿原市	4.4	
精米	橿原市	N.D.	N.D.	Bq/kg 精米
野菜	宇陀市	N.D.	N.D.	Bq/kg 生
茶葉	奈良市	0.33 ~ 0.69	N.D. ~ 3.6	Bq/kg 乾物
原乳	宇陀市	N.D.	N.D.	Bq/L

備考  
 1) 採取地：大気浮遊じん、降下物及び陸水の採取地は昨年までは奈良市。  
 2) N.D.：「検出されず」を示す。

### 3. 空間放射線量率調査(連続測定)

表3に各月におけるモニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を示した。測定結果は54~81 nGy/hの範囲にあり、平均値は61 nGy/hで全体として例年よりやや高値であった。これはモニタリングポストの移設により場所(奈良市大森町から奈良市南紀寺町に移動)や高さ(屋上から地上1mに変更)等設置環境の変化の影響によるものと推測する。

表3 平成25年度空間放射線量率調査結果

調査月	モニタリングポスト (nGy/h)		
	最低値	最高値	平均値
4月	60	78	62
5月	60	75	62
6月	60	81	63
7月	60	73	62
8月	59	76	62
9月	58	79	61
10月	58	67	61
11月	59	78	61
12月	59	79	60
1月	59	77	60
2月	54	71	60
3月	58	80	61
年間値	54	81	61
前年度までの過去3年間の値	45	75	49 ~ 50

備考  
 採取場所：奈良土木事務所(平成25年4月より)  
 (過去3年間は奈良県保健環境研究センターの値である。)

## 結 論

今年度は茶葉から福島第一原発事故の影響のためと思われる $^{137}\text{Cs}$ が若干検出されたが、その他の試料ではいずれも福島原発事故以前の通年の結果であった。また、平成25年2月には北朝鮮が3回目の核実験を行ったが、その後モニタリングポスト、大気浮遊じん及び降下物等の $\gamma$ 線核種分析結果に於いて異常は認められなかった。しかしながら、今後も環境放射線の動態について監視を継続する必要があると考える。

## 文 献

- 1) 原子力規制庁監視情報課防災環境対策室：環境放射線水準調査委託実施計画書(平成25年度)
- 2) 文部科学省編「放射能測定法シリーズ」昭和51年~平成15年改訂版
- 3) 文部科学省：第53回環境放射線調査研究成果論文抄録集(平成22年)

## LC-MS/MSによる大気中アルデヒドの測定法検討について

菊谷 有希・浅野 勝佳・山本 圭吾

Study of Measurement of Aldehydes in the Atmosphere by LC-MSMS

Yuki KIKUTANI・Katsuyoshi ASANO and Keigo YAMAMOTO

## 緒 言

大気汚染防止法に基づき、当センターでは有害大気汚染物質のひとつであるホルムアルデヒドおよびアセトアルデヒドの測定を継続して行っている。これまで高速液体クロマトグラフィー (HPLC) による定量測定を行ってきた。しかし、紫外検出器による検出方法を用いていたため試料中のマトリックスとの分離および判別に苦慮することがあった。今回高速液体クロマトグラフ質量分析計 (LC-MS/MS) による分析手法の検討と大気試料を用いた測定を行ったので報告する。

## 方 法

## 1. 分析対象物質

分析対象物質はホルムアルデヒド (FoA), アセトアルデヒド (AcA), プロピオンアルデヒド (PrA), イソブチルアルデヒド (iBuA), イソバレールアルデヒド (iVaA), n-バレールアルデヒド (nVaA) のアルデヒド類6種類とした。

## 2. 測定条件

カラムは Acquity C-18 (1.7 $\mu$ m, 2.1mm i.d.  $\times$  100 mm, Waters 社製) を使用し、移動相に水/アセトニトリルを用いて表1のように0分から2.5分までリニアグラジエントをかけた。6種アルデヒド-DNPH混合標準液 (和光純薬工業株式会社製) をアセトニトリルで100ng/mLに調製したものをを用い、ESI法でイオン化させ最適なターゲットイオンを決定した。混合標準液をアセトニトリルで0.1~50ng/mLに希釈し、検量線を作成した。また検量線の最低濃度である0.1ng/mL標準液を使用して繰り返し測定 (n=5) を行い装置検出限界値 (IDL) および装置定量下限値 (IQL) を求めた。次に未捕集のアルデヒド捕集カートリッジ (Waters 社製 Sep-Pak DNPH-Silica Cartridges) にアセトニトリルを通液し、溶出液 (n=5) のブランク濃度の変動幅から分析方法における検出限界値 (MDL) と定量下限値 (MQL) を評価した。

表1 グラジエント条件 (A:水, B:アセトニトリル)

カラム温度:		40°C	
流速:		0.4mL/min	
時間	A (%)	B (%)	
0	70	30	
2.5	45	55	
8	45	55	
10.5	0	100	
11.5	70	30	

## 3. 採取方法および地点

2の条件で実際に大気中のアルデヒド類を定量分析可能か調べるために、有害大気汚染物質測定方法マニュアル (以下マニュアル) 記載の方法に従い、アルデヒド捕集カートリッジ及びオゾンスクラバー (Waters 社製 Sep-Pak Ozone Scrubber) を使用して、流速0.1L/minで24時間大気中のアルデヒド類を捕集した。

大和平野2地点 (一般環境大気測定局天理局, 自動車排出ガス測定局橿原局; 以下, 天理, 橿原) にてサンプリングを行った。ただし天理は一般環境, 橿原は道路沿道にそれぞれ指定されている地点である。

## 4. 試料の調製

捕集したカートリッジにアセトニトリル10mLを通液させ、カートリッジ内のDNPH誘導体化されたアルデヒド類を溶出させた。この溶液の一部を取り、LC-MS/MSにより分析を行った。

## 結果および考察

## 1. LC-MS/MSの最適化条件と検量線

表1の条件により50ng/mLの標準液で測定を行い、図1に示すように分離のよい良好なクロマトグラムを

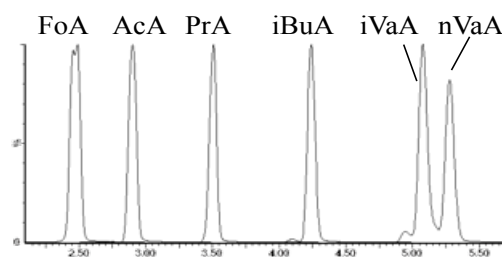


図1 50ng/mL標準液のクロマトグラム

表2 LC-MS/MSの最適化条件と検量線の直線性

分析対象物質	MRM trace (Pre./Pro.) [m/z]		Cone voltage (V)	Collision energy (eV)	R.T. [min]	検量線 決定係数
	定量	確認				
FoA	209.2/151.1	209.2/163.0	18.0	8.0	2.48	0.999
AcA	223.2/122.0	223.2/151.2	2.5	3.5	2.90	0.999
PrA	237.2/152.0	237.2/163.1	3.2	4.3	3.51	0.998
iBuA	251.3/86.9	251.3/163.0	3.9	5.0	4.24	0.998
iVaA	265.3/152.1	265.3/163.1	4.5	6.2	5.07	0.999
nVaA	265.3/152.1	265.3/163.1	4.5	6.2	5.28	0.999

得た。また今回の検討で得たターゲットイオンと電圧などの最適化条件の結果を表2に示す。検量線については、いずれの物質でも  $r^2=0.998$  以上と高い直線性を示した。

## 2. 検出限界値と定量下限値について

今回分析対象としたアルデヒド類のIDLとIQLおよびMDLとMQLを求めた。その結果を表3に示す。いずれの物質においても、混合標準液による繰り返し測定は安定していたが、ブランクカートリッジに含まれるアルデヒド類の濃度にばらつきがあったため、MDLのほうがIDLよりも10倍以上大きくなった。

表3 各物質の検出限界と定量下限

分析対象物質	IDL	IQL	MDL		MQL
			[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		
FoA	0.0015	0.0051	0.085	0.28	
AcA	0.0026	0.0088	0.11	0.36	
PrA	0.0031	0.010	0.068	0.23	
iBuA	0.0026	0.0086	0.027	0.091	
iVaA	0.0026	0.0088	0.056	0.19	
nVaA	0.0013	0.0042	0.038	0.13	

## 3. 大気試料の測定

天理と檀原で採取した試料を同様に測定し、図2に示すクロマトグラムを得た。

図1の混合標準液を測定した場合と比較して図2の大気試料では、6種のアルデヒド類のほか、①、②のピークが見られた。DNPHに捕集されることとMRM条件、参考文献<sup>1-2)</sup>から、①はアセトンもしくはアクロレインが考えられ、②は2-ブタノン等が考えられた。今後これらの物質を含む標準液を測定し、ピークを同定する必要があると考えられる。iVaAとnVaA

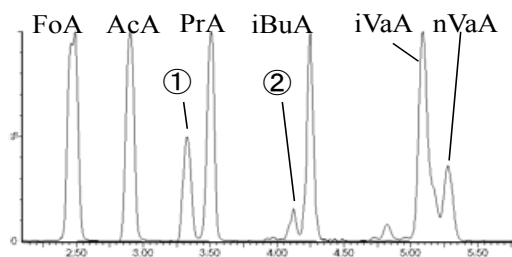


図2 大気捕集した試料のクロマトグラム

の分離が悪くなったが、それ以外の物質は良好なクロマトグラムが得られたため、混合標準液に含まれる6物質について定量したところ、表4のようになった。天理と檀原のFoAとAcA、檀原のPrAについては定量下限値を超え、天理のnVaAは検出限界値未満、それ以外の物質については検出限界値以上、定量下限値未満の結果となった。iVaAはクロマトグラムのピークにショルダーが見られることから何らかの他物質の存在が疑われ、より正確な定量を行うためにはさらなる条件検討が必要と考えられるが、有害大気汚染物質であるFoAとAcAについては本条件で良好な分離および定量結果が得られた。今回測定したほぼ全てのアルデヒド類で道路沿道地点である檀原のほうが天理よりも高濃度になり、アルデヒド類が自動車排ガスに多く含まれるとの報告<sup>3)</sup>と矛盾しない結果となった。

表4 大気試料中のアルデヒド濃度

分析対象物質	大気捕集試料 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	
	天理	檀原
FoA	2.7	3.2
AcA	1.7	2.6
PrA	0.21	0.24
iBuA	0.038	0.053
iVaA	0.11	0.11
nVaA	0.033	0.057

## 文 献

- 1) 環境省, 化学物質と環境 平成15年度化学物質分析法開発調査報告書, 257 - 272 (2004)
- 2) William J. Long, John W Henderson Jr., HPLCによるカルボニル化合物の高速分離と同定, <http://www.chem-agilent.com/cimg/5989-7483JAJP.pdf> (2007)
- 3) 村上雅彦, 横田久司: 東京都環境科学研究所年報, 49 - 56 (2004)

## 奈良県内河川のホルムアルデヒド生成能実態調査

高木康人・山本安純

Survey of Formaldehyde Formation Potential in the Rivers of Nara Prefecture

Yasuhito TAKAGI and Yasuzumi YAMAMOTO

### 緒言

平成24年5月、関東地区で発生した水道水からホルムアルデヒド検出事案については、利根川水系を取水源とする複数の浄水場で取水停止となり、一部、断水する事態になった。後に、原因は事業場から排出されたヘキサメチレンテトラミン(HMT)が浄水過程で使用する塩素と反応し、ホルムアルデヒドを生成させていたことが判明。この水質事故により水質汚濁防止法施行令が平成24年10月1日一部改正され、HMTは指定物質に追加された。現在、公共用水域ではホルムアルデヒドは要監視項目として県内河川等でも常時監視されているが、その生成能は測定されていない。今回、この水質事故を踏まえ、県内公共用水域におけるホルムアルデヒド生成能(以下、生成能)を調査したので、その概要について報告する。

### 方法

平成25年5月から平成26年3月の間、公共用水域常時監視地点(122地点)の内、表1及び図1に示した113地点で概ね1回調査を行った(調査地点は全地点の93%)。

また、一部高濃度で検出された地点については後日その発生源調査を実施した。

前処理は環境省通知「ヘキサメチレンテトラミンの排出に係る適正な管理の推進について」に記載されている「ホルムアルデヒド生成能の検定方法」に従った。定量には電気化学検出器付き高速液体クロマトグラフィー

を用いた。また、既存濃度把握のため同時にホルムアルデヒドについても測定を行った。なお、上記通知で事業場排水における生成能の目安として0.8mg/Lが示されている。また、要監視項目であるホルムアルデヒドの指針値は1mg/Lである。

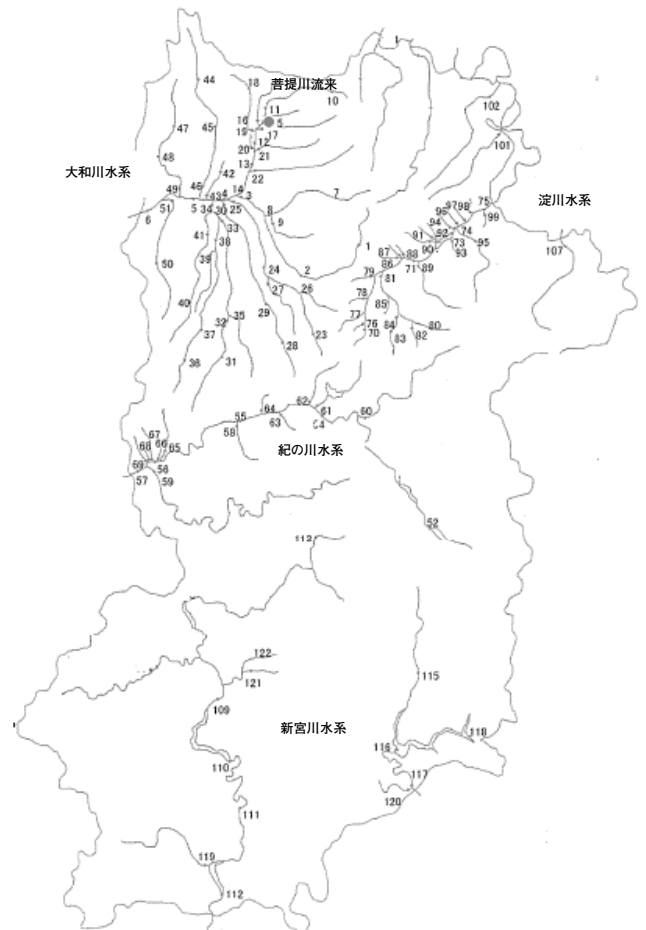


図1 調査地点

表1 各水系における調査地点

水系	地点数	調査地点
大和川	51	全地点
紀の川	18	大滝ダム湖ダムサイトを除く17地点
淀川	38	室生ダム県水取水口、布目ダム取水口、高山ダム湖、鷺千代橋、白砂川流末、須川大橋を除く32地点
新宮川	15	猿谷ダム取水口、川原樋取水口を除く13地点

### 結果および考察

#### 1. 公共用水域常時監視地点

1) 大和川水系(基準点21地点、補足20地点、一般10地点)

菩提川流末(基準I)で生成能0.16mg/L(ホルムアルデヒド0.08mg/L)を検出(調査日:7月5日)。菩提川

は奈良市内の市街地を流れる一級河川であり、水量が乏しいため排水の影響を直接受けやすい特徴がある。菩提川については後日、発生源調査を実施した。この地点以外は全て生成能 0.08mg/L 未満、ホルムアルデヒド 0.03mg/L 未満であった。

## 2) その他水系

- ・紀の川水系(基準点 5 地点, 補足 2 地点, 一般 10 地点)
  - ・淀川水系(基準点 24 地点, 補足 7 地点, 一般 1 地点)
  - ・新宮川水系(基準点 9 地点, 補足 0 地点, 一般 4 地点)
- 全ての地点で生成能 0.08mg/L 未満, ホルムアルデヒド 0.03mg/L 未満であった。

## 2. 菩提川発生源調査

### 1) 8月2日調査

調査地点を図2に示した。菩提川本川7地点, 支川1地点で調査を実施したが, 全ての地点で生成能 0.08mg/L 未満, ホルムアルデヒド 0.03mg/L 未満であった。後日, 再調査を実施。



図2 菩提川調査採水地点

### 2) 9月6日調査

前回と同地点で調査を実施。調査結果を表2に示した。地点①(県道交差)で生成能 0.31mg/L (ホルムアルデヒド 0.26mg/L), 地点②(背無橋)で生成能 0.17mg/L (ホルムアルデヒド 0.05mg/L)を検出。その他の地点は菩提川流末を含め, 全て生成能 0.08mg/L 未満, ホルムアルデヒド 0.03mg/L 未満であった。この結果より, 地点①の上流に発生源があると考えられたが,

表2 調査結果

	(単位: mg/L)	
	生成能	ホルムアルデヒド
①県道交差	0.31	0.26
②背無橋	0.17	0.05
③支川合流前	0.08 未満	0.03 未満
④支川合流後	0.08 未満	0.03 未満
⑤JR踏切横	0.08 未満	0.03 未満
⑥流末上流堰	0.08 未満	0.03 未満
⑦菩提川流末	0.08 未満	0.03 未満
⑧支川流末	0.08 未満	0.03 未満

地点①の上流域は暗渠となっているため, 調査はできず発生源は特定できなかった。また, 地点①②の水量は流末に比べ極端に少ないため, この程度の濃度では7月5日流末検出(生成能 0.16mg/L)の原因にならないと推定された。後日, 再調査を実施。

### 3) 10月4日調査

前回と同地点で調査を実施。全ての地点で生成能 0.08mg/L 未満, ホルムアルデヒド 0.03mg/L 未満であった。

以上の結果より, 7月5日に菩提川流末で生成能 0.16mg/L 検出した原因は特定できなかった。また, その後3回の調査で菩提川流末での生成能は 0.08mg/L 未満であったことから, 7月5日の検出は一過性のものと思われた。

## まとめ

奈良県内公共用水域常時監視地点の 93% (113 地点) でホルムアルデヒド生成能を調査したところ, 菩提川流末(大和川基準 I)で生成能 0.16mg/L (ホルムアルデヒド 0.08mg/L)を検出した。その他 112 地点は全て生成能 0.08mg/L 未満, ホルムアルデヒド 0.03mg/L 未満であった。

後日, 菩提川周辺において発生源調査を3回実施したが, いずれも流末での濃度は生成能 0.08mg/L 未満, ホルムアルデヒド 0.03mg/L 未満であり, 7月5日検出は一過性のものと推定された。

この結果, 県内公共用水域におけるホルムアルデヒド生成能の濃度は概ね問題がないと考えられた。

## 菩提川の水質特性（第三報）

高木康人・山本安純

Characteristics of Water Quality of the Bodai River (3rd Report)

Yasuhito TAKAGI and Yasuzumi YAMAMOTO

### 緒言

菩提川は、観光名所である奈良公園を流下する一級河川である。しかし、その水量は乏しく、また、上流部が合流式下水道として整備されたため水質汚濁が著しい。平成20年度に環境省が発表した全国1,871河川のBOD年平均值では、菩提川のBODは12mg/Lで全国ワースト1となった<sup>1)</sup>。そのため、現在、県では水質改善に向け、取組みを強化しているところである。

当センターでは、平成23年度より、菩提川周辺における河川水質調査を実施し、その結果は随時、「大和川清流復活ネットワーク」のホームページに掲載されている。また、平成24年度には特に汚濁が著しい区間の原因究明調査を行い、その原因を明らかにした<sup>2)</sup>。今回、平成25年度の調査結果及び3年間の推移について報告する。

### 方法

昨年度同様、菩提川周辺河川10地点（菩提川7地点、支川浄言寺川1地点、合流先河川佐保川2地点）で、平成25年4月から平成26年3月の間、毎月1回、水質分析（pH：水素イオン濃度、DO：溶存酸素量、COD：化学的酸素要求量、BOD：生物化学的酸素要求量、SS：浮遊物質）を行った（図1）。



図1 菩提川調査採水地点

### 結果および考察

#### 1. 平成25年度菩提川の水質（数値は全て年平均值）

菩提川各地点におけるCOD、BOD、SS、及びDOを図2に示した。COD、BODは①県道交差、③支川

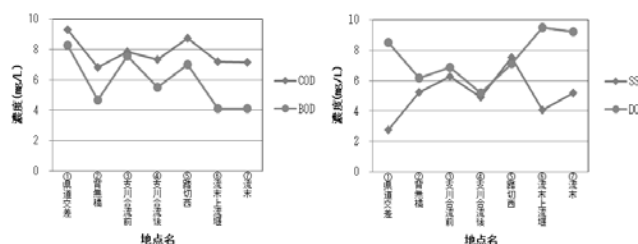


図2 菩提川各地点におけるBOD等年平均值（平成25年度）

合流前、及び⑤踏切西で高くなる傾向が見られた。これは、過去の年度と同様、現場状況より水量が乏しい地点での生活排水流入や滞留に伴う嫌気状態による悪化が原因と推定された。主に中流域で低濃度であるDOは水量の増加に従い下流域で上昇傾向に転じ、⑦菩提川流末（環境基準点）で9.2mg/Lとなった。DOの回復等により、⑦菩提川流末ではCOD7.1mg/L、BOD4.1mg/Lと調査地点最上流である①県道交差（COD9.3mg/L、BOD8.3mg/L）に比べ、CODで24%、BODで51%低下した。支川である浄言寺川の水質はCOD7.2mg/L、BOD4.6mg/Lと合流前菩提川より良好であり、合流により菩提川のCODを7.6%、BODを28%低下させていた。菩提川が合流先河川の佐保川に与える影響は、佐保川のBODを1.6mg/Lから2.0mg/Lに2割上昇させていた。

#### 2. 平成23～25年度の推移

③支川合流前（水質汚濁が著しい地点）、⑦菩提川流末での3年間のBOD年平均值を図3に、その経月変化を図4に示した。BODはほとんどの地点で年々減少傾向にあるが、特に減少率が高かった地点は③支

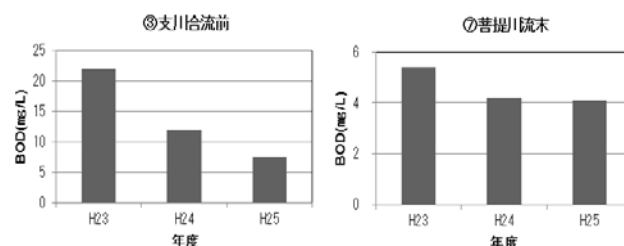


図3 BOD年平均值



川合流前であり、平成23年度には年平均値で22mg/LあったBODが平成25年度には7.6mg/Lと65%も低下した。また、⑦菩提川流末でも3年間で5.4mg/L（平成23年度）から4.1mg/L（平成25年度）に24%の低下となった。これは、図4より特に冬期のBODが改善された結果である。現在も県、流域住民などによる河川清掃・啓発活動等の取り組みは継続されており、水質改善はこれら取組の成果であると考えられた。

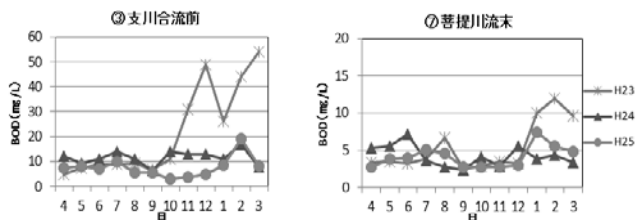


図4 BOD経月変化

### まとめ

今年度及び3年間の調査結果から、以下のような水質特性が明らかになった。

1. 今年度菩提川の水質は過去2年間と同様に水量が極端に乏しい上流域や滞留しやすい中流域で悪化する傾向が見られた。
2. 今年度も支川である浄言寺川の水質は良好であり、菩提川の水質改善に役立っていた。また、菩提川が合流先河川（佐保川）に与える影響も昨年度同様、合流先河川のBODを2割上昇させていた。
3. 各地点での3年間のBOD平均値を比較するとほぼ全地点で年々、改善傾向にあり、特に汚濁が著しい中流域では一昨年よりBODが65%も低下した。また、環境基準点である流末では一昨年に比べBODは24%の低下となった。

### 文 献

- 1) 平成20年度公共用水域水質測定結果(2011), 環境省 水・大気環境局
- 2) 高木康人, 他: 奈良県保健環境研究センター年報, 47, 77-78, (2012)

## 第3章 調査研究・報告

### 第4節 報告書の要旨

## 第40回環境保全・公害防止研究発表会 = 各座長におけるセッション報告 =

熊谷貴美代(群馬県衛生環境研究所)・田中仁志(埼玉県環境科学国際センター)・清水明(千葉県環境研究センター)・大原俊彦(広島県立総合技術研究所保健環境センター)・浦西克維(奈良県景観・環境総合センター)・卯田隆(滋賀県琵琶湖環境科学研究センター)・一瀬諭(滋賀県琵琶湖環境科学研究センター)・渡辺洋一(埼玉県環境科学国際センター)・菅谷和寿(茨城県霞ヶ浦環境科学センター)

全国環境研会誌, 39 (1), 16-25, 2014

平成25年11月26日(火)および27日(水)に環境省, 全国環境研協議会および愛媛県の共催による第40回環境保全・公害防止研究発表会が松山市の愛媛県総合社会福祉会館で開催された。研究発表に関しては, 計41題の演題応募があり, PM2.5, 大気・騒音, 水質, 分析法, 廃棄物, 生物, 底質のセッションに分かれた研究発表が行われた。  
※各セッションごとに座長が研究発表等の概要を報告



## 第3章 調査研究・報告

### 第5節 研究発表の抄録

## 奈良県における PM2.5 中の多環芳香族炭化水素類の現状について

浅野勝佳・菊谷有希・浦西克維・山本圭吾

平成 26 年 1 月 17 日(神戸市) 第 28 回全国環境研協議会東海・近畿・北陸支部支部研究会

PM2.5 における多環芳香族炭化水素類(PAHs)の分析方法を HPLC-FL 法及び LC/MS/MS 法において検討した。その検討した方法を用い、H25 年度の自排櫃原局(道路沿道)と天理局(一般環境)で、春季・夏季・秋季において、のべ 42 日間の PAHs 類の測定を行い解析した。その結果、両局の各 PAHs の平均を比較すると、その比は 0.86 ~ 1.35(自排櫃原局/天理局)であった。また、自動車排ガスの指標となる BaP に関して、その比は 0.98 であり、両局に有意な差は見られなかった。また、PAHs 間の濃度比を調べた。その結果、今回調査の奈良県における PM2.5 発生源の推定では、樹木等の植物及び石炭系の燃焼由来が中心であったと考えられた。また、今回の調査期間中における気塊は、エイジングされていた可能性があり、越境からの影響を受けていると推測される結果を得た。

## 奈良県内の大気中 VOC 成分の一時間値測定と PM2.5 濃度変化

浦西克維・浅野勝佳・菊谷有希・山本圭吾

平成 25 年 11 月 26 日(松山市) 第 40 回環境保全・公害防止研究発表会

2009 年 9 月に微小粒子物質(PM2.5)の環境基準が告示され、その健康影響への関心が高まっている。PM2.5 は、炭素成分、イオン成分、金属成分などで構成され、成分分析の対象となっているが、PM2.5 の前駆物質となりえる揮発性有機化合物(VOC)などの個々の有機物の成分分析は対象となっていない。

本研究では、市販の大気濃縮導入装置により、PM2.5 の前駆物質の一つと考えられている VOC を 2 時間ごとに連続で測定し、PM2.5 高濃度事例における VOC の挙動を調査した。その結果、測定期間中には 48 成分が検出され、PM2.5 質量濃度と VOC 濃度分布との関連性を調べたところ、6 つのグループに判別することができた。

## 奈良県における PM2.5 無機元素成分の季節変動

菊谷有希・浅野勝佳・浦西克維・山本圭吾

平成 25 年 9 月 18 日(松山市) 第 54 回大気環境学会年会

昨今のテレビ等のマスメディアの報道により、PM2.5 に対する県民の関心が高まっている。このことから奈良県の PM2.5 の現状を把握するため、奈良県天理市で平成 24 年度の季節ごとに 2 週間の PM2.5 のサンプリングを行い、無機元素成分の分析を行った。定量下限値とサンプル中の各元素の濃度を比較し、12 元素について解析を行った。採取期間中の特に環境基準超過の恐れのある高濃度イベント時に着目し、各元素の濃度と風向きとの関係性を調べるため後方流跡線解析を行った。天理市を中心に日本周辺を 4 エリアに分類し、気塊が天理市に到達するまでにどのエリアを通過したかで各採取日をカテゴリー分けしたところ、元素により特定の地域を通過してきた気塊到来時に濃度の上昇がみられた。このことから近郊発生と思われるものや大陸からの移流が疑われるものなど 4 つに 12 元素を分類することができた。

## 菩提川水質改善事例

高木康人・兎本文昭

平成 25 年 11 月 26 日(松山市) 第 40 回環境保全・公害防止研究発表会

水質汚濁の著しい菩提川(大和川水系)について平成 23 年度より毎月水質調査を実施し、その水質特性を明らかにするとともに、測定結果を土木行政に情報提供し、ホームページに掲載することで「水質の見える化」を図った。また、水質特性調査で明らかになった汚濁区間において、その原因究明調査を行ったところ、滞留による嫌気状態が原因であった。平成 24 年度の菩提川の水質は行政、住民等の取組により前年度より大幅に改善された。

## 奈良県内大和川水系におけるノニルフェノールの環境実態調査

栗原智也・高木康人・山本安純

平成 26 年 1 月 16 日(神戸市) 第 28 回全国環境研協議会東海・近畿・北陸支部研究会

平成 24 年 8 月にノニルフェノールが環境基準に追加されたことを受け、奈良県内大和川水系での環境実態調査を実施した。調査を行った 51 地点内 10 地点でノニルフェノールが検出されたが、すべて環境基準値未満(0.002 mg/L)であった。また、葛下川以外では検出濃度がすべて環境基準値の 1/10 未満であり、水生生物の保全に特に問題がない程度であると考えられた。環境基準値の 1/10 以上で検出された葛下川について詳細調査を実施したところ、河川中流域で環境基準値を超える値(0.0035mg/L)が検出された。また、検出地点上流で合流する小河川からも環境基準値を超える値が検出されたため、小河川での発生源調査を行ったが、葛下川での環境基準値超過原因と考えられる発生源の特定には至らなかった。

## ドライクリーニング業で使用される溶剤の分析法開発と水環境に与える影響について

荒堀康史・栗原智也・高木康人

平成 26 年 3 月 7 日(京都市) 平成 25 年度全国環境研協議会東海・近畿・北陸支部有害化学物質部会

ドライクリーニング業で用いられている有機溶剤のうち、現時点で環境基準や排水基準が設定されていない石油系・臭素系・フッ素系溶剤の分析方法を検討し、環境実態調査を行った。測定にはヘッドスペースガスクロマトグラフ質量分析計を用い、各条件を検討した結果、定量下限値は 0.06 ~ 0.44 µg/L であった。定量下限値を各物質の予測無影響濃度と比較すると、石油系溶剤はほぼ同等、臭素系・フッ素系溶剤は数百分の一以下であり、環境中の水生生物への影響を検討するのに十分な定量下限値が得られた。クリーニング事業者からの排水に含まれると予想される夾雑物として、洗濯用洗剤の影響を検討した結果、定量には問題ないことを確認した。この方法を用いて環境調査として大和川流域の調査を行った結果、全ての物質は定量下限値未満であり、現時点では一般的な河川では水生生物に重大な影響を与える濃度ではなかった。

## 奈良県景観・環境総合センター研究報告投稿規定

1. 奈良県景観・環境総合センター研究報告は、本センターにおいて行った研究・調査の業績を掲載する。

2. 投稿者は、本センター職員とする。ただし、共同研究者はこの制限を受けない。

### 3. 原稿の種類と内容

#### (1) 研究報告

調査研究などで新知見を含むまとめたものは、研究報告として投稿できる。記述の順は、表題（和文、欧文）、著者名（和文、欧文）、要旨（200字程度）、緒言、方法、結果、考察、文献とする。

#### (2) 研究ノート

調査研究などでまとめておく必要のあるものは、研究ノートとして投稿できる。記述の順は、表題（和文、欧文）、著者名（和文、欧文）、緒言、方法、結果、考察、文献とする。

#### (3) 資料

測定技術や調査結果などの知見でまとめておく必要のあるものは、資料として投稿できる。記述の順は、表題（和文、欧文）、著者名（和文、欧文）、本文とする。本文には緒言、方法、結果、考察に相当する内容を含め、体裁にとらわれず自由に記述することができる。資料の長さは刷り上り2ページを超えない。

#### (4) 他誌掲載論文の要旨

他誌に掲載した論文の内容を紹介する。記述の順は、表題、著者名、掲載誌名、要旨（欧文も可）とする。

#### (5) 研究発表の抄録

学会（研究会を含む）に発表した内容を紹介する。記述の順は、表題、発表者名、学会名（研究会名）、抄録（欧文も可）とする。抄録の内容は400字以内（欧文は10行以内）にまとめる。

### 4. 原稿作成要領

#### (1) 執筆要領

i) 本文は日本語を用いる。

ii) すべての原稿はワープロソフトで作成し、句読点は「,」「.」とする。

iii) 原稿はA4版用紙を使用する。表題（和文、欧文）、著者名（和文、欧文）、要旨は、1行46文字、緒言以下は、1行24文字、1頁46行の2段組とする。

iv) 見出しおよび小見出しはMSゴシック体を用いる。見出しには「1., 2., …」を、細文見出しには「1), 2), …」を、さらなる細文見出しには「(1), (2) …」「①, ②…」「i), ii) …」等の番号をつける。

v) 単位・表記は国際単位系(SI)を基本とする。

vi) 日本語（漢字・ひらがな・カタカナ）はMS明朝（全角）、数字・アルファベットはTimes New Romanを用いる。

#### (2) 表題、著者名、所属機関名

i) 表題の和文はMSゴシック体とし、欧文は冠詞、前置詞・副詞、接続詞以外の単語は第1字目を大文字にする。

ii) 著者名の欧文は、名は最初の1文字のみを大文字とし、姓はすべて大文字とする。

iii) 本センター職員以外の著者名については、その右肩に「\*, \*\*」の記号をつけ、それぞれの所属機関名をその頁の最下段に脚注として記載する。

#### (3) 図・表および写真

i) 図・表及び写真は原則として白黒とする。

ii) 図・写真では下にタイトルと説明を、表では上にタイトル、下に説明を記載する。

iii) 図は基本的に掲載サイズで、印刷時に鮮明となるよう作成する。

iv) 本文中に図・表及び写真の挿入箇所を示す。

v) 表の文字は基本的にMS明朝体とTimes New Roman、グラフ中の文字はMSゴシック体とArialを用いる。



#### (4) 脚注および引用文献

- i) 脚注は「\*」を用い、欄外に入れる。
- ii) 引用文献は1), 2), …のように一画をあたえて右肩に示し、最後に一括して番号順に列記する。
- iii) 文献は下記のように著者名(3名まで)、雑誌名、巻、ページ、年号(西暦)の順に記載し、巻数はArial、欧文雑誌名はイタリック体とする。以下に例を示す。
  - 1) Tomoharu Sano, Hiroo Takagi, et al : *Anal Bioanal Chem*, **399**, 2511-2516 (2011)
  - 2) Draxler, R.R. and Rolph, G.D. : HYSPLIT Model, NOAA Air Resources Laboratory (2011)
  - 3) 彼谷邦光 : 飲料水に忍び寄る有毒シアノバクテリア, 57-69 (2001)
  - 4) 菊谷有希, 浅野勝佳, 浦西克維, 他 : 奈良県保健環境研究センター年報, **47**, 58-60 (2012)
  - 5) 環境省総合政策局環境保健部環境安全課 : 化学物質と環境平成 24 年度化学物質分析法開発調査報告書, 182-208 (2013)

#### 5. 原稿の提出について

- (1) A 4 版用紙に印字した原稿と図・表を各 1 部とする。なお、紙情報にあわせて原稿・図・表を電子情報の形で提出のこと。
- (2) 原稿は所属担当統括主任研究員を経て編集委員に提出する。
- (3) 提出期限は編集委員会で定める。

#### 6. 審査

原稿は編集委員会において審査し、採否を決定する。また編集委員会は必要に応じて、種類・内容の変更を求めることができる。

#### 7. 校正

校正はすべて著者の責任とするが、編集委員会は編集の都合上変更を求めることができる。

#### 8. その他

- (1) 年報編集に関し必要な事項は、すべて編集委員会において決定する。なお編集委員会はセンター所長(編集委員長)、次長、各担当統括主任研究員及び編集委員長が指名した編集委員で構成する。
- (2) 編集委員会は、世間の注目を集めた環境問題についてのトピックスを掲載することができる。トピックスは、必要に応じて編集委員会が執筆を依頼する。記述の順は、表題、本文とする。本文には緒言、方法、結果、考察に相当する内容を含め、体裁にとらわれず自由に記述することが出来る。
- (3) 本投稿規定は編集委員会の決議により、改正することが出来る。

#### 9. 附則

- (1) この奈良県景観・環境総合センター研究報告投稿規定は、平成 26 年 4 月 30 日から施行する。

編 集 委 員

土 井 正 裕 (委員長)  
西 井 保 喜  
中 西 誠  
高 木 康 人  
浦 西 克 維  
菊 谷 有 希  
荒 堀 康 史  
栞 原 智 也

奈良県景観・環境総合センター研究報告

第1号 平成25年度(2013年)

編集発行人 奈良県景観・環境総合センター

〒633-0062 奈良県桜井市栗殿1000

電 話 0744-47-3162 (代)

FAX 0744-47-3416

印刷所 株式会社 春日

〒630-8126 奈良市三条栄町9-18

電 話 0742-35-7222