

## 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27年4月～平成28年3月)

中山 義博・浅野 勝佳・中西 誠

Environmental Radioactivity Survey Data in Nara Prefecture

(Apr.2015-Mar.2016)

Yoshihiro NAKAYAMA・Katsuyoshi ASANO and Makoto NAKANISHI

### 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27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、農業研究開発センター、大和茶研究センター及び大和野菜研究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27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。116検体の測定を行い、検出濃度はN.D.～4.1Bq/L、月間降水量は7.6～63MBq/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。

#### 2. γ線核種分析調査

表2にγ線核種分析結果を示した。本年は茶葉から平成23年度の1/13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、土壌の表層及び下層からそれぞれ4.1Bq/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、過去の核実験由来による例年の数値であると考えられる。

#### 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、58～93nGy/hの範囲にあり、平均値は61nGy/hで全体として平成24年以前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。

### 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<sup>137</sup>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28年1月には北朝鮮が4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γ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、今後も環境放射能の動態について監視を継続する必要があると考える。

- 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回環境放射能調査研究成果論文抄録集（平成22年）

### 文 献

- 1) 原子力規制庁監視情報課防災環境対策室：環境放射能水準調査委託実施計画書（平成27年度）

表1 平成27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	84.5	12	N. D.	1.3	12
5月	66.0	7	N. D.	0.4	7.8
6月	195.0	15	N. D.	2.2	63
7月	173.5	16	N. D.	2.7	47
8月	160.0	11	N. D.	0.7	23
9月	153.0	13	N. D.	1.3	7.6
10月	43.5	3	N. D.	0.7	20
11月	116.0	10	N. D.	1.1	50
12月	67.5	11	N. D.	1.2	18
1月	65.0	5	N. D.	3.4	35
2月	61.5	7	N. D.	4.1	30
3月	85.0	6	N. D.	2.2	38
年 間 値	1270.5	116	N. D.	0.4 ～4.1	7.6 ～63

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）
- 2) N. D.：「検出されず」を示す。

表3 平成27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	59	81	61
5月	59	86	62
6月	59	82	62
7月	58	93	61
8月	59	78	61
9月	59	72	61
10月	60	84	62
11月	59	81	61
12月	59	82	61
1月	59	83	61
2月	59	84	60
3月	59	75	61
年 間 値	58	93	61
前年度までの 過去3年間の値	46～58	73～88	50～61

備考

採取場所：奈良土木事務所（平成25年4月より）  
（過去3年間の一部は奈良県保健環境研究センターの値である。）

表2 平成27年度γ線核種分析調査結果（<sup>137</sup>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.	mBq/m <sup>3</sup>	
降下物	桜井市	N. D.	N. D.	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	4.1	4.1～4.2	Bq/kg乾土
	下 層	橿原市	4.1	4.3～4.4	
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	N. D. ～0.27	N. D. ～0.69	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平成24年度までは奈良市。
- 2) N. D.：「検出されず」を示す。

## 溶離液ジェネレーターを用いたイオンクロマトグラフによる アミン類と陽イオンの分析

平井 佐紀子・佐羽 俊也

Analysis of Amines and Cation in River Water by IC used Eluent Generator

Sakiko HIRAI and Toshiya SABA

### 緒 言

し尿処理場、食品加工場、養鶏場等の排水に含有する臭気物質のアミン類<sup>1)</sup>(モノメチルアミン、ジメチルアミン、トリエタノールアミン、ジエチルアミン)と陽イオン5成分(ナトリウムイオン、アンモニウムイオン、カリウムイオン、マグネシウムイオン、カルシウムイオン)を溶離液ジェネレーターを用いたイオンクロマトグラフによる同時分析を行ったところ、それぞれの成分を分離できた。

これにより異臭による苦情の原因究明に活用できることを確認したので報告する。

### 方 法

#### 1. 試料

平成27年4月～12月に大和川水系の公共用水域常時監視地点の環境基準点のうち、T-Nが高く異臭のすることがある3地点で採水した河川水9検体を用いた。

#### 2. 試薬

モノメチルアミン、ジメチルアミン、トリエタノールアミン、ジエチルアミン標準物質は和光純薬工業(株)製。陽イオン標準液は和光純薬工業(株)製の1000mg/L。超純水はMillipore製Milli-Q SPから採取した。

#### 3. 装置

Dionex社製ICS2100溶離液ジェネレーター付きイオンクロマトグラフ装置を用いた。プレカラムはCG12A(4×50mm)、分離カラムはCS12A(4×250mm)を用いた。サブレッサーはCERS500(4mm)を60mAで使用した。

#### 4. 測定条件<sup>2) 3) 4)</sup>

- 1) 検出器：電気伝導度
- 2) 流量：1.0mL/min, カラム温度：30℃
- 3) カラム圧：2400psi (2000～2500)
- 4) グラジェント条件  
溶離液：メタンスルホン酸  
1 mmol/L (0～85min)  
1～27mmol/L (85～120min)

#### 5. 試験溶液の調製

試料を0.20μmのシリンジフィルターで濾過して1.5mLのプラスチック製サンプルバイアルに注入した。

#### 6. 標準溶液の調整

モノメチルアミン、ジメチルアミン、トリエタノールアミン、ジエチルアミン、を超純水で適宜希釈し、0～10mg/Lの範囲で調整し陽イオン標準液については0～5mg/Lの範囲で4点の混合標準溶液を調整した。

#### 7. 結果及び考察

##### 1) 検量線

アミン類4種類の検量線は0～10mg/Lで良好な直線性を示した。

アミン類4種類を0.5mg/Lと陽イオン標準液を0.25mg/L、アミン類4種類を10mg/Lと陽イオン標準液を5mg/Lを超純水で調整した時のクロマトグラムを図1と図2に示し表1に1～9の成分名を示す。

##### 2) 添加回収試験及び定量下限値

アミン類4種類を河川水に0.5mg/L、10mg/L添加し、イオンクロマトグラフで測定したときの回収率を表2に示す。アミン類4種類は回収率89～99%と良好な結果が得られた。モノメチルアミン、ジメチルアミン、トリエタノールアミン、ジエチルアミンの定量

下限値は  $n=7$  を用い標準偏差 ( $\sigma$ ) の 10 倍 ( $10\sigma$ ) で計算したところいずれも  $0.5\text{mg/L}$  であった。

### 3) 河川水中のアミン類 4 種類の分析結果

平成 27 年 4 月～12 月に採水した大和川水系の公共用水域常時監視地点 3 地点からアミン類 4 種類は検出されなかったがアンモニアが検出された。

#### まとめ

アミン類 4 種類と陽イオン標準液を混合して測定したところ完全に分離して同時分析が可能であることを確認した。

分析したいずれの検体からもアミン類は検出されなかったが、河川水を  $0.20\mu\text{m}$  のシリンジフィルターに通すだけの簡単な前処理だけで分析できることから、今後異臭などの苦情による異常水の原因究明に対応できる分析法として役立つと考えられる。

#### 文 献

- 1) 1/12-2/12:<http://www.ddco.jp/SIRYOU1.HTM>
- 2) DIONEX APPLICATION REPORT AR031KF-0094 : <http://www.dionex.co.jp>
- 3) DIONEX APPLICATION REPORT AR025KF-0073 : <http://www.dionex.co.jp>
- 4) 貴船育英, 及川紀久雄: 分析化学, 28, 587-590 (1979)

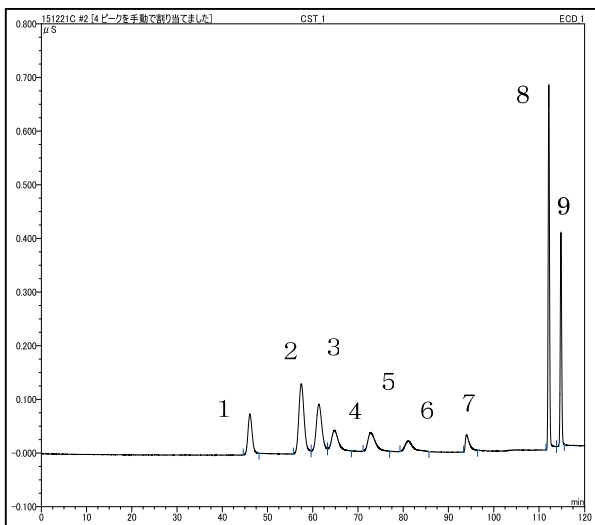


図 1 アミン類 4 種類  $0.5\text{mg/L}$ , 陽イオン標準溶液  $0.25\text{mg/L}$  のクロマトグラム

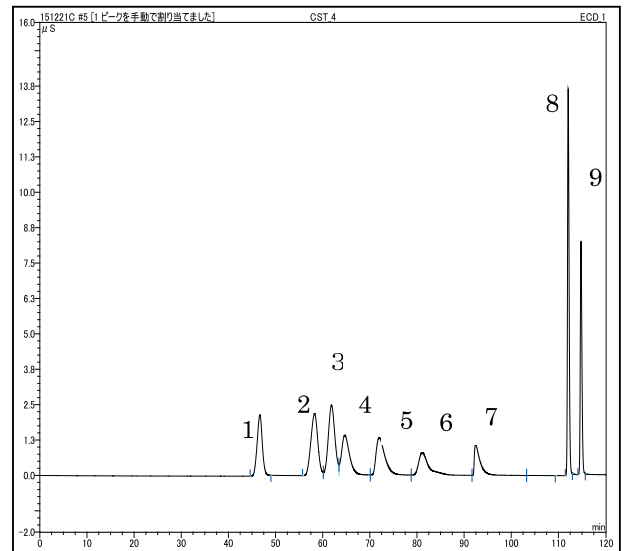


図 2 アミン類 4 種類  $10\text{mg/L}$ , 陽イオン標準溶液  $5\text{mg/L}$  のクロマトグラム

表 1 図 1, 図 2 のクロマトグラムの 1～9 の成分名

番号	成 分 名	保持時間(min)
1	ナトリウムイオン	46.68
2	アンモニウムイオン	58.28
3	モノメチルアミン	61.88
4	ジメチルアミン	64.70
5	カリウムイオン	71.99
6	トリエタノールアミン	81.14
7	ジエチルアミン	92.43
8	マグネシウムイオン	112.08
9	カルシウムイオン	114.79

表 2 河川水にアミン類を添加した回収率及び RSD  
n=5

0.5mg/L 添加	回収率 (%) 平均値	RSD
モノメチルアミン	89.2	1.74
ジメチルアミン	89.3	3.60
トリエタノールアミン	95.4	4.16
ジエチルアミン	97.9	2.32

10mg/L 添加	回収率 (%) 平均値	RSD
モノメチルアミン	97.1	5.62
ジメチルアミン	99.0	5.15
トリエタノールアミン	83.3	3.45
ジエチルアミン	99.0	6.90

## 第3章 調査研究・報告

### 第4節 報告書の要旨

## 第 42 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 =

長谷川就一（埼玉県環境科学国際センター）・浅野勝佳（奈良県景観・環境総合センター）・熊谷貴美代（群馬県衛生環境研究所）・山神真紀子（名古屋市環境科学調査センター）・宮崎 一（（公財）ひょうご環境創造協会兵庫県環境研究センター）・田中仁志（埼玉県環境科学国際センター）・一瀬 諭（滋賀県琵琶湖環境科学研究センター）・荒堀康史（奈良県景観・環境総合センター）・高澤嘉一（国立環境研究所）・西野貴裕（（公財）東京都環境公社東京都環境科学研究所）・和波一夫（（公財）東京都環境公社東京都環境科学研究所）・小泉裕靖（（公財）東京都環境公社東京都環境科学研究所）

全国環境研会誌，41（1），12-21，2016

平成 27 年 12 月 1 日（火）および 2（水）に環境省，全国環境研協議会および東京都の共催による第 42 回環境保全・公害防止研究発表会が東京都の文京シビックセンターで開催された。研究発表に関しては，計 43 題の演題応募があり，大気，水質，化学物質，生物，廃棄物・土壌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

## PM<sub>2.5</sub> の短期的／長期的環境基準超過をもたらす汚染機構の解明 ＝Ⅱ型共同研究第5期報告書＝

国立環境研究所・札幌市衛生研究所・山形県環境科学研究センター・群馬県衛生環境研究所・埼玉県環境科学国際センター・千葉県環境研究センター・(公財)東京都環境公社東京都環境科学研究所・神奈川県環境科学センター・川崎市環境総合研究所・愛知県環境調査センター・名古屋市環境科学調査センター・三重県保健環境研究所・滋賀県琵琶湖環境科学研究センター・京都府保健環境研究所・(地独)大阪府立環境農林水産総合研究所・大阪市立環境科学研究所・(公財)ひょうご環境創造協会兵庫環境研究センター・奈良県景観・環境総合センター(浦西克維・菊谷有希・山本真緒)・和歌山県環境衛生研究センター・島根県保健環境科学研究所・岡山県環境保健センター・山口県環境保健センター・香川県環境保健研究センター・福岡県保健環境研究所・熊本県保健環境科学研究所・熊本市環境総合センター

### Ⅱ型共同研究第5期報告書

平成25～27年度の3ヵ年、地方環境研究機関延べ57機関により国立環境研究所と地方環境研究所が共同で研究する制度、Ⅱ型共同研究「PM<sub>2.5</sub>の短期的／長期的環境基準超過をもたらす汚染機構の解明」を行った。この研究では、対象を微小粒子状物質に絞り、高濃度汚染時の観測とデータベース化、レセプター解析による発生源寄与評価、化学輸送モデルによる地域別寄与評価、季別測定データと長期平均値の関係解析、PM<sub>2.5</sub>測定法に係る検討、瀬戸内海等の周辺地域における高濃度の解析などを進めて、PM<sub>2.5</sub>の実態を解明し発生源寄与率等を評価する研究を実施した。



## 第3章 調査研究・報告

### 第5節 研究発表の抄録

## PM<sub>2.5</sub> 成分分析における LC/MS/MS を用いたレボグルコサン類の測定について

浅野勝佳・菊谷有希・浦西克維・中西 誠

平成 27 年 9 月 15 日（東京都新宿区）第 56 回大気環境学会年会

レボグルコサンについて、PM<sub>2.5</sub> 成分分析マニュアル（環境省）に記載された誘導体化 GC-MS 法とは異なり、PM<sub>2.5</sub> イオン成分測定用前処理溶液を使用して LC/MS/MS を用いる独自の測定法を作成した。

作成した測定法では、レボグルコサンの検量線は 1 µg/L ~ 100µg/L の範囲で、 $R^2 \geq 0.999$  と良い直線性が得られた。また、レボグルコサンの定量下限値 (IQL) は 1.2µg/L であり、サンプリングから前処理過程を含めた場合、レボグルコサンの実サンプルの IQL が 5.8ng/m<sup>3</sup> であった。他文献等で報告されているレボグルコサンの検出状況から、今回独自に作成した測定法を用いてもレボグルコサンのモニタリングが可能であることがわかった。

## PMF モデルを用いた奈良県における PM<sub>2.5</sub> 発生源の推定

菊谷有希・浅野勝佳・浦西克維・中西 誠

平成 27 年 9 月 16 日（東京都新宿区）第 56 回大気環境学会年会

奈良県では県内 2 地点で採取した PM<sub>2.5</sub> 成分分析の結果を用い、PMF 解析により発生源推定を行っている。その結果、採取地点近郊に発生源があるとみられるバイオマス燃焼や道路交通に由来する PM<sub>2.5</sub> がある程度の割合を占めていることがわかった。しかし、バイオマス燃焼と道路交通が一つの因子に混在して分離できない問題があった。このため、バイオマス燃焼により特徴的に発生するレボグルコサンを解析に加えることで、バイオマス燃焼のみによる PM<sub>2.5</sub> 質量濃度への寄与を調べた。その結果、平成 26 年度の PM<sub>2.5</sub> 質量濃度に対しバイオマス燃焼の寄与は 13%、道路交通は 6% だった。しかし、レボグルコサンを加えない解析と比較したところ、レボグルコサンが温暖期に大気中で分解する性質のために、バイオマス燃焼の温暖期の寄与が過小評価される可能性が示唆された。

## 奈良県における PM<sub>2.5</sub> 成分レボグルコサン類の測定法検討とモニタリングの結果について

浅野勝佳・菊谷有希・山本真緒・中西 誠

平成 27 年 12 月 2 日（東京都文京区）第 42 回環境保全・公害防止研究発表会

PM<sub>2.5</sub> イオン成分測定用前処理溶液を用いた LC/MS/MS 法による独自の測定法方法にて平成 26 年度 PM<sub>2.5</sub> サンプル（四季×14日間=56）を測定した。最大値は、冬季の 430ng/m<sup>3</sup> であった。季節毎の比較では、中央値は秋季が高く 120ng/m<sup>3</sup> であった。春季及び夏季は総じて低く中央値で 18ng/m<sup>3</sup> 及び 10ng/m<sup>3</sup> であった。今回のモニタリング期間において、PM<sub>2.5</sub> 質量濃度に対して春季と夏季はレボグルコサン濃度が極端に低く、関係は見いだせなかった。しかし、秋季と冬季は PM<sub>2.5</sub> 質量濃度の変化に合わせレボグルコサン濃度も変化していた。PM<sub>2.5</sub> 質量濃度とレボグルコサン濃度の相関は、一番高いのが秋季で R<sup>2</sup> 値が 0.75 であり、一番低いのが夏季の 0.09 であった。

## 2013年度奈良県における化学輸送モデルによるPM<sub>2.5</sub>濃度解析

菊谷有希・浦西克維・浅野勝佳・嶋寺 光<sup>1)</sup>・近藤 明<sup>1)</sup>・菅田誠治<sup>2)</sup>・中西 誠  
(1：大阪大学, 2：国立環境研究所)

平成27年12月2日(東京都文京区)第42回環境保全・公害防止研究発表会

化学輸送モデル(WRF-CMAQ)を用いて2013年度を対象に東アジア地域を含めてPM<sub>2.5</sub>質量濃度およびPM<sub>2.5</sub>成分濃度について通年計算を実施した。中国4都市におけるPM<sub>2.5</sub>質量濃度、環境省環境研究総合推進費5B-1101で実施されたPM<sub>2.5</sub>成分濃度測定結果等と計算結果を比較し、化学輸送モデルの再現性の評価をおこなった。また、国外人為起源排出量データ等を削減した場合における奈良県内のPM<sub>2.5</sub>濃度計算を行い、国外排出源によるPM<sub>2.5</sub>濃度への影響評価を実施した。PM<sub>2.5</sub>質量濃度については、観測値に対して計算値が過小評価となったが、通年のPM<sub>2.5</sub>濃度の季節変化については妥当な再現性を示した。また東アジア圏の人為起源排出量を削減した場合、奈良県におけるPM<sub>2.5</sub>質量濃度が大きく減少したことから、2013年度の奈良県において季節を問わず国外人為起源排出量の影響を強く受けていたと推察された。

## 平成27年度夏期PM<sub>2.5</sub>高濃度事例の解析について

山本真緒・阪井裕貴・菊谷有希・浅野勝佳・中西 誠

平成28年1月14日(大津市)第30回全国環境研協議会東海・近畿・北陸支部「支部研究会」

平成27年7月下旬から8月上旬にかけて、日本各地で基準値超過するほどのPM<sub>2.5</sub>の高濃度事象が観測された。対象期間における奈良県でのPM<sub>2.5</sub>の成分分析の結果と、高濃度事例の要因について考察した。この期間は10日ほど続く高濃度事例であったが、金属比解析及びPMF解析を用いると、前半は大陸起源の石炭燃焼由来、後半は国内近郊で発生したSO<sub>2</sub>がSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>となり、二次粒子を形成したことが主な原因由来であることが推測された。

## 奈良県内河川のHBCD濃度実態調査

荒堀康史・川辺千明・榎原智也(環境政策課)

平成27年12月2日(東京都文京区)第42回環境保全・公害防止研究発表会

樹脂用・繊維用難燃剤として用いられてきたヘキサブロモシクロドデカン(HBCD)について、奈良県内河川の環境調査を行った。大和川及びその支川で、HBCDの $\alpha$ ~ $\gamma$ の異性体の測定を行った結果、 $\gamma$ 体が濃度・検出頻度ともに高く最大濃度8.8ng/Lを検出し、次いで $\alpha$ 体を幾つかの地点で検出した。検出した地点は大和川の北側が中心であり、HBCD排出源は地域差が見られた。

## 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<sup>1)</sup>, <sup>2)</sup>, …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

藤 井 幸 雄 (委員長)

高 岡 茂

中 西 誠

佐 羽 俊 也

北 村 栄 治

阪 井 裕 貴

奈良県景観・環境総合センター研究報告

第3号 平成27年度(2015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

F A X 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