

## 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26年4月～平成27年3月)

大畑清嗣・浅野勝佳・中山義博・中西 誠

Environmental Radioactivity Survey Data in Nara Prefecture (Apr.2014-Mar.2015)

Kiyotsugu OHATA・Katsuyoshi ASANO・Yoshihiro NAKAYAMA 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26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 $\beta$ 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 $\gamma$ 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1.5 L採取し,3ヶ月毎に約100 Lの蛇口水を濃縮乾固して $\gamma$ 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, $\gamma$ 線核種分析,全 $\beta$ 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26年度)<sup>1)</sup>「全 $\beta$ 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 $\beta$ 放射能測定は $\beta$ 線自動測定装置(アロカ製JDC-5200型), $\gamma$ 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 $\beta$ 放射能調査(降雨ごと)

表1に定時降水試料中の全 $\beta$ 放射能測定結果を示した.107検体の測定を行い,検出濃度はN.D.~1.4 Bq/L,月間降水量はN.D.~38.1 MBq/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. $\gamma$ 線核種分析調査

表2に $\gamma$ 線核種分析結果を示した.本年は茶葉から<sup>137</sup>Csは検出されなかった.

また,土壌の表層~下層からそれぞれ4.1~4.4 Bq/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える.

#### 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,58~88 nGy/hの範囲にあり,平均値は61 nGy/hであった.

### 結 論

今年度は茶葉から<sup>137</sup>Csが検出されなかった.その他の試料でもいずれも福島原発事故以前の通年の結果であった.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特に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:環境放射能水準調査委託実施計画書(平成26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

表1 平成26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 回数	最低 値	最高 値	
4月	65.0	6	N. D.	0.3	2.3
5月	69.0	6	N. D.	N. D.	N. D.
6月	83.5	9	N. D.	N. D.	N. D.
7月	90.5	10	N. D.	0.1	0.2
8月	335.0	13	N. D.	N. D.	N. D.
9月	54.5	5	N. D.	0.5	0.8
10月	125.5	9	N. D.	0.7	2.1
11月	58.0	10	N. D.	0.5	4.0
12月	77.0	12	N. D.	0.6	10.4
1月	94.5	10	N. D.	0.3	8.3
2月	67.5	10	N. D.	1.4	38.1
3月	141.5	7	N. D.	1.2	31.4
年間値	1261.5	107	N. D.	N. D. ~1.4	N. D. ~38.1
前年度までの 過去3年間の値		88~95	N. D.	1.2 ~ 2.3	N. D. ~ 49.6

備考

- 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）  
（平成24年度までは奈良県保健環境研究センターの値）
- N. D.：「検出されず」を示す。

表3 平成26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	58	74	60
5月	59	76	60
6月	59	80	61
7月	58	88	61
8月	58	88	60
9月	59	71	61
10月	59	80	61
11月	59	75	61
12月	59	76	61
1月	59	84	61
2月	59	72	61
3月	59	80	61
年間値	58	88	61
前年度までの 過去3年間の値	46 ~ 45	73 ~ 81	50 ~ 61

備考

- 採取場所：奈良土木事務所（平成25年4月より）  
（平成24年度までは奈良県保健環境研究センターの値）

表2 平成26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. ~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	4.1	3.6~4.2	Bq/kg乾土
	下層	橿原市	4.4	4.0~4.4	
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.	0.33~3.6	Bq/kg乾物
原乳		宇陀市	N. D.	N. D.	Bq/L

備考

- 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。
- 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 グリホサートとグルホシネートの分析

平井佐紀子・高木康人

Analysis of Glyphosate and Glufosinate in River Water by IC used Eluent Generator

Sakiko HIRAI and Yasuhito TAKAGI

### 緒言

公共用水域等のルーチン分析で測定している陰イオン7成分（フッ化物イオン、塩化物イオン、亜硝酸性窒素イオン、臭化物イオン、硝酸性窒素イオン、硫酸イオン、リン酸イオン）と、現在、農地及び非農地用の除草剤として広く使用され、水生毒性（急性）<sup>3)4)</sup>が区分2と3に該当するグリホサートとグルホシネートについては、これまでのイオンクロマトグラフ<sup>1)2)</sup>では同時に分析することができなかったが、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。

これによって河川水での分析を行い緊急時のスクリーニング検査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25年5月～10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16地点、補助地点11地点、その他の地点8地点から採水した河川水123検体を用いた。

#### 2. 試薬

グリホサート標準物質は和光純薬工業(株)製、グルホシネート標準物質はDr Ehrenstorfer製、陰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AG20(4×50mm)、分離カラムはAS20(4×250mm)を用いた。サプレッサーはASRS-400(4mm)を100mAで使用した。

#### 4. 測定条件

- 1) 検出器：電気伝導度，UV検出器215nm
- 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：KOH

10mmol/L(0～15min)

10～20mmol/L(15～20min)

20～40mmol/L(20～20.1min)

40mmol/L(20.1～30min)

40～10mmol/L(30.1～30.1min)

#### 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

グリホサート、グルホシネート、陰イオン標準液を超純水で適宜希釈し、0～10mg/Lの範囲で5点の標準溶液を調整した。

#### 7. 結果及び考察

##### 1) 検量線

グリホサートとグルホシネートともに検量線は0～10mg/Lで良好な直線性を示した。

グリホサートとグルホシネート、陰イオン標準液をそれぞれ0.1mg/Lと10mg/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

グリホサート、グルホシネートを河川水に0.1mg/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。グリホサート、グルホシネートともに回収率91～97%と良好な結果が得られた。グルホサート、グルホサートの定量下限値はn=7を用い標準偏差(σ)の10倍(10σ)で計算したところいずれも0.1mg/Lであった。

##### 3) 河川水中の除草剤の分析結果

平成25年5月～10月に採水した大和川水系の公共用水域常時監視地点35地点からグリホサート、グルホシネートは検出されなかった。

### まとめ

グリホサート、グルホシネート、陰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グリホサート、グルホシネートは検出されなかったが、河川水を0.20 μmのシリンジフィルターに通すだけの簡単な前処理で済み測定時間も30分で分析できることから、今後魚の大量死等で不法投棄が疑われる場合に迅速な分析法として役立つと考えられる。

### 文献

- 1) 木野善夫：和歌山市衛生研究所報 13, 42-45 (2001)
- 2) 平井佐紀子：奈良県公衆衛生学会 33, (2012)
- 3) 4.1 生環境有害性, 1-18(2014);[http://www.env.go.jp/policy/chemical\\_management/GHS/text/part4.1.htm](http://www.env.go.jp/policy/chemical_management/GHS/text/part4.1.htm)
- 4) OECD Existing Chemical Database:<http://webnet.oecd.org/hpv/ui/Search.aspx>

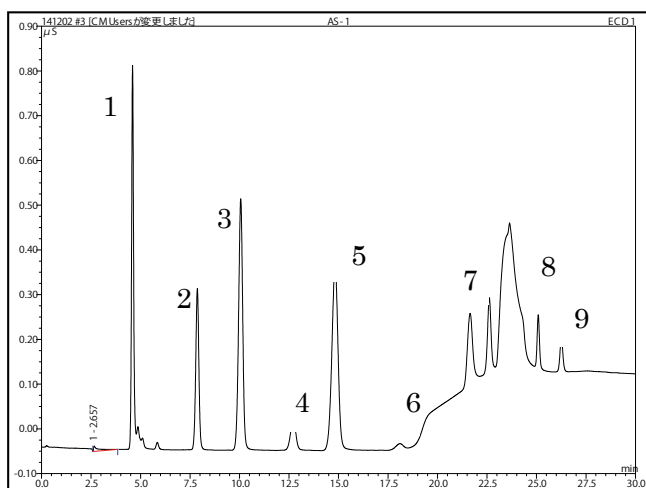


図1 グリホサート、グルホシネート、陰イオン標準溶液0.1mg/Lのクロマトグラム

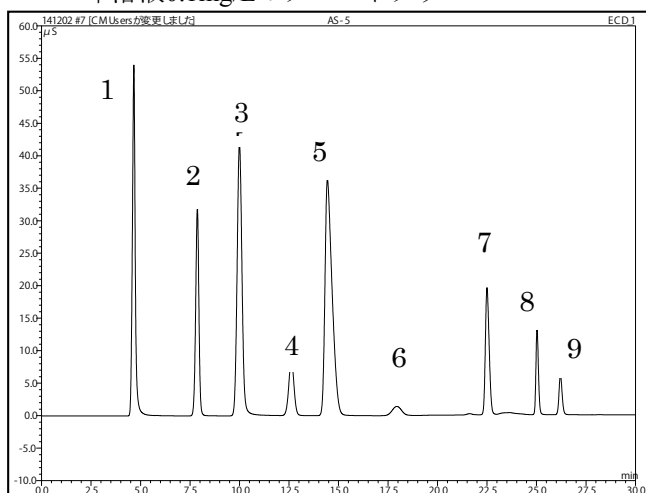


図2 グリホサート、グルホシネート、陰イオン標準溶液10mg/Lのクロマトグラム

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	フッ化物イオン	4.66
2	塩化物イオン	7.87
3	亜硝酸性窒素イオン	9.99
4	臭化物イオン	12.62
5	硝酸性窒素イオン	14.44
6	グルホシネート	17.95
7	硫酸イオン	22.50
8	リン酸イオン	25.03
9	グリホサート	26.21

表2 河川水にグリホサートとグリホシネートを添加した回収率及びRSD n=5

添加量		グリホサート	グルホシネート
0.1mg/L	回収率(%)	92.2	91.3
	RSD	2.47	2.65
10mg/L	回収率(%)	93.4	97.7
	RSD	1.63	2.39