

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28年4月～平成29年3月)

中山義博・浅野勝佳・中西 誠

Environmental Radioactivity Survey Data in Nara Prefecture
(Apr. 2016-Mar. 2017)

Yoshihiro NAKAYAMA・Katsuyosi 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28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.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28年度)¹⁾「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」²⁾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.104検体の測定を行い,検出濃度はN.D.～4.5Bq/L,月間降下量は0.0～90 MBq/km²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¹³⁷Csが若干検出された.また,土壌の表層～下層からそれぞれ3.1Bq/kg乾土,3.0Bq/kg乾土の¹³⁷Cs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³⁾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える.平成28年度より精米の採取地点を橿原市から桜井市に変更した.

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,57～97nGy/hの範囲にあり,平均値は61nGy/hであった.

結 論

今年度は茶葉から¹³⁷Csが若干検出されたが,その他の試料とともにいずれも福島原発事故以前の通年と同様の結果であった.また,平成28年9月には北朝鮮が5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28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回環境放射能調査研究成果論文抄録集(平成22年)

表1 平成28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 ²)
		測定 数	最 低 値	最 高 値	
4月	112.0	11	N.D.	2.1	59
5月	107.0	8	N.D.	1.1	24
6月	185.5	13	N.D.	0.8	50
7月	116.5	10	N.D.	1.7	90
8月	141.5	8	N.D.	0.8	9.3
9月	330.5	10	N.D.	1.0	81
10月	62.5	9	N.D.	N.D.	0.0
11月	71.0	8	N.D.	0.9	0.5
12月	94.0	6	N.D.	0.8	27
1月	37.5	5	N.D.	4.5	19
2月	52.5	8	N.D.	1.3	33
3月	62.5	8	N.D.	3.3	47
年間値	1373.0	104	N.D.	N.D. ~4.5	0.0 ~90

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28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	78	61
5月	59	75	61
6月	59	87	61
7月	59	71	61
8月	59	79	63
9月	59	86	61
10月	59	79	59
11月	59	75	61
12月	59	97	61
1月	59	77	61
2月	57	81	61
3月	59	73	61
年間値	57	97	61
前年度までの 過去3年間の値	54	93	61

備考

1) 採取場所：奈良土木事務所（平成25年4月より）

表2 平成28年度γ線核種分析調査結果（¹³⁷Cs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 ³	
降下物	桜井市	N.D.	N.D.	MBq/km ²	
陸水（蛇口水）	桜井市	N.D.	N.D.	mBq/L	
土壌	表層	橿原市	3.1	4.1~4.2	Bq/kg乾土
	下層	橿原市	3.0	4.1~4.4	
精米	桜井市	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.~0.45	N.D.~0.69	Bq/kg乾物	
原乳	宇陀市	N.D.	N.D.	Bq/L	

備考

1) N.D.：「検出されず」を示す。

WET法による大和川水系の生物影響評価について

長尾 舞・平井 佐紀子・佐羽 俊也

Bioassay in Yamato River System using whole effluent toxicity (WET) tests

Mai NAGAO・Sakiko HIRAI and Toshiya SABA

緒言

現在の化学物質の規制方法は、有害性が明らかになった物質を個別に規制しているが、毒性情報が未知のものや規制に至らない化学物質の影響、さらには環境中での物質間の複合的な影響については対応できていない。そこで、水環境への影響や毒性の有無を総体的に把握・評価する手法として、生物応答を利用した排水管理手法（Whole Effluent Toxicity：以下、WET法）が注目されている。

WET法は、欧米では1990年代に水質規制に導入されており、日本でも環境省により平成22年度に「生物応答を利用した水環境管理手法に関する検討会」が設置され¹⁾、現在もWET法の導入について検討が続けられている。また、一部の企業及び公的研究機関においては、自主的取組の一環として導入している例もある²⁾。

そこで、本調査では、県民の生活圏に根ざした大和川水系の河川水について、WET法を用いて水生生物への影響を総体的に評価した。

方法

試験には、国立研究開発法人 国立環境研究所より入手したニセネコゼミジンコ（*Ceriodaphnia dubia*）を用いた（図1）。ニセネコゼミジンコは、欧州、北米、アフリカなどに生息する外来種で、体長は約1mm、成熟期間は約3日である。

試験条件は表1に示すとおりである。試料は、大和川水系の弋鳥橋（富雄川）において平成29年2月1日に採取したものを、目合い103 μ mのプランクトンネットでろ過し、対象区（0%）及び5濃度区（5%、10%、20%、40%、80%）に調整し、ニセネコゼミジンコを用いるミジンコ繁殖試験法³⁾を実施した。ミジンコ繁殖試験では、生後24時間以内のミジンコを、1濃度区あたり10個体で7日間ばく露し、死亡数及び産まれた仔虫の数を調べ、対象区と各濃度区を比較して、統計学的に有意な低下が認められた場合にはその濃度区以上について毒性が認められることとなる。

データ解析には、日本環境毒性学会のサイトにて配布されている解析ソフト「ECOTOX」⁴⁾を使用した。解析手順は、まず得られたデータでBartlett検定を行い、等分散性が認められる場合にはパラメトリック手法のDunnettの検定を、等分散性が認められない場合にはノンパラメトリック手法のSteelの検定を用いて、対照区と各濃度区の有意差を検定した。これらの解析により、対照区との有意差が認められない最大濃度区をNOEC（最大無影響濃度）とした。



図1 ニセネコゼミジンコ

表1 試験条件

項目	方法と条件
生物種	ニセネコゼミジンコ
試験方法	半止水式
試験液量	15ml / 容器
試験期間	7日
試験濃度	公比2, 5濃度区
生物数	10匹 / 濃度区
試験温度	25 \pm 1 $^{\circ}$ C
照明	16時間明 / 8時間暗
給餌	クロレラ, YCT

結果および考察

7日間の各濃度区における産仔数の合計を図2に示す。得られた結果について、対象区と比較して有意差が認められるかを検証し、NOECを求めたところ、5%未満となった。濃度が高くなるにつれて産仔数は減少し、試料のニセネコゼミジンコへの影響が確認された。

調査地点の弋鳥橋における生活環境項目（化学的酸素要求量（COD）、生物化学的酸素要求量（BOD）、溶存酸素量（DO）、浮遊物量（SS）、全窒素（T-N）、全リン（T-P））の値を表2に示す。WET法を実施した2月の試料は、平均値に比べSS、T-Pの値が高かった。試料は試験前にろ過しているため、SSの影響は軽減されていると考え、T-Pの影響が考えられる。ニセネコゼミジンコの産仔数への影響がT-Pによるものかは、今回は比較対象が無いため確認できないが、今後も継続してWET法を用いて河川水の評価を行う。

文 献

- 1) 生物応答を利用した水環境管理手法に関する検討会：生物応答を利用した排水管理手法の活用について（2015）
- 2) 長谷川 絵理, 西 史江, 岡村 祐里子他：名古屋市環境科学調査センター年報, 81-83 (2012)
- 3) 排水（環境水）管理のバイオアッセイ技術検討分科会：生物応答を用いた排水試験法（検討案）, 20-24 (2013)
- 4) 日本環境毒性学会 HP : <http://jset.jp>

表2 弋鳥橋における生活環境項目の値

項目	2月	H28年度 平均値
COD	6.5	6.0
BOD	2.8	3.0
DO	12	9.7
SS	23	8
T-N	2.0	1.9
T-P	2.2	0.28

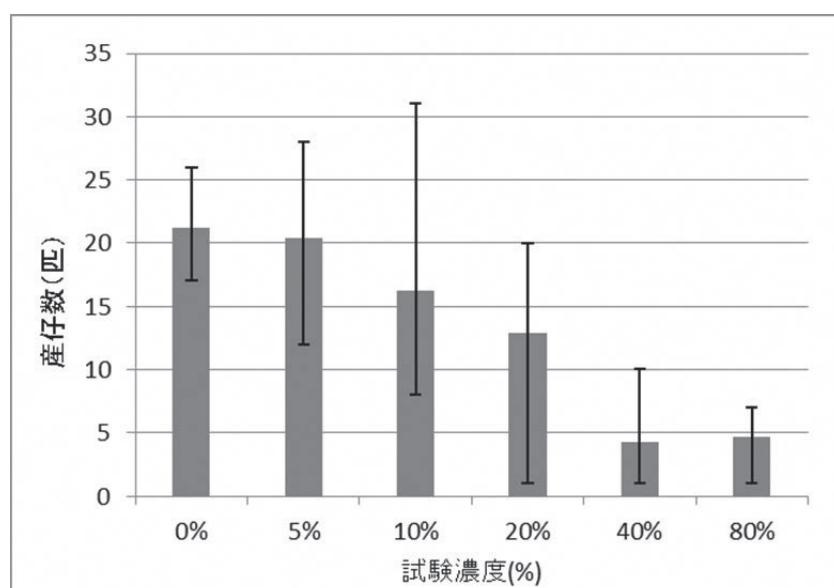


図2 ミジンコ繁殖試験の結果