

多摩川中流域並びにその支流における放射能の
土壌汚染と生体に対する影響について

2017年

清宮 祥子
特定非営利活動法人RILa 理事長

多摩川中流域並びにその支流域における放射能の土壌汚染と生体に対する影響について
Tama River and its tributary area radiation pollution and biological effects

特定非営利活動法人 R.I.La 理事長 清宮祥子
理事 伊藤教行

Non-Profit Organization R.I.La Chaiman Shouko Aeimiya
Non-Profit Organization R.I.La Director Noriyuki Itoh

<要旨>

2011年3月の東日本大震災を起因とする福島第一原発事故由来の放射性物質は、福島県だけにとどまらず、関東一円にも降り注いだ。当然東京都もその例外ではなく、多摩川流域についてもいまだに各所に高線量の、いわゆるホットスポットを形成しています。多摩エリアの河川においては、多摩川中流域において昨年実施した土壌の放射能汚染と雨水の流入の関係性調査において市街地の雨水の流入が河川の放射線汚染と強い関係性があることが判明している。そこで私どもは、多摩川の中流域並びにその支流域において河川敷に生息する植物類からヨモギ、ノビル、タンポポ、ツクシ、スギナ、魚類から鯉を選択し、当該生息場所の土壌と共に放射線測定を実施した。

その結果、河川敷の土壌自体が市街地の土壌線量と比較して低いものであったことと関連し、当該河川敷に生息する植物類からは福島第一原発事故由来の放射性核種の検出は見られなかったが、鯉からは若干の放射性核種である放射性セシウムが検出された。<キーワード> 多摩川中流域、放射性核種、土壌、空間線量、

<今後予想される効果>

本調査研究によって、多摩川中流域における福島第一原発事故由来の放射性核種による放射能汚染の状況については、河川敷の土壌では市街地の土壌の汚染と同等かそれ以下の汚染状況であり植物からは汚染が見られないが、魚類である鯉から若干の放射性セシウムが検出されたことから、流水内もしくは海底のシルト類にはいまだに放射性セシウムの流入が見られることは判明した。これら放射性セシウムの流入先を特定するために、今後に関してはリネン布を使用した多摩川流水内の放射能調査を実施して放射性セシウムの流入先を特定していきたい。この汚染源となる放射性セシウムの流入先を特定することによって、多摩川における福島第一原発事故由来の放射能汚染のメカニズムを解析できるものとする。

1、はじめに

今年度多摩川の中流域並びにその支流域において、市街地の雨水が河川敷に流入する箇所において、土壌の検体を採取し放射線測定を実施いたしました。その結果、市街地の雨水の流入が、多摩川の河川敷の土壌の放射能汚染に強く影響を及ぼすことが判明いたしました。本申請におきましては、本年度調査することが難しかった多摩川に生息する生体(魚介類、植物)の放射能汚染を調査することによって、その箇所の放射線量を特定し、マッピングを行うことにより、多摩川中流域とその支流域における放射能汚染地図を作成し、多摩川を利用する人たち、特に子供達に対して注意喚起を促し、管轄をする行政機関に対しては、汚染土の除去や除染を促し、また、安全が確認された場所については、安全・安心に子供達にその場所で自然と接することができる環境を提供することを目的といたします。

2、調査の計画

開始 : 平成 27 年 4 月 1 日
完了予定 : 平成 29 年 3 月 31 日

2-1、調査課題：『多摩川中流域並びにその支流域における放射能の土壌汚染と生体に対する影響について』

調査地点：多摩川中流域並びにその支流域で本年度土壌と空間線量の調査を実施した地点に生息する生体を調査する。具体的には多摩川本流であれば雨水を処理している水処理センターの排水口周辺、市街地の雨水により流量を保つ方法をとっている支流等が流れ込んでいる合流点、構造的に市街地の雨水が直接河川敷に流れ込む構造となっている場所(橋の両脇、土手からの誘導路等)、支流域であれば市街地の雨水升を導いている排水口の出口付近とその下流域、生活排水の流れ込んでいる排水口の出口付近とその下流域に生息する生体(魚介類並びに植物)の放射線調査を実施する。

3-1、調査方法

- ・測定地点に生息する魚介類と植物の採取と NaI シンチレーション測定器による放射線測定
- ・同地点で調査した生体に関わるとゲルマニウム半導体測定器による放射線測定(クロスチェック)
- ・測定地点の空間線量を CsI サーベイメータを使用して測定
- ・測定地点並びに検体の写真を撮影
- ・測定結果を GoogleMap のマイプレイス機能を使用して、測定場所と測定検体、放射線量、日時等の測定データをマッピング
- ・Web 上で上記地図データを開示

4-1、調査の手順

- 【1】、昨年度の土壌調査結果をもとに生体を採取する場所並びに採取する生体の種類を特定する。
- 【2】、現場の予備調査を実施する。予備調査では次の項目を調査する。
 - (1)現場の水量、河川敷の状況、水の濁り具合、水温等を調査する。
 - (2)現場で採取できる生体(魚類)の種類とその採取方法を調査する。
 - (3)現場の検体採取に必要なとなる装備並びに具体的な方法(釣法や採取方法)の状況を調査する。
 - (4)現地にアクセスするために必要な駐車場と、そこから現場へのアクセスについて調査する。
- 【3】、本調査を実施する。本調査では次の項目を調査する。
 - (1)現場に生息する魚介類を採取する
 - ・採取する魚類は次の種類とする。
 - ・鯉
 - ①鯉の捕獲は食パンを餌としたフカセ釣りとする。
 - (2)現場付近に生息する植物を採取する。

・採取する植物は次の種類とする。

①ヨモギ、②ツクシ・スギナ、③タンポポ

(3)現場の写真を撮影する。

(4)現場の空間線量を測定する。

(5)検体別に番号を振り、ジッパー付袋に挿入して持ち帰り、測定の為次の処理を実施する。

(5)-1 魚類の処理方法は次の通りとする。

①鯉 活締めとして内臓を除去し、頭を除去後に皮を引いて三枚におろした状態で、フードプロセッサーにかけミンチ状とする。

(5)-2 植物の処理方法は次の通りとする。

・厚生労働省の指定している「食品の放射性物質に関する検査における試料洗浄標準作業書」に従い、検体の洗浄を実施し、可食部以外の部分を除去した後にフードプロセッサーにかけミンチ状とする。

【4】、検体の放射線測定を実施する。

【5】、測定結果の集計を実施する。

【6】、集計した測定結果を GoogleMap のマイプレイスにマッピングし、Web 上で開示する。

【5】、R.I.La のホームページ並びにブログに掲載、Twitter と Facebook で開示のお知らせをする。

5-1、調査結果

5-1-1、魚類の調査

【1】 鯉

採取時期：2015年4月～2017年3月

採取予定場所：①多摩川上流水再処理センター合流点、②八高線高架下→多摩大橋、③八王子水再処理センター排水口前、④残堀川合流地点付近(立川錦町汚水処理場合流点)、⑤根川(日野水所センター排水口)合流点、⑥八王子水再処理センター排水口内

5-1-2、植物の調査

【1】 ノビル

採取時期：2016年11月～2017年2月、2016年3月～6月、2015年11月～2016年2月

採取場所：①日野用水取水堰上(大神グラウンド上流)、②中央線高架下グラウンド前、③残堀川合流地点付近、⑤根川(日野水所センター排水口)合流点

【2】 ヨモギ

採取時期：2016年11月～2017年2月、2016年3月～6月、2015年11月～2016年2月

採取予定場所：①日野用水取水堰上(大神グラウンド上流)、②中央線高架下グラウンド前、③残堀川合流地点付近、⑤根川(日野水所センター排水口)合流点

【3】 タンポポ

採取予定時期：2016年11月～2017年2月、2016年3月～6月、2015年11月～2016年2月

採取予定場所：①日野用水取水堰上(大神グラウンド上流)、②中央線高架下グラウンド前、③残堀川合流地点付近、⑤根川(日野水所センター排水口)合流点

【4】 ツクシ・スギナ

採取予定時期：2017年1月～2017年3月、2016年3月～6月、2015年11月～2016年2月

採取予定場所：①日野用水取水堰上(大神グラウンド上流)、②中央線高架下グラウンド前、③残堀川合流地点付近、⑤根川(日野水再処理センター排水口)合流点

調査結果一覧表<植物と植物の生息していた河川敷の土壌について>

採取場所	検体名	採取時期	検出核種(Bq/kg)		検出限界値 (Bq/kg)
			Cs137	CS134	
日野用水取水堰上	土壌	2016年秋	44.8	8.9	1.4
	ヨモギ	2015年秋	検出限界以下	検出限界以下	2.1
		2016年春	検出限界以下	検出限界以下	2.5
		2016年秋	検出限界以下	検出限界以下	1.9
	タンポポ	2015年秋	検出限界以下	検出限界以下	3.9
		2016年春	検出限界以下	検出限界以下	3.6
		2016年秋	検出限界以下	検出限界以下	3.8
	ノビル	2015年秋	検出限界以下	検出限界以下	2.6
		2016年春	検出限界以下	検出限界以下	2.5
		2016年秋	検出限界以下	検出限界以下	2.7
	ツクシ、スギナ	2016年春	検出限界以下	検出限界以下	4.1
		2017年春	検出限界以下	検出限界以下	3.9
中央線高架下グラウンド前	土壌	2016年秋	52.6	12.7	1.8
	ヨモギ	2015年秋	検出限界以下	検出限界以下	2.1
		2016年春	検出限界以下	検出限界以下	2.5
		2016年秋	検出限界以下	検出限界以下	1.9
	タンポポ	2015年秋	検出限界以下	検出限界以下	3.9
		2016年春	検出限界以下	検出限界以下	3.6
		2016年秋	検出限界以下	検出限界以下	3.8
	ノビル	2015年秋	検出限界以下	検出限界以下	2.6
		2016年春	検出限界以下	検出限界以下	2.5
		2016年秋	検出限界以下	検出限界以下	2.7
	ツクシ、スギナ	2016年春	検出限界以下	検出限界以下	4.1
		2017年春	検出限界以下	検出限界以下	3.9
残堀川合流点左岸	土壌	2016年夏	77.8	16.7	1.5
	ヨモギ	2015年秋	検出限界以下	検出限界以下	2.1
		2016年春	検出限界以下	検出限界以下	2.5
		2016年秋	検出限界以下	検出限界以下	1.9
	タンポポ	2015年秋	検出限界以下	検出限界以下	3.9
		2016年春	検出限界以下	検出限界以下	3.6
		2016年秋	検出限界以下	検出限界以下	3.8
	ノビル	2015年秋	検出限界以下	検出限界以下	2.6
		2016年春	検出限界以下	検出限界以下	2.5
		2016年秋	検出限界以下	検出限界以下	2.7
	ツクシ、スギナ	2016年春	検出限界以下	検出限界以下	4.1
		2017年春	検出限界以下	検出限界以下	3.9
根川合流点	土壌	2016年夏	68.2	13.9	1.2
	ヨモギ	2015年秋	検出限界以下	検出限界以下	2.1
		2016年春	検出限界以下	検出限界以下	2.5
		2016年秋	検出限界以下	検出限界以下	1.9
	タンポポ	2015年秋	検出限界以下	検出限界以下	3.9
		2016年春	検出限界以下	検出限界以下	3.6
		2016年秋	検出限界以下	検出限界以下	3.8
	ノビル	2015年秋	検出限界以下	検出限界以下	2.6
		2016年春	検出限界以下	検出限界以下	2.5
		2016年秋	検出限界以下	検出限界以下	2.7
	ツクシ、スギナ	2016年春	検出限界以下	検出限界以下	4.1
		2017年春	検出限界以下	検出限界以下	3.9

測定装置：植物類 AT1320A

調査結果一覧表<魚類>

採取場所	検体名	採取時期	検出核種(Bq/kg)		検出限界値 (Bq/kg)
			Cs137	Cs134	
多摩川上流水再処理センター合流上流	鯉	2015年秋	ND	ND	ND
		2016年春	検出下限以下	検出下限以下	0.95
		2016年秋	1.21	検出下限以下	0.94
八王子水再処理センター排水口	鯉	2015年秋	6.61	2.58	1.04
		2016年春	10.51	3.05	1.06
		2016年秋	7.8	2.13	0.99
八高線高架下下流	鯉	2015年秋	1.12	検出下限以下	0.86
		2016年春	検出下限以下	検出下限以下	0.99
		2016年秋	検出下限以下	検出下限以下	0.89
日野水再処理センター排水口前	鯉	2015年秋	検出下限以下	検出下限以下	0.99
		2016年春	1.09	検出下限以下	0.89
		2016年秋	2.55	検出下限以下	1.02
八王子水再処理センター排水合流点	鯉	2015年秋	0.98	検出下限以下	0.89
		2016年春	1.12	検出下限以下	0.92
		2016年秋	1.39	検出下限以下	0.85
立川錦町下水処理センター排水口合流点	鯉	2015年秋	1.86	検出下限以下	1.15
		2016年春	2.09	検出下限以下	0.98
		2016年秋	1.57	検出下限以下	0.88

魚類 ゲルマニウム半導体検出器

測定場所：福生市民放射能測定室、市民放射能監視センターちくりん舎

6-1 考察

6-1-1、植物についての放射能調査について

今回の調査では採取した主に食用となる植物類については、放射性核種の検出は見られなかった。これは今回植物の採取を実施したエリアでは、土壌の放射性核種含有調査で土壌中の放射性セシウムの含有量が 100Bq/kg を下回る数値であったことより、植物への放射性核種の移行係数が葉物で 1%前後、根菜類で 1~2%程度であることを考えると、NaI シンチレータ検出器での検出限界を超える検体は見られないとの予測を持っていたが、結果はまさしくその通りとなった。

多摩川など大規模河川においては、河川の放射能汚染の起因となる原因は原子力発電所の事故当時のプルームからのフォールを除けば、秋季における落葉樹の落ち葉の流入等上流部の特異な状況の場合を除いて、一般的には二通り想定できると私たちは考えている。まず一因としてあげられるものが、市街地からの雨水の流入である。特に今回調査を実施した中流域の河岸段丘においては、市街地のアスファルトやコンクリートを洗い流した雨水は、放射性セシウムを定着させたゼオライトの粒子を伴い、河岸段丘を駆け下りて河川敷に流れ込み、その流れ込みの土壌にホットスポットを形成する。このことは昨年度の多摩川中流域における雨水の流入と土壌の放射能汚染の調査で明らかとなっている。もう一因は、市街地の汚水を処理する水再処理センターの排水からの汚染である。本下水が普及した現在、市街に降り注いだ雨水は、道路に設置した雨水桝から下水管に流れ込み、多摩川河川敷に位置する水再処理センターに至る。水再処理センターでは、バクテリアによる沈殿法で下水中の汚物を沈殿させ、その上澄みを水中の浮遊物を除いた状態で河川に放流している。市街地より雨水と共に流出した放射性セシウムは、その処理の過程で殆どが汚泥に取り込まれて除去されているものと考えられる。ただし降雨による下水の水量が多量である場合には、水再処理センターからの排水に市街地から流出した放射性セシウムが残留する可能性があるかと推測される。この点については別途リネン布による水質内の調査の項で述べる。上記のいずれの場合においても、2016年現在において可食が可能な植物類が生息する箇所においては、特に土壌に対して市街地から流入する放射性セシウムが調査した植物類に対して NaI シン

チレーションの測定器の検出限界を超え、測定値として表れるほどの移行をすることは多摩川中流域の多くの河川敷においてみられることは少ない。結果としては比較的移行が多いと考えられる根菜の類であるノビルでも、放射性セシウムの検出は見られなかった。これ以上精密な検査を実施する場合には、採取した検体すべてをゲルマニウム半導体測定器の使用により、より下限値を下げて測定する必要がある。

魚類に関しては、今回は鯉に特化しての調査となったが、本流で採取した検体と水再処理センター排水口内で採取した検体とでは、明らかな汚染の違いが見られた。これは水再処理センター排水口から、放射性セシウムの排出がまだまだ継続していることを示唆していることを示す。上記した放射性セシウムの多摩川のような大規模河川への流入経路の一つとして考えられる水再処理センターからの排水口には、多くの鯉が生息しており、その殆どが排水口から排出される汚泥内に生息する貝類や甲殻類を捕食しているものと思われる。

今回とくに鯉に関しては、体長で 60cm 以上、成育年齢としては 5 年以上生息している個体を調査したが、特に排水口内に生息する個体からは比較的高い放射性セシウムが検出されている。さすがに水再処理センター排水口内の鯉を捕獲して食べるものはないと思うが、これが 1 年魚であるアユや多摩川中流域に多く生息し、一部愛好者からは捕食し食べられていると言われているウナギ等ではどのような結果となるのか、また、小魚を捕食して成長する外来種のブラックバスやブルーギル、更には雷魚やナマズの仲間など、生物濃縮が想定できる魚類ではどうなのかが、現在の私たちの検体捕獲のスキルでは、測定に耐えうるだけの検体の量を一度の捕獲調査で集められるかどうかは困難を伴うと考えられるが、例えば多摩川中流域に生息する魚介類の管理者たる川崎漁協等の技術協力が得られれば調査が可能となる。この三年間の調査を通じて、川崎漁協の方達や外来魚の駆除等を行っている NPO 法人の方々とも知り合う事ができ、今後の調査協力についてもやぶさかではないと言質を得ているので、来期からの調査としてぜひ共同調査を提案し、近い将来実施したいと考えている。

更に昨年度並びに今年度の調査結果から、水再処理センターからの排水を含む水質内の放射性核種の含有量についての調査を行う必要性が出てきたため、今回の調査にも協力して頂いたたまあじさいの会の方々並びに NPO 法人市民放射能監視センターちくりん舎の方々との共同開発により、リネン布を使用して河川の水質内の放射性核種の調査を行う方法を考案し、調査を実施した。以下その調査について報告する。

2-2、調査課題

『多摩川におけるリネン布を使用した水質内の放射性核種調査について』

昨年度今年度並びに多摩川の中流域の調査結果に鑑み、多摩川中流域に多くその設置が行われている水再処理センターより、市街地にフォールした福島第一原発事故由来の放射性核種が降雨による雨水によって洗い流され、下水道を通じて水再処理センターに流入し、その一部が排水口から多摩川本流に流入している可能性が示唆された。NPO 法人 R.I.La とたまあじさいの会、NPO 法人市民放射能監視センターちくりん舎は、共同で開発を実施したリネン布を水路内な浸漬する方法によって、当該水路内を流れる水の水質内に含有する放射性核種を捕獲し、NPO 法人市民放射能監視センターちくりん舎が保有するゲルマニウム半導体検出器によって測定を実施する調査を実施する。この調査により、調査実施時現在の多摩川流域における流水内の放射性核種の含有状況がリアルタイムで特定することが可能となる。この結果により多摩川全流域における放射能汚染地図を作成し、多摩川を利用する人たち、特に子供達に対して注意喚起を促し、管轄をする行政機関に対しては、汚染土の除去や除染を促し、また、安全が確認された場所については、安全・安心に子供達にその場所で自然と接することができる環境を提供することを目的とする。

3-2、調査の計画

予備調査については、平成 27 年 6 月に実施した。

本調査について

開 始 : 平成 27 年 9 月 1 日

完了予定 : 平成 29 年 3 月 31 日

調査地点 : 多摩川全域。上流部は源流地点である一之瀬溪谷から上流部は川合溪谷、羽村の堰、平井川合流点、秋川合流点。中流部は八王子水再生センター排水口内、同排水口合流点、昭島水再処理センター排水口内、同排水口合流点、浅川(日野水再処理センター付近)、日野水再処理センター排水口(根川合流点前)

4-2、調査の方法

【1】 予備調査

- (1) 放射性核種の採取に使用するリネン布の形状を検討する。
- (2) 放射性核種の採取を行う時間を検討する。
- (3) 放射性核種の採取を行う流域を検討する。
- (4) 放射性核種の採取を行う場所を検討する。
- (5) 実際に作成したリネン布のサンプルを使用して採取の予備調査を実施する。
- (6) 本調査に向けての検討を行う。

【2】 本調査

- (1) 上記予備調査により決定された定点観測地点において、測定を実施する時期を定め、リネン布を河川内に指定時間設置・浸漬を実施してその後乾燥せしめた検体を、ゲルマニウム半導体検出器を使用して含有する放射性核種の測定を実施する。
- (2) リネン布は上記予備調査の結果より、その形状は短冊形に調整されたものを鉄製の棒(建設に使用する鉄筋をカットしたもの)に縫い付けたものとする。その大きさは下記の通りとする。
41 cm 幅 x 155 cm 重量は120 g 前後
- (3) 浸漬する期間については、3日間(72時間)とする。
- (4) リネン布を設置する場所は次の通りとする。

上流部(多摩川源流部及び扇状地を形成しているエリア) : ①一之瀬溪谷、②川井、③羽村の堰、④平井川合流、⑤秋川合流

中流部 : ⑥八王子水再生センター(排水口内並びに本流合流点)、⑦昭島水再処理センター(排水口内並びに本流合流点)、⑧浅川(多摩川合流点前)、⑨ 浅川合流前污水处理場(排水口並びに本流合流点)

下流部 : ⑩砦

5-2、調査の手順

【1】、現場の事前調査を実施する。事前調査では次の項目を調査する。

- (1)現場の水量、河川敷の状況、水の濁り具合、水温等を調査する。
- (2)現場でリネン布を設置するのに最適な箇所を特定する。
- (3)現地にアクセスするために必要な駐車場と、そこから現場へのアクセスについて調査する。

【2】、本調査を実施する。本調査では次の手順で実施する。

- (1)予めリネン布を固定用器具類(鉄製の棒、川底固定用ペグ、固定用番線)に装着する。
- (2)現場に到着したら、設置場所の写真、周囲の写真等を撮影し、川底にペグによってリネン布を固定せしめ、浸漬を実施する。
- (3)72時間の浸漬を実施する。
- (4)72時間後、川底に固定されたリネン布を回収し、軽く水を切った状態でジッパー袋に収納し、測定室の乾燥場所で24時間乾燥させる。
- (5)乾燥した検体は、ゲルマニウム半導体検出器を使用し、放射性核種の測定を実施する。

6-2、測定結果

<予備調査>

予備調査では、下記の項目を検討する為に実施された。

- (1)放射性核種の採取に使用するリネン布の形状を検討する。
- (2)放射性核種の採取を行う時間を検討する。
- (3)放射性核種の採取を行う流域を検討する。
- (4)放射性核種の採取を行う場所を検討する。
- (5)実際に作成したリネン布のサンプルを使用して採取の予備調査を実施する。
- (6)本調査に向けての検討を行う。

・リネン布の形状について

リネン布の形状については、下記の2種類の形状が検討された。

① 筒状のもの 炭酸飲料の1.5リットルのペットボトルを50mm幅に輪切りし、それを口としてその口径(85mm)に合わせてリネンの、長い袋(1,400mm)を袋縫いしたもの縫い合わせる。尻の閉じた鯉のぼりの吹き流しのような、うなぎの寝床状の恰好となる。袋を合わせたペットボトルの輪を真横に、クリーニング屋の白い針金のハンガーを一本の針金に伸ばして、それを川床の流れに対して横に這わせて、石や岩などに絡めたり、掛けたりしてアンカーとして固定する。さらに長さ30cm程の金属ペグを縦に通貫し、アンカーとして固定するもの。

② 帯状のもの その形状は短冊形に調整されたものを鉄製の棒(建設に使用する鉄筋をカットしたもの)に縫い付けたものとする。その大きさは下記の通りとする。

41cm幅 x 155cm 重量は120g前後とする。

上記にカットされたリネン布を鉄製の棒に縫い付けて固定し、更に鉄製の棒の両端に番線を固定し、番線の中央にキャンプで使用するテント等を固定する為のペグを取り付け、ペグを川底に打ち込むことによって川底に固定せしめる形状のもの。

これら2種類の形状のリネン布を冬季と夏期の二回にわたって、各4個ずつ多摩川の上流部から中流部にかけて7日間(168時間)川底に固定し、浸漬を実施した。その結果、冬季には筒状のもの、帯状のものとも破損は見られなかったが、夏期の予備調査においては、筒状のものについては上流部に設置したものについては半数が、中流部に設置したものは全数が半損し、取り付け用の針金の付け根の部分から破れていた。帯状のものについては上流部に設置したものは全数で破損が見られず、中流部に設置したものは半数が破損していた。

この予備調査により検討項目について次の内容が導き出された。

- (1) リネン布の形状は帯状の形状とし、各ポイントに2枚設置し平均値をそのポイントのデータとする。
- (2) 浸漬を実施する期間は3日間(72時間)とする。
- (3) 調査は源流部から下流部まですべての流域で実施する。
- (4) 設置を実施する場所は、川の流心近くの水流の強い場所は避け、流心の脇の反転流が見られるような場所に設置をする。
- (5) リネン布は回収時に強く水を切ると破損の恐れがあると共に、水と共に捕獲せしめた放射性核種が溺出してしまう可能性があるため、軽く水を絞った状態で回収・保管し、その後乾燥を実施するものとする。

<調査測定値>

測定日：2015年6月27日(予備調査)

区分	採取場所	核種名	検出濃度(Bq/kg)	検出限界濃度(Bq/kg)
上流	一之瀬溪谷	Cs137	No Data	No Data
		Cs134	No Data	No Data
上流	河合溪谷	Cs137	13 ± 2.7	-
		Cs134	3.4 ± 0.91	-
上流	羽村堰	Cs137	No Data	No Data
		Cs134	No Data	No Data
上流	平井川合流点	Cs137	1.9 ± 4.1	No Data
		Cs134	5.3 ± 1.3	No Data
上流	秋川合流点	Cs137	No Data	No Data
		Cs134	No Data	No Data
中流	昭島水再処理センター排水口内	Cs137	No Data	No Data
		Cs134	No Data	No Data
中流	昭島水再処理センター排水合流点	Cs137	No Data	No Data
		Cs134	No Data	No Data
中流	八王子水再処理センター排水口内	Cs137	13 ± 4.5	6.0
		Cs134	検出下限以下	
中流	八王子水再処理センター排水合流点	Cs137	No Data	No Data
		Cs134	No Data	No Data
中流	浅川	Cs137	No Data	No Data
		Cs134	No Data	No Data
中流	日野水再処理センター排水口内(根川)	Cs137	No Data	No Data
		Cs134	No Data	No Data
中流	日野水再処理センター排水合流点	Cs137	No Data	No Data
		Cs134	No Data	No Data
下流	砧	Cs137	11 ± 2.7	2.4
		Cs134	検出下限以下	

特記事項：八王子水再処理センター排水口内で、放射性ヨウ素 I-131 が 170.3 ± 36.1 Bq/kg で検出あり。測定時間は検体の破損状態により 3 時間から 9 時間の間

測定日：2015年10月20日

区分	採取場所	核種名	検出濃度(Bq/kg)	検出限界濃度(Bq/kg)
上流	一之瀬溪谷	Cs137	検出下限以下	1.2
		Cs134	検出下限以下	1.1
上流	河合溪谷	Cs137	検出下限以下	0.88
		Cs134	検出下限以下	0.81
上流	羽村堰	Cs137	検出下限以下	0.99
		Cs134	検出下限以下	0.98
上流	平井川合流点	Cs137	1 ± 0.52	No Data
		Cs134	検出下限以下	0.81

上流	秋川合流点	Cs137 Cs134	2.3 ± 0.89 検出下限以下	No Data 1.2
中流	昭島水再処理センター排水口内	Cs137 Cs134	No Data No Data	No Data No Data
中流	昭島水再処理センター排水合流点	Cs137 Cs134	7.7 ± 1.4 1.8 ± 0.37	No Data No Data
中流	八王子水再処理センター排水口内	Cs137 Cs134	50 ± 9.8 10 ± 2.4	No Data No Data
中流	八王子水再処理センター排水合流点	Cs137 Cs134	4.0 ± 0.95 0.88 ± 0.33	No Data No Data
中流	浅川	Cs137 Cs134	No Data No Data	No Data No Data
中流	日野水再処理センター排水口内(根川)	Cs137 Cs134	No Data No Data	No Data No Data
中流	日野水再処理センター排水合流点	Cs137 Cs134	10 ± 2.0 2.7 ± 0.56	No Data No Data
下流	砧	Cs137 Cs134	20 ± 3.8 4.8 ± 1.1	No Data No Data

測定日:2016年1月14日

区分	採取場所	核種名	検出濃度(Bq/kg)	検出限界濃度(Bq/kg)
上流	一之瀬溪谷	Cs137 Cs134	検出下限以下 検出下限以下	0.85 0.92
上流	河合溪谷	Cs137 Cs134	2.30 ± 0.73 検出下限以下	No Data 0.83
上流	羽村堰	Cs137 Cs134	2.80 ± 0.92 検出下限以下	No Data 1.2
上流	平井川合流点	Cs137 Cs134	4.2 ± 0.97 0.83 ± 0.38	No Data No Data
上流	秋川合流点	Cs137 Cs134	5.8 ± 1.2 検出下限以下	No Data 0.77
中流	昭島水再処理センター排水口内	Cs137 Cs134	2.8 ± 0.97 検出下限以下	1.3
中流	昭島水再処理センター排水合流点	Cs137 Cs134	検出下限以下 検出下限以下	0.85 0.89
中流	八王子水再処理センター排水口内	Cs137 Cs134	5.3 ± 1.2 1.3 ± 0.42	No Data No Data
中流	八王子水再処理センター排水合流点	Cs137 Cs134	2.40 ± 0.88 検出下限以下	No Data 1.3
中流	浅川	Cs137 Cs134	2.0 ± 0.68 検出下限以下	No Data 0.80

	一排水口内(根川)	Cs134	1.3 ± 0.45	No Data
中流	日野水再処理センタ	Cs137	6.5 ± 1.4	No Data
中流	日野水再処理センタ 一排水合流点	Cs137	4.3 ± 0.91	No Data
		Cs134	0.58 ± 0.26	No Data
下流	砧	Cs137	1.8 ± 0.76	No Data
		Cs134	検出下限以下	1.1

測定日 2016年8月調査結果

区分	採取場所	核種名	検出濃度(Bq/kg)	検出限界濃度(Bq/kg)
上流	一之瀬溪谷	Cs137	1.2 ± 0.38	No Data
		Cs134	検出下限以下	0.92
上流	河合溪谷	Cs137	検出下限以下	0.93
		Cs134	検出下限以下	0.83
上流	羽村堰	Cs137	12.0 ± 2.5	No Data
		Cs134	2.7 ± 0.92	No Data
上流	平井川合流点	Cs137	12.0 ± 2.4	No Data
		Cs134	検出下限以下	0.83
上流	秋川合流点	Cs137	14.0 ± 1.2	No Data
		Cs134	2.6 ± 0.92	No Data
中流	昭島水再処理センター排 水口内	Cs137	No Data	No Data
		Cs134	No Data	No Data
中流	昭島水再処理センター排 水合流点	Cs137	No Data	No Data
		Cs134	No Data	No Data
中流	八王子水再処理センター 排水口内	Cs137	20.0 ± 1.8	No Data
		Cs134	3.3 ± 0.42	No Data
中流	八王子水再処理センター 排水合流点	Cs137	No Data	No Data
		Cs134	No Data	No Data
中流	浅川	Cs137	No Data	No Data
		Cs134	No Data	No Data
中流	日野水再処理センター排 水口内(根川)	Cs137	No Data	No Data
		Cs134	No Data	No Data
中流	一の宮	Cs137	37.0 ± 4.91	No Data
		Cs134	6.5 ± 1.26	No Data
下流	砧	Cs137	4.6 ± 0.76	No Data
		Cs134	検出下限以下	1.1
下流	川崎六郷河口干潟	Cs137	14.0 ± 2.3	No Data
		Cs134	2.4 ± 0.87	No Data

測定器：ゲルマニウム半導体検出器

測定所：NPO 法人市民放射能監視センターちくりん舎

測定時間：24 時間(予備調査を除く)

7-2、考察

水量の多い10月と渇水状態となっている1月とでは、まず多摩川の特徴的な状況となっている上流域と中流域における本流の水量が圧倒的に異なることをまず先にあげておきたい。

多摩川は源流域から上流域は非常に水量の豊富な河川であるが、羽村並びに小作の取水堰で、東京都の水道水としての取水が実施され、その85%の水が取水されてしまう。羽村から昭島にかけてはその水量は非常に乏しく、再び豊かな水量が復活するのは、昭島から下流の中流域となる。まず、福生市で日の出町を源流とする平井川が合流し、昭島市の啓明学園下で秋川が合流する。この時点で水量は羽村以降の2倍程度となり、更に昭島市の多摩大橋付近で多摩川上流水再処理センター、多摩大橋下流で八王子水再処理センターの排水が合流する。更に2kmほど下流の立川市で残堀川が合流し、錦町污水处理センターの排水が合流、更に4km下流で日野水再処理センターの排水が根川と共に合流、その下流の多摩市で浅川が合流する。この時点で水量は小作・羽村の取水堰上流とほぼ同じ量まで復活することになる。

最終的に羽田で東京湾に注ぐ時点では、その水の量の約80%は水再処理センターからの高度浄化処理水であるとされる。この水再処理センターの高度浄化処理水のお陰で、多摩川は過去の生活排水による汚染から回復することが出来たといっても過言ではない。ただ、この高度浄化処理水にはある弊害も出ていることも事実である。それは水温の上昇である。

実際、多摩大橋付近の多摩川上流水再処理センターと八王子水再処理センターの排水口から下流では、水温が5℃高まるとされている。水再処理センターから排水される高度浄化処理水はその処理の方法からバクテリアによる処理を実施する為に排水温度が高くなるのである。このために、現在多摩川では、本来繁殖することのない外来種が繁殖し、本来の生態系を壊しつつある。よく「タマゾン川」と言われる由縁であり、事実、ピラニアやピラクー、アリケーターガーなどアマゾン川を原産とする熱帯の淡水魚が、飼いきりなくなってしまったペットとしての個体が放流されることによって繁殖をじてしまっている。本来なら多摩川の水温では冬を越す事が出来ず、死滅してしまう魚達である。

更にこの水再処理センターの排水は、下水道を通じて市街地の雨水の受け皿にもなっている。市外地の雨水は、そのエリアに中小の河川がある場合にはその河川に、下水道の流域に中小の河川がない場合には、下水道を通じて水再処理センターを経て、多摩川に注がれる。従って、雨量の多い時期には水再処理センターからの排水もその量が増える。この現象は、中小河川の河川敷が市街地の放射性核種を洗い流した雨水によってその排水口の下流部で土壌の放射線量が異常に高くなってしまい、所謂ホットスポットを形成してしまうという放射能汚染のメカニズムができてきていることは、昨年の報告書でも報告しているところであるが、同じように水再処理センターの排水からも市街地からの雨水による放射線核種の流入があることが想定され、この現象が河岸段丘を下って流入してくる雨水による河川敷の放射能汚染と共に、多摩川の放射能汚染の原因となりうる、という仮説を想定していたところである。

今回の測定結果からも明らかであるように、雨水による排水量が多い季節においては、雨水の流入の少ない冬季と比較して、明らかに水再処理センター排水路内での放射性核種の検出が多い。これは水処理センターへの汚水の流入において、雑排水の中の雨水の含有比率が高いことによるものと考えられる。

水再処理センターでの汚水の処理の方法が好気性バクテリアを空気の曝気によって繁殖させ、下水中の汚物としての粒子を捕食させて汚泥として沈殿させ、水を浄化する方法を用いて下水の浄化を実施しているが、通常の流量では、雨水は下水と共に曝気処理され、雨水と共に流入してきた放射性セシウムは、カリウムとの錯誤によってバクテリアにより捕食され、汚泥となって沈

殿するものと考えられる。従って、排水口より多摩川に流入する放射性セシウムは、雨水により流入した部分の大部分は汚泥として水再処理センター内に残ることとなる。この汚染汚泥が8000 ベクレル以上の放射線量がある場合に、処理できなくて困っていると言われる由縁となっている。しかし、ある基準値以上の降雨量があった場合には、雨水は汚水処理の工程に流れず、バイパスから直接排水口へ排出される。その場合には、放射性セシウムは細菌によって捕食されることなく、直接河川を汚染してしまう。その差が夏の測定と冬の測定の差となって表れているものと考えられる。但し、これはまだ仮説に過ぎず、今後四季を通じた調査を実施することによって、この汚染のメカニズムを明らかにしていくことができると考える。継続して調査をしていくことが必要である。

尚、予備調査の際に八王子水再処理センターの排水口から検出された放射性ヨウ素 I131 は、核分裂生成物ではなく、医療用のものが下水から混入したと考える方が賢明であると思われる。医療用であれ放射性核種であることには相違ない為に、放射性障害防止法ではこれは漏えい事故になる。医療機関の放射線取扱主任者はこのような事故の内容に注意すべき事例であると考えられる。

【協力団体】

1、多摩川調査

たまあじさいの会
NPO 法人市民放射能監視センターちくりん舎
NPO 法人東大和ごみレスくらぶ
福生市民放射能測定室オーロラ
八王子市民放射能測定室ハカルワカル

2、多摩川におけるリネン布を使用した水質内の放射性核種調査

たまあじさいの会
NPO 法人市民放射能監視センターちくりん舎
NPO 法人ふくろうの会
調布市市民放射能監視チーム
狛江市市民放射能監視チーム
八王子市民放射能測定室ハカルワカル

【使用した放射能測定機材】

- ・ NPO 法人市民放射能監視センターちくりん舎所有 ゲルマニウム半導体検出器
- ・ 福生市民放射能測定室並びに千葉市民放射能測定室シラベル所有 NaI シンチレーション放射能検出器 AT1320A
- ・ 八王子市民放射能測定室所有 空間線量計ラジログ
- ・ NPO 法人 R.I.La 所有 空間線量計 PA-1000Radi 並びに PA-1100Radi

<謝辞>

本調査研究の実施にあたり、以下の方々にご協力を賜りました。ここに各機関の名称や氏名を掲載し、謹んで謝意を示します。

検体の採取に関しては、たまあじさいの会の濱田氏、柳田氏、森本氏、古澤氏、並びに下向氏、中西氏にご協力を頂いた。特に多摩川上流の源流域のリネン布設置に関するご協力には深い感謝の意を表したい。また、検体の測定に関しては福生市民測定室オーロラの伊藤マネージャー、並びに NPO 法人市民放射能監視センターちくりん舎の浜田理事長、青木副理事長、辻理事には多大なご協力を賜った。また予備調査で広域の空間線量を測定する際に、高価な空間線量計であるラジログを惜しみなく貸与頂いた八王子市民放射能測定室シラベルの方々には心より感謝したい。さらにデータ整理や検体の調整、野帳の記入、写真の測定、検体の搬送等に尽力を頂いたアルバイト諸君にも昨年同様の謝意を示したい。今年はりネン布の乾燥や設置、回収も手伝って頂いた。

寒い時期の室外での水仕事は大変つらいものであったと思う。更に測定ボランティアとして参加頂いた武蔵村山市の市民放射能調査チーム、NPO 法人東大和ごみレスくらぶ、並び東大和市の空堀川を考える会の方々、及び鯉の採取の際にポイントに対する細かなご指導を頂いた川崎漁業協同組合の皆さんにも謝意を示したい。

最後になるが本調査の資金を助成金としてご支援を頂いたとうきゅう環境財団に対して心から感謝したい。とうきゅう環境財団の助成金によるご支援無しには、今回の調査の実施はありえなかった。NPO 法人 R.I.La 関係者一同心より感謝したい。

参考文献

- ・アイソトープ手帳(日本アイソトープ協会 2013 年)
 - ・第二種放射線取扱主任者テキスト(日本アイソトープ協会 2012 年)
 - ・土壌採取マニュアル
- (みんなのデータサイト <http://www.minnanods.net/soil/manual.html> 2015 年)

引用文献

【引用文献】

- ・根酸構成成分による糸状菌類の繁殖と土壌からのセシウム抽出作用(村上英樹、菊地良栄 (秋田大学大学院工学資源学研究科)
- ・タマゾン川(NPO 法人おさかなポストの会代表 山崎充哲)

多摩川中流域並びにその支流域における放射能の土壤汚染とし調査と
生体に対する影響について

(研究助成・一般研究VOL. 39—NO. 228)

著 者 清宮 祥子

発行日 2017年11月

発行者 公益財団法人とうきゅう環境財団

〒150-0002

東京都渋谷区渋谷1-16-14 (渋谷地下鉄ビル内)

TEL (03) 3400-9142

FAX (03) 3400-9141

<http://www.tokyuenvironment.or.jp/>