

荒川の河川水、底質及び野草の放射能調査について

長浜善行 加藤沙紀 竹熊美貴子 長島典夫* 三宅定明 宮澤法政 吉田栄亮

Radioactivity Investigation of River Water, Sediments and Wild Grass in Arakawa River

Yoshiyuki Nagahama, Saki Kato, Mikiko Takekuma, Norio Nagashima, Sadaaki Miyake,
Norimasa Miyazawa and Terumitsu Yoshida

はじめに

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震により東京電力福島第一原子力発電所（以下、福島原発とする）で事故が発生し、埼玉県でも空間放射線量率が増加する等、事故による影響が見られた。

当所では埼玉県内の福島原発事故の影響を調べるために2012年度及び2013年度に埼玉県内の河川及び湖沼の調査を行ってきたが¹⁾、当所が2014年4月に荒川に隣接する埼玉県吉見町江和井に移転したことを機に、緊急時対応としてのシミュレーション及び核実験や原発事故による放射能汚染を評価するためのバックグラウンド調査を目的とし、当所付近にある河川敷を定点に選び河川水、底質及び野草の放射能モニタリング調査を開始した。

今回、2014年5月から2019年2月までの約5年間の調査結果について報告する。

対象および方法

試料採取及び調製は文部科学省「環境試料採取法」²⁾、「緊急時におけるガンマ線スペクトロメトリーのための試料前処理法」³⁾及び「ゲルマニウム半導体検出器等を用いる機器分析のための試料の前処理法」⁴⁾を参考に行った。

1 試料

当所から約500m離れた荒川中流に架かる荒井橋（北本市・吉見町）付近の河川敷を採取地点とし河川水、底質及び野草（ヨシ、アブラナ）を採取した。採取は2014年5月～2019年2月に年4回実施した。

2 採取方法

河川水はひしゃくを使用して50Lを採取した。底質も同様にひしゃくを使用して約1kgを採取した。野草ははさみを使用し、地上に出ている部分を200g以上採取した。

3 試料調製

(1) 河川水

河川水50Lに塩酸50mLを加えた後、ビーカーに入れ、ドラフト内で蒸発濃縮を行った後、U-8容器に入れ赤外

線電球でさらに濃縮し測定試料とした。

(2) 底質

採取した底質を桐山ロート（直径90mm、ろ紙はADVANTEC 5Bを使用）で吸引る過後、ろ紙上の残渣を105℃に調節した乾燥器に入れ十分に乾燥させた。これを目開き2mmのふるいにかけて、異物を除去したものをU-8容器に入れ、測定試料とした。

(3) 野草

野草は水洗いせず細切後、2Lマリネリ容器に入れて測定、または磁製蒸発皿に入れ105℃に調節した乾燥器で十分に乾燥させ、必要に応じてガスコンロで炭化後、電気炉に入れ450℃で24時間灰化し、これを目開き355μmのふるいにかけて均一化したものをU-8容器に入れ測定試料とした。

4 測定

測定は、ゲルマニウム半導体検出器（CANBERRA GC2018及びセイコー・EG&G GEM 30-70）を使用し、測定時間は79200秒（22時間）とした。対象核種はCs-134及びCs-137とし、有効数字は2桁とした。検出限界値はCooper法を用いて算出した。

結果

河川水及び底質の放射性セシウム濃度を表1、河川水の放射性セシウム濃度の経時変化を図1、底質の放射性セシウム濃度の経時変化を図2に示した。

河川水については、調査当初の2014年5月の時点ではCs-134を3.8 mBq/kg、Cs-137を8.7 mBq/kg検出したが、その後は図1の経時変化のとおりに放射性セシウム濃度の減少傾向が見られ、Cs-134濃度は2015年11月から検出限界値(0.68～1.1 mBq/kg)未満となり、Cs-137濃度においても2019年2月には1.5 mBq/kgにまで減少した。

底質については、2014年5月の時点ではCs-134を6.7 Bq/kg乾燥重量、Cs-137を17 Bq/kg乾燥重量検出したが、河川水と同様にその後は図2の経時変化のとおりに放射性セシウム濃度の減少傾向が見られ、2017年12月からはCs-

* 現 疾病対策課

z134 濃度は検出限界値(0.93~1.1 Bq/kg 乾燥重量)未滿になりつつある。Cs-137 濃度においても2019年2月には5.2

Bq/kg 乾燥重量にまで減少し、約5年間の減少傾向を確認した。

表1 河川水及び底質の放射性セシウム濃度

No.	採取年月	河川水(mBq/kg)		底質 (Bq/kg 乾燥重量)	
		Cs-134	Cs-137	Cs-134	Cs-137
1	2014.5	3.8	8.7	6.7	17
2	2014.8	1.9	4.7	7.0	22
3	2014.11	1.3	3.2	4.6	15
4	2015.3	1.6	5.8	3.4	14
5	2015.5	N.D.(0.68)	1.9	3.9	16
6	2015.8	0.81	2.5	5.4	23
7	2015.11	N.D.(0.75)	2.1	3.6	18
8	2016.2	N.D.(0.88)	1.5	2.1	13
9	2016.5	N.D.(0.75)	2.0	1.4	9.2
10	2016.10	N.D.(0.78)	0.77	1.2	6.6
11	2016.12	N.D.(0.73)	2.9	1.4	10
12	2017.3	N.D.(0.80)	1.8	0.99	7.5
13	2017.5	N.D.(1.0)	5.6	1.3	11
14	2017.9	N.D.(1.0)	2.5	1.4	11
15	2017.12	N.D.(1.1)	1.4	N.D.(0.93)	4.9
16	2018.3	N.D.(0.95)	1.5	1.2	6.7
17	2018.5	N.D.(0.68)	2.5	N.D.(1.0)	4.7
18	2018.8	N.D.(0.70)	1.0	1.1	11
19	2018.11	N.D.(0.79)	1.7	N.D.(1.1)	5.8
20	2019.2	N.D.(0.76)	1.5	N.D.(0.95)	5.2

有効数字は2桁 N.D.: 不検出 ()は検出限界値

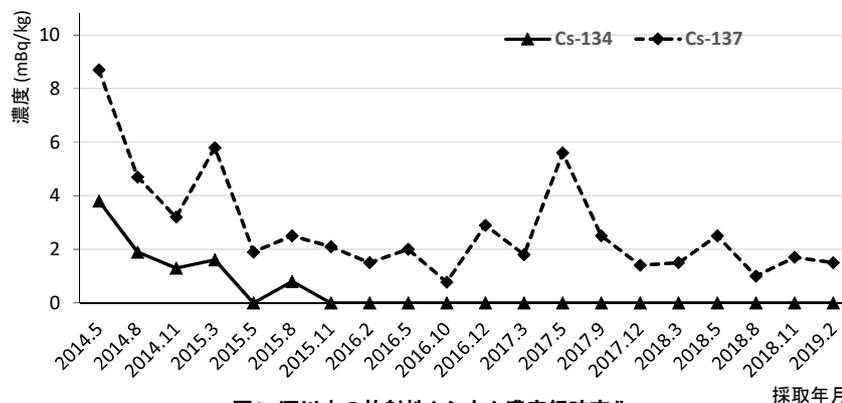


図1 河川水の放射性セシウム濃度経時変化

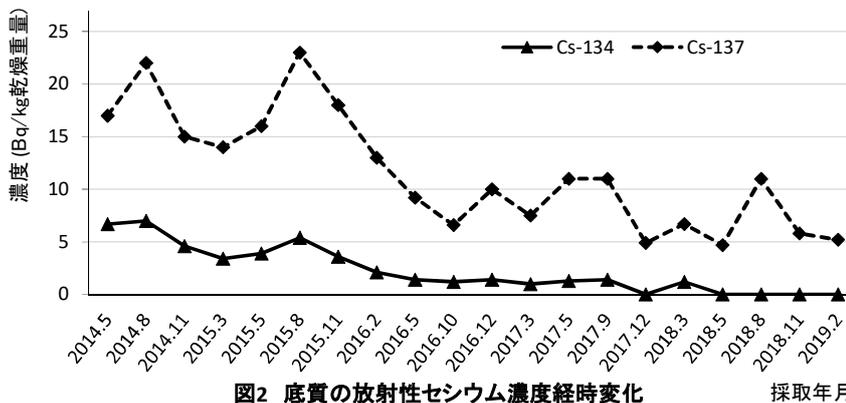


図2 底質の放射性セシウム濃度経時変化

野草のヨシ及びアブラナの放射性セシウム濃度を表2及び表3に示した。

ヨシの放射性セシウム濃度の経時変化を図3、アブラナの放射性セシウム濃度の経時変化を図4に示した。野草は季節により生育が異なるため、同一時期に採取したもので比較した。

ヨシは2014年5月の時点ではCs-134を0.19 Bq/kg, Cs-137を0.42 Bq/kg 検出したが、図3のヨシの経時変化のとおりその後は放射性セシウム濃度の減少傾向が見られ、

2016年5月からはCs-134は検出限界値(0.11~0.38 Bq/kg)未満となった。

アブラナは、2014年5月の時点ではCs-134を0.12 Bq/kg, Cs-137を0.19 Bq/kg 検出した。図4のアブラナの経時変化を見ると、Cs-134は2016年に0.13 Bq/kg 検出したものの、2016年12月からは検出限界値(0.062~0.086 Bq/kg)未満に減少した一方、Cs-137の濃度は概ね横ばいに推移した。

表2 ヨシの放射性セシウム濃度

No.	採取年月	ヨシ(Bq/kg)	
		Cs-134	Cs-137
1	2014.5	0.19	0.42
2	2014.8	0.20	0.55
3	2014.11	0.57	1.8
4	2015.3	0.29	0.83
5	2015.5	0.11	0.27
6	2015.8	0.13	0.51
7	2016.5	N.D.(0.12)	0.19
8	2016.10	N.D.(0.11)	0.24
9	2016.12	N.D.(0.19)	0.30
10	2017.5	N.D.(0.12)	N.D.(0.078)
11	2017.9	N.D.(0.17)	0.82
12	2017.12	N.D.(0.20)	0.91
13	2018.5	N.D.(0.11)	0.21
14	2018.8	N.D.(0.12)	0.56
15	2018.11	N.D.(0.12)	0.25
16	2019.2	N.D.(0.38)	0.80

有効数字は2桁 N.D.: 不検出 ()は検出限界値

表3 アブラナの放射性セシウム濃度

No.	採取年月	アブラナ(Bq/kg)	
		Cs-134	Cs-137
1	2014.5	0.12	0.19
2	2015.3	N.D.(0.11)	0.22
3	2015.11	0.10	0.17
4	2016.3	0.13	0.53
5	2016.12	N.D.(0.062)	0.38
6	2017.3	N.D.(0.065)	0.07
7	2018.3	N.D.(0.068)	0.39
8	2019.2	N.D.(0.086)	0.44

有効数字は2桁 N.D.: 不検出 ()は検出限界値

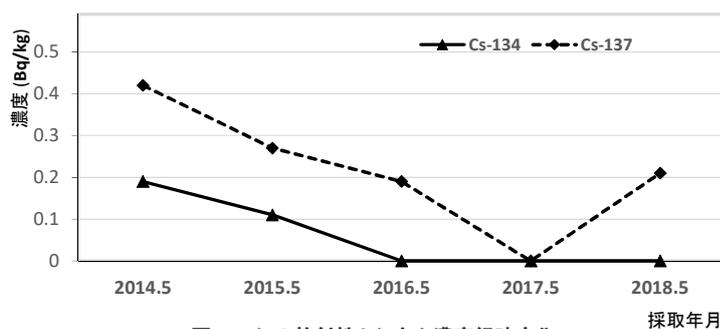


図3 ヨシの放射性セシウム濃度経時変化

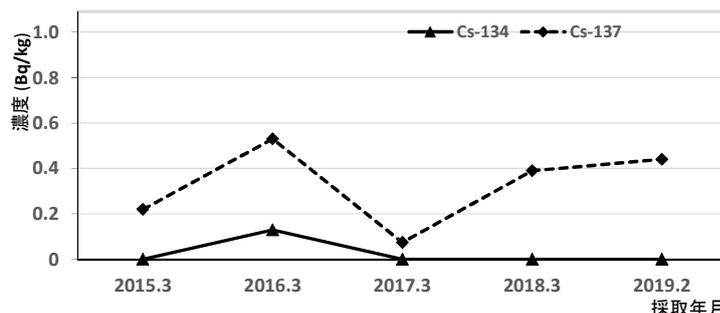


図4 アブラナの放射性セシウム濃度経時変化

考 察

調査開始直後は河川水、底質、野草の多くからCs-134 を検出し、Cs-137もすべての検体から検出されたが、多くの試料で放射性セシウム濃度の経時的減少が確認された。

なお、検出した放射性セシウム濃度比(Cs-134/Cs-137)は、2011年3月11日に減衰補正したところ概ね1となり、福島原発事故による大気への放出比⁵⁾と一致したことから、今回検出された放射性セシウムの多くは福島原発事故由来であると推測された。

Cs-134の半減期は約2年であり、福島原発事故から約8年経過したことから、Cs-134濃度は検出限界値未満になりつつある。しかし、Cs-137の半減期は約30年であり、長期的に濃度推移を見守る必要があると思われた。

文 献

- 1) 長浜善行, 高瀬冴子, 吉田栄充, 他: 埼玉県における河川及び湖沼の放射能調査, 埼玉県衛生研究所報, 48, 78-80, 2014
- 2) 文部科学省: 環境試料採取法, (公財) 日本分析センター, 千葉, 1983
- 3) 文部科学省: 緊急時におけるガンマ線スペクトロメトリーのための試料前処理法, (公財) 日本分析センター, 千葉, 1992
- 4) 文部科学省: ゲルマニウム半導体検出器等を用いる機器分析のための試料の前処理法, (公財) 日本分析センター, 千葉, 1982
- 5) 東京電力株式会社: 福島原子力事故調査報告書, 2012