

資 料

岐阜県内河川における放射能濃度について

高島輝男, 菅原吉規, 岡 正人

要 旨

岐阜県内河川の放射能濃度を把握するため、河川底質と河川水を分析対象とし31地点の放射能濃度調査を実施した。河川底質についてはエクマンバージ採泥器によって採取された川底の土を乾燥し、2mm のふるいにかけた後の乾燥細土を測定試料とした。河川水については河川の流心付近にて採取された表層水を濃縮し測定試料とした。測定はGe半導体核種分析装置を用いて行った。分析した結果9地点の河川底質からCs137が低濃度ではあるが検出された。河川水からはI131, Cs134, Cs137などの人工放射性核種は検出されなかった。

キーワード：放射能濃度, 河川水, 河川底質, Cs137

1 はじめに

岐阜県では毎年、大気浮遊塵、降下物、降水、陸水、土壌、農産物などの放射能検査をし、監視を続けている。2013年から2017年には、岐阜県全域における空間放射線量率の測定¹⁾を実施しており、県内の放射能分布状況について詳細に把握するよう努めている。しかし、河川の放射能濃度に関して当所ではこれまで調査していない。

環境省が水質汚濁防止法に基づき実施している全国の放射性物質モニタリング（水環境における放射性物質のモニタリング²⁾：中部ブロック）において、自然放射性核種及び人工放射性核種とも過去の測定値の傾向の範囲内に収まっているとの報告がある。2019年のモニタリング結果（速報値）によると中部ブロックの河川底質中Cs137濃度はN.Dから5.9 Bq/kgの範囲である。しかし、岐阜県の測定データは不検出ではあるが木曽川及び長良川の2地点しかない。

そこで、県内河川について範囲を広げ調査し、環境省の報告値と比較した。また、検出核種、経年変化についてまとめたので報告する。

2 方法

河川底質はエクマンバージ採泥器(離合社製)によって採取された河底の土を使用した。採取は2008年から2020年にかけて行った。採取された底質を105℃で乾燥し、2mm のふるいにかけた後の乾燥細土をラミネート袋(株式会社生産日本社製)に入れ保存した。分析時に保存した乾燥細土をU-8容器に充填して測定試料とした。

河川水はひもつきバケツで河川の流心付近にて採

取された表層水を使用した。採水は2019年から2022年、2024年及び2025年に行った。採水された河川水を沸騰しない程度に加熱濃縮し、U-8容器に充填し、60℃で蒸発乾固し測定試料とした。

測定はGe半導体核種分析装置(キャンベラ製GC3018)を用い、測定時間は70,000秒とした。本分析では試料採取日において減衰補正を行った。

3 結果及び考察

2008年から2020年にかけて採取された河川底質31地点(表1, 図1)、62検体について分析した。

表1 調査地点

1.中津川1	2.中津川2	3.馬瀬川	4.可児川
5.新境川	6.落合川	7.付知川	8.木曽川1
9.木曽川2	10.加茂川	11.小坂川	12.白川
13.津保川	14.糸貫川	15.吉田川	16.武儀川
17.長良川	18.桑原川	19.相川	20.津屋川
21.三水川	22.小里川	23.土岐川1	24.土岐川2
25.笠原川	26.妻木川	27.宮川	28.高原川
29.川上川	30.明智川	31.矢作川	

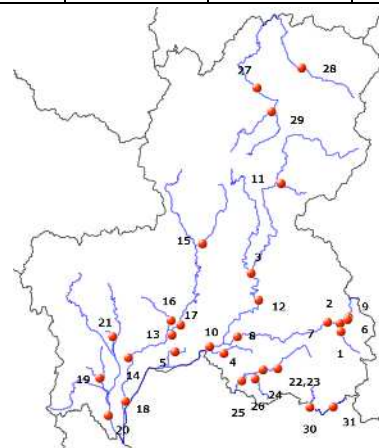


図1 調査地点 地理院地図(国土地理院)を利用

確認された核種は、Pb210, Th234, Ra226, Pb212, Pb214, TI208, Bi214, Cs137, Bi212, Ac228, K40 であった。検出された人工放射性核種は Cs137 一種類であった。Cs137 の分析結果は表2のとおりである。

表2 河川底質 Cs137 分析結果

地点名	採取年	Cs137(Bq/kg)	検出下限値(Bq/kg)
中津川1	2020	N.D	0.78
中津川2	2013	N.D	0.92
馬瀬川	2011	1.8	0.79
可児川	2014	N.D	0.86
新境川	2013	N.D	1.1
落合川	2017	N.D	0.85
付知川	2016	N.D	0.90
木曽川1	2015	3.2	1.3
木曽川2	2015	N.D	1.4
加茂川	2015	N.D	0.86
小坂川	2011	N.D	1.0
白川	2020	N.D	0.84
津保川	2014	N.D	0.78
	2019	0.77	0.70
糸貫川	2017	N.D	0.80
吉田川	2016	N.D	1.3
武儀川	2014	N.D	0.81
長良川	2011	N.D	1.1
桑原川	2008	1.3	0.85
	2009	N.D	1.1
	2010	N.D	1.2
	2011	1.1	1.0
	2012	1.4	1.0
	2013	1.2	0.96
	2014	1.4	0.94
	2015	N.D	0.91
	2016	1.2	0.91
	2017	1.3	0.82
	2018	N.D	0.80
相川	2012	1.3	0.85
	2017	N.D	0.87
津屋川	2008	N.D	0.92
	2009	1.6	1.5
	2010	1.9	1.6
	2011	1.2	1.0
	2012	1.4	0.99
	2013	0.95	0.91
	2014	1.8	0.99
	2015	2.2	0.90
	2016	1.8	0.93
	2017	1.5	0.90
三水川	2018	N.D	0.84
	2019	1.3	0.88
	2020	1.6	0.82

	2020	0.89	0.77
小里川	2020	1.1	0.94
土岐川1	2015	N.D	0.95
	2019	N.D	0.79
土岐川2	2011	N.D	0.90
笠原川	2016	N.D	0.83
妻木川	2013	N.D	0.83
宮川	2013	N.D	0.93
	2019	N.D	0.75
高原川	2018	N.D	1.4
川上川	2016	N.D	0.91
明智川	2012	1.5	0.93
	2018	N.D	0.79
矢作川	2012	N.D	0.94
	2017	N.D	0.72

2008 年から 2020 年まで毎年放射能分析が可能であった桑原川及び津屋川について、Cs137 濃度の経年変化を図2及び図3に示す。なお、検出下限値以下の年のCs137 はグラフにプロットしていない。

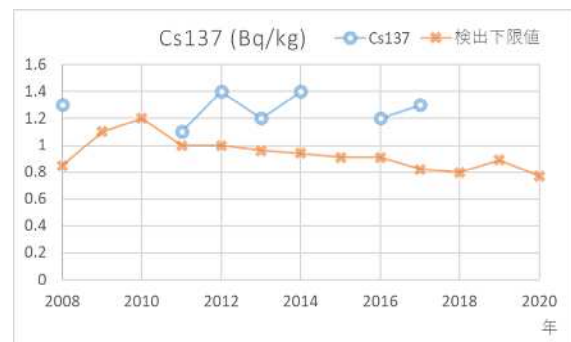


図2 桑原川 Cs137 濃度変化



図3 津屋川 Cs137 濃度変化

桑原川において、13 検体中 7 検体から Cs137 が検出された。検出濃度は 1.1 Bq/kg から 1.4 Bq/kg である。

一方津屋川においては、13 検体中 11 検体から Cs137 が検出された。最小値 0.95 Bq/kg から最大値 2.2 Bq/kg と桑原川と比較すると幅のある結果となった。2 河川とも Cs137 の濃度変化幅に違いはあるが、10 余年のサンプリング期間の分析結果では一定の濃度幅で推移する傾向が認められる。

相川, 三水川及び明智川は 2 回目の調査時の Cs137 の濃度が 1 回目より低い結果となった。相川及び明智川は検出できない濃度まで下がっている。津保川は検出下限値前後の値であることから, 1 回目の不検出時の濃度と 2 回目の検出時の濃度に大きな差はない可能性がある。

分析した河川底質の中で Cs137 濃度が最も高かった木曽川 1 はダム近傍の試料であり, 底質の移動が少なく滞留し Cs137 が蓄積した可能性が考えられる。その他の Cs137 検出地点は木曽川, 飛騨川, 長良川, 揖斐川, 土岐川及び矢作川へ合流する前の河川下流域であった。

岐阜県が環境放射能水準調査事業で実施している岐阜市の土壌表層放射能分析結果(Cs137)を図4に示す。1990 年から 2006 年にかけて放射能濃度が低下していることが分かる。2006 年以降の濃度低下速度は緩やかになり, 放射能濃度は 4 Bq/kg 前後で推移している。この結果と河川底質の放射能濃度を比較すると, 河川底質質量放射能濃度は平地の土壌と同等か低い値を示している。



図4 岐阜市土壌表層の Cs137 濃度変化

2019年から2025年にかけて採取された河川水31地点(表1, 図1), 34 検体について分析した。河川水は2L から 10L を濃縮し, 測定試料を調製した。確認された核種は, Pb214, Ra226, Bi214, K40 であった。4 核種は河川底質で検出された自然放射性核種 10 種のうちの 4 種と同一であった。検出された人工放射性核種はなかった。河川水における Cs137 分析結果を表3に示す。

表3 河川水 Cs137 分析結果

地点名	採取年	Cs137(Bq/L)	検出下限値(Bq/L)
中津川1	2020	N.D	0.0039
中津川2	2019	N.D	0.0058
馬瀬川	2024	N.D	0.0047
可児川	2019	N.D	0.00027
新境川	2025	N.D	0.0045
落合川	2024	N.D	0.0046
付知川	2024	N.D	0.0048

木曽川1	2025	N.D	0.0049
木曽川2	2020	N.D	0.0045
加茂川	2020	N.D	0.0050
小坂川	2022	N.D	0.0035
白川	2020	N.D	0.0051
津保川	2019	N.D	0.013
糸貫川	2025	N.D	0.0048
吉田川	2024	N.D	0.0045
武儀川	2025	N.D	0.0045
長良川	2025	N.D	0.0049
桑原川	2019	N.D	0.014
	2020	N.D	0.0041
	2021	N.D	0.0026
相川	2025	N.D	0.0049
津屋川	2019	N.D	0.013
	2021	N.D	0.0027
三水川	2020	N.D	0.0039
小里川	2020	N.D	0.0053
土岐川1	2019	N.D	0.0056
土岐川2	2025	N.D	0.0049
笠原川	2025	N.D	0.0046
妻木川	2020	N.D	0.0058
宮川	2024	N.D	0.0047
高原川	2019	N.D	0.0059
川上川	2024	N.D	0.0048
明智川	2024	N.D	0.0046
矢作川	2024	N.D	0.0051

河川水における検出下限値は濃縮分析により低くなっている。そのため確認された自然放射性核種は微量(0.044 Bq/L~0.34 Bq/L)であった。また, 人工放射性核種である Cs137 は一部の河川底質で検出されたが, 河川水からは検出されなかった。

4 まとめ

今回調査した岐阜県内河川31 地点中9 地点の底質から Cs137 が検出された。Cs137 濃度は環境省報告, 水環境における放射性物質のモニタリング結果(中部ブロック)の値を逸脱することはなかった。検出下限値が 1 Bq/kg 前後であり, 多くの地点で検出できるぎりぎりの数値であり低濃度である。平成24年4月から食品衛生法に基づく飲料水の基準値が 10 Bq/kg に設定され, この数値は, 牛乳, 一般食品の基準値(50~100 Bq/kg), 農林水産省消費・安全局が発表した肥料・土壌改良資材・培土及び飼料の暫定許容値(40~400 Bq/kg), 環境省水・大気環境局が発表した水浴場の放射性物質に係る水質の目安(10 Bq/L)の中で一番低い値である。その値と比較しても本調査結果はすべて下回っている。また, 河川水から人工放射性核種は1 つも検出されなかった。

Cs137 の半減期は約 30 年と長く, 10 年後の放射能濃

度の自然減衰は約2割である。土壌表層の35年にわたる分析では明確に放射能濃度の低下が確認できたが、河川底質では放射能濃度が低く10年の分析期間では明確に濃度低下が確認できない。5年後、10年後に同一地点の河川底質を分析することで、放射能濃度の自然減衰により検出下限値以下の濃度まで低下するのか、Cs137の流入により現状と同程度の濃度を維持しているのか、岐阜県の状況を正確に把握することが期待される。

文 献

- 1) 鈴木崇稔.岐阜県における空間放射線量の実態調査研究, 岐阜県保健環境研究所報, 26, 2018
- 2) 環境省 全国の放射性物質モニタリング, https://www.env.go.jp/air/rmcm/result/moe_water_ex-rsults.html

Survey of radionuclide concentrations in rivers of Gifu Prefecture

Teruo TAKASHIMA, Yoshiki SUGAHARA, Masato OKA

*Gifu Prefectural Research Institute for Health and Environmental Sciences:
1-1, Naka-fudogaoka, Kakamigahara, Gifu 504-0838, Japan*