

令和 2 年 9 月 2 日

## 令和元年 10 月の台風 19 号による土砂流出が 福島沿岸の溶存態放射性セシウム濃度を上昇させた一因と評価

本学環境放射能研究所 高田兵衛 特任准教授を代表とする研究グループが令和元年 6～10 月に採取された福島沿岸海水を調べたところ、台風 19 号通過後の溶存態（海水に溶け込んでいる）放射性セシウム濃度が通過前に比べて上昇していることが分かりました。台風により河川を通じてもたらされた多量の土砂に含まれる放射性セシウムが海水に溶けだしたことが原因であると考えられ、台風後の沿岸海水の溶存態放射性セシウムのうち、約 3 割が河川からの土砂起源であると推定されました。この成果はアメリカ化学会が発行する学術誌「エンビロンメンタルサイエンス テクノロジー」に公表済みです。

### 台風後の沿岸海水の放射性セシウム濃度が上昇

本研究では、福島第一原発から南 10～60 km の河川下流と河口付近の沿岸、および沖合の複数の調査地点(図 1)において、令和元年 6 月～10 月に採取した河川水・海水を、フィルターを用いてろ過を行い、

- ・溶存態(フィルターを通過する主にイオン等、水に溶けている状態)
- ・粒子態(フィルターを通過しない土砂等、細かい粒子に付着した状態)

に分けて、放射性セシウム濃度を測定し、令和元年 10 月の台風 19 号通過前後で比較しました。

その結果、溶存態の放射性セシウム濃度は、河川水では減少しましたが<sup>注釈 1)</sup>、沿岸海水では幾何平均で 39 ミリベクレル/リットルを観測しました(図 2)。なお、台風前は 8 ミリベクレル/リットルでした。

粒子態の放射性セシウム濃度は河川水と沿岸海水ともに大きく上昇しました(図 2)。これは台風によって放射性セシウムを含んだ土砂が流出したためです。

### 土砂中の放射性セシウムの一部が海水に溶け出したことを解析

沿岸海水において、溶存態の放射性セシウム濃度が上昇した要因として、土砂に含まれている放射性セシウムの一部が海水に溶け込んだ可能性があることが室内実験によって示されています<sup>注釈 2)</sup>。これをもとに解析を進めたところ、観測された溶存態の放射性セシウムのうち、約 3 割<sup>注釈 3)</sup>が台風後の土砂からの溶け出し(溶脱)によるものでした(図 3)。

### 河川を通じた放射性セシウムの沿岸への土砂流出過程の解明が必要

本研究によって、大量の土砂流出の影響が、溶存態にも及んでいることがわかりました。既往研究によって原発から海洋への放射性セシウムの流出は減少していますが、台風等による河川を通じた海洋への土砂流出過程や、それに伴う生態系における浄化作用の仕組みを改めて詳しく調べる必要があります。これらの成果は復興に向けた基礎データとなることが期待されます。

- 注釈 1) 台風直後の溶存態の放射性セシウム濃度は河川水(富岡川、夏井川、鮫川)と沿岸海水では明らかに異なる濃度分布を示しました。河川水の溶存態の放射性セシウム濃度の平均は3ミリベクレル/リットルの範囲で、これは台風前(6ミリベクレル/リットル)比べて2倍低い値でした。なお、ミリベクレルは千分の一ベクレルです。
- 注釈 2) 本研究グループの高田特任准教授やその他の研究者が福島県の周辺土壌や河川周辺の土砂を採取し、海水に入れたところ、土砂等に含まれる放射性セシウムのうち3~30%が海水に溶けだしたことを定量的に明らかにしています。これは土砂等に含まれている(付着している)セシウムが海水に大量に存在するカリウムイオン等によって引きはがされるためです(図3)。
- 注釈 3) 土砂に含まれるセシウムが海水に溶け出す割合を3~30%とした場合、沿岸海水で観測された粒子態の放射性セシウム濃度を用いて推定すると、放射性セシウムが溶け出した推定範囲は1.4~66%(中央値:32%)という結果となりました。特に富岡川の河口付近の沿岸海水(測点S1)では、台風直後(10月16日採取)であることから、土砂からの影響が高い傾向となっています(図3)。

## 【本研究の背景及び成果の意義】

福島第一原発事故から9年経過した令和元年において、海水中の放射性セシウム濃度は、沖合では事故前の値(平成22年において平均1.5ミリベクレル/リットル)とほぼ同じ濃度になっていました。しかし、沿岸では未だに事故前よりも高い値を示していました。同様の傾向は福島県南部のいわき沿岸でも見られます。その一因として、陸域に沈着した放射性セシウムが河川を介して沿岸へ影響を及ぼしているのではないかと考え、調査を行いました。

沿岸海水における放射性セシウム濃度の減少傾向の鈍化によって、海産生物中の放射性セシウム濃度が100ベクレル/キログラム(生鮮物)を超えることはないものの、この減少傾向の鈍化について調べることで海洋生態系の浄化作用の仕組み解明にも役立ちます。

## 【掲載誌・論文】

・掲載誌: *Environmental Science and Technology* (<https://doi.org/10.1021/acs.est.0c03254>)

・公開日:2020年8月5日付

・タイトル: "Suspended particle-water interactions increase dissolved <sup>137</sup>Cs activities in the nearshore seawater during typhoon Hagibis"

著者:高田兵衛<sup>1</sup>・青野辰雄<sup>2</sup>・青山道夫<sup>3</sup>・井上睦夫<sup>4</sup>・帰山秀樹<sup>5</sup>・鈴木翔太郎<sup>6</sup>・鶴田忠彦<sup>7</sup>・

和田敏裕<sup>1</sup>・脇山義史<sup>1</sup>

- 1: 福島大学環境放射能研究所
- 2: 量子科学技術研究開発機構 高度被ばく医療センター
- 3: 筑波大学 生命環境系・アイソトープ環境動態研究センター
- 4: 金沢大学 環日本海域環境研究センター
- 5: 水産研究・教育機構 水産資源研究所
- 6: 福島県水産海洋研究センター
- 7: 日本原子力研究開発機構 福島研究開発部門

(お問い合わせ先)

環境放射能研究所特任准教授 高田 兵衛

電話: 024-504-2882

メール: [h.takata@ier.fukushima-u.ac.jp](mailto:h.takata@ier.fukushima-u.ac.jp)



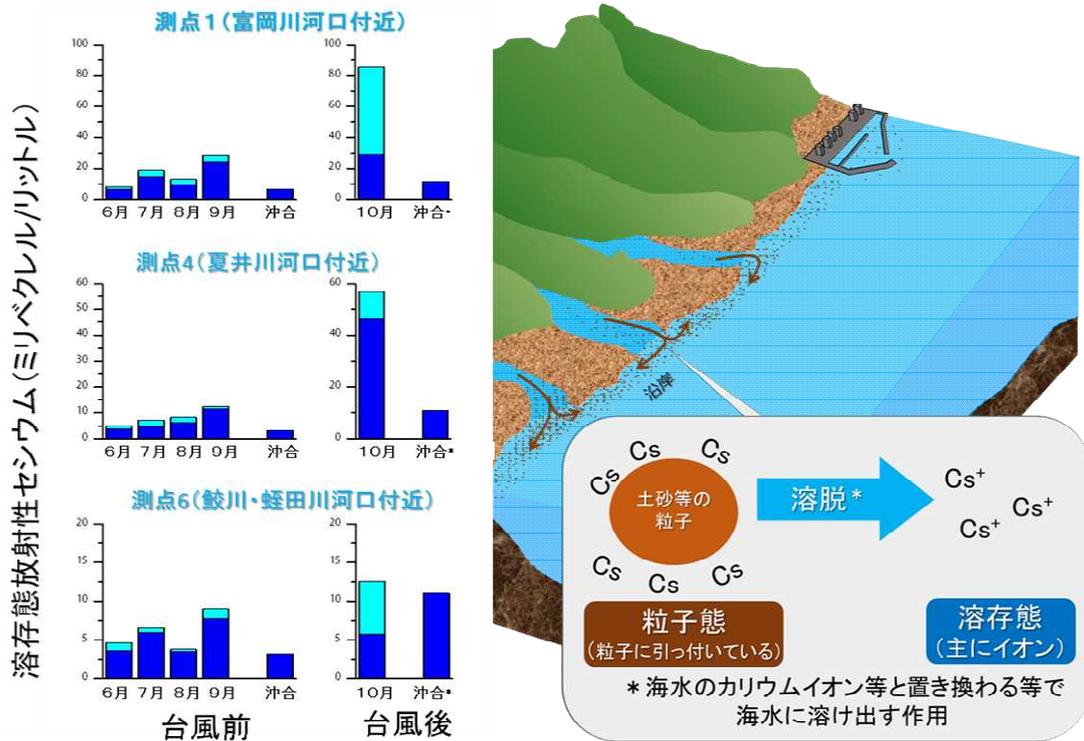


図3 ■ : 粒子態からの溶脱分  
 ■ + ■ : 観測された溶存態濃度  
 沖合は比較のみ。\* 台風後の規制庁モニタリング結果

土砂流出による、沿岸海水の溶存態が増加するメカニズム