

河川増水時における放射性セシウムの流出状況

農研機構農村工学研究所 ○常住直人、吉永育生、高木強治、島崎昌彦

1. はじめに

2011年3月の東日本大震災では大量の放射性物質が東北南部から関東に飛散した。関東では山間部の他、平野部の一部に多くの放射性物質が降下し、比較的高濃度の沈積が見られる(図1)。降下した放射性物質は、やがては拡散していくので、高濃度域は漸次消失していくと考えられる。しかし、長期に被害を及ぼす放射性セシウム(¹³⁴Cs、¹³⁷Cs)は葉面に付着したり、土粒子に吸着しやすく、その多くは降雨時の土壌浸食に伴い、河川に流出し、河川経由で湖沼、河口、海へと移動していく。つまり、生物濃縮を経つつ生物経由で拡散するものを除けば、当初の降下域から広く薄く拡散していくのではなく、河川に集中して移動していく。この場合、農業用水の多くは河川由来なので、用水路、圃場、排水路も当然、放射性セシウムの通過経路となる。農業用水を通じて圃場に放射性セシウムが集積したり、作物に灌水されるリスクがある。この程度は関東圏内では軽微と推測されるが、今後も極力、圃場への放射性セシウムの流入を抑制し、作物への放射性セシウムの移行を縮減していくためには、農業用水経由での放射性セシウム流入を抑制することが重要と考えられる。

河川中の放射性セシウム濃度は平水時は低く、増水時に高くなることが分かっている¹⁾。農業用水は増水時にも取水するので、放射性セシウムの圃場流入を極力抑えるべく取水管理をするには、増水時の河川内の放射性セシウム濃度(Bq/L)の変化を知ることが必要である。しかし、増水時の放射性セシウム濃度に関するデータは多くない。特に取水管理に必要な増水中の時系列データはほとんど皆無である。そこで、本研究では河川増水中の放射性セシウム濃度の時系列変化を調査することとした。

2. 調査方法

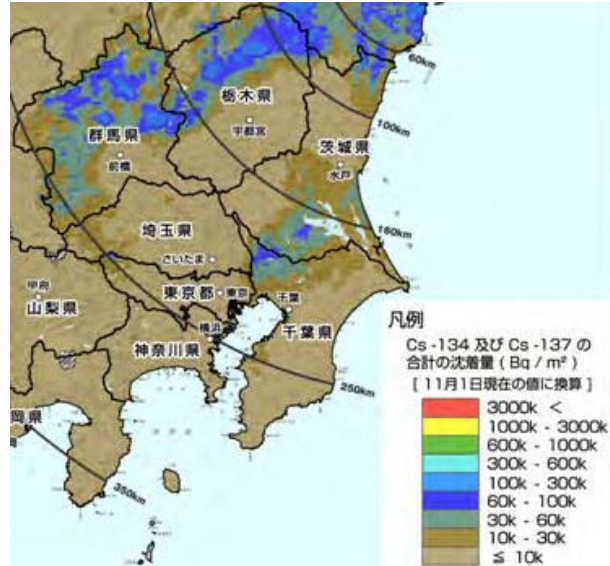


図1 セシウム134/137 降下量 (Bq/m²) マップ (文科省、2011.11)



図2 調査流域

調査地区は関東平野域の河川への放射性セシウム流出の最大値を推測するため、平野域で比較的高いレベルの放射性セシウム降下が見られた千葉県柏地域とした（図1）。調査地点は、柏地域でも特に放射性セシウムの降下量が多く、かつ小流域で降雨・増水のタイムラグが小さい大堀川流域の北柏橋地点（図2）とした。調査は2012年8～11月にかけて行った。調査項目は放射性セシウム濃度（ ^{134}Cs 、 ^{137}Cs ）（Bq/L）、SS、濁度、河川水位である。放射性核種計測、SS計

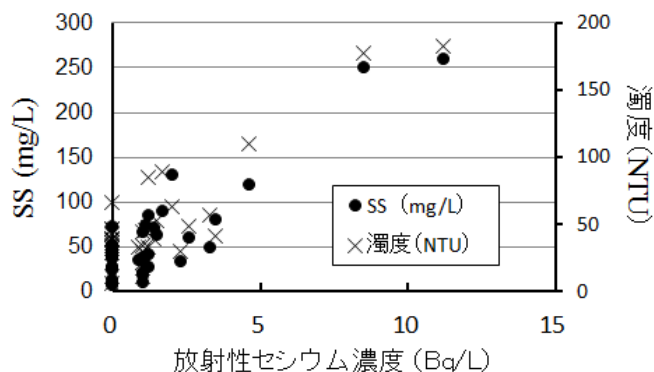


図3 増水時の放射性セシウム濃度と濁度、SSの関係

測は増水前後、増水中に適宜、河川水を一回4L採水して行った。放射性核種計測はゲルマニウム半導体スペクトロメーター（Canberra社、GC2020-7500SL-2002CSL）により実施しており、SSはGFPろ過法で計測した。濁度は東亜DKK製ポータブル濁度計TB-31により計測した。

3. 調査結果と考察

調査期間中（2012年8月～11月）は残念ながら降雨強度の強い雨や継続時間の長い雨はほとんど見られなかったものの6回の増水について調査を行った。

その結果、近傍の気象庁降雨観測点（我孫子）で最大14mm/hrの降雨強度、継続時間最大36hrまでの増水観測で、調査地点（大堀川北柏橋）の放射性セシウム濃度最大値として11.2Bq/Lが観測された。この最大値が出たのは局地豪雨（15分、数十mm/hr程度）のファーストフラッシュ時であった。一方、近傍降雨観測点で2mm/hrの降雨強度、10分程度の継続時間等、一定の降雨強度、降雨継続時間がある降雨時の増水観測では、1Bq/Lが観測され、比較的少降雨の増水時にも検出可能な水準の放射性セシウムが見られた。

時系列的には、水位増大時に放射性セシウムが検出され、水位低下時（減水時）には検出されにくい傾向があったので、放射性セシウムの用水流入を抑制するには、水位増大局面での取水を極力回避するのが望ましいと考えられる。

また、放射性セシウム濃度は概ねSS、濁度、河川流量（降雨強度）に応じて上がる傾向が見られたが、同程度のSS、濁度でも放射性セシウム濃度（Bq/L）にバラツキがある（図3）。この原因は溶存態濃度の差異とも考えられ、増水初期のほうがSS、濁度の割に放射性セシウム濃度が高めになる可能性がある。この点は今後の精査が必要である。

4. おわりに

今回は関東平野域のホットスポットにおける調査だったが、平野域ゆえ、流域にしめる宅地域、畑地域が大きく、放射性セシウムの多くが河川に流れ込まず比較的速やかに下水処理施設に流出した可能性がある。森林が多い関東山間部、特に溪流取水域でも別途調査を行う必要があるだろう。

参考文献

- 1) 環境省(2011)：福島県内の公共用水域の水質モニタリング調査における放射性物質濃度の測定結果（速報）について（平成23年8月1日）、環境省HP