

研究代表者	所属学系・職名 生物・農学系・准教授 氏 名 和田 敏裕
研究課題	郡山市の養鯉池をモデルとした除染前後におけるコイの放射性セシウム汚染機序の解明 Elucidation of radiocesium contamination mechanism of carp before and after decontamination of a carp pond in Koriyama City
成果の概要	<p>【背景と目的】</p> <p>2011年3月に発生した東京電力福島第一原子力発電所の事故の影響により福島県を中心とする各地に放射性セシウムが拡散、沈着し、農林水産物の一部から基準値(100 Bq/kg)を超える放射性セシウムが検出された。このうち、河川や湖沼などの自然水域に生息する淡水魚については、放射性セシウム汚染の長期化が懸念され、特に餌を介した放射性セシウムの取込の継続が主な要因として考えられている。養殖魚については、放射性セシウムを含まない配合飼料などを給餌することで、汚染の影響を著しく軽減化できることが明らかとなっている。しかし、初期沈着量が多く、底泥から高濃度の放射性セシウムが検出された一部のため池などでは、生産の休止を余儀なくされるなど、水域環境の放射性セシウム汚染に起因する長期的な影響が懸念されている。</p> <p>このようなため池ではさまざまな放射性物質対策が講じられている。各種対策の中で底質除去はため池内の放射性セシウム量を減少させ、底質巻き上げにともなう放射性物質の移行を抑制するために効率的な方法である。しかし、既往研究により、ため池などの閉鎖性または準閉鎖性水域では集水域から流入した放射性セシウムが、蓄積しやすいことが示されている。したがって、持続的かつ安全にため池を活用するためには、底質除去後の放射性セシウムの蓄積状況を長期的に把握する必要がある。また、養殖池においては、放射性セシウムの蓄積状況を踏まえた上で、魚類への影響を長期的に監視し、適切な対策を講じることが求められる。</p> <p>以上の背景から、本研究では福島県郡山市の養鯉池である酒蓋池をモデルため池として、1)底質および池水の放射性セシウムによる汚染状況調査、2)網生簀試験によるコイの放射性セシウム蓄積状況調査を行い、除染前後での比較を行った。</p> <p>【方法と結果】</p> <p>調査地である酒蓋池は郡山駅から西南西約1.8 kmの距離にある、四方を住宅地で囲まれたため池であり、面積は面積 34,272m²、総貯水量は 67 m³である。池の北側には生簀が設置され、原発事故以前からコイの養殖が行われており、中・南部の辺縁は公園として利用されてきた。原発事故由来の放射性セシウムにより比較的高度に汚染されており、2017年に除染として、浚渫による底質除去が実施された。</p> <p>1)底質および池水の放射性セシウムによる汚染状況調査</p> <p>底質は、2015年、2018-2020年に採集した。基本的には、生簀周辺の2地点、年に1回、池全体の5地点にて採集した。0-20 cm深は1 cm間隔、20-30 cm深は2 cm間隔、30 cm深は5 cm間隔に切り分けた。池水は、2015年、2018-2020年に採集した。流入および流出水は、2020年に採集した。底質、池水および流入、流出水の懸濁物質、溶存態の¹³⁷Csをゲルマニウム半導体検出器にて測定した。</p>

生簀周辺の2地点における底質表層の ^{137}Cs 濃度は、36,100、25,500 Bq/kgDW から15,800、15,300 Bq/kgDW まで低下していた。池水の ^{137}Cs 濃度は、1.40 Bq/L から0.950 Bq/L まで低下していた。底質表層および池水の ^{137}Cs 濃度が大幅に低下していたことから、除染の効果はあったと言える。しかし、底質表層の ^{137}Cs 濃度が除染後も放射性セシウム濃度8,000 Bq/kgDW 相当以上であった。池全体の5地点における底質表層の ^{137}Cs 濃度が、2015年は16,700-44,300 Bq/kgDW、2018年は3,630-12,200 Bq/kgDW、2019年は6,800-13,500 Bq/kgDW であった。2018年と2019年を比較すると、底質表層における放射性セシウム濃度8,000 Bq/kgDW 以上の層が厚くなっていた。2019年にコアを採集した約1ヶ月前に令和元年東日本台風が通過したため、台風により大量の土砂が流入したことが要因だと考えられる。底質表層の ^{137}Cs 濃度が放射性セシウム濃度8,000 Bq/kgDW 以下の地点と以上の地点の堆積環境を比較した。放射性セシウム濃度8,000 Bq/kgDW 以下の地点は、除染後新たな粒子が堆積した可能性が低かったのに対して、放射性セシウム濃度8,000 Bq/kgDW 以上の地点は、除染後新たな粒子が堆積した可能性があった。除染後の池水の懸濁物質の ^{137}Cs 濃度も、底質と同じく放射性セシウム濃度8,000 Bq/kgDW 相当以上であった。また、流入水の懸濁物質の ^{137}Cs 濃度も放射性セシウム濃度8,000 Bq/kgDW 相当を超える時があった。以上のことから、洪水時に大量の土砂が流入し、ため池に堆積することで、底質の ^{137}Cs 濃度が高濃度になってしまうことが考えられた。

2) 網生簀試験によるコイの放射性セシウム蓄積状況調査

2015年、2018年(以下、除染前、除染後)の7月から12月の期間で、福島県郡山市の養殖ため池において採取した堆積物、コイおよびギンブナの筋肉試料の ^{137}Cs 濃度をGe半導体検出器(GC3018, GC4018, GC4020; Canberra, Meriden, USA)にて測定した。

除染前の12月に採集した生簀外と生簀内のコイの平均 ^{137}Cs 濃度はそれぞれ22.6 Bq/kgFW (n=30)、5.12 Bq/kgFW (n=30)で、生簀内は生簀外と比べて有意に低い結果となったことから、生簀内での飼育が ^{137}Cs 濃度の低減に効果的であることが示された。2018年(以下、除染後)の12月に採集した生簀外コイの平均 ^{137}Cs 濃度は6.17 Bq/kgFW (n=35)であり、除染前の約27%の値を示し有意に低下したことから除染の効果が示された。2018、2019年に採捕したコイとギンブナの平均の ^{137}Cs 濃度はそれぞれ1,867 Bq/kgFW (n=22)、2,278 Bq/kgFW (n=27)であった。また、コイはギンブナと比べて ^{137}Cs 濃度は有意に低い結果となった。コイの平均 ^{13}C 値は2018年で-25.9‰、2019年で-28.2‰であり、ギンブナの平均 ^{13}C 値は2018年で-30.0‰、2019年で-31.3‰であった。2魚種の ^{13}C 値において有意差が見られたことから餌起源が異なることが示唆された。