

湿原の抽水植物ヨシに含まれる放射性セシウム濃度の季節変化

福島工業高等専門学校 学生会員 ○鈴木 智子
正会員 原田 正光

1.はじめに

2011年3月11日の東日本大震災により、東京電力福島第一原子力発電所で水素爆発が発生し、大量の放射線物質が空中に飛散した。いわき市の内倉湿原は、福島第一原発から南西方向に約25kmの森林地帯にあり、放射能汚染を受けた。放射性物質のうち半減期が約30年と長く現在広範囲で問題となっている放射性セシウム137（以下Cs137と記す）は湿原中の抽水植物ヨシにも吸収される。

そこで、本研究では湿原中のヨシ体内に存在するCs137の量とヨシの成長過程における挙動、水中への溶出特性を明らかにして、ヨシによるCs137の貯留効果を把握することを目的とした。

2.研究方法

2.1 ヨシ体内のCs137濃度の測定



写真1. いわき市 内倉湿原

写真1に示す内倉湿原では、2005年からヨシの刈り取りによる植生管理実験を行ってきた。この実験区画を利用して、ヨシを2012年5月から月に2回の頻度で採取し、それぞれ葉元・葉先・茎元・茎先の地上部を中心に部位ごとに分けてCs137濃度を測定した。9月からは根・地下茎も採取し同様にCs137濃度の測定を行った。また、湿原水と湿原土壌についてもCs137濃度の測定を行った。測定試料は乾燥後に5mm~10mmに裁断し、テクノエーピー社製ベクレルモニター(TN100B-15)を用いてCs137濃度を測定した。なお、1回の測定にはヨシを20~30本程度採取した。

2.2 ヨシ植物体からの溶出特性

ヨシ体内のCs137濃度を測定した葉と茎の乾燥試料約50~100gを水切りネットに入れて、水道水1Lが入った2L

ビーカー中に浸漬した。浸漬後、定期的に浸漬水を全量取り出し、溶液中のCs137濃度を測定した。取り出した浸漬水は測定後2Lビーカーに戻して、溶出実験を5日まで続けた。溶出実験終了後は試料を乾燥してCs137濃度を測定した。溶出実験は、試料採取時期に合わせて4回行った。

3.結果および考察

3.1 ヨシ体内のCs137濃度

2012年の春季に内倉湿原の周辺部の陸地と湿原内に生えたヨシの葉のCs137濃度を図1に示す。陸生のヨシよりも水生のヨシの葉のほうがCs137濃度は高かった。特に、春先における濃度の差が顕著であった。土壌中からのCs137の吸収は少なかったものと考えられる。

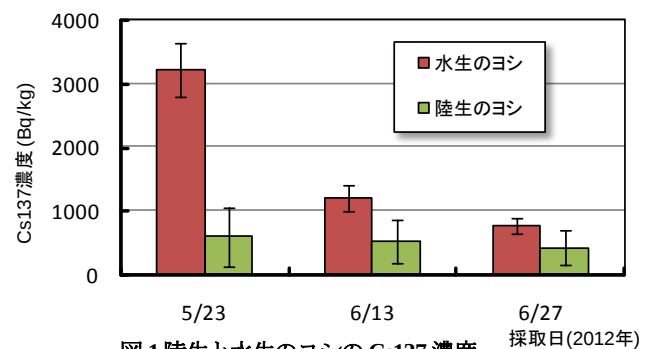


図1. 陸生と水生のヨシのCs137濃度

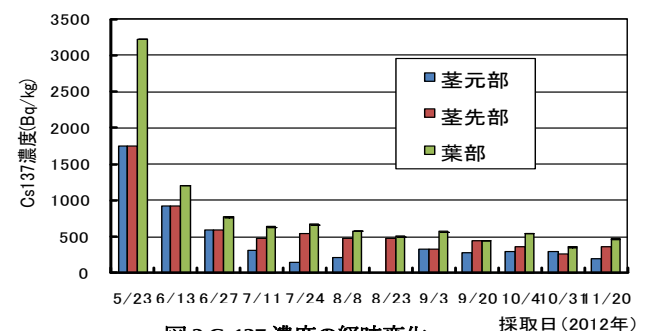


図2. Cs137濃度の経時変化

図2にヨシ地上部におけるCs137濃度の季節変化を示す。茎部は5月23日から6月27日までは茎高さが小さかったため茎先と茎部を区別しなかったが、7月11日以降は茎部を茎先と茎元の半分ずつに分けて測定した。葉部は春先に最も高く次第に減少する傾向を示した。茎先および茎元は春から夏にかけて減少する傾向を示したが、秋口にやや増加する傾向を示した。この傾向は特に茎先よりも茎元のほ

キーワード：ヨシ、放射性セシウム137、原発事故、溶出、転流

連絡先：〒970-8034 福島県いわき市平字長尾30 福島工業高等専門学校 建設環境工学科 原田研究室

うが顕著であった。春先からの濃度の減少傾向について、地上部の存在量という観点から検討すると存在量自体が地上部から減少する傾向を示していた。

一方、図3にヨシ地下部のCs137濃度を示す。7月11日と9月20日の試料は地下茎と根を区別しなかったが、10月4日以降はこれを分けて測定しその平均値も地下部として算出した。秋以降は地下部のCs137濃度が増加する傾向を示した。また、地下茎に比べて根は約2倍高い濃度であることが示された。さらに、この時期の地上部に比べると地下部の濃度が高いことがわかる。そして、地上部のCs137濃度の減少と地下部の濃度増加は対応しており、地上部から地下部へのCs137の転流が生じている可能性が示唆された。一般に、ヨシ地上部の栄養塩類は地下部に転流され、翌春の萌芽に利用されると言われており¹⁾、Cs137においても同様の減少が起こっていることが推察される。春季に地上部のCs137濃度が高くなる現象も地下部からの移動が働いたのではないかと考えられる。なお、湿原水中のCs137濃度は期間中検出限界(35Bq/kg)以下であり変動は見られなかった。また、湿原土壌はほとんどがリターからなっておりCs137濃度は1050~1870Bq/kg程度であった。

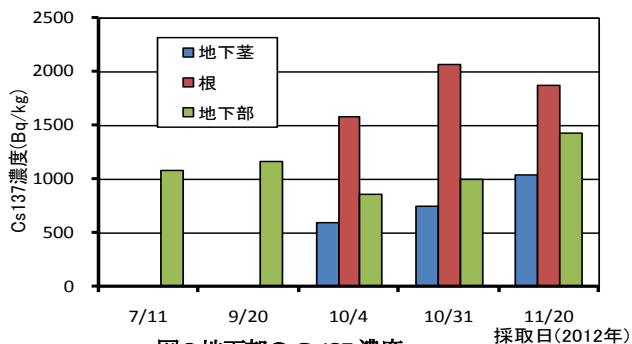


図3.地下部のCs137濃度

3.2 ヨシ植物体からの溶出特性

ヨシの葉や茎を用いた溶出実験から得られた溶出水中のCs137濃度を用いて、試料からの溶出量を求めることができる。図4は5月23日および6月13日に採取したヨシ葉からのCs137溶出量の経日変化を示す。試料の浸漬から1日程度で溶出のほとんどが終了する傾向が見られた。図5は

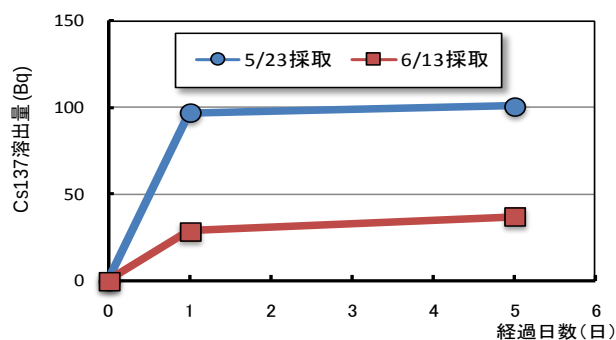


図4.ヨシの葉のCs137溶出量の経日変化

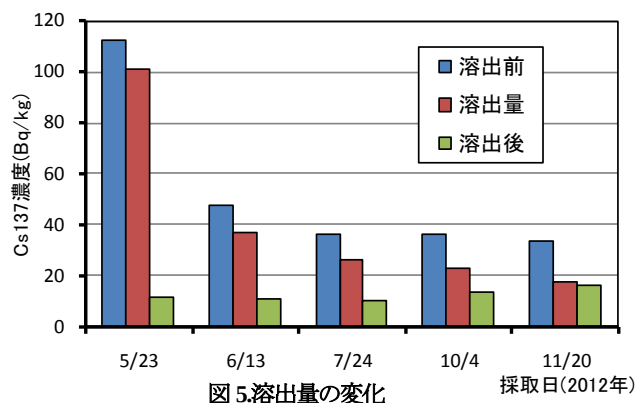


図5.溶出量の変化

採取時期の異なるヨシの葉の溶出実験から得られた、Cs137溶出量と実験前後の存在量を示す。春季の葉からは存在するCs137の90%程度の溶出が起こるが、次第に溶出率が減少する傾向が見られた。これは植物体の木質化の進行と対応するものであり、リグニンなどの成分が体内に蓄積し、これに含まれるCs137が容易には水中に溶出しないためではないかと考えられる。茎部は通常立ち枯れ状態で数年残存するがCs137濃度の少ない状態で維持されること、葉部は枯れた後水面に落ちてそこから水中へ溶出するCs137量は少なること等から、湿原外に流出するCs137量は意外に少ないかもしれない。

4.まとめ

福島第一原発事故により放射能汚染されたいわき市内倉湿原から採取した抽水植物ヨシ体内のCs137濃度について調べ、以下のことが明らかになった。

- (1)ヨシ地上部のCs137濃度は、春先に最大でその後次第に減少した。茎部の同様の減少を示したが、秋口に若干濃度が増加する傾向を示した。
- (2)ヨシ地下部は地上部よりもCs137濃度は高かった。その中でも根は地下茎よりも2倍程度高かった。
- (3)ヨシ地下部では秋にCs137濃度が増加する傾向が見られ、地上部からの転流の可能性が示唆された。
- (4)ヨシ植物体からのCs137の溶出では、浸漬後1日でほとんど溶出が終了する傾向が見られた。また、ヨシの葉部は枯れてくると溶出割合が小さくなった。

これらの結果から、湿原のヨシには湿原内に流入したCs137をヨシ体内に貯留して、湿原外にその流出をある程度抑制する効果があるのではないかと考えられた。

(参考文献)

- 1)栗原 康(1996) ; 河口・沿岸域の生態系とエコテクノロジー、東海大学出版会、pp.145-148