



福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	大気圧非平衡プラズマ処理が竹炭および活性炭の Cs ⁺ 吸着能に及ぼす影響
Alternative_Title	Effects of atmospheric pressure non-equilibrium plasma treatment on the Cs ⁺ adsorption capacity of bamboo charcoal and activated carbon
Author(s)	藤川 勇太(九州大学), 石田 直也(九州大学), 山田 悠斗(九州大学), 豊原 悠作(環境省), 久場 隆広(九州大学) Fujikawa, Yuta(Kyushu Univ.); Ishida, Naoya(Kyushu Univ.); Yamada, Yuto(Kyushu Univ.); Toyohara, Yusaku(Ministry of the Environment); Kuba, Takahiro(Kyushu Univ.)
Citation	第 8 回環境放射能除染研究発表会要旨集, p.23 The 8th Workshop of Remediation of Radioactive Contamination in Environment
Subject	セッション：除染技術、再生利用
Text Version	Publisher
URL	https://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/182109
Right	© 2019 Author
Notes	禁無断転載 All rights reserved. 「第 8 回環境放射能除染研究発表会要旨集」のデータであり、発表内容に変更がある場合があります。 学会は発表の機会を提供しているもので、内容に含まれる技術や研究の成果について保証しているものではないことをお断りいたします。



大気圧非平衡プラズマ処理が竹炭および活性炭の Cs⁺吸着能に及ぼす影響

九州大学大学院工学府 ○藤川 勇太 石田 直也 山田 悠斗
環境省 豊原 悠作 九州大学大学院工学研究院 久場 隆広

1. はじめに

福島第一原子力発電所の事故により、大量の放射性物質が放出された。中でも ¹³⁷Cs は半減期が約 30 年と長く、長期的な汚染が懸念されている。一方、現代ではプラズマ技術が様々な工学分野で幅広く応用されている。なかでも大気圧下でのプラズマは簡便な発生方法であること、試料の比表面積に影響をほとんど及ぼさないなどの利点がある。また、Kodama らは活性炭に大気圧非平衡プラズマ処理を行うことで活性炭の陽イオン吸着能が向上することを明らかにした¹⁾。そこで、本研究では ¹³⁷Cs を除去する吸着剤として、竹炭および活性炭を利用するためにプラズマ処理を施し、処理後の Cs⁺吸着能に与える影響を解明した。

2. 実験方法

2-1. 実験試料

プラズマ処理を行う試料として、5 年生孟宗竹を窒素雰囲気下、昇温速度 5°C/min、炭化温度 500°C、保温時間を 3 時間として炭化させ、粉碎し粒状 (300~850 μm) にした竹炭 (BC) と、ヤシ殻を 700~800°C で炭化後、900°C で水蒸気賦活を施した市販活性炭 (AC) を用いた。

2-2. プラズマ処理

AC、BC に対して、誘電体バリア放電によるプラズマ処理を行った。装置は電極を誘電体で覆い、交流電圧をかけることでプラズマが発生する仕組みである。酸素ガス雰囲気下、放電電圧 15kV、処理時間 10 分、30 分、60 分の 3 条件でそれぞれの試料に対し放電を行った。

2-3. Cs⁺吸着実験

2-1、2-2 で用意したそれぞれの AC、BC と 100mg-Cs/L の CsCl 溶液を固液比 1:100、25°C 恒温下で 1 時間振とう接触を行った後、原子吸光光度計を用いて Cs⁺吸着量を算出した。

3. 実験結果及び考察

図 1 に BC、図 2 に AC に対してそれぞれプラズマ処理を行った場合の Cs⁺吸着能の変化を示す。図 1 より BC にプラズマ処理を施した場合、BC の Cs⁺吸着能は処理時間の増加に伴って低下した。しかし図 2 の AC にプラズマ処理を施した場合では、Cs⁺吸着能は処理時間の増加に伴い向上する結果となった。AC にはプラズマ処理によって陽

イオン吸着を促進させるカルボキシル基などの酸性官能基が増加したと考えられる。このことは、XPS による解析結果からも裏付けられた。それに対して BC は AC よりも硬度が低く、試料表面のハニカム構造が崩壊したことが FE-SEM で確認されており、このことが Cs⁺吸着能の低下の原因だと考えられる。

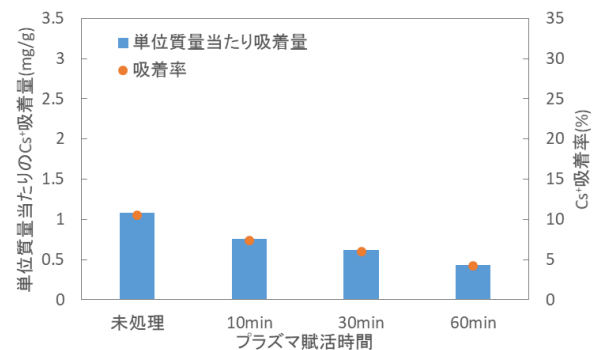


図 1. プラズマ賦活前後の BC の Cs⁺吸着能

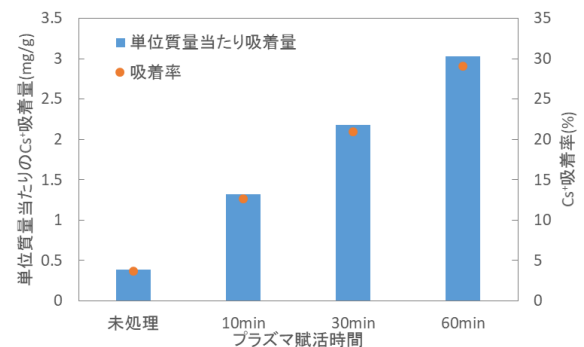


図 2. プラズマ賦活前後の AC の Cs⁺吸着能

4. 結論

- (1) プラズマ処理竹炭では、Cs⁺吸着能は処理時間の増加に伴い低下した。プラズマ処理時間 60 分の場合、Cs⁺吸着能は約半分に低下した。
- (2) プラズマ処理活性炭では、Cs⁺吸着能は処理時間の増加に伴い向上した。プラズマ処理時間 60 分の場合、Cs⁺吸着能は約 6 倍に向上した。

【謝辞】 本研究の一部は、公益財団法人 JFE21 世紀財団の技術研究助成費により実施されました。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1) S. Kodama et al, Surface modification of adsorbents by dielectric barrier discharge (2002), *Thin Solid Films* 407 pp.151-152