

研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		炭素に着目した都市ごみ焼却飛灰中ダイオキシン類等の生成抑制機構の研究			
研究テーマ (欧文) AZ		Formation/inhibition mechanism of dioxins in MSWI fly ash by using carbon-oriented analysis			
研究氏 代表名 者	カナ CC	姓) フジモリ	名) タカシ	研究期間 B	2012 ~ 2013 年
	漢字 CB	藤森	崇	報告年度 YR	2014 年
	ローマ字 CZ	Fujimori	Takashi	研究機関名	京都大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		京都大学大学院工学研究科・助教			
概要 EA (600 字~800 字程度にまとめてください。)					
<p>現在、都市ごみ焼却から大気中へのダイオキシン類等の非意図的な排出は、環境基準を満たすレベルまで削減されている。しかし、焼却プロセス後段で捕集された灰(飛灰)中に生成・濃縮している。ダイオキシン類等を構成する基本要素は「炭素」である。近年、複数の媒体への炭素のキャラクタリゼーション適用研究は萌芽的に進められているが、飛灰への適用例はない。</p> <p>本研究では、炭素キャラクタリゼーションを応用し、都市ごみ焼却飛灰中のダイオキシン類等の生成抑制機構解明を目指した。本研究を通じて、炭素の視座から、ダイオキシン類等の生成抑制機構の一端を明らかにすることに成功した。</p> <p>1. 炭素構造がダイオキシン類等の生成に与える影響解明(Fujimori et al., 2014) 構造の違う炭素試料を準備し、それらがダイオキシン類等の生成に与える影響を評価した。炭素キャラクタリゼーションとして、フーリエ変換型赤外分光(FT-IR)を用いた官能基定性、電子スピン共鳴(ESR)によるフリーラジカル定量、比表面積の測定を行った。その結果、炭素構造の内、フリーラジカルによるダイオキシン類等の破壊作用、エーテル基(C-O)やフェノール性 OH 基(C-OH)による酸素含有ダイオキシン類の生成促進効果が認められた。本成果は、<i>Aerosol and Air Quality Research</i> 誌より特集号に招待され、査読付き論文として受理された。</p> <p>2. 炭素の XAFS を用いたダイオキシン類抑制機構研究 炭素の XAFS 測定実現を目指し、放射光施設(Photon Factory, ビームライン BL-11A)において複数回の測定を実施した。模擬的に作成した飛灰に尿素等の抑制剤を添加・加熱後、XAFS 測定に供試した。その結果、初期段階では、スペクトル測定自体が困難であったため、ピーク位置による炭素構造評価に留まった。その後、測定の工夫を重ね、最終的に炭素の XAFS スペクトル測定に成功した。尿素等の抑制剤による炭素への影響が定性的に評価できるデータを取得できた。本成果は、学会発表を実施し、今後の論文投稿を目指している。</p>					
キーワード FA	ダイオキシン類	炭素	キャラクタリゼーション	生成抑制機構	

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA								
研究機関番号 AC					シート番号								

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）									
雑誌	論文標題 ^{GB}	Influence of Properties of Macromolecular Carbon on de Novo Synthesis of PCDDs, PCDFs, PCBs, and Chlorobenzenes							
	著者名 ^{GA}	Fujimori, T. et al.	雑誌名 ^{GC}	<i>Aerosol and Air Quality Research</i>					
	ページ ^{GF}	1131~1141	発行年 ^{GE}	2	0	1	4	巻号 ^{GD}	14 (4)
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	~	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	~	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	

欧文概要 EZ

Recently, unintentional emission of dioxins and related compounds (DRCs) to atmosphere from municipal solid waste incinerator (MSWI) decreased to level filling environmental standard. However, DRCs concentrated in fly ash at post-combustion zone of MSWI. Basic elemental factor contained in DRCs is “carbon”. Although there were studies of carbon characterization for various matrices, there was no study applied to fly ash. In the present study, we tried to reveal formation/inhibition mechanisms of DRCs in MSWI fly ash by using carbon characterization techniques. Through this study, some research findings of formation/inhibition mechanisms of DRCs were yielded from the viewpoint of carbon.

1. Influence of the properties of macromolecular carbon on de novo synthesis of DRCs (Fujimri et al., 2014)

We assessed influence of different types of carbon on DRCs formation. Characterization of functional groups by Fourier transform infrared (FT-IR), quantitative determination of free radicals by electron spin resonance (ESR), and specific surface area were performed to characterize carbon matrix. One of the destructive effects of DRCs resulted from the free radicals in macromolecular carbon. The functionalities of ether (C–O) or phenolic OH (C–OH) in macromolecular carbon were causative factors in the generation of oxygen-containing DRCs. This study was invited to special issue of *Aerosol and Air Quality Research* and was accepted.

2. Inhibition mechanisms of DRCs by using carbon XAFS

To develop measurement system of carbon XAFS, we performed several trials at synchrotron radiation factory (Photon Factory, BL-11A). Model fly ashes added with some inhibitors (e.g. urea) were heated and was served to XAFS experiments. Firstly, we only identified peaks of XAFS spectra because of difficulty of spectrum measurement. After various measurements, finally, we could measure correct XAFS spectrum of carbon. Inhibition mechanisms by several inhibitors will be discussed from these XAFS dataset. We presented these results in domestic conference. Peer-reviewed paper will be submitted in the near future.