

## 燃焼灰中ホウ素の XAFS 分析

野田 直希、山本融、栃原義久

(財)電力中央研究所 エネルギー技術研究所

当所ではSPring-8を用い、燃焼灰中重金属のXAFS測定を実施し、測定方法、検出下限などについて検討を実施してきた。しかし、燃焼灰には重金属の他にSPring-8では測定できないホウ素など軽元素が含まれている。そこで、SAGA-LSにて、燃焼灰などの多成分が混在した試料中軽元素について、XAFSによる形態特定の可能性を検討した

SAGA-LSのBL12軟X線ビームラインを利用し、真空中にて全電子収量法でのXAFS測定を実施した。軽元素の対象はホウ素とし、含有量が異なる3種類の燃焼灰を測定試料とした。測定の際、入手可能なホウ素の化合物である窒化ホウ素 (BN)、酸化ホウ素 ( $B_2O_3$ )、ホウ酸 ( $H_3BO_3$ ) の3物質を併せて測定した。

SAGA-LS(BL12)で得られたホウ素のXAFSスペクトルを右図に示す。XAFS スペクトルを解析した結果、試料中ホウ素濃度に依存し、XAFS 信号の減衰が見られるものの、全ての試料で比較的良好なスペクトルが得られ、燃焼灰など多成分を含む試料中ホウ素については、濃度が 400ppm 程度でも十分測定可能であることが明らかとなった。

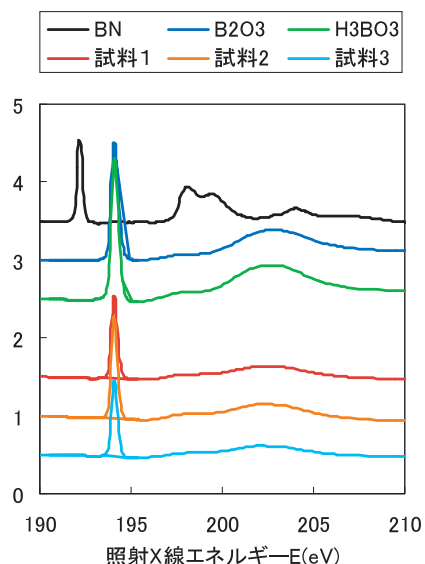


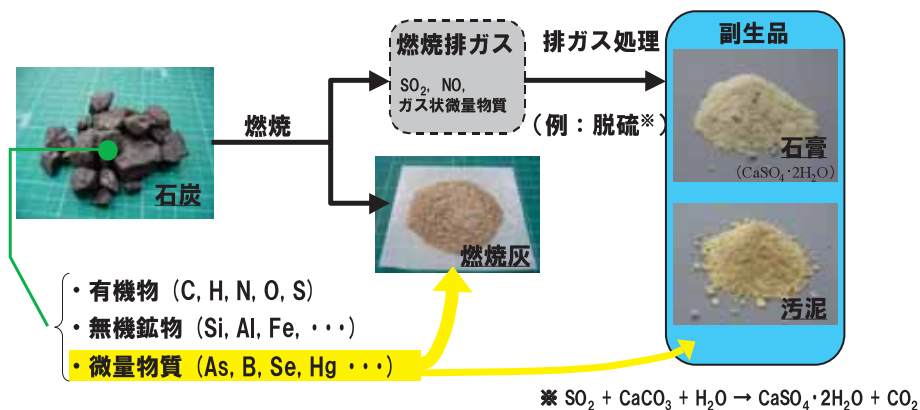
図 濃度の異なる試料中ホウ素の XAFS スペクトル

# 燃焼灰中ホウ素のXAFS分析

野田直希、山本融、栃原義久  
(財)電力中央研究所 エネルギー技術研究所

## 背景

### —石炭の燃焼過程における微量物質の挙動—



燃焼灰や副生品の有効利用、ならびに廃棄物処理の観点から、  
微量物質の存在形態や挙動把握が重要



## 検討内容

SAGA-LS BL12 軟X線利用材料分析ビームラインを利用し、対象軽元素の濃度が異なる試料、および標準物質を測定した。

- ▶ 対象軽元素: ホウ素
- ▶ 標準物質 : 窒化ホウ素(BN)  
ホウ酸( $H_3BO_3$ )  
酸化ホウ素( $B_2O_3$ )
- ▶ 試料中濃度: 412mg/kg(試料①)  
990mg/kg(試料②)  
1500mg/kg(試料③)

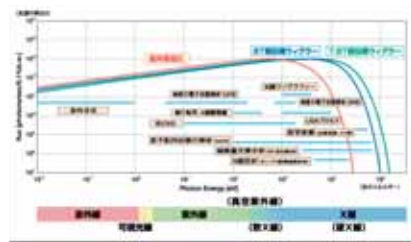


図 SAGA-LSのシク環放射光のスペクトル

出典: SAGA-LSホームページ



## 測定方法

- ▶ 測定方法 : 真空中での全電子収量法を用いたXAFS分析
- ▶ 試料設置法: 導電性テープへ貼り付け



図 試料の設置状況

※測定時には、放射光に対し垂直



## 測定結果

➤ 全ての試料で比較的良好なスペクトルが得られた。



多成分が混在した試料中のホウ素が、400mg/kg程度の濃度でも十分測定が可能であることが判明

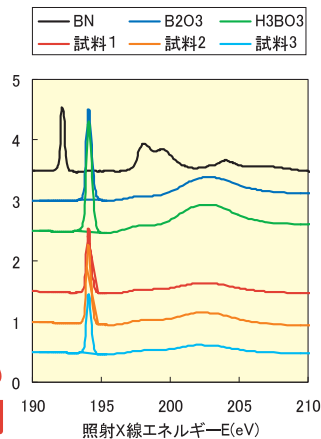


図 濃度の異なる試料中ホウ素のXAFSスペクトル



## まとめ

SAGA-LS BL-12を用い、燃焼灰の様な多成分が混在した試料中ホウ素のXAFS分析の可能性を検討した結果、以下の成果を得た。

- 本検討で実施した方法にて、多成分が含まれる試料中ホウ素のXAFS分析が可能であることを明らかにした。
- 比較的良好なスペクトルが得られ、様々な標準物質のスペクトルの測定により、形態特定が可能と考えられる。



## 軟X線XAFSの今後の適用

本検討で実施した多成分が含まれる試料中の軽元素を対象としたXAFS測定技術は、

- ✓ 軽元素の存在形態の把握
- ✓ 固体試料への移行特性の解明

などの様々な分野への応用が期待される。

