

水銀含有処理油での RFCC 触媒の寿命評価方法

(IH テクノロジ-株*・愛媛大学**) ○いくしまけんじ幾島賢治*、やまうらひろゆき山浦弘之**、やひろひでのり八尋秀典**

1. 背景

廉価なカナダ産原油は RFCC 処理油として注目されているが、水銀が含まれるため、製油所では水銀除去装置が導入されている¹⁾。本油は高沸点炭化水素を多く含むため、RFCC 触媒の劣化が早く、触媒交換が頻繁なため、簡易で迅速な寿命評価が以前より強く要望されており²⁾、今般、XRD 及び XPS 等を用いて、RFCC 触媒の寿命評価の可能性を検証した。

2. 実験

2.1 試料調製

RFCC 触媒^{3) 4)}の模擬触媒として下記に示すように調製したプロトン型ゼオライトを用いた。東ソー製ゼオライト (Na-Y、 $\text{SiO}_2 / \text{Al}_2\text{O}_3 = 5.5$) を硝酸ナトリウム水溶液で Na イオン交換して 100%Na 型とした後、硝酸アンモニウム水溶液を用いて、アンモニウム型にしたものを 300 °C 焼成して H 型ゼオライト (H-Y) を調製した。

2.2 コーキング条件

調製した H-Y 0.7 g と活成アルミナ 0.3 g を混合し、20 mm φ に加圧成形したディスクを図-1 の燃焼管中央に配置後、100%プロパン 20 mL/min 流通下、500 °C で 1h 保持後、5 °C/min で 800 °C まで昇温した。

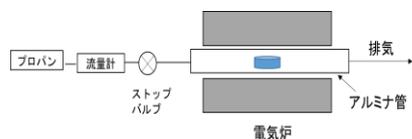


図-1 コーキング機器

2.3 コーキング分析

コーキングした試料の炭素の分析を X 線光電子分光装置 (XPS: Perkin-Elmer, XPS-1600E) を用いて行った。

3. 実験結果及び考察

3.1 模擬触媒の結晶構造分析

XRD 測定より図-2 に示すごとく H-Y 型と Na-Y 型でゼオライトの結晶構造が変化していないことを確認し、市販触媒の知見より、模擬触媒として H-Y 型を用いた実験を行った。

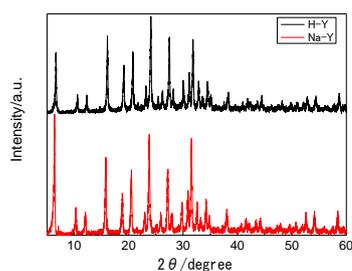


図-2 H-Y 型と Na-Y 型の XRD 測定

3.2 コーキング分析

ディスク表面及び断面の黒化を観測し、H-Y 型は処理前に比較してディスク重量 1.0 g に対し、コーキングした場合の重量変化と比較して水分が約 0.2 g 減少すると同時に炭素が約 0.2 g 増加しているとの結果を得た。

3.3 XPS 分析結果

図-3 に C1s 軌道の XPS スペクトルの測定結果を示す。H-Y 型はプロパン処理後と窒素処理後を比較すると、プロパン処理後は 284.8 eV の位置に強いピークが観察された。この位置は結晶性のグラファイト炭素と考えられ、プロパン処理によって炭化が進んでいると判断される。また、Na-Y 型についても同様な分析を行った結果、H-Y 型と比較して、高エネルギー側でピークが幅広くなっており、H-Y の炭化とは異なった炭素種の形成が示唆された。

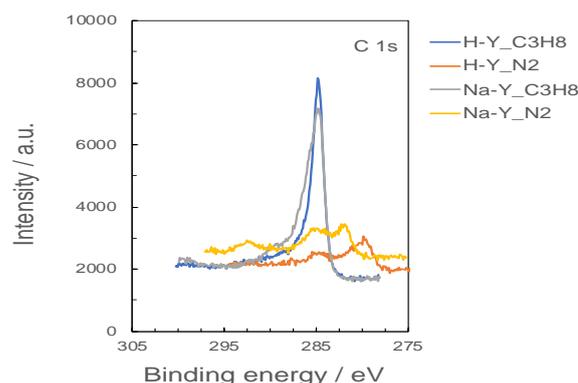


図-3 C1s 軌道の XPS スペクトル

4. まとめ

廉価なカナダ産原油は、高沸点炭化水素を多く含むため、触媒交換を判断するためには簡易で迅速な寿命評価が以前より強く要望されていた。今般、模擬触媒を調製後、炭化実験を行い、XRD 及び XPS で物性評価を行い、寿命評価の可能性を見出した。

(引用文献)

- 1) 山浦弘之ら, ペトロテック, 39, 1, 47~51 (2016)
- 2) 藤川貴志, 触媒, 60, 5, 279~283 (2018)
- 3) アルバマール(株)製品カタログ
- 4) グレース(株)製品カタログ