

(387)

620.193.5: 536.5: 661.522

酸性硫酸による鋼材の腐食

日本钢管(株)技術研究所○松島 巖

## 1. 緒言

高温ガス中に  $\text{NH}_3$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  が共存する場合、温度が  $300^\circ\text{C}$  程度以下の条件下では液体状の酸性硫酸 ( $\text{NH}_4\text{HSO}_4$ ) が装置材料の表面に析出する可能性がある。析出した酸性硫酸によって鋼材が腐食するという事実は、以前から、ボイラの燃焼ガスによる硫酸露点腐食を防止する目的でアンモニアを注入するとき、硫酸露点腐食が抑制される反面、たとえば  $250^\circ\text{C}$  といった高温域で生じる新たな問題として経験されていた<sup>1)</sup>。 $\text{NH}_3$ ,  $\text{SO}_3$  が関与するガス環境はこれ以外にも種々の装置に存在するが、酸性硫酸の腐食性に関する明確な実験データはほとんど報告されていない現状を考え、本研究を実施した。

## 2. 実験方法

腐食試験材として、 $30 \times 7 \times 4 \text{ mm}$  の S S 4 1 を # 4 0 0 のエミリ紙で研磨したものをを用いた。腐食試験は磁性ポットに試薬特級の  $\text{NH}_4\text{HSO}_4$  を入れ、これに試験材を埋めて環状炉に入れ、所定の時間加熱することによって行った。実験によっては  $\text{NH}_4\text{HSO}_4$  に別の試薬を重量で 1 : 1 になるように添加した。試験雰囲気は通常空気であるが、場合によっては  $\text{SO}_3$  を加えた。

## 3. 結果と考察

$\text{NH}_4\text{HSO}_4$  単味の場合の実験結果を図 1 の曲線 (a) に示す。このデータは 6 時間の試験結果であってそのまま長時間の腐食度と考えることはできないが、たとえば  $250^\circ\text{C}$  の場合の腐食度は  $5.5 \text{ mg/cm}^2/\text{day}$  で、これは  $2.5 \text{ mm/y}$  に相当する。したがって  $\text{NH}_4\text{HSO}_4$  にはかなりの腐食性があると考えられる。この数字は Rendle ら<sup>1)</sup> が  $\text{SO}_3$  を含む燃焼ガスに 0.08 wt% のアンモニアを注入して実験的に行った実験の結果 (曲線 (b)) とかなり良く一致している。 $\text{NH}_4\text{HSO}_4$  に  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  が共存するときの腐食度を図 1 の曲線 (c) に示した。 $\text{NH}_4\text{HSO}_4$  単味の場合に比べて腐食は著るしく促進されることが判る。このような促進作用は  $\text{FeSO}_4$  にも見られたが、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  や  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  には見られなかった。

ガス雰囲気に  $\text{SO}_3$  が存在する場合にも、 $\text{NH}_4\text{HSO}_4$  による腐食は促進された。この作用は  $300^\circ\text{C}$  においても見られるので、硫酸露点腐食のためではない。このことは  $\text{NH}_3$  に対して  $\text{SO}_3$  が過剰の雰囲気では腐食がはげしくなりうることを示している。

$\text{NH}_4\text{HSO}_4$  の析出には温度範囲があり、析出物の組成や量も温度に依存するので図 1 の結果は正しく腐食の温度依存性を示しているとはいえないが、基本的に  $\text{NH}_4\text{HSO}_4$  の腐食性を明らかにしている。

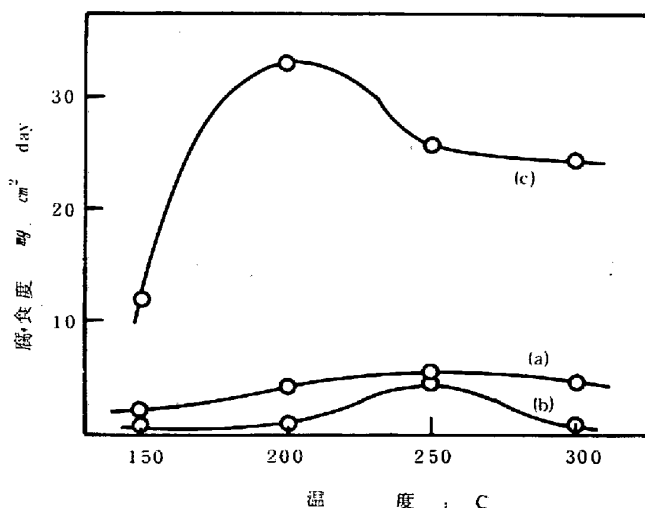


図 1 酸性硫酸中における腐食度 (6時間)

- (a)  $\text{NH}_4\text{HSO}_4$  (b) 同文獻値<sup>1)</sup>  
 (c)  $\text{NH}_4\text{HSO}_4 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  (1:1)

1) L.K. Rendle, R.D. Wilsdon, G. Whittingham: Corros. Prevent. & Control, 7(6), 37(1960).