

(447) サワー環境用インヒビターの開発

新日本製鐵(株) 基礎研究所 ○鈴木和幸 河野 隆
佐藤栄次 村田朋美

1. 緒言：サワーガス環境において鋼材の水素侵入を抑制するインヒビターを検討し、有機窒素化合物の中から有効なインヒビターを見出したので、その結果を報告する。

2. 試験方法：サワーガス環境では水素透過速度と腐食速度の間に明確な相関があることがこれまでの研究で明らかにされているので、第一次近似として浸漬試験における腐食速度でインヒビターの水素侵入抑制機能を調べた。腐食速度はインヒビターを添加した NACE 溶液 (NaCl 5% + CH₃COOH 0.5% + H₂S 飽和) に軟鋼板 (4 mm^厚 × 15 mm^幅 × 30 mm^長) を 3 日間浸漬し、その間の重量減から求めた。

3. 試験結果：各種インヒビターを添加したときの腐食速度または防食率を図 1 ~ 3 に示す。

(1) 有機窒素化合物の中から優れた腐食抑制効果を示すインヒビターを見出した。(図 1) これらのインヒビターは分子内にサワーガス環境において鋼材に強固に吸着できる窒素原子と、腐食反応を引き起こす化学物質を鋼材から十分に遮断できる長い疎水基を持っているために優れた腐食抑制効果を示すものと考えられる。

(2) 今回見出されたインヒビターは、現在米国の油田で硫化水素用として使用されているインヒビターに比べて 1/10 の添加濃度でも優れた腐食抑制効果を示す。(図 2)

(3) 今回見出されたインヒビターの腐食抑制機能は 60℃ でも低下しない。(図 3)

4. 結言：今回の検討で、長い疎水基を持つイミダゾリン誘導体、四級ピリジニウム塩、第四アンモニウム塩およびポリエチレンポリアミン化合物がサワーガス環境における水素侵入に対して極微量添加で優れた抑制効果を示し、その機能は温度が 60℃ になっても低下しないことを見出した。

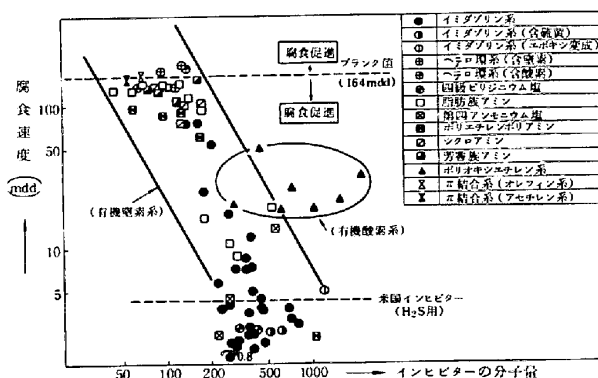


図 1 インヒビターの分子量と腐食速度

(注) ○ 米国インヒビターは分子量が不明であるため腐食速度のみを示した。
● インヒビター濃度：100ppm, ○ 温度：25℃

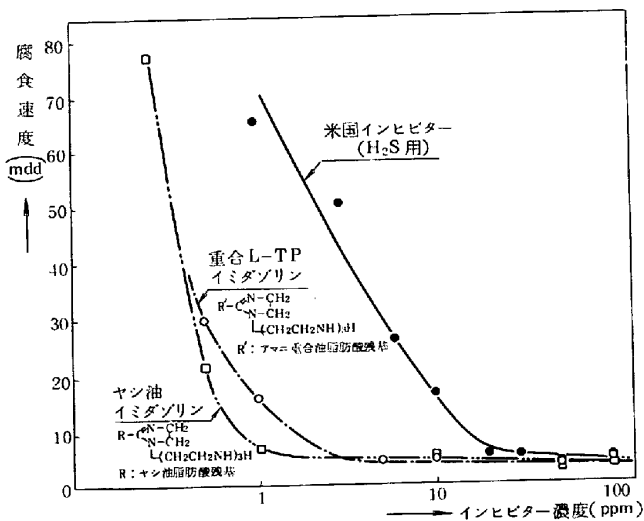


図 2 インヒビター濃度と腐食速度
(注) 温度：25℃

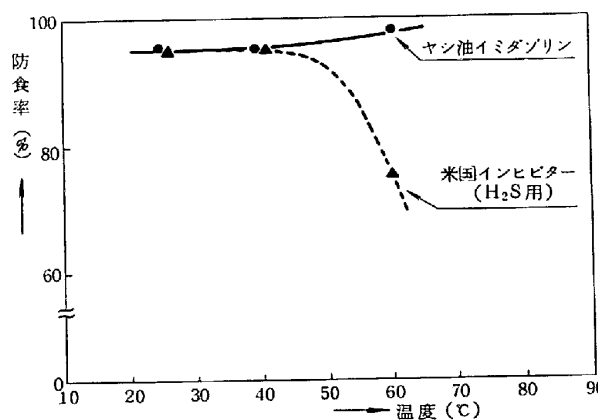


図 3 インヒビターの防食率の温度依存性

(注) ○ 防食率 = $(1 - \frac{\text{インヒビター添加時の腐食速度}}{\text{インヒビター無添加時の腐食速度}}) \times 100(\%)$
● インヒビター濃度：100ppm