

新日本製鐵(株)基礎研究所

○松橋 亮 佐藤栄次

Ph.D. 村田朋美

1. 緒言

近年の原油の資源的制約から、油田の採油効率の向上と油田の長期安定化、および油田の再生をはかる目的で、油田に水またはガスを注入する方法が行なわれている。このうちCO<sub>2</sub> ガス注入法における鋼材側の問題としてはその輸送ラインパイプあるいは注入用パイプの全面腐食、孔食等の腐食が考えられる。通常パイプ内の炭酸ガス分圧、温度はそれぞれ ~ 120 気圧、30~60℃に達し、炭酸ガス輸送系では通常露点コントロールやインヒビター添加等による腐食防止対策がなされているが、パイプラインの埋設状態によって結露・凝縮水を生成し、これに高压のCO<sub>2</sub> ガスが溶解込み、いわゆる炭酸を生じ、pHの低下をうながす。本報告ではこうした腐食環境を把握する意味で腐食に最も影響を与える pHをアンチモン電極の電位測定によって検討した結果を報告する。

2. 実験方法

①アンチモン電極の作製<sup>1), 2)</sup> ; 5 × 10 × 4mmに加工した純アンチモン(純度99.99%)をエメリー#320番まで研磨したのち人工海水中に一昼夜浸漬したのち、1N-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>の種々のpHに調製した人工海水に浸漬し、pH-電位の検量線を作製した。その際、後述する方法で作成した銀-塩化銀電極を参照電極とし、電位差計(高入力インピーダンス)を用いて電位測定を行った。

②銀-塩化銀参照電極の作製<sup>3)</sup> ; ラセン状に巻いた純銀線(1mmφ; 純度99.999%)を一昼夜Arガスにて脱気した0.1N-HCl中に浸漬し、0.5mA/cm<sup>2</sup>の電流密度で約20時間アノード電解を行ったのち、水洗し、実験に供した。

上記の電極を用いて図1に示すような装置を用い、炭酸ガス分圧; 0.01~60気圧、温度20~80℃の条件のもとで電位を測定した。

3. 実験結果

pH-電位の検量線および種々の炭酸ガス分圧下における電位測定結果から得られたpHの炭酸ガス分圧依存性(20℃の場合)を図2に示した。図にはpHメーターを用いて炭酸ガス分圧1気圧まで実測し、得られた式:  $pH = 8.81 - 1135.95/P_{CO_2} - 0.8 \log P_{CO_2}$  を比較のために示した。pHは炭酸ガス分圧0.01~5気圧付近まで比較的良好に一致するが、5気圧以上では電位測定から得られたpH値は低圧側の測定値を外そうした値よりも高pH側にずれることが明らかとなった。この理由はおそらく高分圧になると人工海水に対する炭酸ガスの溶解度がHenryの法則に従わなくなること、また炭酸の解離度が高压下で減少すること等に起因しているものと思われる。

4. 引用文献

- 1)小浦延幸; “陰分極時の電極近傍のpH変化”, 電気化学 47, №12 (1979), p738~p742
- 2)David J. G. Ives, G. J. Janz “Reference Electrodes” p336
- 3)花井哲也; “膜とイオン” p261~263, (化学同人) 351

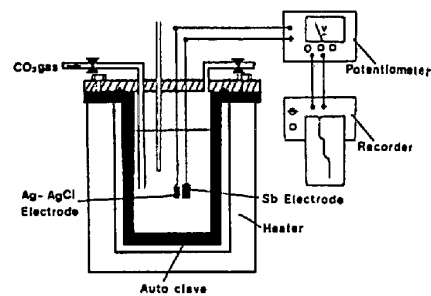


図1: 実験装置の模式図

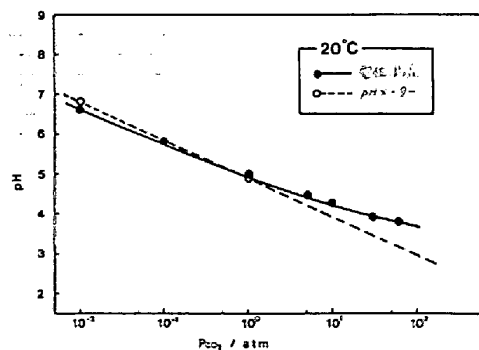


図2: 20℃におけるpHの炭酸ガス分圧依存性