ノート

各種腐食液によるステンレス鋼の金属組織観察

斎藤　雄治*

Metallographic Etchants for Stainless Steels

SAITO Yuji*

1. 緒　　言

ステンレス鋼の金属組織を観察する際，ステンレス鋼の種類（オーステナイト系，マルテンサイト系，フェライト系など）に応じて腐食液を使い分ける必要がある。例えば，オーステナイト系の SUS304 の組織観察にはしゅう酸水溶液がよく使われる。この腐食液を使えば SUS304 のオーステナイトの金属組織を明瞭に観察できるが，直流電源や電極が必要となる。このため，腐食液への浸漬だけで済む塩化第二鉄の塩酸溶液などを使って SUS304 の金属組織を観察したい場合もあろうかと考えられる。

本研究では，各種の腐食液を使ってステンレス鋼を腐食したときに金属組織がどのように観察されるかを調べた。

2. 実験条件

試験片には，オーステナイト系 SUS304 鋼板（板厚 1mm），熱処理したマルテンサイト系 SUS420J2 丸棒（直径 19×長さ 20mm），フェライト系 SUS430 鋼板（板厚 0.8mm）を用いた。SUS420J2 の熱処理条件は，焼入れ 1050℃に 15 分保持後空冷，焼戻し 180℃に 1 時間保持後空冷である。SUS304 と SUS430 は納入状態のまま試験片とした。

実験装置には（株）東洋製作所製 電気マッフル炉 KM-420，（株）ニコンインステック製倒立型金属顕微鏡 TME3000U-NR 型を用いた。

金属組織の観察は，試験片の断面（SUS420J2）または表面（SUS304，SUS430）を鏡面研磨および腐食後に観察した。腐食液には次の四種類を用いた。

①しゅう酸水溶液（しゅう酸 10g，蒸留水 100ml）による電解腐食

②カリング I 液（蒸留水 33ml，エチルアルコール 33ml，塩酸 33ml，塩化銅 II 1.5g）

③塩酸－ピクリン酸－アルコール溶液（塩酸 10ml，ピクリン酸 1g，エチルアルコール 80ml）

④塩化第二鉄の塩酸溶液（塩化第二鉄 10g，塩酸 30ml，蒸留水 120ml）

3. 実験結果

図 1 に，①～④の各種腐食液で腐食した試験片の金属組織の観察結果を示す。左の列が SUS304 の結果，真ん中の列が SUS420J2 の結果，右の列が SUS430 の結果である。

SUS304 については，①しゅう酸水溶液と④塩化第二鉄の塩酸溶液でオーステナイトの結晶粒が観察できることが分かる。ただし，④塩化第二鉄の塩酸溶液では研磨傷が強調される傾向がみられた。

SUS420J2 については，②カリング I 液，③塩酸－ピクリン酸－アルコール溶液および④塩化第二鉄の塩酸溶液で基地組織のマルテンサイトが観察できることが分かる。しかし，④塩化第二鉄の塩酸溶液では介在物等の脱落とみられる黒い斑点が多く見られた。

SUS430 は，②カリング I 液，③塩酸－ピクリン酸－アルコール溶液および④塩化第二鉄の塩酸溶液で基地組織のフェライトを観察できる

* 県央技術支援センター

ことが分かる。このうち，③塩酸－ピクリン酸－アルコール溶液と④塩化第二鉄の塩酸溶液については，フェライトの結晶粒を明瞭に観察できることが分かる。また，②カリングⅠ液については，個々の結晶粒を容易に識別できた。

SUS304 はしゅう酸水溶液，SUS420J2 と SUS430 は塩酸－ピクリン酸－アルコール溶液がよく使われるが，それ以外の腐食液を使っても金属組織を観察することも可能である。ただし，腐食液が変わると金属組織の見え方が変わるので注意が必要である。

4. 結　　言

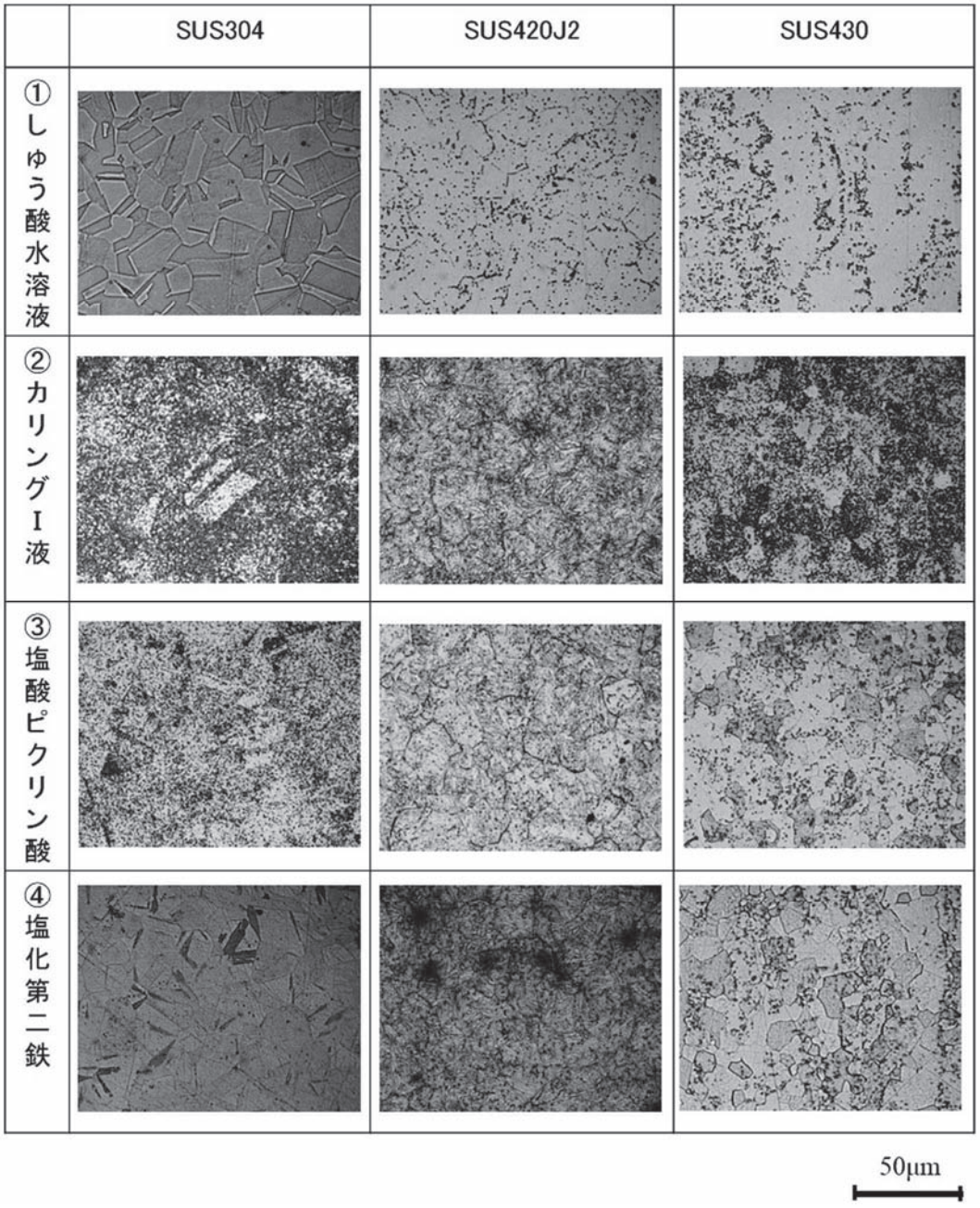

図１　①～④の各種腐食液で腐食した試験片の金属組織