ノート

ピクリン酸を使わない腐食液による旧オーステナイト結晶粒の観察

斎藤　雄治*

Observation of the Prior Austenite Grain Boundaries of Steels Using Etchant except the Picric Acid Saturated Aqueous

SAITO Yuji*

1. 緒　言

焼入れ焼戻した炭素鋼や低合金鋼の旧オーステナイト結晶粒界の観察を行う際，ピクリン酸飽和水溶液をベースにした腐食液がよく使われる。しかし，ピクリン酸は爆発性の可燃物であるなどの理由により，ピクリン酸を使わない腐食液で旧オーステナイト結晶粒界を観察したいという相談が当センターに時々寄せられる。

本研究では，炭素鋼S45Cと低合金鋼SCM435について，ピクリン酸飽和水溶液をベースにした腐食液とピクリン酸を含まない腐食液で旧オーステナイト結晶粒界の現出を試みた。

2. 実験条件

試験片には，機械構造用炭素鋼 S45C（直径 20mm × 長さ 20mm），機械構造用合金鋼 SCM435（直径 20mm×長さ 20mm）を用いた。これらの試験片について次に示す焼入れ，焼戻しの熱処理を行った。

焼入れ…850℃に 10 分保持後水冷（S45C）
　　または油冷（SCM435）
焼戻し…なし（焼入れのみ）
　　200℃に 1 時間保持空冷
　　600℃に 1 時間保持水冷

熱処理後，試験片の断面を鏡面研磨して金属組織観察を行った。腐食液には

①硝酸－アルコール溶液（配合：硝酸 5ml，エチルアルコール 100ml）
②(株)山本科学工具研究社製 AGS（40～50℃で 10～20 分間浸漬）
③硫酸－アルコール溶液（配合：硫酸 3ml，エチルアルコール 100ml）

を用いた。ここで，上記②はピクリン酸飽和水溶液を含む腐食液で，①と③はピクリン酸を含まない腐食液である。

実験装置には，ヤマト科学(株) 電気マッフル炉 F0410，オリンパス光学工業(株) 金属顕微鏡 BX-60M-53MB 型を用いた。

3. 実験結果

図 1 に，腐食液①で現出した S45C と SCM435 の金属組織を示す。腐食液①は炭素鋼や低合金鋼の金属組織の現出によく用いられているものである。図 1 において，焼入れのみではマルテンサイトとベイナイトが見られ，200℃焼戻しと 600℃焼戻しでは焼戻しマルテンサイトが見られる。また，600℃で焼戻した SCM435 については，さほど明瞭ではないが旧オーステナイト結晶粒界が見られる。

図 2 に，腐食液②で現出した試験片の金属組織を示す。腐食液②は旧オーステナイト結晶粒界現出専用の腐食液である。いずれの試料についても旧オーステナイト結晶粒界を明瞭に現出していることが図 2 から分かる。

図 3 に，腐食液③で現出した S45C と SCM435 の金属組織を示す。S45C は焼入れのみと 600℃焼戻しにおいて，SCM435 は 600℃焼戻しにお

* 中越技術支援センター

いて，腐食液②ほど明瞭ではないが旧オーステナイト結晶粒界が見られる。

なお，すべての実験結果については当研究所のホームページに掲載している[1)]。

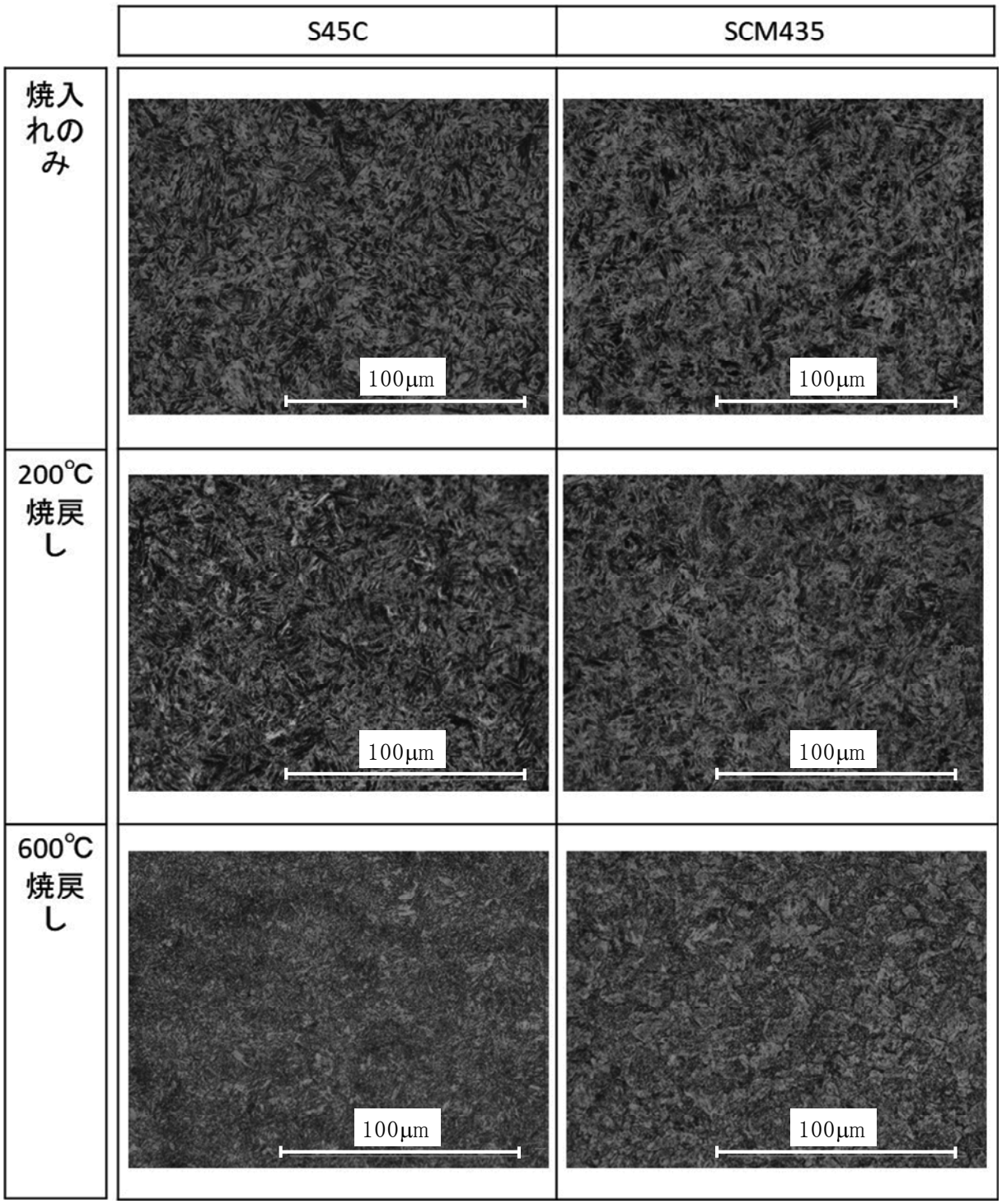

図１　腐食液①による S45C と SCM435 の金属組織

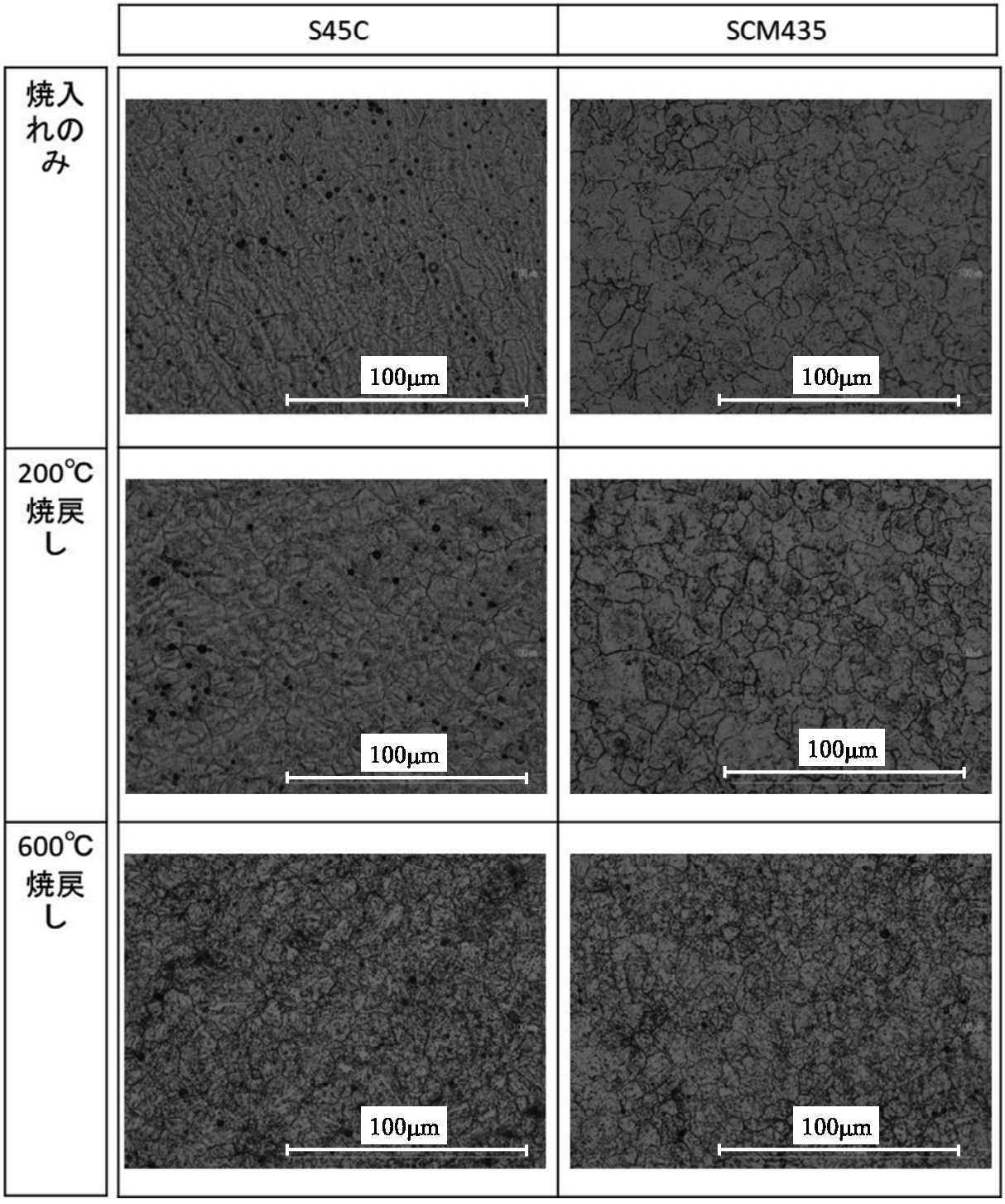

図 2　腐食液②による S45C と SCM435 の金属組織

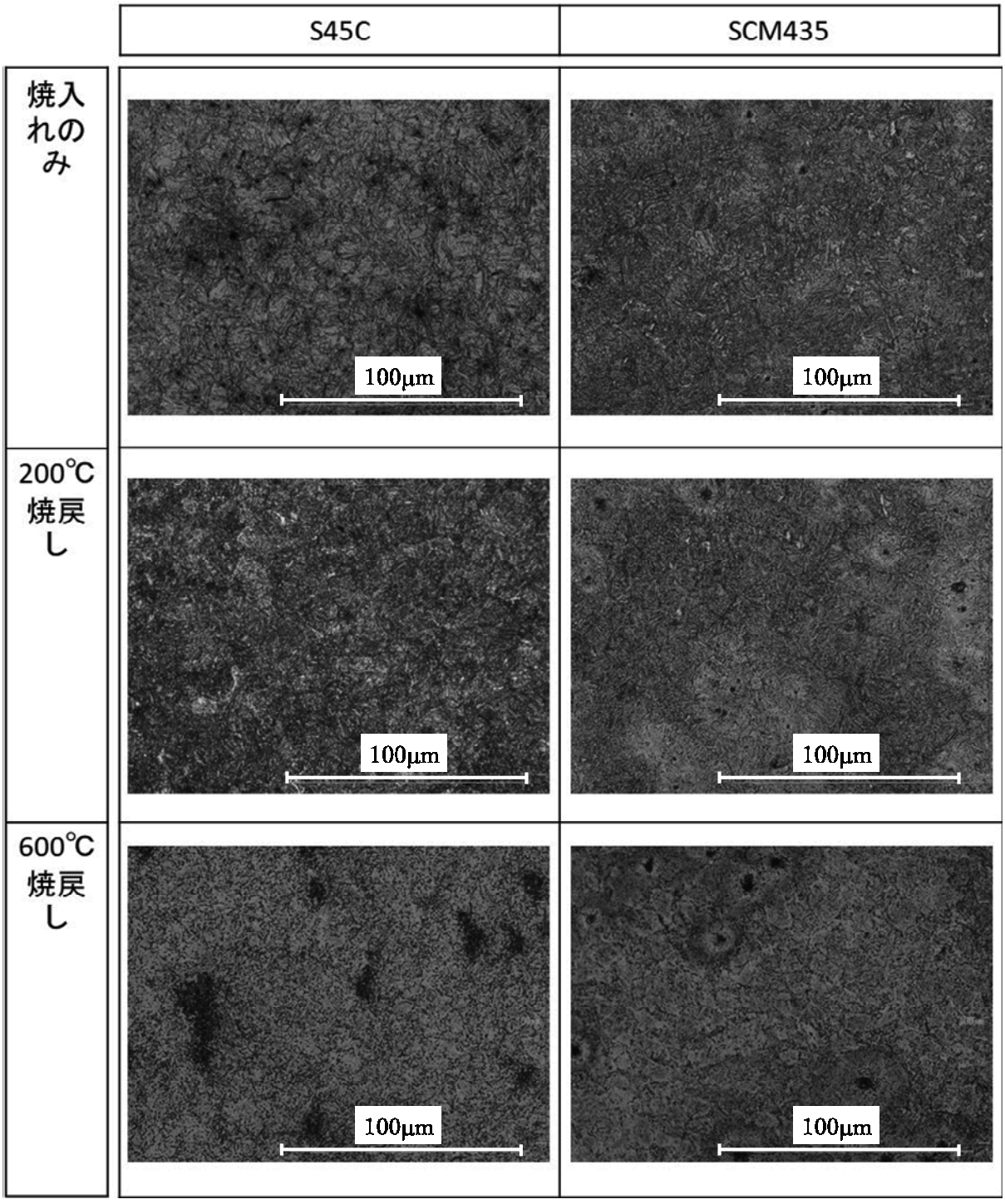

図 3　腐食液③による S45C と SCM435 の金属組織

4. 結　　言

硝酸－アルコール溶液と硫酸－アルコール溶液により熱処理した鋼材 S45C と SCM435 の旧オーステナイト結晶粒界の現出を試みたが，AGS ほど明瞭に現出しなかった。

参考文献

1）http://www.iri.pref.niigata.jp/topics/H30/30kin4.html，ピクリン酸を使わない腐食液による旧オーステナイト結晶粒の観察，「新潟県工業技術総合研究所ホームページ」，2019 年 2 月 19 日.