

日新製鋼 周南研究所

○平松直人 植松美博

田中照夫

I. 緒言

高温腐食には酸化および硫化などのほかに低融点化合物による溶融塩腐食があるが、塩が付着すると融点以下の温度でも著しい腐食が起こることが知られている¹⁾。しかし、融点以下の塩による腐食挙動について系統的な研究例は極めて少ない。本報告ではオーステナイト系およびフェライト系ステンレス鋼を対象とし、食塩を用いて高温腐食特性を系統的に検討し、EPMA分析およびX線回折により腐食生成物を解析し、あわせて腐食機構の考察を行なったのでその結果について報告する。

II. 供試材および実験方法

供試材はTable 1に示す化学組成の冷延焼鈍板を用いた。板厚はすべて2mmで、表面を#400研磨後脱脂し、高温腐食試験に供した。試験は堅型の繰り返し加熱炉を用いた。20°Cの飽和食塩水に試験片を5分間浸漬した後、大気中で450°C~750°Cに2時間加熱、5分間空冷の繰り返し高温腐食を10および20(一部については50)サイクル実施した。試験後ドライホーニングによって脱スケールをし、腐食減量を測定した。断面組織を光学顕微鏡で観察し、さらにEPMAおよびX線回折によるスケール構造の解析を行なった。

Table 1. Chemical Composition. (wt%)

	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Ti	Nb	Al
NSS 409MI	0.013	0.27	0.31	0.024	0.008	0.18	11.78	0.25	—	—
SUS 410L	0.014	0.41	0.32	0.018	0.006	0.17	12.49	—	—	—
SUS 430LX	0.029	0.35	0.23	0.024	0.004	0.13	16.70	0.48	—	—
NCA I	0.011	0.34	0.22	0.021	0.007	0.14	17.93	0.16	—	3.10
SUS 304	0.066	0.59	1.10	0.030	0.008	8.72	18.37	—	—	—
SUS 321	0.040	0.74	1.44	0.028	0.008	10.57	18.05	0.48	—	—
SUS 310S	0.073	0.79	1.58	0.031	0.006	19.50	24.05	—	—	—
SUS 302B	0.077	2.60	0.79	0.023	0.006	9.41	17.72	—	—	—
NSSER1	0.050	3.14	0.85	0.021	0.004	12.81	19.08	—	0.12	—

III. 実験結果

(1) 食塩の付着により高温腐食は加速的に進行する。

650°Cではオーステナイト系およびフェライト系ステンレス鋼いずれも粒界に沿って優先的に腐食が進行している。

(2) オーステナイト系ステンレス鋼の方がフェライト系ステンレス鋼よりも全般的に腐食減量が小さく、腐食特性が良好である。

(3) SUS302BおよびNSSER1のようにSiを添加した鋼は腐食減量が小さい。Siを添加することにより、食塩による高温腐食特性を改善することができる。

(4) 腐食スケールをEPMAで観察した結果、粒界に沿ってCeおよびOが認められた。またSiを添加した鋼では粒界に沿ってSiの濃縮層が観察された。Si添加による高温腐食特性の改善効果は、このSi濃縮層が影響していると考えられる。また、オーステナイト系ステンレス鋼ではNiの濃縮層も観察された。

(5) X線で腐食スケールを解析した結果、 M_2O_3 (Mはメタル) および M_3O_4 型の酸化物が固定されたが、メタルの塩化物は検出されなかった。

参考文献

1) P.D Miller : Proceedings of 1972 National Incinerator Conference ASME 300.

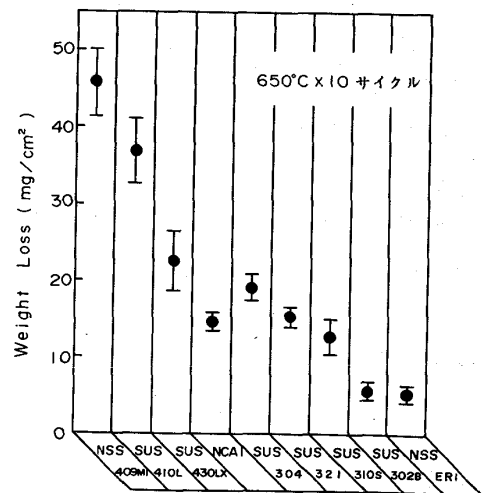


Fig.1. Comparison of the weight loss of the alloys.

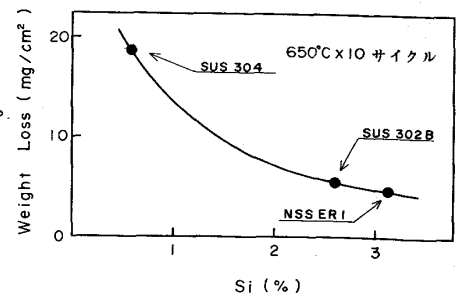


Fig.2. Effect of Si content on the weight loss.