

(257) さび層中の諸元素の挙動について
(鉄鋼の大気暴露さびに関する研究-Ⅲ)

日本鋼管 技術研究所 ○松島 巖 上野忠之

目的：大気中の SO_2 や鋼中のCu, Crなどがどのような経過でさび層中に入ってくるかを調べることは耐候鋼の特性、ひいては大気腐食の機構を知る上で重要である。本報ではトレーサー法を中心に、これらの元素の基本的な挙動について現在までに得られた知見を報告する。

方法と結果：放射性 SO_2 ガスをさび層をもつ鋼に作用させて SO_2 の付着と SO_4 への変化の様子を調べた結果を表1に示す。同一濃度の SO_2 環境中では耐候鋼とSM50鋼ともほぼ同量の SO_2 を取込むことが判るが、著しい傾向はSM50鋼ではそのほとんどが(80%)容易に SO_4 に変化するのに対し耐候鋼ではその比率は低く25~40%である。これは両鋼上のさび層の触媒作用の差に起因すると思われるが、耐候性の差を説明する有力な手がかりである。

鋼中の合金元素に起因するさび層中のCuやCrは化学分析(表2)では明らかな濃縮を示しておらず、XMAによる解析結果と総合すると濃縮は局部的であると考えられる。耐候鋼を1カ月間0.1M NaClおよび Na_2SO_4 中に浸漬後生成したさびを溶さびと密着さびに分けてCuおよびCrについて分析した結果を表3に示す。これらの元素は明らかに密着さび中に濃縮している。放射性Cuを含む電解鉄を0.1M Na_2SO_4 中に浸漬して短時間の挙動を調べた結果(図1)はやはり密着さび中への濃縮を示しており、溶液中に同時に浸漬した非放射性的Cuを含む同様の試験片の密着さびからは放射能が検出されないことから、溶解したCuは沖合へ出ないことが判った。Crについても結果はほぼ同じである。大気中では乾湿の繰返しや腐食電池がshort rangeであることが原因として、濃縮が局部的となるのではないかと推論される。

表2 さびの化学分析(1)

耐候性鋼, 川崎市, 1年暴露

	Cu/Fe (%)	Cr/Fe (%)
溶さび	0.45	0.38
密着さび	0.22	0.23
鋼	0.28	0.59

表1 さび層中の亜硫酸ガスの挙動

条件	鋼	放射能(cpm)	放射能(cpm)
	(工業地帯10ヵ月)	$\text{SO}_2 + \text{SO}_4$	SO_4
(1) SO_2 +ガス を通過(3日間)	耐候性鋼	130	32
	SM50鋼	142	112
(1)のち SO_2 + ガス中に放置 (7日間)	耐候性鋼	930	383
	SM50鋼	1096	843
(1)のち大気中 に暴露(降雨後 7日間)	耐候性鋼	60	27
	SM50鋼	137	133

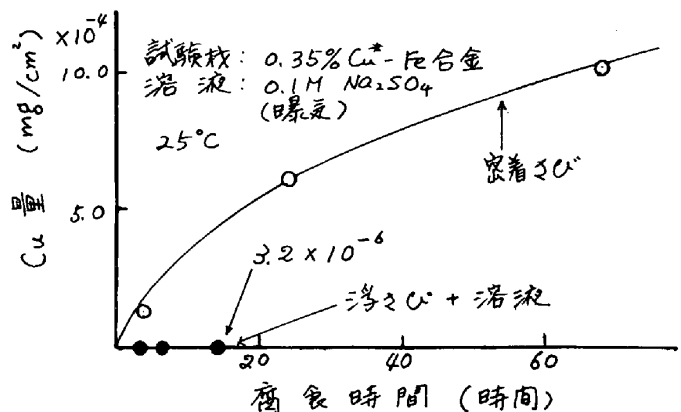


図1 腐食生成物中の銅の分布

表3 さびの化学分析(2) 耐候性鋼, 浸漬30日

腐食液	分析対象	Cu/Fe (%)	Cr/Fe (%)
NaCl (0.1M)	溶さび	0.17	0.05
	密着さび	1.55	1.33
	鋼	0.35	0.78
Na_2SO_4 (0.1M)	溶さび	0.09	0.07
	密着さび	1.25	2.35
	鋼	0.35	0.78