

(455)

圧延潤滑油中に生ずる脂肪酸の分析

新日本製鐵(株)基礎研究所 ○谷川啓一 藤岡裕二

1. 緒 言

冷間圧延において循環使用される圧延潤滑油中には、反応生成物として脂肪酸及び金属石けんが容易に生ずることは知られているが、これらの脂肪酸の炭素数は明らかでない。本報では、普通鋼及びステンレス鋼の圧延に伴って生ずる圧延油中の脂肪酸と金属石けん形成脂肪酸の種類を同定する方法を見だし、圧延油と共存する摩耗金属の相違によって生ずる脂肪酸の差異について検討した。

2. 実験方法

供試料 実際で使用されている普通鋼板の圧延油およびステンレス鋼板の圧延油(共に鉱油ベース、エマルジョン系)から、①分離した油分と、②水分、③マグネットセパレーター付着物。

分析法 水分中の脂肪酸はイオン交換クロマトグラフにて同定した。油分とマグネットセパレーター付着物についてはn-ヘキサンで溶解し、可溶成分をゲル浸透クロマトグラフ(GPC)で脂肪酸を分取しガスクロマトグラフ(GC)で分析した。不溶解分、すなわち金属石けんに対してはキレート化剤であるアセチルアセトン(AA)と反応させ $[R \cdot COOM + AA \rightarrow R \cdot COOH + M(AA)_n]$ 石けんの金属をキレート化合物にし、脂肪酸を遊離させる方法を用いた。遊離した脂肪酸は直接GCで分析する。

3. 実験結果

(1) エマルジョン系圧延油の油分中に生じている脂肪酸: 表に示した如くn-ヘキサン可溶成分に含まれる脂肪酸は、 C_8 、 C_{10} 、 C_{12} 、 C_{14} 及び C_{16} の飽和脂肪酸で、普通鋼、ステンレス鋼のいずれの使用圧延油からも確認された。さらにステンレス鋼の圧延油中には C_{18} の不飽和脂肪酸(オレイン酸)が生じている。

(2) 金属石けん形成脂肪酸: マグネットセパレーター付着物から分離した金属石けんは、主に C_{14} 及び C_{16} の飽和脂肪酸によって形成されている。

これらの脂肪酸から成る金属石けんは、普通鋼にもステンレス鋼の使用圧延油にも生じている。さらにステンレス鋼の圧延に使用された油分中には、

表1 圧延油中に生じた脂肪酸のGCによる分析結果

	$C_8H_{16}O_2$	$C_{10}H_{20}O_2$	$C_{12}H_{24}O_2$	$C_{14}H_{28}O_2$	$C_{16}H_{32}O_2$	$C_{18}H_{34}O_2$
n-Hex. sol	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	-/○
AA sol	-	-	-	○/○	○/○	-/○

普通鋼/ステンレス鋼 ○ 確認 - 確認されず

不飽和脂肪酸であるオレイン酸による金属石けんを形成していることがわかった。

(3) エマルジョン系圧延油の水分中の溶存脂肪酸: 減圧蒸留によって分離した水をイオン交換クロマトグラフィーにて同定した結果、酢酸の存在が明らかになった。これは普通鋼の圧延油の水分中にはみられず、ステンレス鋼の圧延に使用したエマルジョン油から分離した水分中からのみ検出された。

4. 結 言

冷間圧延油を循環使用する過程で生じる脂肪酸は、圧延油中に混入する金属の種類によって異なる。すなわち、圧延時に発生する摩耗金属が普通鋼ではFeが主であるのに対して、ステンレス鋼の場合にはさらにCr、Niの存在によって圧延油の酸化をより促進する。酢酸の生成についてみると普通鋼の使用圧延油からは検出されず、ステンレス鋼の使用圧延油からのみ確認されている。事実、圧延油は経時とともにpHが低下している。オレイン酸についても遊離酸や金属石けんの形態でステンレス鋼の使用圧延油中のみ生じる現象をみても、鉄以外のクロム、ニッケルなどの金属が共存することによって、発生する脂肪酸の種類に差異を生ずるものと考えられる。また反応生成物として生じた飽和脂肪酸は、遊離酸あるいは金属石けん形成脂肪酸によらずパルミチン酸($C_{16}H_{32}O_2$)が多い傾向にある。