

(449) G. P. レーザー発光分光分析における空間分解によるSN比の向上

金属材料技術研究所

○尾崎太 岩井良衛

中川龍一

1. 緒言: 著者らは前に時間分解により固体鉄鋼試料のG. P. レーザーを励起源とする発光分光分析のSN比が大巾に向上することを示したが、今回さらにSN比を向上させる別の手段である空間分解を本分析に適用した結果、良好な結果が得られたので報告する。

2. 実験方法: 実験に使用した分光器およびレーザーは前報と同一である。試料はAr雰囲気(流量20 l/min)に保持し、レーザー光を集光レンズ(焦点距離: 60 mm, 径: 20 mm ϕ)によって試料表面に集光してプラズマを生成させた。各スペクトル線強度は、プラズマからのスペクトルの分光器への採光位置を、分光器入スリットの高さ方向およびスリットの中方向に移動させて測定した。試料は低合金鋼標準試料BCSシリーズを用いた。

3. 実験結果: プラズマからの採光位置のずれと各スペクトル線強度との関係の一例を試料40ス(C: 1.29%, Si: 0.27%, Mn: 0.19%, Cu: 0.23%, P: 0.006%, S: 0.023%)について図1に示す。各スペクトル線強度はプラズマ周辺で急激に小さくなることが認められるが、スペクトル線によりその挙動は若干異なっている。特にC, P, Sについては採光位置のスリット高さ方向へのずれに伴い、2 mm位置でスペクトル線強度が変化しないか、あるいは逆に増大するという特異な現象を示す。

SN比については、各スペクトル線強度(y)と濃度(x)との関係を一次回帰式($y = ax + b$)であらわし、この式の a/b でSN比を評価した。プラズマ中心での a/b を1としたときの各採光位置での a/b (SN比)を図2に示す。各元素ともプラズマ周辺部でSN比が増加することが明らかである。特にMn, Si, Cuについては3~7倍のSN比の増加を示した。C, P, Sについては若干のSN比の増加は示すものの、相対的にその増加の程度は小さい。

一方、スペクトル線強度の再現性については、プラズマ周辺部に行くほど低下することが認められた。しかし、この再現性の低下についてはレーザー照射数を増加させることによりおさえられる見通しがあるので、実際に分析を行なう場合、SN比の高いプラズマ周辺部のスペクトルを採光するのも良い方法であると考えられる。

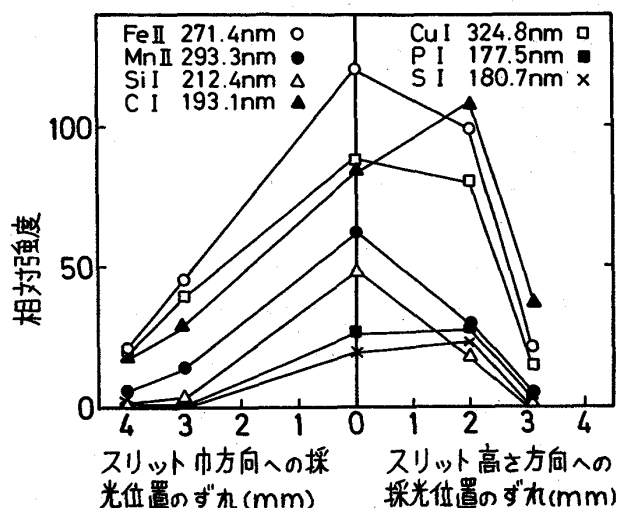


図1. 採光位置と各スペクトル線強度との関係

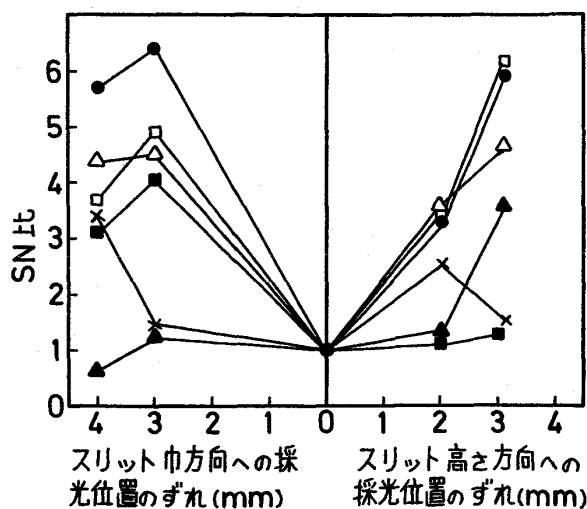


図2. 採光位置とSN比との関係

1) 尾崎, 高橋: 鉄と鋼, 61 (1975) S668