

(289) G.P. レーザーを用いた写真測光法による溶融鉄合金の分光分析

(溶鋼の直接分析法の研究 — I)

金属材料技術研究所

工博 郡司 好喜

理博 須藤恵美子

○ 高橋 務

I. 緒 言 溶鋼を直接に分光分析しようという試みは過去において種々なされているのではないかと推測されるが、その結果についての報告はほとんど見られない。Runge ら¹⁾は G. P. レーザーを用い、高周波炉で溶かしたステンレス鋼の Ni と Cr について検量線を求め、固体状態の試料による検量線と比較をしている。これは分析そのものを考えているよりむしろ“Matrix effect”の面から検討をしたにすぎない。著者らも Runge らと同様な方法を用いて溶鋼の直接分析の基礎的検討を試みた。

2. 方 法 著者らが用いた光学系を図1に示す。結像方法は発光源よりの光を出来るだけ有効に用いるためスリット結像方法を用いた。コンデンサーレンズと試料間の距離は約 20cm、コンデンサーレンズと分光器スリット間の距離は約 40cm である。用いた分光器は島津の QF 60 である。乾板は Kodak の SA-1 を用いた。G. P. レーザーは日本電子の JLR-02A 型で、最高出力 50 MW、出力パルスの半値巾 25 nsec である。溶融試料としては Fe-Cu, Fe-Si, Fe-Mn 系のものを用い、固体試料としては NBS の 1176 ~ 1180 の白銑鉄試料を用いた。

3. 実験結果 図2は鉄中の銅の固体および溶融試料についての検量線である。溶融試料は炭素含有量 3.85 % のもので窒素気流中において 1350 ~ 1400 °C で加熱溶融した。図より明らかなように検量線の勾配は小さい。固体および溶融試料の S/N 比は 1.7 ~ 1.1 で両者の差は特にみられない。 S/N 比は非常に悪く、これは G. P. レーザーの本質的なものである。現段階では S/N 比の点で実際分析を行なう上に非常に問題がある。信号は別として雑音の主成分となっている連続スペクトルの生成原因については明かでないが、連続スペクトルの生成時点は G. P. レーザーが試料に照射された時であることは Archbold²⁾ らが写真測光式(回転ミラー方式)による時間分解測光の結果から明かである。Archbold らによると G. P. レーザーの照射時間は数十ナノ秒であり、連続スペクトルと同時に発光するスペクトル線は多価イオン線のみである。従って実際分析に使用するような1価イオン線とか中性原子線はそれより遅れて発光している。日本分光学会光源研究会が日本光学社製の UHF-500C 超高速度カメラで観測した結果でも Vapour jet の光っている時間は数十マイクロ秒という結果を得ている。このような雑音信号とシグナルに関する検討は今後の問題である。

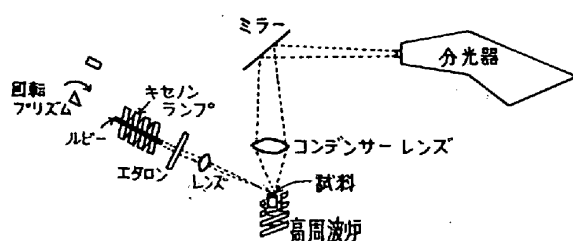


図1. 実験に用いた光学系
レンズと試料間の距離 15 cm
焦点の直径 0.5 mm

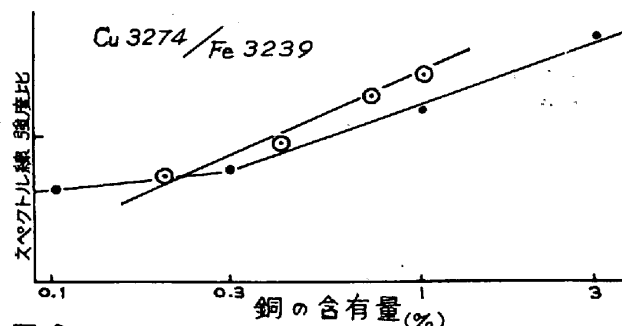


図2. 固体(○)および溶融試料(●)の検量線

1) E. F. Runge, S. Bonfigliis and F. R. Bryan; Spectrochim. Acta 22, 1678 (1966)

2) E. Archbold, D. W. Harper and T. P. Hughes; Brit. J. Appl. Physics 15, 1321 (1964)