

放射化分析法による酸素定量の精度、正確度について
 (速中性子放射化分析法による酸素定量に関する検討-I)

(株)神戸製鋼所 中央研究所 工理 成田貴一 松村哲夫 長田範人

1. 緒言：従来、金属中酸素定量法の主流は試料を高温雰囲気中で融解し、抽出ガスを分を分析する融解法形式のものであった。しかし近年、まったく新しい原理に基づき迅速で、しかも非破壊で分析できる放射化分析法が開発されるに至り、この長所を生かして現場作業における工程管理用として広く利用されてきている。本報ではこの分析法に関しての連続繰返し精度および正確度を主体として検討したものである。

2. 実験方法：鋼浴溶鋼採取試料をはじめTi, Zrなど含有酸素レベルの異なる各種試料は、まず所定大きさ(10mm × 125mmφ)の放射化分析用試料に調整した。連続繰返し精度についての実験はこれらの試料を一定時間間隔に分析し計数値を求め、それぞれの時間間隔で行った結果と比較した。正確度は放射化分析後の試料の一部を切り出し真空融解法により分析し、両分析法の対比をとった。

3. 実験結果：本法の連続繰返し精度は、最良精度を示すと考えられた短時間間隔(1.5分毎分析の連続16.5分, n=12)も、日常分析模擬実験としての長時間間隔分析(日内にランダムに10回の連続10日間, n=100)の場合も変動係数で表わした繰返し精度は同じ位であり、この場合変動の大きな要因の一つは核反応にともなう測定計算値の統計変動によるものであることがわかった。ちなみに計数値が1000カウントの時、計数値への統計変動の寄与率を求めると69~72%である。図1にこれらの結果を示す。

正確度は鉄鋼試料そしてTi, Zrおよびその合金につき放射化分析法、真空融解法により分析した。両分析法をも検定により比較すると表1のごとく有意差なく良好なものである。ただし放射化分析値を求める場合、分析対象の団体ごとに検量線を求めるか、または鉄の検量線に母体の異なる試料の放射化分析計数値をあてはめる場合は母体による放射線の吸収率などを考慮し補正する必要がある。

本放射化分析法において共存元素としてB, F, U, Thが存在する場合、これらの核反応生成物が⁶⁰Coによる⁶⁰Nと同じような挙動を示すことから定量値に影響を及ぼすが、本実験でBの影響度について求めたところ、試料10g中に0.01%のBが含有する場合、含有しない試料より約37ppm高値を示すことがわかった。

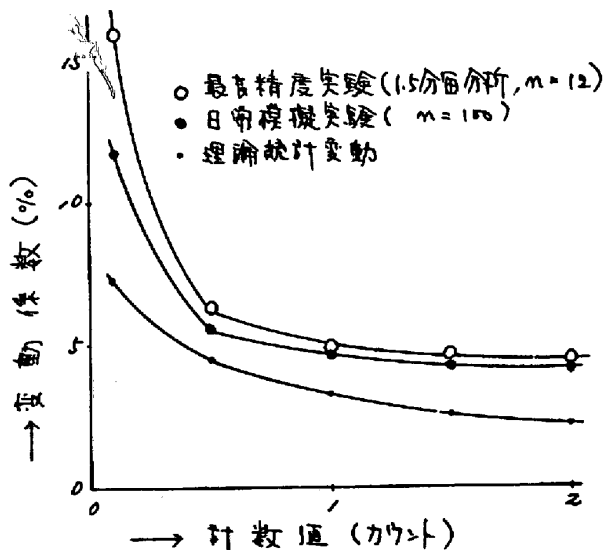


図1 連続繰返し精度の比較

表1 放射化分析法の正確度調査

試料	\bar{d}	σd	t_0	ϕ	判定
鉄鋼	-1.10	25.46	-0.193	19	有意差なし
Ti, Zr	-5.75	49.91	-0.325	7	有意差なし