

(株) 神戸製鋼所 中央研究所 ○杉本公雄 谷口政行 成田貴一

1, 緒言

原子炉の熱中性子を利用する放射化分析法は感度が極めて高く、微量分析の重要性が高まりつつある現状において大きな可能性を持った分析法であるが、特殊な設備を必要とし、鉄鋼分析においてはあまり活用されていない。しかし鋼材の品質向上と高付加価値化が指向されるようになり、それにつれて従来あまり問題とされなかった極微量成分の高感度分析の要求が高まっている。

本研究では微量分析の定量下限を左右する試薬の汚染を避けるとともに実用的な分析法を確立するため、試料に前処理を加えない非破壊分析の検討を行ない、化学分析法より高感度な分析条件を求めた。

2 実験方法

1) 切粉試料 10 mg ~ 1 g を薬包紙に包み原子炉の回転試料棚に入れて中性子照射する。γ線スペクトルの測定を行ない、コベル法により目的元素(核種)のピーク面積を求め、標準試薬との比較検量法により定量する。化学的な前処理を加えないので、空試験値誤差が無視できる。

2) 短半減期元素: 立教大 TRIGA II 型炉(熱中性子束 $5 \times 10^{11} \text{ ncm}^{-2} \text{ sec}^{-1}$) で 4 分間照射し、3 分間冷却後、Ge 検出器つき 4000 チャンネル波高分析器で γ 線スペクトルを測定し、²⁸Al (1779 keV), ⁵²V (1434 keV), ⁵⁶Mn (847 keV), ⁶⁶Cu (1039 keV) のピーク面積を求めた。

3) 中半減期元素: 原子炉照射(6 hr / 日 × 2 日) 後、1 日間冷却して測定した γ 線スペクトルの ⁷⁶As (559 keV), ¹²²Sb (564 keV), ¹⁴⁰La (329 keV), ¹⁸⁷W (134 keV) のピーク面積を求めた。

4) 長半減期元素: 原子炉照射(6 hr / 日 × 2 日) 後、16 日間冷却して測定した γ 線スペクトルの ⁷⁵Se (136 keV), ¹⁸²Ta (68 keV) のピーク面積を求めた。

3 実験結果

下表に本法による鉄鋼中の各元素の定量結果の例を化学分析法による値と比較して示す。化学分析法の結果ともよく一致し、微量域ではとくに本法の感度のすぐれていることがわかる。また定量精度についても良好な結果を得ており、十分に実用的な方法といえる。

Table Analytical results of Steel Samples (ppm)

Sample	Al		Mn		Cu		V		As		Sb		W		Se		Ta		La
	NA	che	NA	che	NA	che	NA	che	NA	che	NA	che	NA	che	NA	che	NA	che	NA
Pure Iron 1*	98	94	98	94	10	11	0.7	< 1	0.3	< 2	0.4	< 1	0.2	< 1	0.6	< 5	0.2	< 2	0.1
	93	92	97	89	11	11	0.7	< 1	0.3	< 2	0.4	< 1	0.2	< 1	0.5	< 5	0.3	< 2	0.1
Pure Iron 2	—	—	—	—	4	4	0.03	< 1	0.1	< 2	0.1	< 1	0.1	< 1	0.1	< 5	0.3	< 2	0.1
	—	—	—	—	3	4	0.04	< 1	0.1	< 2	0.1	< 1	0.1	< 1	0.2	< 5	0.2	< 2	0.1
Low Alloy NBS - 361	—	—	—	—	—	—	—	—	174	(170)	4 2	(42)	—	—	3 3	(40)	—	—	9
	—	—	—	—	—	—	—	—	164		3 9	41	—	—	3 4		—	—	9
Low Alloy NBS - 363	—	—	—	—	—	—	—	—	102	(100)	1 6	(20)	—	—	4	(2)	—	—	9
	—	—	—	—	—	—	—	—	103		1 5	17	—	—	4		—	—	9

* JSS001-1; () : Cert. Value ; NA : This Method ; Che : Chemical Method