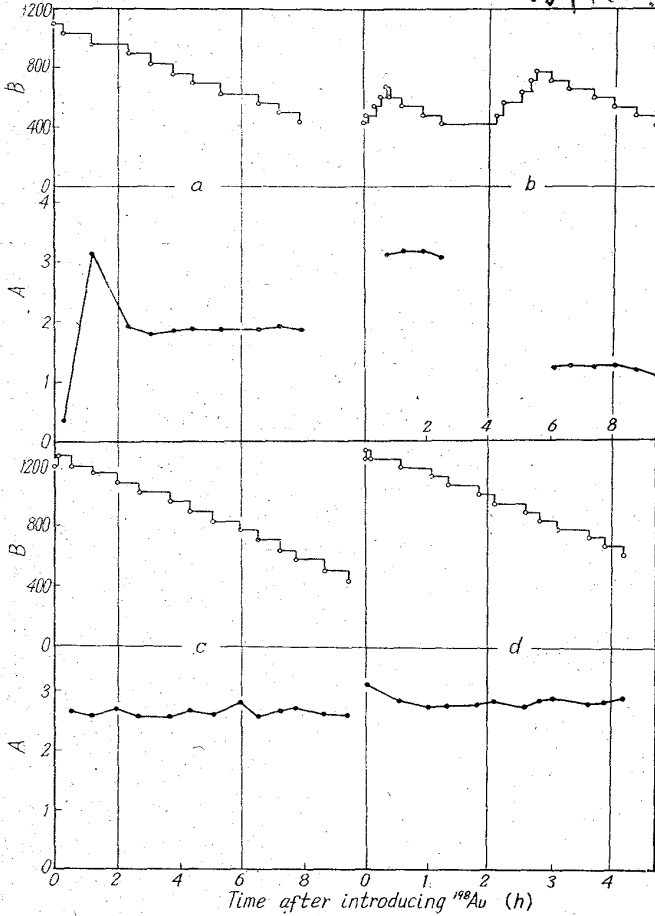


669, 183, 418, 505, 539, 219, 105, 532, 72, 624



A: Relative count, B: Amounts of iron in mixer (t)
 a: No Ladle charge after introducing ^{198}Au , b: 4
 Ladle charge after introducing ^{198}Au , c and d: 1
 Ladle charge after introducing ^{198}Au .

Fig. 3. Heterogeneity of iron during tapping on 1350t mixer.

ること——すなわち小刻みな受銚と出銚を行わず、在銚量を最大にした後最小値まで出銚を続け、これを反復することが望ましいと考えられる。

III. 結 言

^{198}Au をトレーサーとして、混銚炉内の混銚状況を検討したところ、混合を促進する上で最も効果があるのは、受銚時の注入攪拌によるものであり、出銚時の流動による混合や放置時間中の拡散や対流による混合は、極めてわずかの効果を有するに過ぎないことがわかった。したがって、混銚状況を良好にするためには、受銚時の注入攪拌効果を活用するとき設備および操業法を採用すべきである。

文 献

- 1) 森, 他: 第5回日本アイソトープ会議, 講演B/E-19, 1963年5月

平炉鋼浴内の物質移動について
 (製鋼工場における RI の利用—I)
 八幡製鉄所製鋼部 木下 孝 之
 " 管理局 伊藤 正 雄
 " 戸畑製造所 山口 武 和
 " 製鋼部 ○吉井 等
 " 技術研究所 森 久
 " " 松尾 翠

Masstransfer in B.O.H. Metal Bath.
 (Tracer application of RI to steel works—I)

Takayuki KINOSHITA, Masao ITō,
 Takekazu YAMAGUCHI, Hitoshi YOSHII,
 Hisashi MORI and Midori MATSUO.

I. 結 言

放射性同位元素 (RI) の製鋼作業への利用は諸外国ではしばしば行なわれているが国内に於ける実施例は少ない。短寿命の RI が比較的容易に入手できるようになった昭和37年より製鋼工場への適用を積極的に行ない研究を進めているが通常の方法では解明困難な問題の研究に極めて効果的であることが明らかとなった。今回は RI の現場導入過程に行なつた平炉鋼浴内の物質移動の結果の概略を報告する。

II. 実験方法および結果

工場実験に使用した RI は半減期 $2.69d$ 壊変 β^- , γ 型の針状 ($1\text{mm } \phi \times 10\text{mm}$) ^{198}Au である。これを肉厚 1mm の鋼製カプセル ($15\text{mm } \phi \times 50\text{mm}$) 内に封入して鋼浴内に添加した後炉内試料を 2mm ごとに各ドアより採取して Al テープで鎮静後 $60\text{mm } \phi \times 40\text{mm}$ の金型に鑄込み放射能測定試料とした。

採取試料は 10cm の鋼製シールド内でシンチレーション・プローブの上に乗せて放射能を計数した。

試験は塩基性 130t 傾注式平炉 (実装入 155t , 炉床巾 3.700m , 長さ 12.090m 深さ 0.720m , 装入口5個) で行なつた。燃焼方式は重油, COG の混焼である。

Table 1 に試験内容を示す。

(1) ブランク試験

鋼浴の定常的沸騰状態の調査としてブランク試験を3例行なつた。1例は炉床端に2例は中央ドアより RI を添加した。Fig. 1 および Fig. 2 に B-1 の結果を示したが縦軸は測定された放射能強度の相対値である。放射能強度は RI の完全に混合した取鍋下試料の強度を100としてこれに対する各試料の測定値の比で表示した。Fig. 2 は B-1 の結果を装入ドア別の時間経過に対する放射能強度変化で表わしたものである。Fig. 1 および Fig. 2 を見ると鋼浴全体の動きとして添加した RI は中央ドアを中心として分布しているが時間の経過と共に濃度差が均一化して行く。分布に歪が見られるのは火焰ジェットによる変形であると思われるが沸騰による乱流拡散が主体であることがわかる。

Fig. 1 の4番ドアの濃度に着目すると極小点を有しているがこれは中央ドアより添加された RI が拡散すると同時に Mass 移動 (5番ドア→1番ドア) により逆方向に流動した結果であると考えられる。以上の関係は B

Table 1. Outline of tests on mass transfer in 130 t B. O. H. metal bath.

Test No.	Condition of metal bath	Grade	Period of RI addition	Position of RI addition	Alloy addition	Amount of ¹⁹⁸ Au addition
B-1	Boiling	Mild steel	Finishing period	Centre of bath	None	20 mC
B-2	"	"	"	"	"	3~4 mC
B-3	"	High carbon steel	Ore boiling period	End of bath	"	"
R-1	Reboiling	Mild steel	Finishing period	Centre of bath	Cold pig 2,000t	"
R-2	"	High carbon steel	Ore boiling period	"	"	"
Block	Blocking	Mild steel	Finishing period	"	Si-Mn 500 K	"

-2 においても同様な結果を得た。

炉床端に RI を添加した B-3 では添加後 30mn に至るも猶均一に混合されず濃度変化はほぼ直線的あつた。炉床端に鋼浴の淀みが存在してバーナー、ジェットの影響のおよばない範囲が存在していたものと考えられる。

(2) リボイル試験

ブランク試験に対してさらに沸騰を強くした例としてリボイル時の挙動を調査した。R-1 は銑鉄投入直前に R-2 は銑鉄投入直後に R-1 を添加したがいずれも型銑投入によつて激しい沸騰を受けており盛んな乱流拡散が継続したがバーナーによる変形も認められた。しかし鋼浴の深さ方向への影響はこれらの試験結果では明らかでない。

(3) ブロック試験

Fig. 3, Fig. 4 はブロック試験の結果である。Fig. 3 の各ドアの放射能強度曲線には見かけ上の折点が見られる。見かけ上の折点に至るまで乱流拡散が残留したと考えられ見かけ上の折点に至り鋼浴は脱酸の効果で鎮静状態に入つたと考えられる。平行して行なつた化学分析の結果では C, Mn 成分共に平衡値に達するまで約 14mn を経過しているが、これは合金鉄の溶解拡散に時間を要すること、および鋼浴がブロック後猶流動状態にあることを裏付けている。

Fig. 4 に鋼浴の鎮静後バーナー・ジェットによる変形すなわち、上層部の Mass 移動が見られ濃度の均一化は著しく遅れており、鎮静鋼浴の歪みが明確に認められる。バーナー・ジェットによる移動力は相当大であることがわかる。

RI を添加したヒートの排ガス中ダストあるいは出鋼時の粉塵が環境を汚染する恐れがあるので調査した結果では平炉排ガス中ダストの放射能はいずれも $5.0 \times 10^{-11} \sim 1.5 \times 10^{-10} \mu\text{C}/\text{cc}$ 排ガス程度で許容量 ($8 \times 10^{-8} \mu\text{C}/\text{cc}$) 以下である。出鋼時の粉塵の放射能は検出限度以下で問題とならない。また採取試料の比放射能は $0.15 \sim 0.02 \text{ mC}/\text{t}$ であつて勿論許容量以下であつて環境汚染も殆んど問題とならないと考えられる。

III. 結 言

130 t 塩基性傾注式平炉において RI を利用して物質移動の調査を行なつた結果は次のごとくである。

- (1) 精錬末期および冷銑リボイルを行なつた場合はいずれも鋼浴の混合は約 12mn 程度を要する。
- (2) Si-Mn による炉内脱酸の場合は合金の溶解の

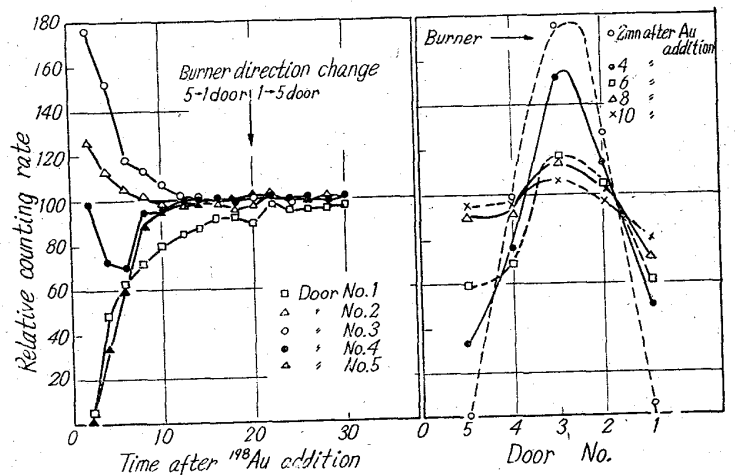


Fig. 1. ¹⁹⁸Au concentration after its addition to the furnace. (Test block)

Fig. 2. ¹⁹⁸Au distribution in the furnace. (Test block)

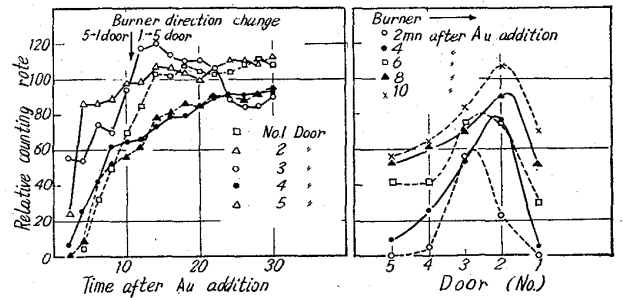


Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 3. ¹⁹⁸Au concentration after its addition to the furnace. (Test block)

Fig. 4. ¹⁹⁸Au distribution in the furnace. (Test block)

ため約 12mn まで乱流拡散が行なわれるが脱酸効果は約 30mn 経過後も継続する。

(3) 炉床端の混合は著しく遅れ 30mn 経過後でも均一化しないことが認められた。

(4) 沸騰鋼浴内の物質移動は沸騰による乱流拡散が主体であるがバーナー・ジェットによる上層部の Mass 移動が認められ特に鎮静された場合明瞭である。鋼浴の混合は両者の相乗作用によると考えられる。