

日新製鋼 同南製鋼所

工博 丸橋茂昭

○長谷川守弘

I. 緒言 鋼あるいは鉄の凝固組織に及ぼす合金元素の影響については2, 3の研究が行なわれていすが^{1)~3)}各元素の影響の差違が、それらのもついかなる特性にもとづいて生じたものか必ずしも明らかではない。本実験はこの点を解明するための一つの基礎的なデータとすす意味で、S u s 4 3 0 鋼についてその凝固組織、特に柱状晶帯の長さ、に及ぼす合金元素の影響を調査した。

II. 実験方法 10kg高周波大気溶解炉によりS u s 4 3 0 成分の鋼を溶解し、種々の合金元素を2~3水準選んで添加し、高さ206mm, 上端90mm², 下端77mm²の鑄鉄製鑄型に注入した。注入温度は1600°C, 注入時間は20秒前後とし、その他凝固組織に影響すると考えられる他の要因も極力同一となす様にした。得た鋼塊につき、下端より120mmのところの横断面と80~120mmの間の縦断面を検査面とし、マクロ組織を現出させ、柱状晶帯の長さ、柱状晶の中、および等軸晶の大きさを測定した。

III. 実験結果 柱状晶帯の長さに及ぼす各合金元素の影響を調査した結果の一例を図1に、又同一の含有量(0.10%)において各元素の影響力を比較したものを表1に示す。これらの結果も含め、実験結果をまとめると次のとおりである。

1) 各元素の柱状晶帯の長さには及ぼす影響は次の3種に大別出来る。

- ① 添加量の増加とともに柱状晶帯を短かくする傾向の明らかな元素 - B, S, Ti, Cu, Te
- ② 逆に添加量の増加に伴い柱状晶帯を長くする傾向のある元素 - Al, Zr
- ③ 添加量を増加しても添加量の影響があまり現われない元素 - N, Si, P, V, Mn

2) 柱状晶帯長さを短かくするものに有効であった元素が必ずしも柱状晶の中、あるいは等軸晶の大きさを小さくするとは限らない。むしろ中を広くしたり、等軸晶を大きくしたりするものがある。

3) 添加量の増加とともに柱状晶帯を短かくする傾向、あるいは長くする傾向が明瞭であった元素でも柱状晶の中や等軸晶の大きさに関しては同様に明瞭な傾向を示すとは限らない。

4) 添加元素の柱状晶帯長さには及ぼす影響は、例えば平衡分配係数の小さな元素程柱状晶帯長さを短かくするという様な一定の傾向を示さない。平衡分配係数の小さな元素でもあまり柱状晶帯の短縮に効果のない元素もある。

表1. 添加元素の柱状晶帯長さには及ぼす影響の比較

添加元素	柱状晶帯長さ (mm)	柱状晶の中 (mm)	等軸晶の径 (μm)	平衡分配係数 ⁴⁾	添加元素の含有量 (%)
B	28	1.05	20	0.05	0.10 (読取値)
N	29	0.88	34	0.28~0.35	0.10
Al	29.5	1.03	65	0.92	0.13
Si	33	0.92	65	0.66~0.85	0.10 (内挿値)
P	33	0.74	60	0.13~0.50	0.089
S	27.5	0.78	39	0.02~0.05	0.10
Ti	36	0.87	—	0.14~0.50	0.12
V	28.5	0.95	32	0.90	0.14
Mn	33	0.92	65	0.80~0.85	0.10 (内挿値)
Cu	25.5	0.96	50	0.13~0.29	0.11
Se	28	0.93	32	0.10	0.10 (添加値)
Zr	35	0.84	22	0.50	0.10
Nb	28	0.92	55	0.27	0.12 (読取値)
Te	20	0.60	80	—	0.10 (内挿値)

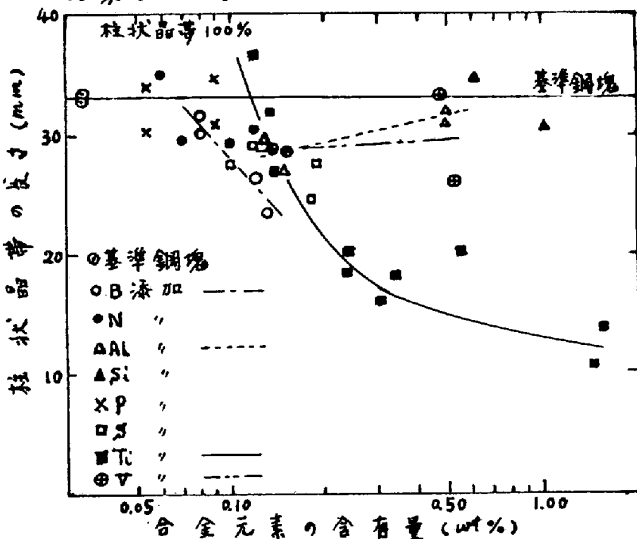


図1. 合金元素の添加による柱状晶帯長さの変化

文献 1)宮本ら 学報19巻9109 2)大野 凝固部会資料 4-I-1 3)伊藤ら 同左 4-I-3 4)省略