

(577) 669.018.44: 54-165: 536.5

Ni_3Al-Co_3Ti 擬二元系における $L1_2$ 連続固溶体の形成

東京工大 大学院 ○河津 象司
 〃 精研 大矢 義博, 鈴木 朝夫

I. 緒言

Ni基析出型耐熱合金の高温強度は、析出相 (Ni_3Al) の強さの温度依存性に負うところが大きいことはよく知られている。 Ni_3Al のような強さの逆温度依存性を有する $L1_2$ 金属間化合物は多数見出されており、 Co_3Ti もその一つである^{1,2)}。しかしながら (Co_3Ti) による析出強化を利用したCo基合金は極めてまれである。これは、 Co_3Ti をベースとする相が一般に高温において不安定であることが原因であり、Co基析出強化型合金の開発を困難にしている³⁾。そこで本研究は、Ni基及びCo基合金の長所を合わせ持つ耐熱合金の可能性を追求するための基礎的研究として $(Ni, Co)_3(Al, Ti)$ 4元金属間化合物の相安定性及び強さの温度依存性を調べたものである。

II. 実験方法

試料はアルゴン雰囲気中、アーク溶解炉により30g溶製し、1273K、0.6Msの溶体化処理を施した。相の確認はX線回折及び、王水またはクロム酸によりエッチングした後、光顕観察により行ない、X線回折については格子定数の測定も合わせて行なった。圧縮試験片は約3mm×3mm×6mmに切断後、加工層除去のため電解研磨を施し実験に供した。圧縮試験はインストロン型試験機を用い、通常歪速度 $1.4 \times 10^{-4} \text{ sec}^{-1}$ で77Kから1123Kまでの温度範囲で行なった。

III. 実験結果

(i) Fig. 1に示すように Ni_3Al と Co_3Ti を結んだ4元組成領域で $L1_2$ 構造の連続固溶体を形成する。またCo側(上)及びTi側(右)に組成がずれるに従い双晶が多く見出されるようになり、積層欠陥エネルギーが減少することを示している。このことは、NiやTi量の増加に伴ない $L1_2$ の安定性が低下し、 Co_3Ti 型及び DO_{19} 構造に遷移していることからでも明らかである。

(ii) Fig. 2に Ni_3Al と Co_3Ti を結ぶ直線上の種々の擬二元系4元合金について強さの温度依存性を示した。 Ni_3Al から Co_3Ti に組成がずれるに従い、ピーク温度 (T_p) が上昇し、組成 $\{(Ni_{0.8}Co_{0.2})_3(Al_{0.9}Ti_{0.1})\}$ のAにおいてピーク強さは最高値を示している。低温における強さは典型的な固溶硬化現象を示しており、組成 $\{(Ni_{0.2}Co_{0.8})_3(Al_{0.2}Ti_{0.8})\}$ のEにおいて固溶硬化は最大となる。

REFERENCES

- 1) D.M. Wee and T. Suzuki; Trans. JIM, 20(1979)634.
- 2) D.M. Wee, O. Noguchi, Y. Oya and T. Suzuki; Trans. JIM, 21(1980)238.
- 3) P. Viatour, J.M. Drapier and D. Coutouradis; Cobalt, 59(1973)67.

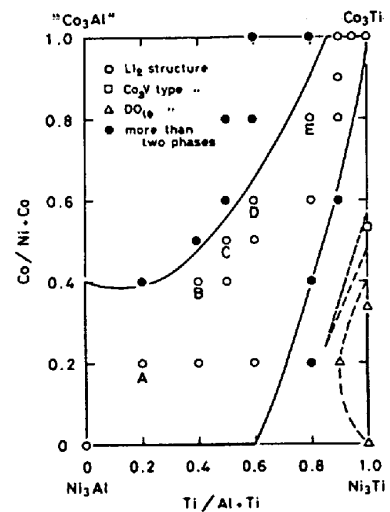


Fig. 1 The quaternary system $Ni_3Al-Ni_3Ti-Co_3Ti-Co_3Al$ with limited solid solution.

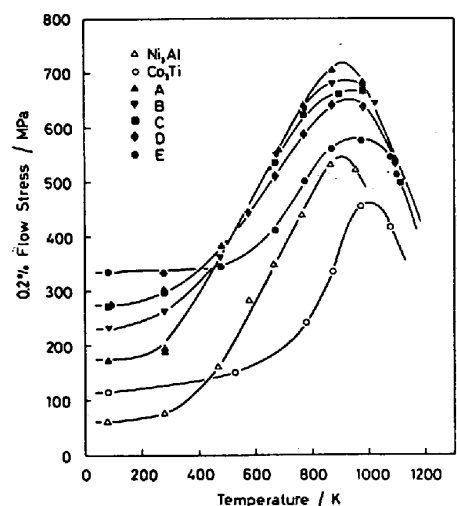


Fig. 2 The variations in flow stress with temperature for $(Ni, Co)_3(Al, Ti)$ alloys.