

# ULV-SEMによるNi基合金組織の高精細観察

超精密研磨と観察条件最適化により、TEMに匹敵する金属組織の観察ができます。

## 概要

タービンブレード等に用いられる耐熱Ni基合金も、使用環境により組織の経時変化が生じます。その経時変化を把握することは、重要な研究課題の一つです。超精密な機械研磨とULV-SEM(極低加速電圧SEM)技術の組合せにより、Ni基合金に現れる合金相( $\gamma'$ 相と母相の $\gamma$ 相)の広域かつ高精細な組織観察を可能といたしました。

## 耐熱Ni基合金の $\gamma$ および $\gamma'$ 複相構造の可視化事例

図1に示す市販のタービンブレードから試験片を切り出し、従来法の断面作製(研磨後、化学エッチング)をおこない、汎用FE-SEMで観察した例が図2です。 $\gamma$ 相がエッチングされることで生じる表面凹凸から相の推定はできるものの、細かい組織までは不明瞭です。一方、エッチングせず、精密研磨したままの平滑な試料をULV-SEMで観察すると、**明るいコントラストの $\gamma'$ 相(Ni<sub>3</sub>Al)と暗いコントラストの $\gamma$ 相を明瞭に識別できます**(図3)。拡大像では、20nm程度の微細な $\gamma'$ 相の分布までを確認できます。本観察では、高コントラストで見分けられるIn-lens型二次電子検出器を用いました。

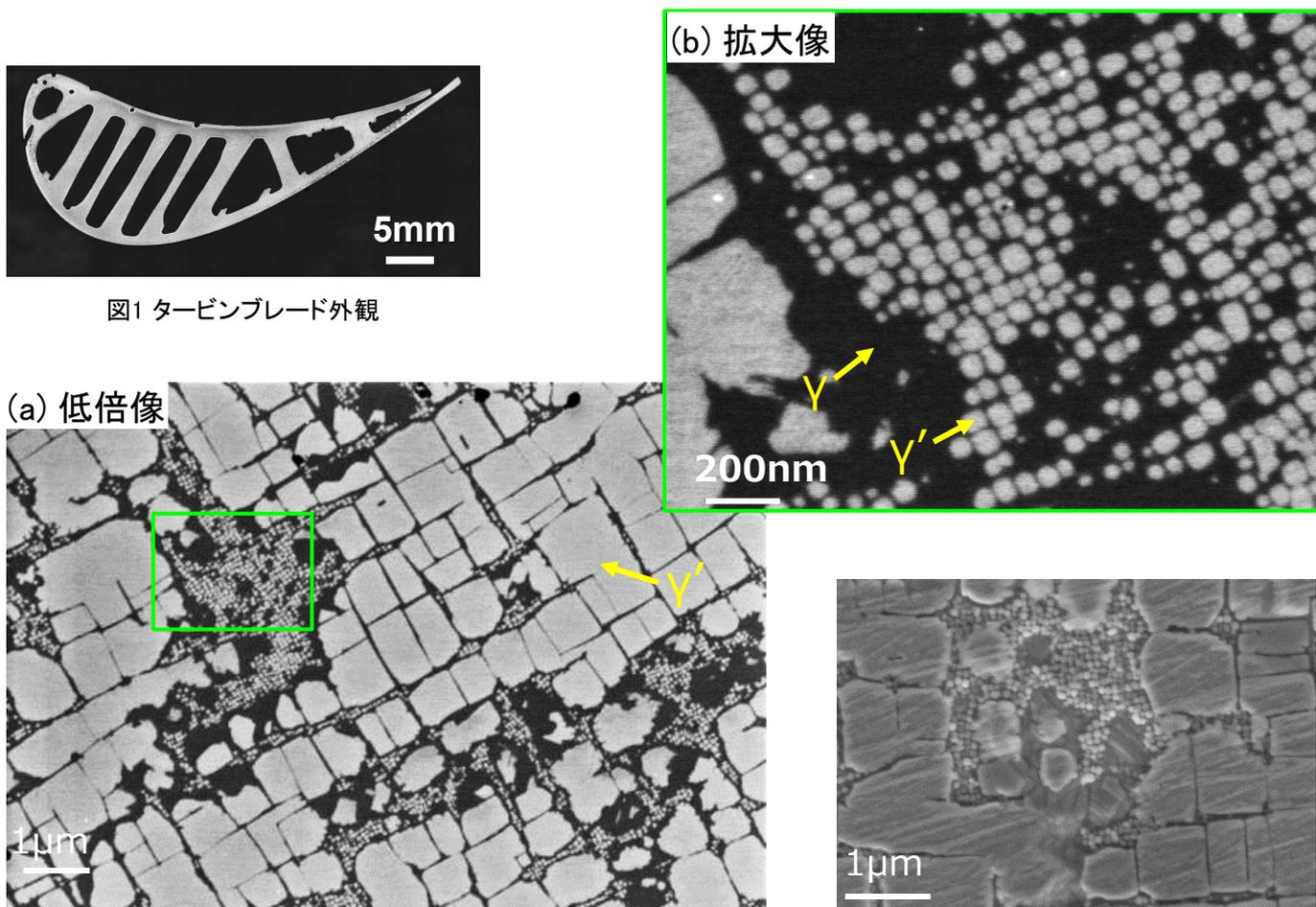


図3 Ni基合金(精密研磨断面)のULV-SEM二次電子像  
(a)低倍像、(b)拡大像 加速電圧:1kV

図2 Ni基合金(エッチング試料)の  
FE-SEM二次電子像