

先端材料における超塑性国際会議

新居浜工業高等専門学校 機械工学科

講師 吉川貴士

(平成8年度国際会議等参加助成 AF-96045)

1. 開催日：1997年1月29日～1月31日

2. 開催場所：インド・バンガロール

3. 国際会議報告：

超塑性およびその応用材料に関する上記国際会議は、インド・バンガロール市のインド科学大学にて3日間開催された。当地は北緯12.8°に位置するため、真冬にもかかわらず、日中は33℃まで気温が上がり、夜は15℃まで下がる。また、標高約3000mという高地のためか、空気が乾燥していて日本のような「うだる暑さ」はなく、日中もスーツ姿で不快感はない。しかし、ホテルでは夜、エアコンをつけたままにして寝ると、翌朝風邪ぎみになる。このような心地よい環境の中で会議が行われた。本会議ではセッションとして① Fundamental Aspects of Superplasticity, ② Microstructural Dynamics, ③ Superplasticity in Nanocrystalline Materials, ④ High Strain Rate Superplasticity, ⑤ Superplasticity in Ceramics, ⑥ Superplasticity in Metals and Intermetallics, ⑦ Commercial Applications of Superplasticityが設けられ、63件の口頭発表、50件のポスターによる発表があった。また、初日(1/29)の夜には約2時間、大学内にて民族舞踊が披露された。

・発表題目

「Strain Induced Grain Boundary Premelting in Copper Bicrystals」

高ひずみ速度超塑性現象の一因とも考えられるひずみ誘起粒界予融解現象についてを発表した。これまで、純金属(99.99mass%の銅、ニッケル、アルミ、銀)におけるひずみ誘起粒界予融解について調べてきた結果、粒界面に対して平行に刃状転位が顕著に活動した場合、昇温により比較的低い温度で回復が生じるため、ひずみ誘起粒界予融解は生じにくい傾向にあり、一方、らせん転位が活動した場合、

ポリゴニゼーションが生じ難く、融点の約半分程度の温度においてひずみ誘起粒界予融解が生じることがわかっていた。そこで、今回、結晶方位関係だけでなく、結晶粒界自身をも制御し、最も整合性の良い粒界の一つであるΣ3対応粒界をもち、かつ、主すべり系同士をはじめ、両結晶間における多くのすべり系での塑性ひずみの適合性が良く、さらに、主すべり系の純らせん転位が共に粒界へ侵入・集積する成分結晶をもつ銅双結晶を作製した。1つの種結晶から同じ方位関係の銅双結晶を複数作製し、それぞれに10%、30%および50%の引張変形を与え、結晶粒界近傍における変形および粒界予融解現象について調べた。その結果、純らせん転位が侵入・集積した本試料においてはわずか10%引張変形にも関わらず、融点の70%という低い温度において粒界予融解が生じた。しかしながら、マクロな変形量を50%へと増加しても粒界予融解温度にはほとんど差がなかった。これは50%変形後においても、ランダム粒界をもつ双結晶と異なり、活動すべり帯は連続性を保ち、粒界近傍での付加的すべり系の活動や局所ひずみの形成がほとんど無かったこと、また、変形量の増加にともない結晶回転が生じ、主すべり系に変わって顕著に活動したすべり系は両成分結晶とも刃状成分の多い転位が粒界面に対して活動する共役すべり系であったためであることと示した。したがって、粒界予融解はミクロな集積転位に影響され、マクロな変形量に影響しないことを報告した。

4. 謝辞

この度、天田金属加工機械技術振興財団より国際会議参加助成をいただき、研究成果を発表することができました。また、空き時間を利用し、インドの産業技術博物館などを見学することができ、これにより得た貴重な体験を教育者として有意義に学生に伝えることができます。御支援を心より感謝申し上げます。