

## 論文の要約

報告番号	甲 〇 乙	第 423 号	氏名	乾 志帆子
学位論文題目	Volume magnetic susceptibility design and hardness of Au-Ta alloys and Au-Nb alloys for MRI-compatible biomedical applications			
<p>【目的】</p> <p>磁気共鳴画像検査 (MRI) の際、体内に金属製デバイスが留置されていると、生体組織 (体積磁化率, <math>\chi_v \approx -9 \times 10^{-6}</math>) との磁化率差により磁化率アーチファクトが生じ、診断に支障をきたす。その回避には、<math>\chi_v \approx -9 \times 10^{-6}</math>である金属製のデバイスが必要である。本研究では、<math>\chi_v</math>が負のAuと、生体為害性の低いTa, Nbで試作したAu-Ta合金, Au-Nb合金の<math>\chi_v</math>と硬さを評価するとともに、合金の磁化率設計手法を検討した。</p> <p>【材料および方法】</p> <p>異なる組成のAu-xTa合金 (x=10-58mass%, 以下同じ), Au-yNb合金 (y=4-19%) を溶製後、300°Cで圧延して板材を作製し、1000°Cで焼鈍および均質化を行った。相構成の影響を調べるため、Au-Ta合金は600°Cで、Au-Nb合金は800°Cで時効処理を行った。<math>\chi_v</math>は磁気天秤で、相構成はX線回折法 (XRD) で評価し、ビッカース硬さ (Hv) を測定した。</p> <p>【結果と考察】</p> <p>均質化後のAu-Ta合金の<math>\chi_v</math>はTa濃度増分に比例して増加し、15Ta付近で目標値を示した。時効処理によりAu-15Ta合金中に<math>\beta</math>相 (<math>Au_2Ta_3</math>, 磁化率約<math>61 \times 10^{-6}</math>) を析出させても<math>\chi_v</math>, Hv共に変化せず、Hvは約120と低かった。相構成の制御で<math>\chi_v</math>が制御できず、目標磁化率を示す組成のHvが低い点から、Au-Ta合金は実用化困難と考えられた。</p> <p>均質化後のAu-Nb合金の<math>\chi_v</math>は、12NbまではNb濃度増分に比例して増加し、それ以上では<math>\gamma</math>相 (<math>Au_2Nb</math>, <math>\chi_v \approx -23 \times 10^{-6}</math>) の析出により減少した。また、Nb濃度増加にともないHvは増加し、時効処理により<math>\gamma</math>相を増加させるとHvはさらに増加した。以上より、Au-Nb合金では、Hv増加のためにNb濃度を増加させて<math>\chi_v</math>が目標値を超えても、時効処理により目標値まで減少させることが可能であり、同時にHvをさらに増加させることが可能とわかった。試作した範囲では、Au-12Nb合金が時効処理後に目標磁化率と、純Tiより高い約220Hvを同時に示し、また、溶体化が可能である点からも実用化に適していると期待できた。</p> <p>上記2合金では、構成相の体積分率および<math>\chi_v</math>と合金全体の<math>\chi_v</math>との間に複合則が成立しており、合金の磁化率設計の指針となりうるということがわかった。</p>				