

歯科用 Ni-Cr 系合金の凝固収縮ならびに熱収縮

久 田 和 明

Thermal and Solidifying Shrinkage of Dental Ni-Cr Alloys

Kazuaki HISADA

Keyword : Casting shrinkage, Density, Solidifying shrinkage, Ni-Cr alloys, Sessile drop method

To investigate the casting shrinkage of higher-melting dental alloys, the densities of pure nickel, the system of Ni-Cr and Ni-Cr-M (M : Si, Cu, Mo and Mn), and commercial dental casting Ni-Cr alloys were measured at temperatures ranging from room temperature to about 1,700°C by using an apparatus which was based on the sessile drop method. Thermal and solidifying shrinkage of dental Ni-Cr alloys were calculated from these density changes.

The voluminal shrinkage during solidification of pure nickel was 4.91 vol% and that of Ni-Cr alloys in the range of 3.96 to 5.79 vol%, which were independent of the chromium contents. The shrinkage of Ni-Cr-M alloys were from 2.70 to 5.46 vol%, and that of the Ni-Cr-Si alloys decreased with the increasing amount of silicon. The shrinkage of commercial dental casting Ni-Cr alloys were from 2.59 to 4.69 vol%. The vacancies in the cast caused by the crystal growth during solidification have direct effects upon the solidifying shrinkage. Thus the growth of dendritic structure causes many microporosities in the cast and it results in the small shrinkage. The linear shrinkage of dental Ni-Cr alloys from solidus temperature to room temperature were from 2.07 to 2.78%, which were clearly larger than those of dental gold alloys.

キーワード : 鑄造収縮, 密度, 凝固収縮, Ni-Cr 合金, 静滴法

歯科用高融点合金の鑄造収縮を検討するために、静滴法に基づく測定装置を使用して、純ニッケル、Ni-Cr 二元合金、Ni-Cr-M (M : Si, Cu, Mo, Mn) 三元合金および市販鑄造冠用 Ni-Cr 系合金の密度を室温から約 1,700°C までの範囲で測定した。得られた密度変化より、歯科用 Ni-Cr 系合金の凝固収縮率ならびに熱収縮率を求めた。凝固時における体積収縮率は、純ニッケルで 4.91 vol%、Ni-Cr 二元合金では 3.96~5.79 vol% であり Cr 含有量との相関は認められなかった。また、Ni-Cr-M 三元合金では、2.70~5.46 vol% であり、Ni-Cr-Si 合金の凝固収縮率は Si 含有量の増加と共に低下した。さらに市販鑄造冠用 Ni-Cr 系合金では 2.59~4.69 vol% であった。これらの凝固収縮率は結晶成長様式に依存する合金内部の空隙量に支配され、凝固時におけるデンドライト結晶の成長は合金内部に多くのマイクロポロシティを発生させて、凝固収縮率を抑制すると考えられる。また、歯科用 Ni-Cr 系合金の固相点より室温までの線収縮率は 2.07~2.78% であり、歯科用金合金にくらべてきわめて大きい値を示した。

原稿受付 1985年6月25日, 受理 1985年7月12日

愛知学院大学歯学部歯科理工学教室 (主任: 長谷川二郎教授) (〒464 名古屋市中千種区楠元町 1-100)

Department of Dental Materials, School of Dentistry, Aichi-Gakuin University (Chief: Prof. Jiro HASEGAWA) (1-100 Kusumoto-cho, Chikusa-ku, Nagoya 464)