

## D17 MgO 含有リン酸塩インバートガラスの構造と溶解性

(名古屋工業大学) ○大井勇輝・三浦淳弘・前田浩孝・小幡亜希子・春日敏宏

E-mail : kasuga.toshihiro@nitech.ac.jp

### 【緒言】

当研究室では、これまでにケイ酸イオン、 $Mg^{2+}$ イオンなどの無機イオンが骨芽細胞様細胞の石灰化過程を促進し、骨形成を促すことを明らかにしている。一方で無機イオン種により促進効果を示す濃度が異なるため、患部への徐放性を調整することが求められる。リン酸含有量の多いメタまたはウルトラリン酸塩ガラスは、リン酸グループが連結した長鎖構造を有し、高い溶解性を示す。しかし生体内への過剰なリン酸イオンの溶出は pH の低下を引き起こし、細胞の増殖等を抑制する<sup>1)</sup>。そこで、イオン性の高いリン酸塩インバートガラス構造を作ることによって化学的耐久性を改善し、いくつかの治療用イオン ( $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Si^{4+}$ ) をバランスよく供給することを考えている。リン酸塩インバートガラスは網目形成酸化物の量が少ないため、ガラス作製が容易ではない場合が多いが、ガラス中で中間酸化物として働く Mg を導入することで、ガラス形成能の向上が期待される。本研究では  $SiO_2$ , MgO を導入したリン酸塩インバートガラスを作製し、その構造及び溶出挙動について調べた。

### 【実験方法】

$15MgO-15CaO-8P_2O_5-xSiO_2$  (mol ratio,  $x = 3\sim7$ , サンプル名: $xSi$ ) 組成のリン酸塩インバートガラスを熔融急冷法 (1500 °C, 30 min) にて作製した。得られたガラス試料の構造をラマンスペクトルにて評価した。ガラス形成能を DTA にて評価した。Tris 緩衝溶液に浸漬後の各イオン ( $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $P^{5+}$ ,  $Si^{4+}$ ) 濃度を誘導結合プラズマ発光分光計 (ICP-AES) にて評価した。

### 【実験結果と考察】

ラマンスペクトルの結果から、ガラス中のリン酸塩・ケイ酸塩グループは主にオルトリン酸 ( $Q_P^0$ )、オルトケイ酸 ( $Q_{Si}^0$ ) から構成されていることが確認できた。これは、 $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$  のカチオンが網目形成四面体である  $Q_P^0$ ,  $Q_{Si}^0$  周辺に配位し、長鎖構造を持たないガラスを形成したと考えられる。 $SiO_2$  含有量の増加に伴い、 $Q_{Si}^0$  の割合は減少傾向を示した。DTA の結果から、5Si が最も高いガラス形成能を示した。これまではケイ酸塩ガラスに  $Q_P^0$  構造が含まれることは報告されていたが、ケイ酸グループ、リン酸グループともに  $Q^0$  構造のみから成るガラスについては報告がなかったと思われる。ガラスの溶解性については当日報告する。

1) M. Y. Shie *et al.*, *Acta Biomater.*, **7** (2011) 2604.