

# 疑似体液中でのマグネシウム合金の 選択溶出特性

生活技術・ヘルスケア

城南支所 湯川 泰之  
TEL 03-3733-6233

## 特徴

摘出再手術の必要がない、生体内分解性材料の一つとして注目されているマグネシウム合金について、これまで未確立であった疑似体液中での溶出特性評価方法について検討しました。

市販のAZ系Mg合金(AZ31)と純Mg(99.9%)を用いて、金属組織と元素毎の溶出量の関係を知るため、形状とサイズの異なる試験片で溶出試験を行いました。以下AZ31合金の例を示します。

### 溶出試験方法

溶出液：リン酸塩緩衝生理食塩水

溶出液量：21~114 ml (液量/表面積が一定となるよう調整)

溶出条件：37℃、24時間

溶出元素の定量法：ICP発光分光分析法

### 金属組織観察

樹脂包埋、研磨、エッチング後、金属顕微鏡により観察

表1 AZ31合金の溶出速度と結晶粒径、Fe濃度のまとめ

| 試験片形状<br>サイズ     | Mg溶出速度<br>mg/mm <sup>2</sup> ・day | 平均粒径<br>μm | 合金中       |
|------------------|-----------------------------------|------------|-----------|
|                  |                                   |            | Fe濃度<br>% |
| 丸棒1 Φ1.6 mm      | 10                                | 7.3        | 0.003     |
| 丸棒2 Φ3.5 mm      | 2.9                               | 6.5        | 0.007     |
| 円板 Φ8.0 mm       | 2.1                               | 14.3       | 0.006     |
| 板 t=1.0 mm       | 2.5                               | 4.8        | 0.013     |
| ブロック 10x10x10 mm | 2.3                               | 7.1        | <0.001    |

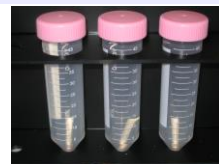


図1 溶出試験の様子 (一例)

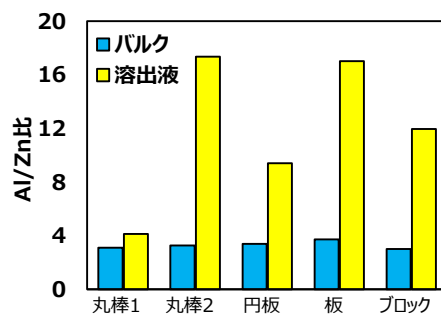


図2 AZ31合金のバルクと溶出液のAl/Zn比

純Mg、AZ31合金ともに、結晶粒径とMg溶出速度の関連は明確ではありませんでした。AZ31合金では、合金中(バルク)のAl/Zn比と溶出液中のAl/Zn比は異なり、ZnよりもAlの方が溶出しやすいため、Al/Zn比が異なります。

従来の溶出試験は溶出試験前後の試験片の質量変化や、腐食に伴うガス(水素)発生量による評価が中心でしたが、今回の試験のように、**元素によって溶け出す速度が異なる場合は、元素毎の溶出量の評価も重要**と考えられます。

## 従来技術に比べての優位性

- 溶出液中の元素をICP発光分光分析法で定量することによって、元素毎の溶出量の評価が可能
- 元素毎の溶出量を測定することで、各元素の溶け出し方の違いを評価

## 今後の展開

- ほかの合金材料への応用
- 医療用金属材料の溶出試験

## 研究成果に関する文献・資料

- 湯川 他：第41回 日本バイオマテリアル学会大会 予稿集, P.515 (2019年)

## 研究者からのひとこと

金属材料の溶出量を元素ごとに評価可能です。金属元素の溶出試験に興味のある方はお気軽にご相談ください。