

## フィラー添加による歯科材料の改質



○岩脇, 立花, 佐々木, 土江,  
野津, 上西, 小長光, 中川,  
寺岡\*

新大阪歯科技工士専門学校, \* 阪大院・歯

### **Reforming of dental material by adding filler**

Iwawaki , Sasaki , Tachibana , Doe , Notsu , Uenishi , Konagamitsu , Nakagawa , Teraoka

Though a non-clasp denture has been widely used in clinical treatments, it is reported that a fracture may take place depending on its shape. In this study, fillers(zirconia powder and an ultrahigh molecular weight polyethylene powder) were added to the resin for the denture base, and their mechanical properties were then examined. These fillers were exposed to the plasma, and the effect of the surface treatment was examined.

# 緒言

義歯床用レジンの機械的性質を向上させる方法としてレジンにフィラーを添加する方法があるが、その性能はレジンとフィラーの接着性により異なる。

本研究では、**超高分子量ポリエチレン粉末（以下、UHMW-PE）**と**イットリア安定化ジルコニアビーズ（以下、Zr-B）**に大気中プラズマ処理を行い、義歯床用レジンに添加してその機械的性質に及ぼす影響について検討した。

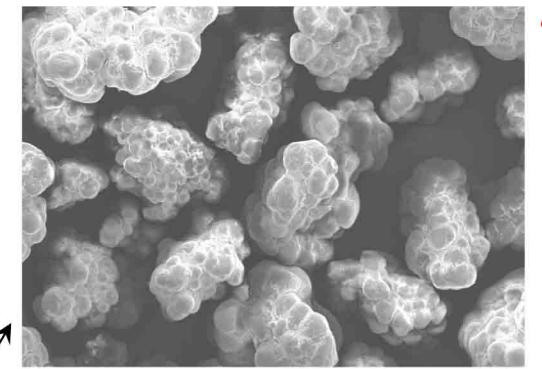
# 実験材料および方法

## 1. 試料の製作

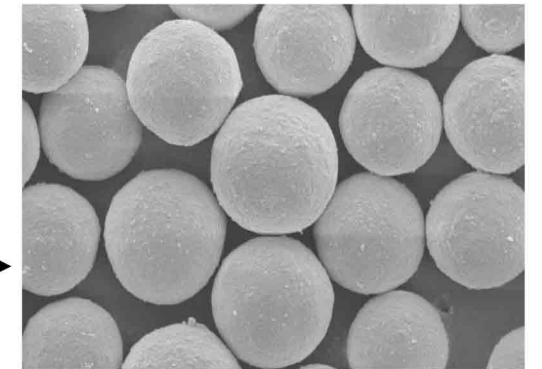
### ・フィラー

超高分子量ポリエチレン粉末；UHMW-PE  
(サンファイン UH950, 旭化成ケミカルズ)

ジルコニアビーズ；Zr-B  
(TZ-B30, トーソー)



100 μm



10 μm

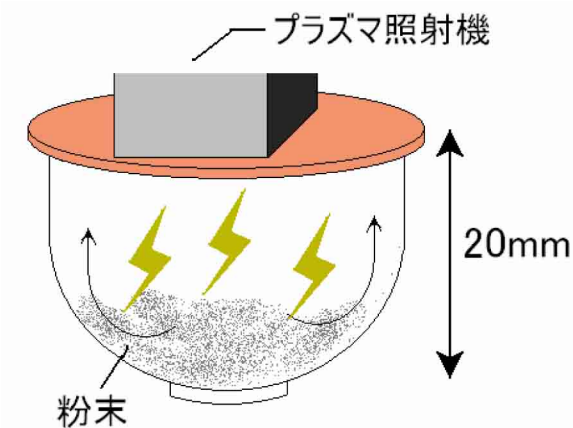
### ・表面処理

大気中プラズマ装置 (Plasma Jet, Corotec)  
試料電極間距離；20mm

### ・義歯床用レジン

アクリルレジン (DSレジン, 岡本歯研)  
フィラーの添加量；2, 5, 10 wt%

重合方法；重合開始部位制御システム (DSシステム, 岡本歯研)



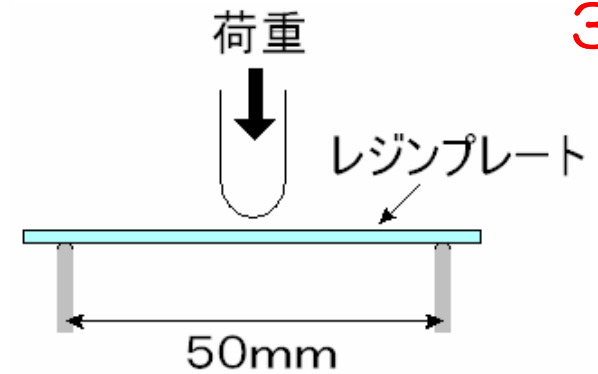
## 2. 曲げ試験

卓上小型試験機

- ・ 3点曲げ試験 (EZ-Test, 島津製作所)

試料形状 ; 10×64×2.5 mm

支点間距離 ; 50mm, クロスヘッドスピード ; 5.0mm/min



## 3. 硬さ試験

- ・ ヌープ硬さ試験機 (MicroWizhard, Mitutoyo)

荷重 ; 10g-10秒

## 4. 歯ブラシ磨耗試験

- ・ 歯ブラシ磨耗試験

試料形状 ; 20×10×2.5mm

荷重 ; 300g-3万サイクル

磨耗率 = (重量減/磨耗前重量) \* 100

## 5. 表面粗さ

- ・ 表面粗さ計 (SURFCOM-1500SD, ACCRETECH)

## 6. 表面観察 (SEM像)

- ・ 走査型電子顕微鏡 (JSM-6390BU, JEOL)

# 結果および考察

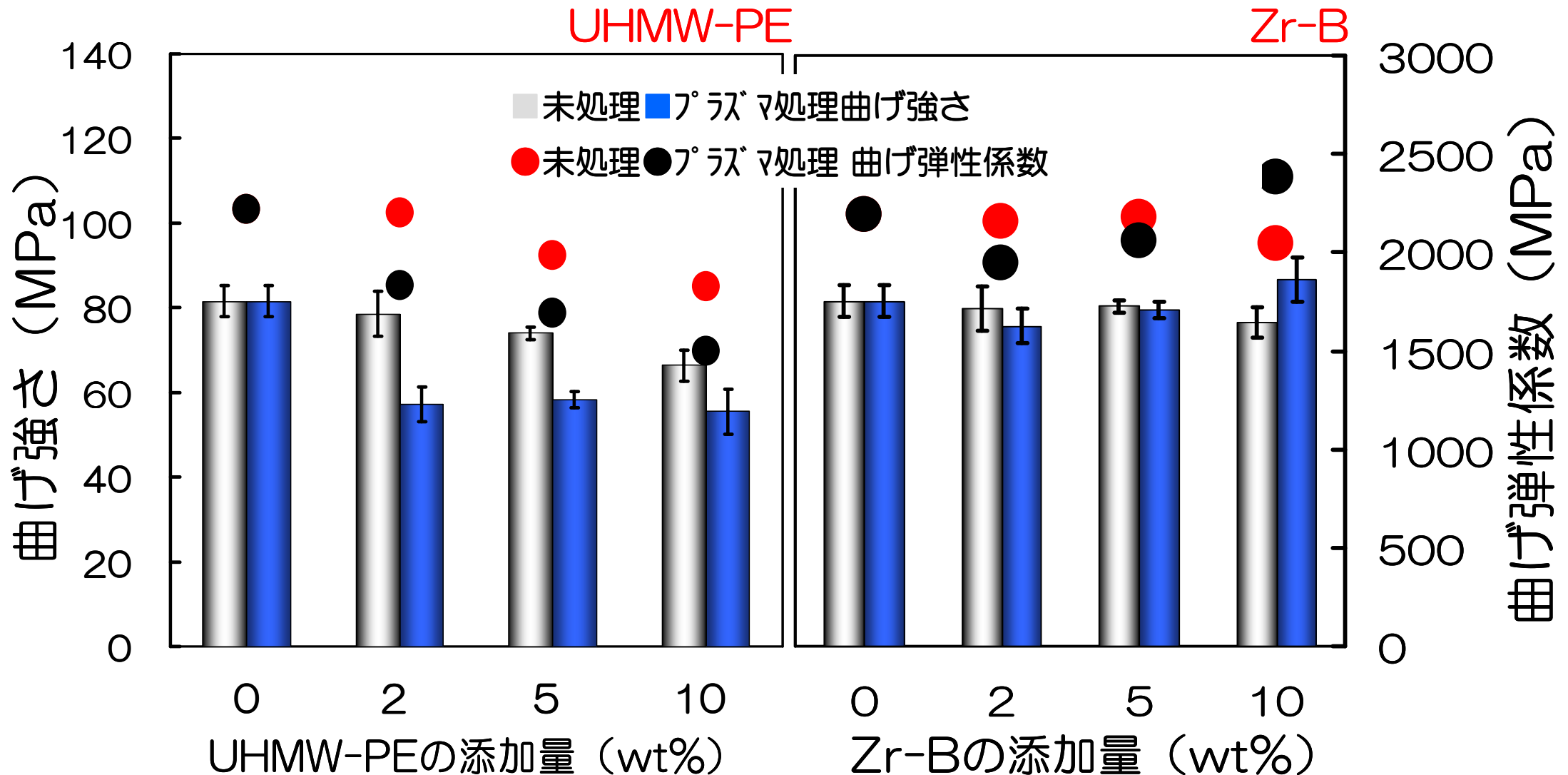


図1. プラズマ処理前後の試料の曲げ強さ

プラズマ未処理のUHMW-PEを添加したレジンプレートは添加量が増加すると曲げ強さが低下した。プラズマ処理した試料の曲げ強さはプラズマ未処理試料と比較すると低下した。

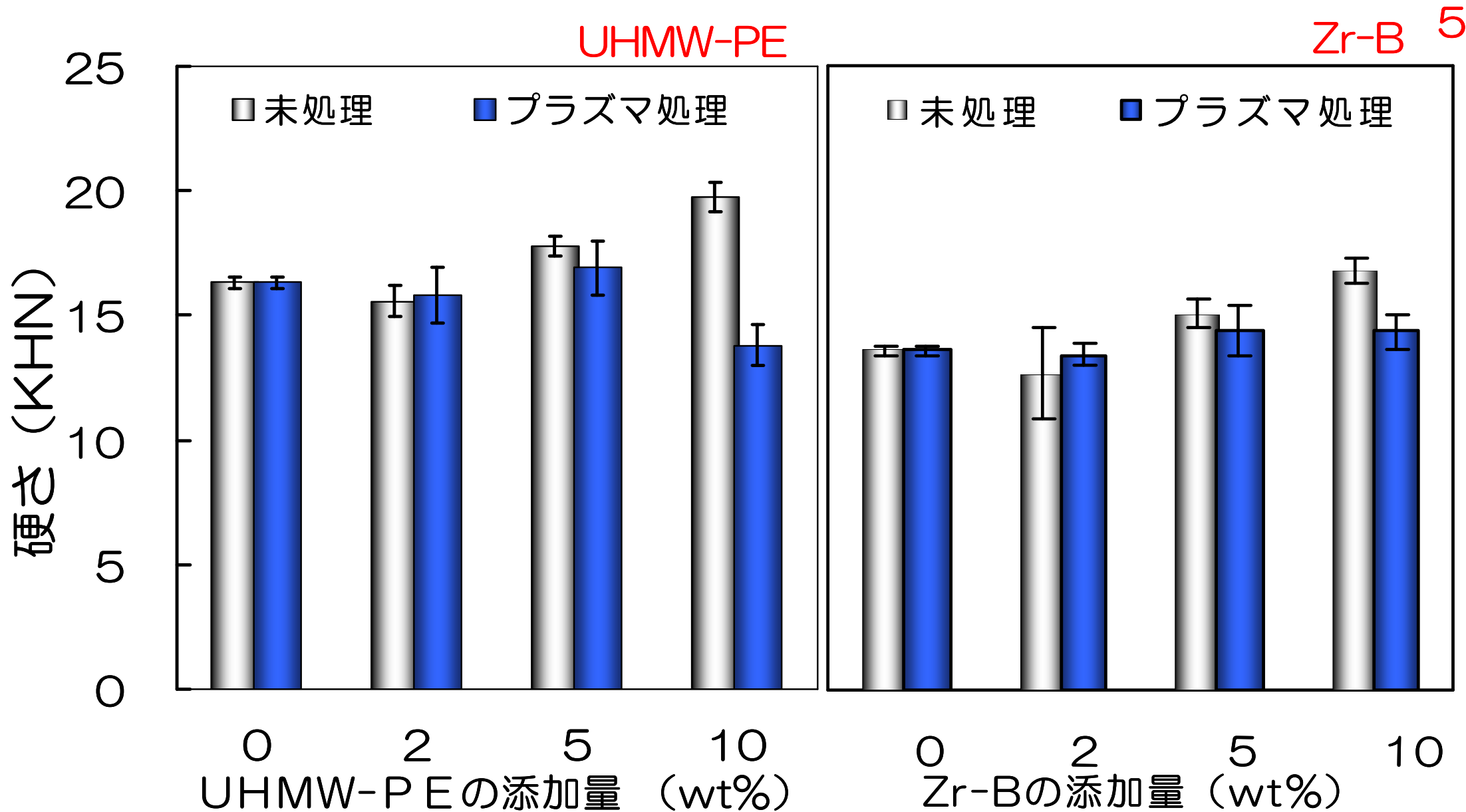


図2. プラズマ処理前後の試料の硬さ

プラズマ未処理のUHMW-PEとZr-Bを添加したレジンプレートの硬さは添加量が多くなると向上した。一方、プラズマ処理したUHMW-PEを添加した試料は5wt%までは大きな変化が見られなかったが、10wt%ではプラズマ未処理試料と比較すると低下した。

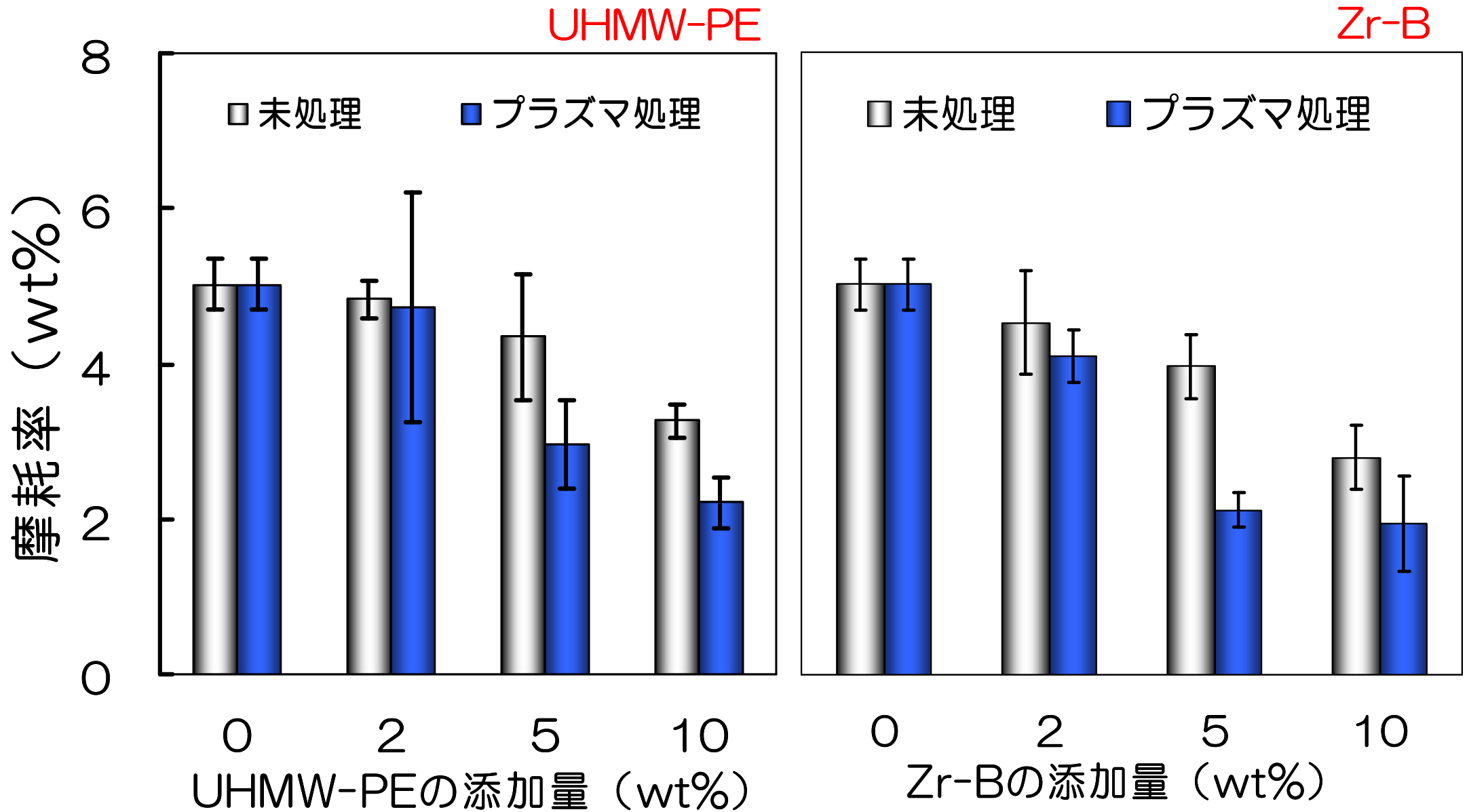


図3. プラズマ処理前後の試料の磨耗率との関係

UHMW-PEとZr-Bを添加した試料の磨耗率はフィラーの添加量が多くなると減少した。

### UHMW-PE

### Zr-B

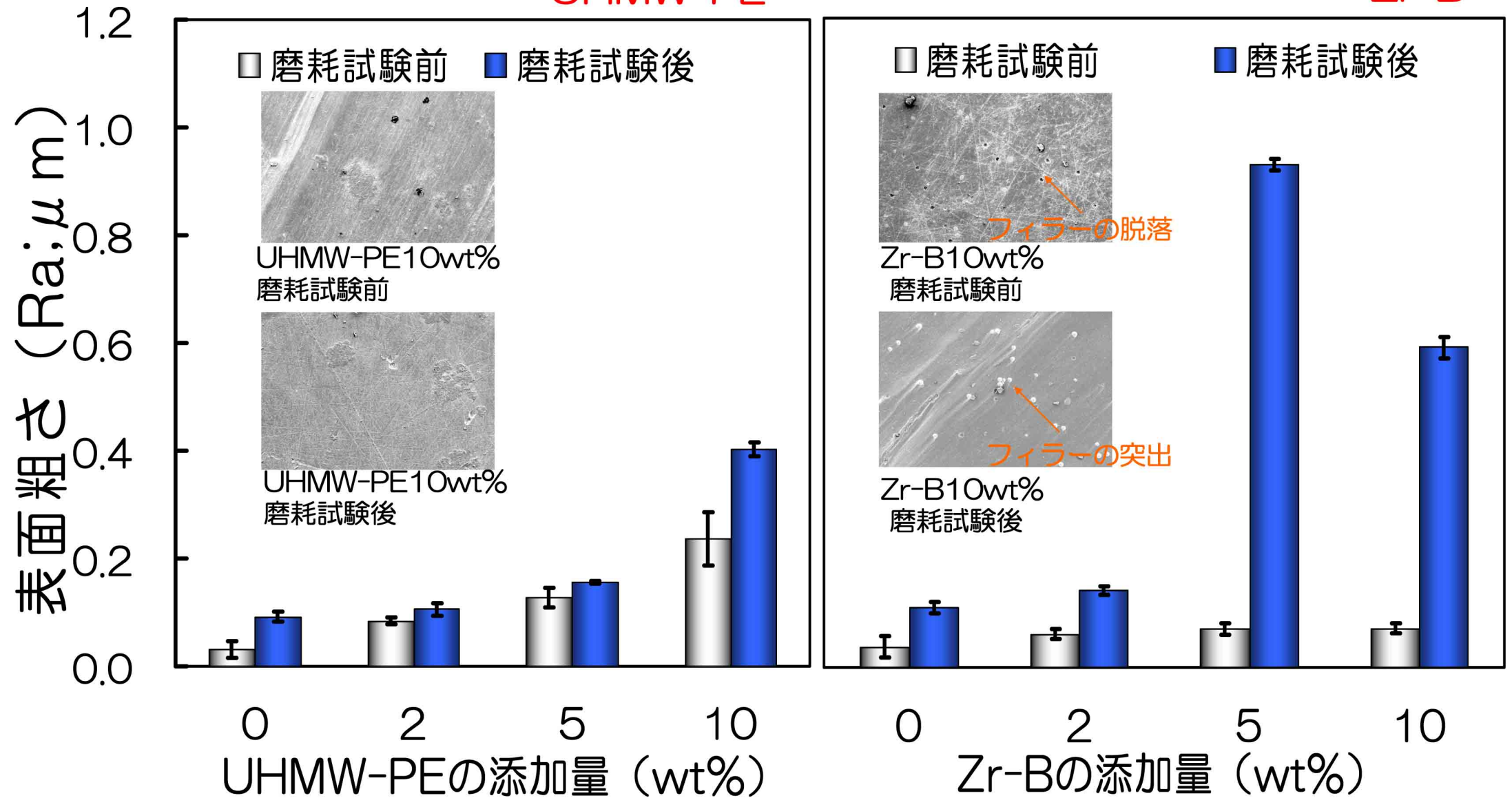


図4. プラズマ処理試料の磨耗試験前後の表面粗さ

プラズマ処理試料の磨耗試験前後の表面粗さはZr-Bの添加量が増加すると共に大きくなった。SEM画像からフィラーの突出や脱落が見られたため、これが表面粗さに影響を及ぼしたと考えられる。



## 結 言

義歯床用レジンにUHMW-PEおよびZr-Bをフィラーとして添加することにより、レジンの硬さおよび磨耗率が向上したが、曲げ強さは低下した。

一般的に歯科で添加されているフィラーは約 $1\sim 3\mu\text{m}$ だが、本実験で用いたZr-Bは約 $25\mu\text{m}$ と大きいため、レジンマトリックスとの接着性が低下し、機械的性質に影響を及ぼしたものと考えられる。本実験では、粉末に対する大気中プラズマ処理を行うことが困難であった。そのため、大気中プラズマ装置を用いて粉末照射できる新しい方法が確立できれば、さらなる機械的性質の向上が期待できると考えられる。