

## 学位研究紹介

## 粉液型リライン材の混和に公転・自転式ミキサーを用いる有用性 Usefulness of a rotation-revolution mixer for mixing powder-liquid reline material

新潟大学大学院医歯学総合研究科 包括歯科補綴学分野  
山鹿義郎

Division of Comprehensive Prosthodontics, Niigata University  
Graduate School of Medical and Dental Science  
Yoshio Yamaga

### 【目 的】

粉液型リライン材を用いた直接法リラインは義歯臨床において必要不可欠な術式であるが、混和操作時に気泡を巻き込みやすい欠点がある。この気泡は、リライン面を粗造にし、デンチャープラークの付着の原因となる。そこで我々は、公転・自転式ミキサーを用いて、粉液型リライン材の混和を行う方法を考案した。

本研究の目的は、混和物中の気泡数、混和の程度、混和物の流動性および機械的強度について手指による混和と比較し、公転・自転式ミキサーによる混和の有用性について検討することである。

### 【材料および方法】

粉液型リライン材（マイルドリベロン，GC）の混和は手指による混和（以下、手指混和）と、公転・自転式ミキサー（スーパーらくねる Fine, GC）（図1）による混和（以下、ミキサー混和）の2つの方法を用いた。手指混和は、ラバーカップとスパチュラを用いた。ミキサー混和は、公転・自転式ミキサー付属の混和カップにラバーカップを着脱できるように改良して混和した。粉液比はいずれもメーカー指定とした。

気泡数と混和の程度の評価は、混和後のレジン泥 1.00（誤差範囲 0.01g）をガラス板で圧接し、厚さ 1.0mm の円板状試料を製作した。硬化後、透過光下で試料全体を観察し、試料表面のより小さい気泡を二次電子（SE）像で観察した。混和の程度を視覚的に評価するために、ポリマーに酸化クロム粉末を加え、前述の方法と同様に混和して円板状試料を製作した。流動性の評価は、義歯



図1 実験に用いた公転・自転式ミキサー。矢印は公転および自転の方向を示す。

床用硬質裏装材の規格 JIS T6521 に従い稠度試験をおこない、得られた試料の直径を流動性の指標として用いた。機械的強度の評価は、板状試料による、3点曲げ試験をおこなった。試験結果から、弾性係数および比例限度における曲げ応力を求めた。

### 【結 果】

手指混和で製作した試料は、全ての試料に数多くの気泡と不均一な混和を認めた。一方、ミキサー混和で製作した試料は手指混和と比較して気泡がほとんどなく均質に混和されていた（図2）。流動性は全ての混和条件で

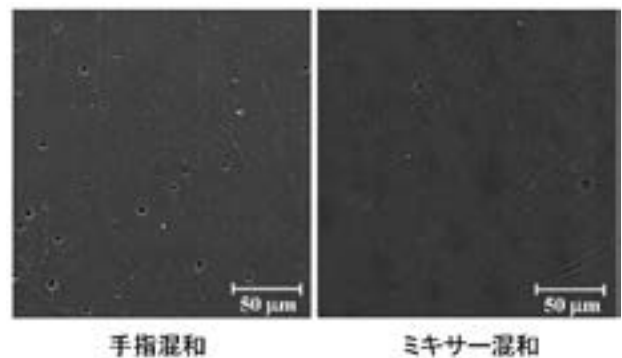


図2 手指混和とミキサー混和で製作した試料のSE像と混和の程度を観察した試料。ミキサー混和の試料と比較し、手指混和では小さな気泡が数多く観察された。

JISの範囲内であった。弾性係数は、手指混和とミキサー混和で有意差は認められなかったが、比例限度における曲げ応力は、手指混和と比較してミキサー混和の試料で有意に高かった(図3)。

### 【考 察】

公転・自転式ミキサーは材料の入った容器を公転させながら、さらに自転させることによって生じる力により、複数の材料の脱泡と攪拌を同時に行う器械である。この効果により、リライン材においても気泡が少なく、均質な混和が可能となり、その結果、機械的強度も向上したと考えられる。試料中の気泡が減少することは、応力集中が生じにくくなることだけでなく、混和物中の重合を阻害する酸素が減少することでポリマー鎖が長くなり、それらが複合して比例限度での曲げ応力を向上させたと推察される。一方、高速回転するミキサーで粉液型リライン材を混和すると、混和物の流動性が変わり、操作性が低下することが懸念された。しかし、本研究の条件下ではJIS T6521の規格内であったことから、操作性に与える影響は無いと考えられた。

### 【結 論】

粉液型リライン材の混和に公転・自転式ミキサーを用

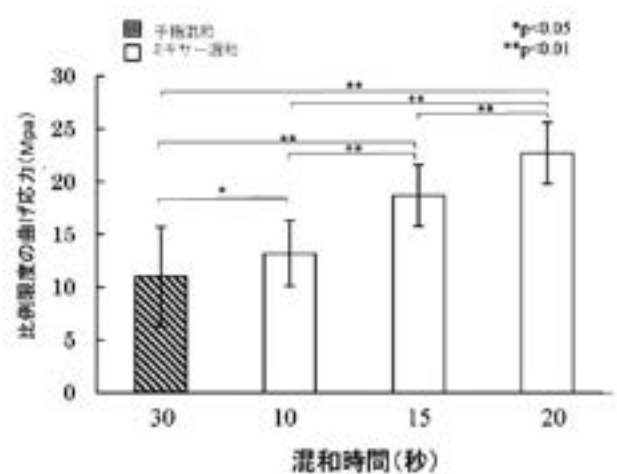


図3 比例限度における曲げ応力の結果。手指混和とミキサー混和の試料間に有意差が認められた。ミキサー混和を10秒した試料の曲げ応力は、手指混和した試料のその1.2倍であった。同じく15秒のミキサー混和では1.7倍、20秒でのそれは2倍であった。バーは標準偏差を示す。

いることで、気泡が混入しない均質な混和が可能で、しかもリライン材の機械的性質が向上することが示された。これらのことから、粉液型リライン材の混和に公転・自転式ミキサーを用いることは、有床義歯を長期的に使用する上で有用であることが示唆された。臨床においてその使用が推奨される。