The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	陶材泥凍結法を利用した新しい陶歯製作法の開発
Author(s)	枝元, 優子
Citation	大阪大学, 2002, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/43672
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

【26】

氏　　名	枝元優子（えだもとゆうこ）
博士の専攻分野の名称	博　士（歯　学）
学位記番号	第　16940　号
学位授与年月日	平成14年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 歯学研究科歯学臨床系専攻
学位論文名	**陶材泥凍結法を利用した新しい陶歯製作法の開発**
論文審査委員	（主査） 教　授　野首　孝祠 （副査） 教　授　恵比須繁之　　助教授　荘村　泰治　　講　師　中村　隆志

論文内容の要旨

【研究目的】

有床義歯補綴治療は、歯の喪失をはじめ、損なわれた顎口腔顔面領域の形態や、咬合、咀嚼、発音などの機能を回復するために行われ、現在欠損歯に対して既製人工歯が多用されている。これまで欠損歯を再現するための人工歯製作法は、そのほとんどが特殊な設備を必要としており、また従来の築盛法で焼付用陶材を用いる場合、ある程度の形態や色調の回復は得られるが、所定の形態の再現は困難である。

そこで本研究は、焼付用陶材を用い、原型を印象採得した陰型内に陶材泥を注入し、これを凍結することにより陰型から形態を壊さずに取り出したのち焼成する、再現性の高い陶歯製作法を開発する目的で、成型時の条件が寸法再現性および機械的性質に及ぼす影響について、また寸法再現性を高める方法の確立、さらに本法の臨床的適用の可能性について検討を加えた。

【実験方法ならびに実験結果】

実験Ⅰ．陶材成型時の条件が寸法再現性および機械的性質に及ぼす影響

Ⅰ-1．冷凍操作が寸法再現性および機械的性質に及ぼす影響

陶材には金属焼付用陶材のボディ陶材、混和には蒸留水を用い、成型時の冷凍条件は、冷凍操作なし、冷凍時間10、20、30分間の4条件とした。

寸法再現性は、直方体の上面にV字型の溝を付与した金型を原型とし、これを印象した陰型に陶材泥を注入、コンデンス後、4条件で凍結させ、取り出したのち焼成した試料を切断後、その深さと幅を万能投影機で測定し、比較検討を行った。

機械的性質のうち、曲げ強さは万能材料試験機を用いて3点曲げ試験を行い、破断時の最大荷重を計測し、破断面の単位面積あたりの値を求めた。また、表面硬さおよび破壊靱性については、ビッカース圧子の圧痕を印記後、圧痕の対角線長さおよび圧痕周囲の亀裂長さを測定し、ビッカース硬さおよび破壊靭性値を算出した。統計処理には、一元配置分散分析法および scheffé の多重比較検定法を用いた。

その結果、寸法再現性（mm）は原型の深さ（1.01）に対して0.82～0.83、幅（7.94）に対して6.76～6.81を示し、いずれの条件間にも有意な差は認められず、また原型の十分な再現性は得られなかった。一方、機械的性質においては、曲げ強さ（MPa）は70.9～72.8、ビッカース硬さ（Hv）は707～727、破壊靱性値（$MNm^{-3/2}$）は1.33～1.34を示

し、いずれの条件間にも有意な差は認められなかった。

Ⅰ-2．加圧操作が寸法再現性および機械的性質に及ぼす影響

Ⅰ-1と同様の材料および原型を用い、成型時の加圧条件として、加圧操作なし、加圧時間5、10、20分間の4条件で製作した陶材試料における寸法再現性および機械的性質について、Ⅰ-1と同様の実験にて検討を行った。

その結果、寸法再現性（mm）は深さ0.83～0.84、幅6.70～6.81、ビッカース硬さ（Hv）は723～735、破壊靱性値（$MNm^{-3/2}$）は1.35～1.40を示し、いずれの条件間にも有意な差は認められず、また原型の十分な再現性は得られなかった。一方、曲げ強さ（MPa）は、3種の加圧条件において76.3～79.1を示し、加圧操作なしの72.8と比べて有意に高い値を示した。

実験Ⅱ．焼成時の収縮の補正法について

実験Ⅰと同様の材料と方法により1回焼成したものを1回焼成試料、その1回焼成試料を再び陰型に挿入し、隙間に新しい陶材泥を注入し、一連の操作を行ったものを2回焼成試料、さらにその2回焼成試料を陰型に挿入後、同様に成型し、焼成したものを3回焼成試料とし、各焼成時における寸法再現性を検討した。

その結果、寸法再現性（mm）は、原型の深さ（1.01）に対して1、2、3回の焼成後の寸法が、0.84、0.94、0.97を示し、また幅（7.94）に対しても6.82、7.45、7.90を示し、いずれも3回焼成後において有意に良好な寸法再現性を示し、成型および焼成を3回繰り返すことによって原型により近似することが示された。

実験Ⅲ．有床義歯症例への適用

本法が臨床において適用可能か否かを検討する目的で、ピエゾグラフィを用いた全部床義歯症例および顎補綴治療における部分床義歯症例に応用した。

その結果、ピエゾグラフィより得た補綴学的空間に適合した人工歯を容易に製作することが可能となり、下顎骨辺縁切除を行った顎補綴患者にも、欠損前の天然歯列を良好に再現することができ、本法が臨床に十分適用可能であることが示された。

【考察ならびに結論】

本法の特徴の一つである冷凍操作は、成型した陶材の機械的性質に影響を及ぼさないことが示された。これは冷凍操作が、陶材の機械的性質に影響する因子である粉末の組成、試料表面の傷、内部組織、気孔の発生などに対して影響を及ぼさなかったためと考えられる。

一方、加圧操作により曲げ強さが向上したため、曲げ試験後の破断面を走査型電子顕微鏡で観察した結果、加圧5分間の試料に比べて加圧操作なしの試料に多数の気孔が認められた。気孔は陶材の強度を決定する重要な因子であり、気孔が小さいほど、数が少ないほど強度が高くなるといわれていることから、加圧操作により混入した気泡が除去され粉末が緊密に成型された結果、曲げ強さが向上したものと考えられる。

また、焼成する陶材の厚さが小さくなるにつれて収縮量が減少することから、本研究では同一の陰型を用い成型と焼成を3回行うことにより、焼成すべき陶材量が減少して寸法変化が小さくなり、その結果良好な再現性が得られたものと考えられる。

さらに、本法を実際の臨床例に適用した全部床義歯症例や部分床義歯症例において、それぞれ所定の形態に近似した再現性の良好な人工歯が得られたことから、固有の人工歯が必要な症例に対して、本法の有用性が示された。

以上のことから、焼付用陶材において、原型を印象し、陶材泥を注入、コンデンス、加圧、冷凍した一連の成型と、その陶材塊の焼成を3回線り返すことによって、原型の再現性が向上することが明らかとなり、有床義歯補綴領域において、各症例に調和した人工歯を製作するための有用な陶歯製作法であることが示唆された。

論文審査の結果の要旨

本研究は、焼付用陶材を陰型内に注入、凍結後、焼成する再現性の高い陶歯製作法を開発する目的で、成型時の条件、焼成時の収縮の補正法および臨床的適用の可能性について検討したものである。

その結果、加圧操作により曲げ強さが、また3回の成型焼成により、寸法再現性が向上し、臨床応用において口腔

内の形態と機能に調和した人工歯が得られ、有床義歯に十分適用できることが示された。

以上のことから、本研究は焼付用陶材を凍結ならびに焼成することにより寸法再現性の高い人工歯の製作を可能にし、補綴治療の継続性と効率化を高めるための有用な人工歯製作法を示唆したものであり、博士（歯学）の学位請求に値するものと認める。