

2. 4種類の方法を用いてもCPセメントを抵抗形態上に緊密に充填でき、根尖孔外への溢出は認められなかった。
3. 色素浸透試験において、各填入方法の間には有意差は認められなかったが、対照との間にはすべて有意差が認められた。
4. 根尖歯周組織の反応においては、石灰化の開始がCPセメントでは2週例で、GPおよび α -TCPでは4週で修復が始まっていた。

<結論>

CPセメントの操作できる時間は、練和開始から35秒以内で、4種類の方法を用いても抵抗形態上に緊密に充填でき、根尖孔外への溢出をコントロールすることができた。また、イヌに応用した場合、2週間経過後には、石灰化が始まっている像が認められた。以上のことからアピカルバリアー材としての有用性が示唆された。
(学位請求論文)

7. 口腔連鎖球菌と *Fusobacterium nucleatum* 間の共凝集反応の定量的評価

徳田 周子 (朝日大・歯・大学院・口腔病理)

<目的>

プラークの形成過程の初期において共凝集は重要である。とくに *Fusobacterium nucleatum* (*F. n*) は多くの菌種と共凝集能を示し、この点で重要な役割を演じていることはよく知られている。今回、プラーク形成の初期過程で予測される *F. n* と連鎖球菌種との共凝集の様相を種々の方法を駆使して定性的、定量的に検索した。

<方法>

1. 濁度測定法による共凝集反応の評価：*Streptococcus* (*S.*) *mutans*, *S. sobrinus*, *S. sanguis*, *S. oralis*, *S. gordonii*, *S. mitis*, *S. salivarius* と *F. n* 1株を供試し集菌後、*F. n* は 10^9 、連鎖球菌は 10^{10} cells/ml となるよう懸濁した。通法に従い両懸濁液を混合し経時的に660nmの波長で上清の濁度を計測した。
2. 濁度測定法による共凝集反応の性状の検索：*F. n* と連鎖球菌の加熱、トリプシン処理、ラクトースとEDTAdの添加および *F. n* 破碎菌体の上清添加の共凝集反応に及ぼす影響を検討した。
3. ハイドロオキシアパタイトディスク (HAPディスク) と標識菌体を用いた共凝集反応の定量的測定：HAPディスクは滅菌し、無菌唾液浸漬後、各連鎖菌種を接種した培地中で4-6日間培養した。表層が完全に菌で覆われたことを走査電顕で確認後、洗浄した。一方 *F. n* は ^3H -uracil で標識し洗浄後、およそ 10^9 cells/ml となるように懸濁した。連鎖球菌被覆HAPディスクをこの懸濁液に30分浸漬し洗浄後、放射活性を測定した。
4. 共凝集反応に及ぼす耳下腺唾液、血清およびスク

ロースの影響の検討：*S. sanguis* をHAPディスクに被覆し、耳下腺唾液および血清に30分浸漬後、標識 *F. n* 懸濁液に再び浸漬した。以下同様にして放射活性を測定した。また *S. mutans* をスクロース添加および非添加培地中で培養し、同様にして付着する *F. n* 量を検討した。

5. 電顕的観察：急速凍結置換法により両菌種の結合状態を観察した。

<結果および考察>

濁度測定法により供試 *F. n* は全ての連鎖球菌と共凝集したが、強度には差違が認められた。反応は全て *F. n* 菌体の加熱により完全に阻害されたが連鎖球菌の加熱は影響を与えなかった。同様に *F. n* 菌体のトリプシン処理は反応を著しく抑制した。また電顕観察からも *F. n* 上の線毛様構造の関与が示唆された。一方、ラクトースとEDTAの添加は反応に影響を与えなかった。また、*F. n* 菌体破碎上清は連鎖球菌の凝集を惹起しなかったが、共凝集反応を著しく遅延、抑制した。これは濁度減少が、*F. n* 菌体との直接の共凝集反応によるものであることを示す。一方、標識菌体とHAPディスクを用いた方法では、得られた放射活性の強度は濁度測定法の結果をよく反映した。本法は反応を定量的にとらえうると同時に、濁度測定法の再現性の低さを補い、歯の同種菌体間凝集の影響を排除できるという利点を持つといえる。唾液、血清、スクロースの影響を検討した結果、耳下腺唾液では20.8%、血清では20.7%の減少を認めた。さらにスクロース培養菌体でも21.6%の減少が確認された。上述の物質は菌に強い自己凝集を惹起したり濁度測定を不可能にするもので従来法では検索が困難であるが、本法によりその影響を解析することができた。

<結論>

連鎖球菌と *F. n* の共凝集反応には *F. n* の線毛様構造と球菌上の耐熱性物質が関与していた。標識菌体とHAPディスクを用いた方法は、共凝集反応を正確に反映し定量的に優れていた。本法を用い、唾液、血清およびグルカンは反応を阻害する方向に働くことが示された。
(学位請求論文)

8. 新しい膨張機構による歯科鑄造用埋没材の開発

行徳 智義 (朝日大・歯・歯科理工)

<目的>

歯科精密鑄造における鑄造収縮の補償には埋没材の硬化膨張、水和膨張、シリカの転移膨張が利用されてきた。しかし、硬化膨張、水和膨張の利用は鑄造リングによる膨張抑制作用によってワックスパターンの変形をもたらすことが知られており、加熱膨張のみによる鑄造収縮補償が望まれる。新規化合物である亜リン酸アルミニウム ($\text{Al}_2(\text{PHO}_3)_3$) は400℃付近で分解し、

非晶質となるが次第にオルソリン酸塩とメタリン酸塩に結晶化することにより膨張する。この熱分解反応を基礎的に調査し、膨張量の調整を自由に行うことにより、加熱膨張のみによる歯科鑄造用埋没材、さらにはシリカ系耐火材との併用による比較的直線的な加熱膨張を示す埋没材の開発可能性を検討した。

<材料および方法>

亜リン酸アルミニウムは、混水比、加熱膨張特性を考慮して球状に整粒された結晶性無水物を使用した。熱分解反応の調査には熱・重量分析、ガスクロマトグラフ、X線回析法を用い、熱膨張量の測定は通常の石こう系埋没材、リン酸塩系埋没材に配合する方法で行った。原材料の粒状、埋没材とした場合の組織構造は走査型電子顕微鏡により観察した。さらに、銀パラジウム金合金を鑄造して適合性、鑄肌の検討を行った。

<結果および考察>

原材料として使用した亜リン酸アルミニウムは、微細な結晶粒であるが球状に整粒されているため、従来の埋没材に配合した場合も混水比にほとんど変化を及ぼさなかった。亜リン酸アルミニウムを加熱した場合の熱・重量的变化は、100℃まで変化なく、熱分解の主要な変化は約400℃付近で起こっていた。亜リン酸アルミニウムは加熱により分解し、非晶質になるが温度上昇、時間経過により結晶化、結晶成長が進行し、オルソリン酸アルミニウムとメタリン酸アルミニウムに変化した。

石こう系埋没材(耐火材：熔融シリカ)に亜リン酸アルミニウムを配合した場合、その添加量によって膨張量を自由に調節できることがわかった。この膨張量は鑄造収縮を補償するに十分な大きさであるため、加熱膨張のみによる歯科鑄造用埋没材の可能性が示唆された。また、亜リン酸アルミニウムの熱分解による膨張が400℃付近で発現することからクリストパライト、石英の α - β 転移との併用によって、比較的直線的な熱膨張特性を示す埋没材の可能性も示唆された。

試みに銀パラジウム金合金を鑄造して、その適合性、鑄肌の検討を行ったところ、いずれも非常に良好な結果を得た。

<結論>

亜リン酸アルミニウムは400℃付近で熱分解し、オルソリン酸塩とメタリン酸塩の結晶析出、成長による膨張が起こる。これを石こう系、リン酸塩系埋没材とすることにより、比較的直線的な加熱膨張特性、ならびに加熱膨張のみによる鑄造収縮補償の可能性が示唆された。(学位請求論文)

9. 水が加熱重合レジンの亀裂成長に及ぼす影響

朴 健二(朝日大・歯・歯科理工)

<目的>

義歯床用レジンに吸水により膨張し、乾燥により収

縮する。そのため、床を使用しない時は水中で保管することが推奨されている。このように吸水することによる影響は適合性という観点から詳細に調べられてきた。しかし、吸水による機械的性質の変化、特に床の割れに及ぼす影響については全く明らかになっていない。これまでに、口腔内に摂取された飲食物の中には環境溶液として作用し、床用レジンに環境応力割れを促進する物質が存在することが示されている。本研究では、加熱重合レジンに亀裂成長を非線形破壊力学に基づいて解析することにより、口腔内に豊富に存在する水が床の割れに如何なる影響を及ぼしているのかを明らかにすることを目的とした。

<材料および方法>

加熱重合レジンには無着色のアクロン(GC)を用いた。粉末/液=100g/34.1gで重合したのち、角棒状試験片(4×8×50mm)を作製し、先ず曲げ弾性率(E)を測定した。残りの試験片には中央部に深さ2mm、幅0.1mmのノッチを入れ、三点曲げ荷重をかけて予亀裂を導入した。試験片は50℃の恒温器(乾燥試験片)、および蒸留水中(吸水試験片)に保管し、各条件による破壊靱性値(K_{Ic})を測定した。また、クロスヘッドスピードを0.1~0.001mm/minまで変えた三点曲げ試験により、荷重と荷重点変位を求め、同時にデジタルマイクロスコプを用いて亀裂長さを測定した。これらの荷重と荷重点変位の実測値から、理論的に完全弾性体について得られた無次元荷重-変位汎曲線を用いて、亀裂成長抵抗値、破面形成エネルギー、および非線形破壊エネルギーを求めた。さらに、破断面の観察を行うことにより、解析結果と亀裂生成のメカニズムとの関連を検討した。

<結果および考察>

曲げ弾性率(E)は吸水試験片より乾燥試験片の方が大きく、クロスヘッドスピードの増加につれていずれもわずかな増加を示した。破壊靱性値(K_{Ic})の測定においては、乾燥試験片では亀裂成長は起きず、クロスヘッドスピードによる影響も小さかった。しかし、吸水試験片ではクロスヘッドスピードを遅くすると成長量が著しく増加し、逆に速くすると100mm/minで零になった。そこで、この場合の約1MPa \cdot m^{1/2}を吸水試験片の K_{Ic} とみなした。無次元荷重-変位汎曲線の解析からは、乾燥試験片の亀裂成長抵抗値に占める破面形成エネルギーの比較では、水は非線形破壊エネルギーを増加させ、破壊に対する抵抗性を高めている結果となった。しかし、吸水試験片では小さな応力からでも亀裂成長が始まること、クロスヘッドスピードが遅いほど最大応力は低下すること、更に、破断面の観察からは主亀裂前方の欠陥から多くの亀裂が生成している様子が観察されることなどから、水は小さな応力でも亀裂成長を助長し、長期においては床の割れを促進しているのではないかと考えられる。