

色の修復を可能にし、患者に審美的満足を与えられる材料である。しかし、吸水による二次的硬化反応を起こすため、水が介在しやすい構造をとっており、吸水による物性の劣化、変色、着色が懸念される。また、加水、加温環境において、光硬化型の高分子材料に共通して認められる後重合という現象が考えられる。そこで、各種コンポマーの重合状態を照射時間により変化させ、60℃の温水に保管するAsmussenの変色加速方法を用いて変色の程度の測定を行った。また、同時に変色試験と同様条件における経時的な溶出モノマー量の測定、ESR法によるフリーラジカル量を測定し、変色と重合状態との関係について検討を行った。

<材料および方法>

実験には市販の1ペーストタイプ5種類と2ペーストタイプ1種類を用いた。シェードはすべてA3を使用し、直径5mm高さ1mmの試料を各20秒、40秒、120秒間照射し、重合硬化させ、作製した。

- 1) 色彩変化の測定 作製した試料は1時間以内にデンタルOFC(日本電色工業)を用いて測色し、25mlの60℃蒸留水の入った褐色バイアル瓶に密閉して、1, 2, 3, 7, 14, 21, 28日保管した後、再度測色し、色差値を求めた。
- 2) 高速液体クロマトグラム(HPLC)法による溶出モノマーの測定 色彩変化の測定と同様に、25mlの60℃蒸留水の入った褐色バイアル瓶に密閉して、1, 2, 3, 7, 14, 21, 28日後に新しい浸漬液に全置換し、各期間経過後の浸漬液中に溶出したモノマー成分を高速液体クロマトグラフィで分析し、累積溶出量を求めた。
- 3) 電子スピン共鳴法によるフリーラジカルの測定と重合状態の評価 色彩変化の測定と同様に、25mlの60℃蒸留水の入った褐色バイアル瓶に密閉して、1, 2, 3, 7, 14, 21, 28日間保管した後新しい浸漬液に全置換し、各期間経過後の試料をESR Spectrometer(JES-FE2XG, 日本電子)によりフリーラジカル量の測定に供した。さらに5分間照射した後、もう一度、ESR Spectrometerによるフリーラジカル量の測定を行った。ラジカル量は各試料から得られたスペクトル強度(ラジカル濃度 \propto ESR強度)から評価し、各種照射時間で重合硬化させた試料を直ちに測定して得られたスペクトル強度と測定後さらに5分間照射した試料のスペクトル強度の差を求め、残留する未反応二重結合量および未反応モノマー量とし、これを重合状態の指標とした。

<結果>

- 1) 色彩変化 60℃で蒸留水浸漬直後から3日後までの上昇傾向が大きく、それ以降は一ヶ月まで経時的に徐々に増加し、上昇は小さくなる傾向を示した。照射時間の影響は20秒群の色差値の変化が最も著しく、40秒、120秒と照射時間が長くなるにつれて色

差値の変化は小さくなり、照射時間による影響を受けていた。

- 2) 溶出モノマー量 溶出モノマーは各試料により異なっており、DyractはUDMAモノマーが同定され、CompoglassはUDMAとBis-GMAモノマー、Ionosit Fill1はBis-GMAとTEGDMA、F2000はTEGDMA、XenoはTEGDMAとHEMA、GeristoreはMMAとBis-GMAが同定できた。溶出は60℃蒸留水浸漬1日後、2日後に認められ、その後は認められなかった。
- 3) 残留未反応二重結合量および未反応モノマー量 コンポマーの残留未反応二重結合量および未反応モノマー量は浸漬時間と共に減少し、20秒、40秒、120秒と照射時間が増すことで、少なくなり、120秒は20秒の1/4~3/4程度となっていた。照射終了後もラジカルは残り、重合反応は継続していることが考えられた。

<結論>

溶出モノマーから変色を説明するのは難しく、各種材料の溶出モノマー量の差異を変色と直接比較することはできなかった。しかし、ESRによる評価からコンポマーは再照射後のラジカルの発生量が多いほどすなわち未反応二重結合量および未反応モノマー量が多いほど、変色を起こす機会が多くなることが考えられ、これが変色を起こす一要因であり、照射時間の不足により、修復物の審美性を低下させることが考えられた。(学位請求論文)

6. 鰭脚類類歯の小型化・同形歯化に関する進化的研究

伊藤 徹魯(朝日大・歯・口腔解剖)

<緒言>

鰭脚類のアシカ科とアザラシ科は魚食性で、永久歯は餌動物の捕捉と保持に使い、餌は丸呑みにし裁断や咀嚼は行わない(Riedman, 1990)。類歯(小・大白歯。以下P, M)は「小型化・単純化・同形歯化している」とされている(Owen, 1868; King, 1983)。しかし裏付けとなる実証的研究はない。「小型化・同形歯化」の2命題について、鰭脚類相互間、裂脚類と鰭脚類の間、初期の裂脚類(鰭脚類の祖先動物)と現生鰭脚類の間で比較し、その検証を試みた。

<材料と方法>

鰭脚類ではアシカ科のオットセイとトド、アザラシ科のゴマフアザラシとクラカケアザラシの4種、裂脚類ではイヌ科のホンダヌキ(以下タヌキ)とジャコウネコ科のハクビシンの2種を選び、その頭蓋骨(すべてメス、計169個体)と類歯を材料とした。タヌキ・ハクビシンは初期裂脚類の原型の特徴を保有し、特殊化の少ない動物(宮尾, 1982; 茂原, 1986)であり比較の対象とした。肉眼的に咬耗・磨耗のない歯を選びノギスで1/20~1/100mmまで歯冠近遠心径(以下MD)・頬舌

径(BL)・高径(H)を測定し、歯冠体積(CUB)を求め4形質について検討した。歯冠径の種間比較には、各実径を成獣の基底頭蓋長(CBL)で除した相対値($rMD \cdot rBL \cdot rH\%$)を用い、CUBではCBLの3乗値で除した相対値($rCUB\%$)を100倍した値を用いた。成獣のCBLは、頭蓋底の2種の軟骨結合の閉鎖状態とCBLの伸長の関係から成獣を判定し求めた。同形歯化の程度の数量的比較には同形歯率と類似係数(Coefficient of resemblance, CR)を用いた。前者は頬歯列内で大きさに統計的に差のない2歯の組合せの数の全組合せ数に対する比率、後者は頬歯列内の全ての歯の大きさの相互類似度で、全歯の平均値(M)を標準変差(SD)で除した値である。平均値の差の検定にはt-検定・Wilcoxon検定を用い有意水準5%以上を差があるとした。

<結果>

- 1) オットセイの頬歯の実径は、 $MD \cdot BL \cdot H$ の3形質ではトドの48~70%、CUBでは12~31%、クラカケアザラシの頬歯の実径は上顎P1のHを除いて、 MD, BL, H の3形質ではゴマファザラシの60~97%、CUBでは26~67%であった。
- 2) 頬歯の相対歯冠径(10歯4形質)を比較し、オットセイの7割以上の形質はトドより小さく、クラカケアザラシの9割以上の形質はゴマファザラシより小さいことが明らかになった。
- 3) 鰭脚類と裂脚類の相対歯冠径の比較から、 $rCUB$ ではクラカケアザラシの頬歯は裂脚類2種より30~98%小さいが、アシカ科の2種では近位のP1~P3は裂脚類2種より15~205%大きい等しく、遠位のP4~M1は8~95%小さいことが明らかになった。
- 4) 上・下顎全頬歯の同形歯率は、オットセイはトドより約2倍高く、クラカケアザラシはゴマファザラシより約1.8倍高いことが明らかになった。また、上・下顎全頬歯のCRは、オットセイはトドより1.7~2.9倍高く、クラカケアザラシはゴマファザラシより1.3~2.4倍高いことが明らかになった。
- 5) 鰭脚類4種の頬歯列では裂脚類2種におけるよりも同形歯が高率(1.5~4.4倍)に存在し、CRは裂脚類を1.6~9.1倍上回る事が明らかになった。
- 6) 最初期(始新世末~漸新世初期)のイヌ科動物ヘスベルキオン(Scott & Jepsen, 1936)のMDとBLと、鰭脚類全体の祖先エナリアークトス(Mitchell & Tedford, 1973)および現生鰭脚類4種の当該径を比較した結果、アシカ・アザラシ科ともその進化過程で頬歯が小型化し、同形歯化が進んだことが明らかになった。

<考察>

- 1) 鰭脚類の遠位の頬歯はその進化過程で小型化し、その結果頬歯列全体の同形歯化の程度が高まったと考えられる。したがって小型化・同形歯化の程度が

進んでいる種は、遅れている種よりも進化した種であり、オットセイはトドより、クラカケアザラシはゴマファザラシよりも進化レベルが高いとみなしうる。

- 2) 鰭脚類の頬歯の小型化は、ヒトのM3などに見られる退化ではなく、頬歯列全体の同形歯化を高め餌動物の捕捉・保持効率を高めるための適応的変化と考えられる。
- 3) 鰭脚類4種の頬歯の絶対・相対的大きさや同形歯化の程度に認められる種間の差異は、北太平洋における餌動物の種や大きさとの関係の中で成立した“棲み分け・食い分け”に対応していると考えられる。

<結論>

- 1) 「鰭脚類の頬歯は現生裂脚類より小型化している」という命題は、4種中の1種(クラカケアザラシ)では正しいが他の3種には当てはまらないので誤りである。しかし「頬歯」を「P4より遠位の頬歯」に限定すればこの命題は延命される。鰭脚類の頬歯は「歴史的に祖先動物より小型化している」という命題はMDとBLでは正しい。
- 2) 「鰭脚類の頬歯は現生裂脚類よりも、また祖先動物よりも同形歯化している」という命題はMDでは正しい。
- 3) 鰭脚類の頬歯の「小型化」は退化ではなく、「同形歯化」とともに進化の過程で生じた食性・摂餌様式の変化に対応した有効な適応と見なされる。

(学位請求論文)

7. 歯髓血管構築の形態学的研究

二井 良文(朝日大・歯・口腔解剖)

<目的>

歯髓腔は周囲が硬組織で囲まれた閉鎖領域で、歯髓組織の置かれた場所を考えると、血流と血圧の変動は組織に多大な影響を与えることになる。組織の血液循環は主に根尖孔を通る血管を介して行われ、組織が常に正常な機能を営むには、血流と血圧は恒常的な状態下に保たなければならぬから、血管構築にはそのための装置が備わっている筈で、血管の構築とその形態を検索して、循環路とこれら装置を形態学的に解明することは大きな意味をもつ。

<材料と方法>

材料にウイスター系ラットで体重150~200gの雄個体の切歯歯髓を用いた。方法は、1.3次元の血管構築を検索するため、メルコックス樹脂(大日本インク)を上行大動脈を介して血管内に注入し、作製した鋳型標本を走査電顕(JSM-35C, JEOL)で観察、2. 血管壁の形態を検索するため、材料を0.1M, pH7.4で調整したリン酸第一、第二ナトリウム緩衝液で作製した10%中性フォルマリン固定液で固定、通常のパラフィン(Merk)ならびにエポン樹脂(Epon, Taab)包埋、次に組織切