

# 加齢と咀嚼動態が高週齢ラット下顎頭に及ぼす影響 (東日本学園大学博士(歯学)論文の内容および審査 の要旨(平成4年度))

著者名(日)	橋川 美子
雑誌名	東日本歯学雑誌
巻	12
号	1
ページ	94-96
発行年	1993-06-30
URL	<a href="http://id.nii.ac.jp/1145/00007825/">http://id.nii.ac.jp/1145/00007825/</a>

氏名・(本籍)	橋川美子(東京都)
学位の種類	博士(歯学)
学位記番号	甲第19号
学位授与の日付	平成5年3月19日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当(課程博士)
学位論文題目	加齢と咀嚼動態が高週齢ラット下顎頭に及ぼす影響
論文審査委員	主査 教授 平井敏博 副査 教授 矢嶋俊彦 副査 教授 金澤正昭

## 論文内容の要旨

### I. 目的

歯の欠損や加齢に伴う顎関節, 筋群, 神経系の劣化は, 咀嚼機能の低下をもたらすばかりではなく, 咀嚼パターンにも影響を与えるため, 下顎骨や顎関節に形態的な変化をもたらすことになる。しかし, 加齢に加えて, 機能歯の喪失が下顎骨に及ぼす影響に関する研究は, 未だ充分にはなされていない。そこで, 成熟後のラットを用いて, 加齢と咬合関係や飼育飼料形態などの咀嚼動態が下顎骨に及ぼす影響を明らかにすることを目的として, 下顎頭の形態計測学的, 組織学的観察により検討を行った。

### II. 実験材料および方法

実験には, Donryu雄ラット66匹を用い, 対照群として, 通常の固形飼料のみで飼育した群(対照群), 粉末飼料群として, 生後43週齢になった時点で固形飼料を粉末飼料(成分は固形飼料と同一)に代えて飼育した群(粉末飼料群), 臼歯部歯冠切除・粉末飼料群として, 生後43週齢の時点で臼歯部を切除し, その後は固形飼料から粉末飼料に代えて飼育した群(歯冠切除群)の3群に分割した。なお, 粉末飼料群と歯冠切除群を併せて以下, 「実験群」とする。さらに, 経時的な変化を観察するために, 各群を47週齢, 60週齢, 74週齢の3群, 各6匹づつに分割した。なお, 通常の固形飼料で飼育した対照群には, 成長が停止したと考えられる30週齢, 実験開始時期にあたる43週齢のラットを各6匹づつを加えた。そして, 各観察週齢で各群を屠殺し, 乾燥骨標本とtoluidine blue染色を施した光学顕微鏡用切片を製作した。なお, 骨標本の観察と形態計測には, Microwatcher(三菱化成社製VS

-30H型)と下顎骨の軟X線写真を用い, 前者の分析には画像計測システム(三菱化成社製KIP-110)を, 後者の分析には万能投影機(日本光学工業社製V-16D型)と二次元測定用データ処理システム(日本光学工業社製DP-851)を使用した。さらに, 下顎骨の軟X線写真から, 画像解析システム(ピアス社製LA-525R/M8型)を用いて, 下顎頭部における相対的平均骨塩量指数の測定とその分布の観察を行った。

### III. 結果と考察

#### 1. 体重, 頭尾長および副腎重量の変化

すべての群において, 30週齢から43週齢までの間に, 約100gの体重の増加が認められた。実験開始直後の44週齢に一時的な体重の減少が認められたが, 対照群および粉末飼料群では3週間後には回復し, 74週齢に至るまで, わずかの増加が認められた。しかし, 歯冠切除群における術後の体重の減少は, 他群に比較して顕著であり, 対照群と同等になるまでには約22週を要した。なお, 実験期間を通じて, 各群における頭尾長に差は見られなかった。また, 47週齢の歯冠切除群には, 歯冠切除によるストレスと推測される一時的な副腎重量の有意な増加が認められた。

#### 2. 下顎頭の表面形状の変化

対照群における上面観形状は, 実験期間を通して長楕円型を呈しており, 加齢に伴う変化が観察された。すなわち, 30, 43週齢では表面が滑らかな凸弯を呈していたが, 47, 60, 74週齢になるに従い, 表面が粗造になり, 凹凸が生じ, ついには2段構造を呈するに至る変化が観察された。また, 側面観形状は半円型からサドル型に変

化し、前方への延長と後方凸部の消失が明瞭に観察された。

粉末飼料群における下顎頭の上面観形状には、対照群に比して顕著な前後径および幅径の減少が認められた。なお、対照群で観察された表面の粗造感は認められなかった。さらに、本群における加齢に伴う前後径の減少は著明であり、74週齢では、円型を呈していた。また、側面観形状は半円型（47, 60週齢）および凸型（74週齢）を呈していた。

歯冠切除群における下顎頭の上面観形状には、粉末飼料群よりも顕著な前後径および幅径の減少が認められ、47週齢からすでに円型を呈していた。さらに、本群には、加齢に伴う前後径および幅径の著大な減少と、60, 74週齢では関節面と思われる部分に明瞭な凸部が認められた。また、側面観形状は、すべての週齢において凸型を異していた。以上の結果から、加齢および咀嚼動態の差位による関節面の位置的变化が示唆された。

### 3. 下顎骨形態の変化

下顎骨体長および左右下顎窩間距離については、実験期間を通して、各群に有意な差が認められず、実験期間における成長がないことが裏付けられた。

対照群における加齢に伴う変化は、下顎枝高のみに認められた。しかし、実験群における下顎枝高は対照群と比して有意に減少しており、咀嚼の関与が伺われた。

下顎頭前後径および幅径は、実験群において、各観察時点で、対照群に比して有意に短縮しており、かつ、経時的な短縮傾向を示し、咀嚼との密接な関連が示唆された。

### 4. 下顎頭傾斜角の変化

軟X線写真上で、下顎頭の最前点と最後点を結ぶ線が下顎下縁平面となす角を計測した結果、実験群は対照群より大きな値を示し、関節面の位置的变化によると推測される下顎頭の後方傾斜が示唆された。

### 5. 相対的平均骨塩量とその分布の変化

対照群における相対的平均骨塩量指数は、47週齢まで増加し、以後、加齢に伴い減少する傾向が認められた。また、実験群では、対照群と比して有意に減少しており、その減少傾向は歯冠切除群の方が著明であった。さらに、対照群における相対的骨塩量分布のカラー表示画像から、30週齢から74週齢に至るまで、豊富な骨梁を示す色調領域が、下顎頭の中心部から前方部に移動していく傾向が認められた。

### 6. 下顎頭部の組織学的観察所見

対照群および実験群における増殖層の厚さおよび細胞数には、加齢に伴う著しい減少が認められた。軟骨層の厚さを観察すると、30週齢から43週齢にかけては、一時的な減少が認められた。47週齢からは、週齢が進むに従い、増殖層と成熟層の厚さは次第に減少していた。しかし、肥大層における層と細胞配列の乱れのため、軟骨層の厚さとしては見掛け上の変化は認められなかった。一方、実験群においては、増殖層、成熟層および肥大層の厚さに減少傾向が認められた。このため、軟骨層全体の厚さの減少は、対照群よりも実験群の方が顕著であり、かつ歯冠切除群の方が粉末飼料群よりも著明であった。また、下顎頭海綿骨の骨梁の観察結果は、相対的平均骨塩量の測定結果およびその分布のカラー表示画像所見を裏付けるものであった。なお、実験群における下顎頭海綿骨の骨梁は、対照群に比して著しく減少し、この傾向は粉末飼料群よりも歯冠切除群の方が顕著であった。

以上の結果から、加齢と咀嚼動態の差異による下顎頭の形状、構造への明らかな影響が確認された。さらに、高齢期における咬合関係や摂取する飼料の硬さの変化が下顎頭の形態・組織学的変化に大きな影響を及ぼしており、咀嚼による適度な機械的刺激と顎関節・筋と調和した咬合維持が、顎関節を保全する観点からも、重要であることが示唆された。

## 学位論文審査の要旨

歯の欠損や加齢に伴う顎関節、筋群、神経系の劣化は、咀嚼機能の低下をもたらすばかりではなく、咀嚼パターンにも影響を与えるため、下顎骨や顎関節に形態的な変化をもたらすことになる。このことから、加齢や咀嚼動態の変化が下顎骨に及ぼす影響について多くの報告がなされているが、顎口腔系の加齢に伴う変化に加えて、咬合関係の変化による影響や食品（飼料）摂取状況の変化などの影響、すなわち、咬合・咀嚼機能の変化が顎口腔系組織や器官の形態や構造に及ぼす影響に関する研究

は、いまだなされていない。

本研究ではこの点に着目し、生理的加齢変化に加えて咀嚼動態の変化が下顎頭に及ぼす影響を経時的に観察し、検討している。

実験にあたっては、高週齢ラットを用い、対照群、粉末飼料群、歯冠切除・粉末飼料群の3群を設定し、生理的加齢変化に加えて、歯の喪失による咬合関係の変化および固形から粉末への飼育飼料の変化が下顎頭の形状とその構造に及ぼす影響について検索している。本研究は、

実験方法ならびに観察方法から、周到な計画のもとに遂行されたことが伺える。

実験結果として、実験群（粉末飼料群と歯冠切除・粉末飼料群）における下顎枝高、下顎頭前後径および幅径、下顎頭傾斜角に有意な変化を確認している。また、実験群、特に歯冠切除・粉末飼料群における下顎頭の相対的骨塩量の著明な減少を画像解析システムにより統計学的に確認し、視覚的に提示している。さらに、光学顕微鏡による組織学的観察によって、軟骨層の菲薄化と骨梁の粗造化像を認め、画像解析による結果を明確に証明して

いる。また、これらの形態計測学的、組織学的変化が加齢に伴いさらに顕著になっていることを統計学的に確認している。

本研究により得られたこれらの結果は、咀嚼による機械的刺激と顎関節・筋と調和した咬合維持が、顎関節を保全する観点からも、重要であることを示唆するものである。

よって、本論文は、歯科補綴学ならびに関連諸学科に寄与するところ大と考え、博士（歯学）の学位授与に値するものと判定した。

氏名・（本籍）	山本倫史（茨城県）
学位の種類	博士（歯学）
学位記番号	甲 第20号
学位授与の日付	平成5年3月19日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当（課程博士）
学位論文題目	すきま腐食再不動態化電位測定法によるNi-Cr合金の耐すきま腐食性評価
論文審査委員	主査 教授 松田浩一 副査 教授 大野弘機 副査 教授 坂口邦彦

## 論文内容の要旨

すきま腐食は、金属修復物の隣接面接触点部や、マージン部などすきま部に発生する。この形態の腐食は、歯科临床上遭遇する頻度が高く、また、それによって生体為害作用、審美的低下、材料の機械的劣化が起こるにもかかわらず十分な検討は行われていない。

本論文では、歯科用Ni-Cr合金の耐すきま腐食性を評価するにあたり、発生試験の浸漬試験、定電位試験、再不動態化法の再不動態化電位測定法を取り上げ、ステンレス鋼を用いて試験結果を比較することにより、それぞれの試験法の特徴および適応限界に関して検討を加えた。その結果、再不動態化電位測定法が再現性に優れ、測定が簡便であることが明らかになった。そこで、再不動態化電位測定法を、Ni-Cr合金の耐すきま腐食性評価に応用するために電位操作法を確立した。次に、純Ni、Ni-Cr二元合金、および市販歯科用Ni-Cr合金を用いて再不動態化電位を求め、耐すきま腐食性評価を行った。

さらに光電子分光測定法を用いて表面分析を行った。

### 材料と方法

#### 実験1：すきま腐食評価法の比較検討

SUS304鋼を用いて、1)発生試験の浸漬試験、2)発生試験の定電位試験、3)再不動態化法の再不動態化電位測定法（Repassivation Potential：以下 $E_R$ とする）について比較し、すきま腐食評価法を検討した。

浸漬試験ではASTMの規格で、30日間測定した。定電位試験ではすきま腐食発生下限界電位を求めた。 $E_R$ 測定法では成長性のすきま腐食を発生させ、再不動態化する電位を求めた。

$E_R$ と浸漬電位の大小を比較することにより、成長性すきま腐食発生の可能性の有無および、不動態皮膜が破壊した場合の再不動態化の難易度を評価できる。

#### 実験2：Ni-Cr合金の $E_R$ の電位操作条件の決定と $E_R$ 測