

6.

611.716.4-013

メツケル氏軟骨ノ發生學的研究

第2 鳥 類

鶉 (Coturnix coturnix Japonica) ニ於ケル

Meckelscher Knorpel ノ發生學的研究

附 舌軟骨及ビ下顎骨ノ發生

岡山醫科大學解剖學教室胎生學研究室(主任數波名譽教授)

塚 脇 篤 太 郎

第1章 緒 言

脊椎動物軟骨頭蓋發生ノ研究中特ニ鳥類ノ夫レニ關スルモノハ古來比較の渺ナク殊ニ肺性軟骨頭蓋ノミヲ模型ニ依リテ段階系統的ニ記載セルモノニ到リテハ内外ヲ通ジテ稀有ナリト信ズ。今鳥類頭蓋骨ノ發生學的研究ハ Nitzsch (1811) ガ Caprimulgus ノ頭蓋骨ニ就キテ簡單ナル記載ヲナセルヲ嚆矢トシ爾來 van Wijhe (1907, 1910) Sonies (1907) Kallius (1905) 等ガ家鴨ニ就キテ Parker (1870, 1876, 1891) Gadow (1891) Tonkoff (1900) Sonies (1907) Born (1891) 等ガ鶉ニ就キテ Suschkin (1896, 1899) ガ Kestrel ニ就キ Parker (1877) Pycraft (1901) 等雀ニ就キ Parker (1886, 1891, 1893) 及ビ Kiwi ニ就キテ之ガ研究ヲ發表セリ。サレド是等ハ何レモ頭蓋骨全般ノ發生學的研究ニシテ總テ總括的又ハ一部斷片の記載ニシテ而モ總テ30年以前ノ報告ナリ。爾來鳥類ニ關レテハ一時中絶ノ形ヲリシ所近來ニ至リ再ビ Lebedensky (1921) Dabelow (1927) Schuhmacher (1929) Magnus, H. (1932) Kripp, D. (1933, 1934) de Beer und Barrington (1934) 岡部 (1930) 等ニヨリコレガ研究再興セラルルニ至リタルモ未ダ他類ノ如ク其ノ數甚ダ多シトセズ。且又檢索ス可キ餘地亦多キアリト信ズ。殊ニ肺性

軟骨頭蓋ニ至リテハ單ニ之ノミヲ研究ノ對照トナセル者内外ヲ通ジテ稀有ニシテ唯僅ニ Lubosch (1909) ガ鳥類ノ Gelenk ノ發生ニ於テ下顎關節發生ニ關シテコレヲ述ベ Sippel (1907) ガ Ente 及ビ Varanus niloticus ノ口腔發生ニ就キテコレニ關與セル諸骨ニ就キテ記述シタルモノアルノミニテ尙ホ讀者ノ注意未ダ足ラザルヲ遺憾トス。余ハ鶉ニ哺乳類ノ Meckel 氏軟骨及ビ其ノ近接軟骨ニ就キ之ガ發生機轉ヲ研究シ既ニ其ノ一部ヲ岡山醫學會雜誌第 623 號 (1941), 第 632 號 (1942) 及ビ第 640 號 (1943) ニ發表シタル所ナルモ今回更ニ鳥類ニ於テモコレガ研究ヲ企圖シ先人ノ未ダ試ミザル鶉ノ肺性頭蓋軟骨中殊ニ Meckel 氏軟骨ニ就キテ可及的詳細ニ其ノ發生ヲ研究スルコトノ有意義ナルヲ感シ恩師數波教授指導ノモトニコレガ研究ニ着手シ聊カ所期ノ結果ヲ得タルヲ以テ此處ニ發表シ以テ大方諸賢ノ御批判ト御教導トヲ仰ント欲ス。

第2章 研究材料及ビ研究方法

本研究ニ使用セル材料ハ當教室ニ保存セラレタル多數ノ鶉胎仔標本中ヨリ本研究ニ必要ナル發育過程ノモノノミヲ選定シ使用セルモノニシテ胎仔ハ採集後直ニ Zenker 氏液或ハ Formol-Alkohol

ニテ固定シ Borax-Karmin / Stückfärbung ヲ施シ所定ノ方法ヲ經テ Paraffin ニ包埋後10—20 μ ノ連續切片ヲ作製シ或ハ連續切片作製後ニ於テ Hämatoxylin-Eosin 重染色ヲ施行シタルモノナリ。斯ル切片標本ヲ觀察スル時ニ必要ナル部分ハ Edinger 氏ノ Zeichenapparat ニヨリテ50—100倍ニ擴大描寫シ Born-Peter 氏重積法ニ從ヒテ複製蠟板模型ヲ作製シタリ。又其ノ内殊ニ破損シ易キ形態ノ少數ノモノハ余ノ考按ニナル人工樹脂ヲ用ヒル模型作製法ヲ應用シ檢索ノ用ニ資シタリ。

第3章 實驗所見

第1階梯 Nr. 200 5日 Sch-St-L 6.5 mm.

胎兒外形ハ彎曲著明ニシテ額部ハ腹部ニ近接シ尾端又強キ内鰓ノ形態ヲ呈ス。全般ノ發育ハ可成リノ進捗ヲ示シ、中腦ノ膨隆著明ナリ。脊索ハ典型的ノ腔胞細胞ヨリナル索狀物トシテ認メラレ其ノ周圍ニ Neurocranium 中初發スベキ側脊索軟骨ガ僅ニ細胞密集シ初ムル徴ヲ示シ來ル。上下兩肢ハ又共ニ體側ニ膨隆シ來リ、聽胞ハ内淋巴管ヲ長ク膨出シ、嗅窩亦深ク發育シ來レリ。眼球基礎

ニ於テハ眼胚及ビ水晶體囊ヲ明瞭ニ發現セリ。原始口腔ニ於テハ口腔上皮ハ上顎ハ未ダ菲薄ナル層ヲナシ分化稍々後ルモ下顎部ニアリテハ上皮ハ著シク肥厚増殖シ厚層ヲ呈セルヲ認ム。下顎弓ノ内部ヲ檢スルニ全般的に上顎部ヨリ色素ニ濃染セル細胞ニヨリテ充滿シ顔面諸骨中初發分化ヲ推定ヘルニ充分ナリ。此部ノ脊側部ニアタリテ結節狀ノ大ナル類圓形ノ間葉細胞ノ集積ヲ認ム。コレ方形軟骨及ビ Meckel 氏軟骨ノ基礎ナルモ未ダ其ノ兩者ノ區別判然タラズ。又形態モ不正ニシテ唯僅ニ其ノ位置的關係ヨリ方形軟骨及ビ Meckel 氏軟骨原基ノ初發セルモノト推定サルルノミ。又舌骨弓(第2鰓弓)中ニ於テモ其ノ前方中央部ニ當リテ橫斷切片上ニ小圓形ヲ呈セル間葉細胞ノ集積ヲ認メラル。コレ即チ第1「コブラ」ノ原基ニ相當スルモコレ亦推定スルニ止ル程度ノ細胞集積ニ過ギズシテ周圍トノ境界判然タラズ。聽桿原基亦未ダ發現ヲ見ズ。要スルニ全頭蓋軟骨ハ未ダ何レノ部位ニ於テモ前軟骨細胞ヲ認メズ其ノ前階梯ト見做ス可キナリ。唯本階梯ニ於ケル Meckel 氏軟骨及ビ方形軟骨ノ原基ハ左右兩側共發現ヲ見ルモ概シテ左側ニ於テ其ノ發育度良好ナルヲ認ム。

Fig. 1.

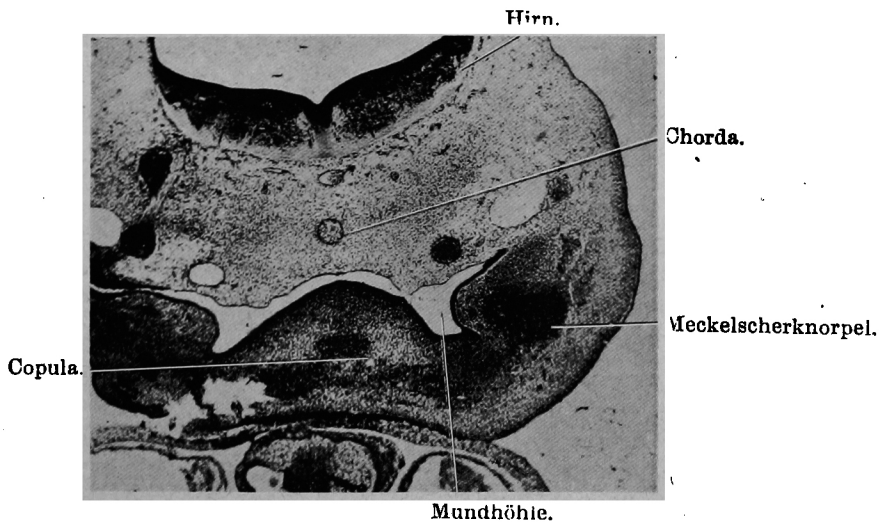
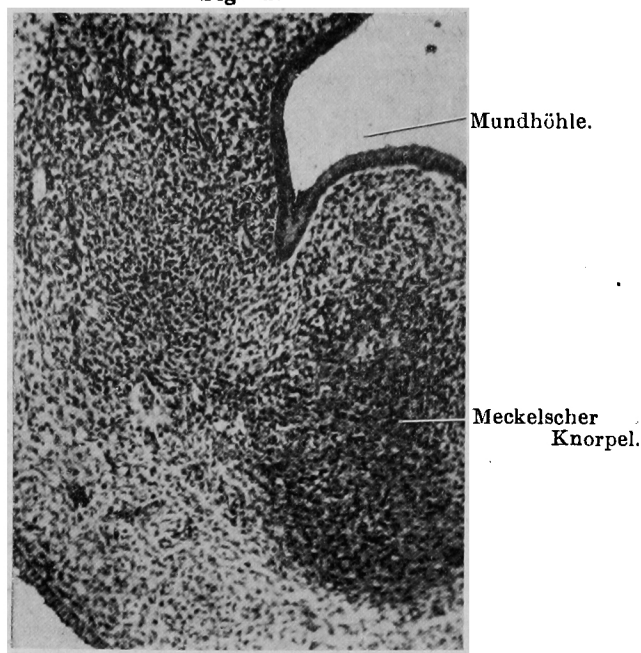


Fig. 2.



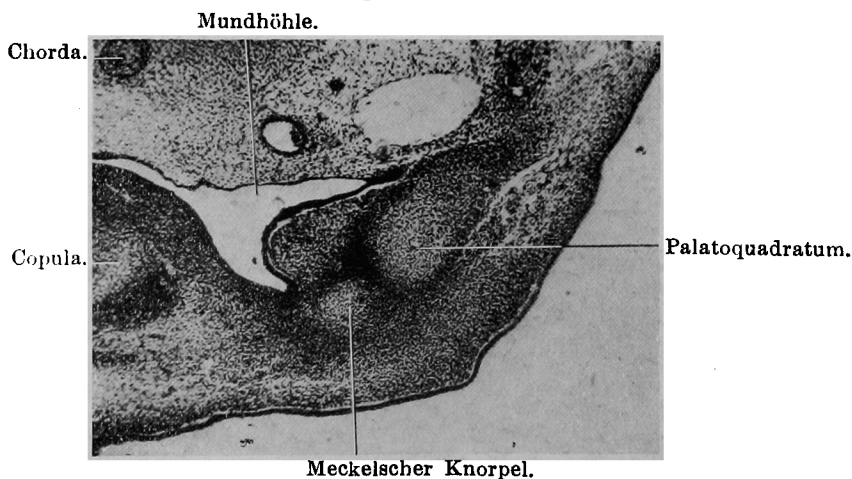
第2階梯 Nr. 158 5日12時 Sch-St-L. 6.0 mm.

本階梯ニ於テハ腦頭蓋中最初ニ發現ス可キ側脊索軟骨前軟骨狀ヲ呈シ脊索ノ周圍ニ現ハレ又膜様迷路ノ周圍ニ於テモ間質細胞集積ヨリナル耳囊基礎生ズ。鰓弓ニ於テハ咽頭窪ハ殆ド閉合シ只第1咽頭鰓窪ヲ遺殘スルノミ。第1鰓弓即チ下顎弓ニ於テハ兩側ニ於テ夫々第1階梯ニ於テ認メラレタ

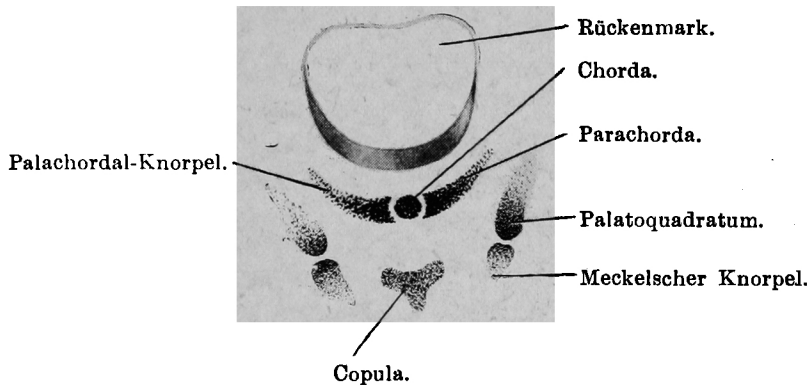
ル大ナル結節狀類圓形ノ間葉細胞集積アリ。此者ハ2箇ノ結節ニ分タレ各々ノ中心部稍々透明ニシテ細胞分化度進ム。是等ハ其ノ位置的關係ヨリ脊側部ノ稍々大ナルモノヲ方形軟骨基礎トシ腹側部ニ在ル稍々小ナル方ヲ Meckel 氏軟骨ノ基礎トナス而モ兩軟骨原基ハ其ノ周端部ニ圓形ノ色素ニ濃染セル細胞集積シ明カニ兩者間ヲ區別シ得。方形軟骨基礎ハ不正長方形ノ間質細胞集積ニシテ未ダ突起ヲ出サズ、且周圍トノ境界モ不鮮明タルヲ免レズ。Meckel 氏軟骨亦方形軟骨ト近接セル部位ノミ僅ニ其ノ輪廓判明セルモ其ノ長サハ極ク

短小ニシテ稍々前腹方ニ向ヒ漸次輪廓朦朧トシテ分化セズ。今比較的輪廓判然タル部位ノミヲ注意シテ蠟板複製模型トナシ觀察シタルニ Meckel 氏軟骨ハ方形軟骨ヨリ其ノ太サ稍々小ニシテ其ノ長軸徑ヲ測徑スルニ約 0.2 mm ヲ算シ方形軟骨ハ約 0.5 mm ヲ算定サル。第2鰓弓即チ舌骨弓ニ於テハ舌内軟骨原基未ダ發現ヲ見ルニ至ラズ只僅ニ第1「コブラ」ノ基礎原始舌ノ中央部脊側ニ當リテ

Fig. 3.



Model. 1.



「ハート形」ノ間質細胞集積トシテ發現セルヲ認ムルモ其ノ厚徑僅ニ60—70 μ ニ過ギズ。而モ其ノ分化度方形軟骨及ビ Meckel 氏軟骨ヨリ遙ニ後レタリ。聽桿基礎ハ未ダ判然タル認識ヲ得ルニ至ラズ。耳囊周圍ノミ僅ニ間質細胞ノ周圍組織ヨリ密集セラルルノ狀ヲ呈スノミ。

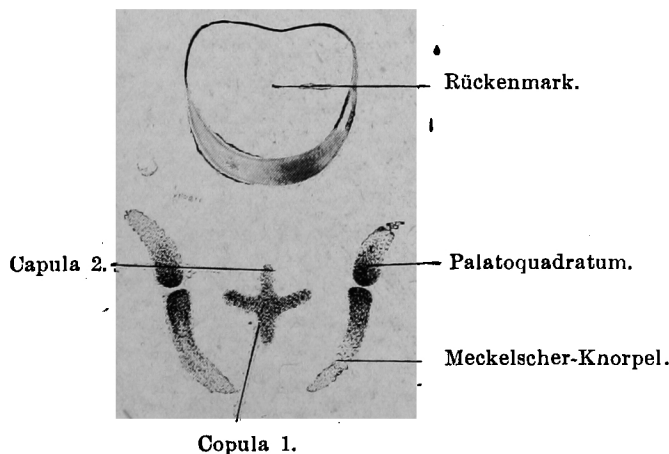
第3階梯 Nr. 157 6日 Sch-St-L 7 mm.

本胎兒ハ兩肢既ニ肢狀化シ來リ原始頭蓋ハ後頭部前軟骨化シ來ラントス。鰓弓性骨骼ニ於テモ前階梯ヨリ僅ニ發育進捗シ、略ボ半球狀ヲナセル原始舌内ニ一部筋組織ノ發現ヲ見ルニ至ル。第1鰓弓内ニ於テハ其ノ背側ニ發現セル方形軟骨ハ咽頭腔ノ外側部ニ位置シ其ノ前外側部ニ咀嚼筋基礎ノ發現ヲ認メ内頸動脈其ノ内側ヲ走行セルヲ見ル。

方形軟骨ハ前階梯ヨリ可成リ發育進捗シ來リ其ノ中心部ヨリ漸次前軟骨細胞化セントスルモ周縁部ハ未ダ不鮮明タルヲ免レズ。Meckel 氏軟骨亦方形軟骨ニ近接セル部位最モ發育分化度高リ漸次前内方(腹内方)ニ發育延長スルモ前内方ニ行クニ從ヒ其ノ太サ細小トナリ又其ノ分化度モ後ル。舌骨弓部ニ於テハ「コブラ」(Copula)ハ方形軟骨及ビ Meckel 氏軟骨部ヨリ發育稍々後レ未ダ間質細胞ノ集積ニテ第1及ビ第2「コブラ」ノ區別判然タラズ其ノ正中部ニ於テハ附圖ニ示セルガ如ク前階梯ヨリ僅ニ突臨シ來レルヲ認メラル。本階梯迄ノ鰓弓軟骨ノ境界ハ鏡見下ニ於テ不鮮明ナル所多ケレドモ注意シテ蠟模型ニ作成シ觀察シタルニ方形軟骨ハ前階梯ヨリ稍々長大トナルモ未ダ突起部ヲ

出サズ其ノ形略ボ梨狀ヲナス。

Model. 2.



Meckel 氏軟骨ハ前階梯迄ハ却ツテ方形軟骨ヨリ短徑ナレド本階梯ニ至リテ前者ニ比シ發育度遙ニ著シク漸次腹内方ニ向ヒ棒桿狀ニ延長ス。其ノ横斷面ハ略ボ圓形ニシテ前内方ニ行クニ從ヒ漸次細小トナレリ。又コレヲ水平的ニ觀察スレバ僅ニS字狀ヲ呈シ來リ而モ左右軟骨間ノ狹ム角度ハ未ダ銳角ヲナサズ、今 Meckel 氏軟骨ヲ其ノ長軸ニ從ヒテ模型上ニ測定スル

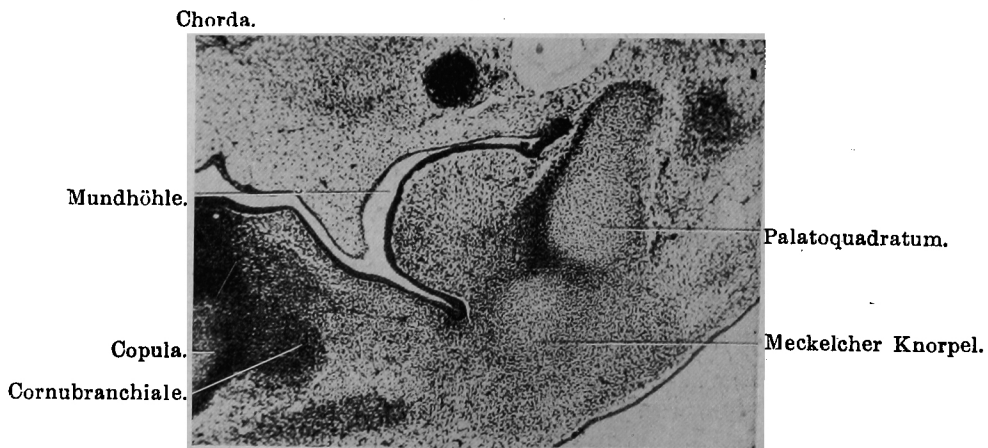
＝左側ノモノ僅＝長ク約 0.6 mm ヲ算ス。又兩口方端＝於テ兩軟骨間ノ間隔ヲ測定スル＝左右ノモノ尙ホ約 0.8 mm ノ距離＝於テ相對峙スルノ狀ヲ呈ス。

第 4 階梯 Nr. 167 6日12時間 Sch-St-L 10 mm.

本階梯＝於テハ耳囊基礎タル前軟骨組織ハ膜様迷路ヲ全體＝厚ク被覆シ内淋巴管亦頭背側方＝伸ビ耳囊ヨリ抜ケ出デ其ノ末端ハ僅＝膨大セル内淋巴囊トシテ終リ耳囊ト後腦トノ間＝横ハリ而モ耳囊軟骨ト側背索軟骨トハ相移行シ又神經節ノ後側＝當リテ聽頭神經節横ハリテ耳囊ノ内側＝密接セリ。肺性骨格ヲ檢スル＝分化度漸次進歩シ第 1 鰓弓内＝發生セル方形軟骨及ビ Meckel 氏軟骨ハ其ノ大部分ハ硝子様軟骨ノ初期像ヲ呈スル＝至ル。方形軟骨ハ漸次其ノ形態聚狀ヨリ三角形ヲ呈シ其ノ背側部＝發育セル耳突起基礎ハ未ダ前軟骨組織ナレドモ判然タル境界ヲ劃シ尖端部ハ耳囊ノ外側壁＝接近セリ。コレ＝對シ耳囊外側壁ヨリ一乳頭狀ノ突起即チ傍(側)耳囊突起(Proc. parao-ticum)出デ互＝相接近セルヲ認ム。此部ト聽桿トノ間＝内頸動脈及ビ靜脈竇＝顔面神經ノ通過セルヲ認ム。方形軟骨眼窩突起ハ共＝未ダ其ノ長サ大ナラズ。其ノ尖端ハ頭蓋梁柱基底突起基礎部ト相對峙セリ。方形軟骨體部ハ略ボ三角形ノ外形ヲナシ漸次軟骨化シ來リ外聽道陷入部基礎ノ前方＝位

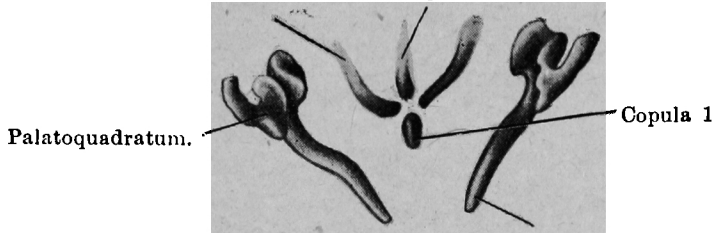
置シ Meckel 氏軟骨後端部トノ間＝僅＝關節ノ形態ヲ呈シ初ム。Meckel 氏軟骨ハ發育一層進歩シ其ノ主部既＝硝子様軟骨化シ來リ其ノ周圍＝軟骨膜組織ヲ生ジ判然タル境界ヲ劃スル＝至ル。又其ノ長徑＝於テモ益々増大スル＝至ルモ左右該軟骨ノ前端ハ正中部＝於テ未ダ相會セズ。又其ノ後端方形骨トノ接觸面＝於テハ關節形成ノ初兆ヲ現ハス即チ Meckel 氏軟骨ノ内隅突起僅＝内方＝膨隆シ來リ方形骨トノ間＝關節初兆ヲ認メ初ムルモ後隅突起部ハ未ダ大イナル伸長ヲ認メズ。今回軟骨ヲ模型上＝於テ觀察スル＝左右軟骨ノ挟ム角度ハ漸次小トナリ略ボ 75° ヲナス而シテ其ノ横斷面ハ前方＝於テハ略ボ圓形ヲ呈セルモ後方＝行ク＝從ヒ其ノ太サヲ増大シ且橢圓形ヲ呈ス。而シテ其ノ橢圓形ノ長軸ハ全長ノ中央部＝於テハ上外方ヨリ下内方＝向ヘル傾斜ヲ示スモ後方方形軟骨＝近ヅク＝從ヒ其ノ長軸ハ上内方ヨリ下外方＝向ヘル傾斜位ヲトル。即チ同軟骨ハ其ノ中央部ヨリ後方＝於テ捻轉ヲ現ハス。第 2 鰓弓軟骨タル舌骨弓＝於テハ第 1「コブラ」既＝圓柱狀＝正中部軟骨化シ第 2「コブラ」亦第 1「コブラ」及ビ角鰓軟骨(Cornu-branchiale)ト＝判然ト區別シ得ル＝至ル。而シテ 3 者ノ接近セル部位ハ既＝軟骨化シタルモ角鰓軟骨及ビ Copula 2 ハ其ノ末端部＝至ル＝從ヒ分化度漸次後ルヲ見ル。今模型上＝觀察スル＝第

Fig. 4.



Model. 3.

Cornubbranchiale. Copula 2.



Meckelscher-Knorpel.

2「コブラ」ハ第1「コブラ」ニ比シテ其ノ太サ略ボ半ニシテ後端ニ行クニ從ヒ一層太サヲ縮小スルモ其ノ長サニ於テハ前者ヨリ却ツテ長シ。角鰓軟骨亦第1「コブラ」ノ後端部兩側ヨリ外後方ニ向ヒテ八字形ニ延長スルモ其ノ長サノ比ニ於テハ前階梯同様左側ノモノ稍々長キ状態ヲ呈ス。本階梯ヨリ初メテ附骨トシテ Meckel 氏軟骨ノ周圍ヘ Dentale 及ビ Supra-Angulare 結締織性化骨トシテ初發シ來レルヲ認ム。

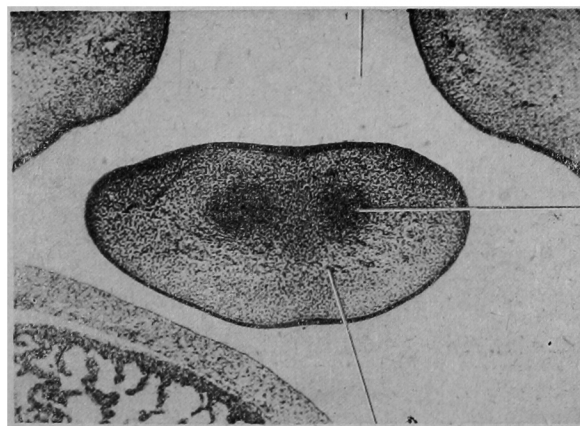
第5階梯 Nr. 203 7日7時 Sch-St-L 13.0 mm.

胎兒ハ漸次發育シ來リ膜様迷路ヲ包ム耳囊基礎ハ軟骨化シ其ノ分化度ハ橢圓囊部ヨリ半規管部稍々遅レ下方「ラゲナ」ヲ包メル部分ニ於テ又進化セルヲ認ム。肺性軟骨ハ全般的ニ發育著シク進歩ヘ。即チ方形軟骨ニ於テハ眼窩突起第1咽頭肺裂末端即チ咽頭中耳腔ノ前内側壁ニ沿ヒ咀嚼筋基礎

ノ背側ヲ前内側方ニ進ミテ發育セリ。又耳突起モ硝子様軟骨化シ前者ヨリ一層其ノ長サヲ延長シ耳囊軟骨ニ近接セントセリ。 Meckel 氏軟骨ハ其ノ大部分ハ既ニ殆ド硝子様軟骨化スルニ至ルモ左右該軟骨前方端ハ未ダ相會スルニ至ラズシテ附圖ニ示セルガ如ク未分化ノ略ボ圓形ノ横斷面ヲ有スル前軟骨状態ニ終レリ而モ其ノ太サモ漸次細小ニナレリ。コレニ反シ頭方端部タル方形軟骨ニ接近セル部位ハ其ノ太サ益々増大シ内隅突起ハ漸次延長度ヲ増シ來ル。後隅突起ハ前者ヨリ延長度少ク橢圓形ヲナセル尖端ヲ以テ終レリ。今模型ニ於テ觀測スルニ Meckel 氏軟骨ハ長軸徑ヲ増大シ來リタルヲ以テ兩軟骨ノ挟ム角度ハ漸次小トナリ前階梯ニ於テ略ボ75度ナリシモノモ本階梯ニ於テハ略ボ45度近クトナルニ至ル。結締織性化骨タル Dentale 及ビ Supra-Angulare ハ漸次化骨度ヲ高

Fig. 5.

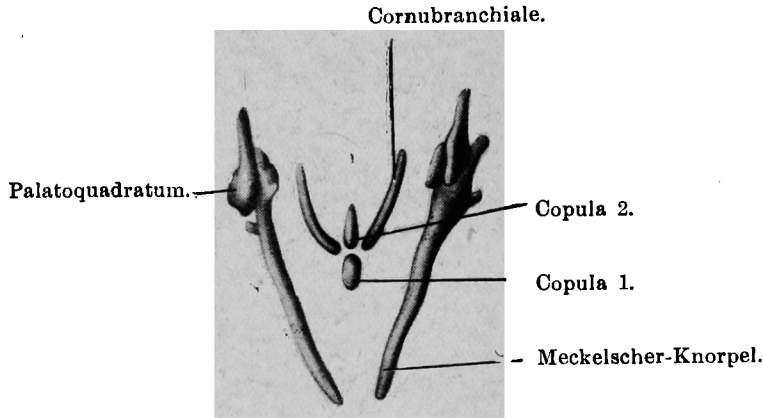
Mundhöhle.



Meckelscher Knorpel.

Erster Kieferbogen.

Model. 4.



メ来リ Meckel 軟骨ヲ圍繞シ前者ハ其ノ外下方、後者ハ内上方ニ位置セタリ。第2 腭弓軟骨モ亦大部分軟骨化シ第1 及ビ第2「コブラ」竝ニ角鰓軟骨ノ接合部附近ハ發育分化度最モ高ク軟骨膜組織ニヨリテ完全ニ圍繞セラレタルヲ見。此部附近ニ於テハ第2「コブラ」ノ分化度最モ後レタルヲ認メラル。

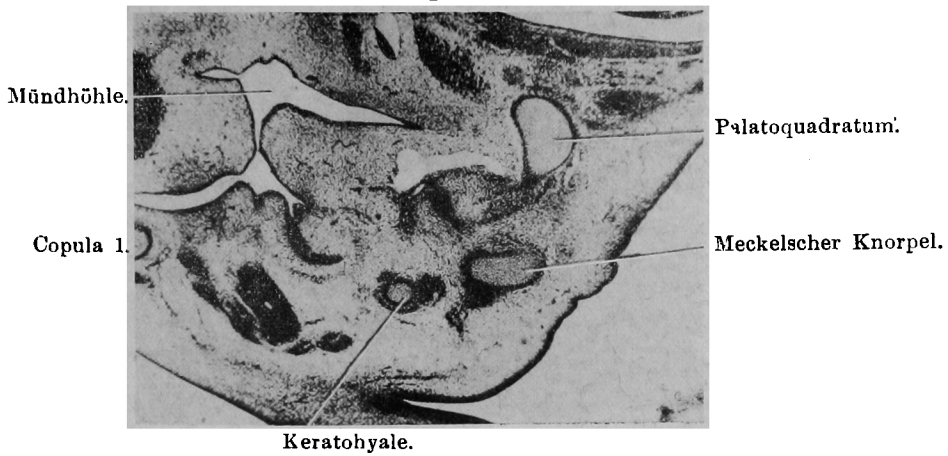
第6 階梯 Nr. 165 7日12時間 Sch-St-L 12 mm.

胎兒ハ軀幹ノ發育著シク頸部ハ既ニ直立シ、而モ著シク延長セリ。又上下兩肢ハ内部既ニ軟骨化シ、上下兩嘴亦漸次發育セルヲ認ム。腭弓頭蓋軟骨ニ於テハ方形軟骨體部ハ良ク硝子様軟骨化シ外聽道陷入部基礎ノ前方ニ位ス。眼窩突起部ハ未ダ僅ニ前方ニ突出スルノミニシテ其ノ末端ハ背内方ニ向ヒ頭蓋梁柱ノ基部ト接近ス。耳突起ハ未ダ其ノ尖端部ハ前軟骨ノ狀態ナルモ長ク尾方ニ突出シ耳囊ノ外側部ニ向ヘリ。又 Meckel 氏軟骨トノ接觸面ハ2箇ノ突隆ノ狀態ヲ呈シ關節的形狀ヲナセルヲ見ル。

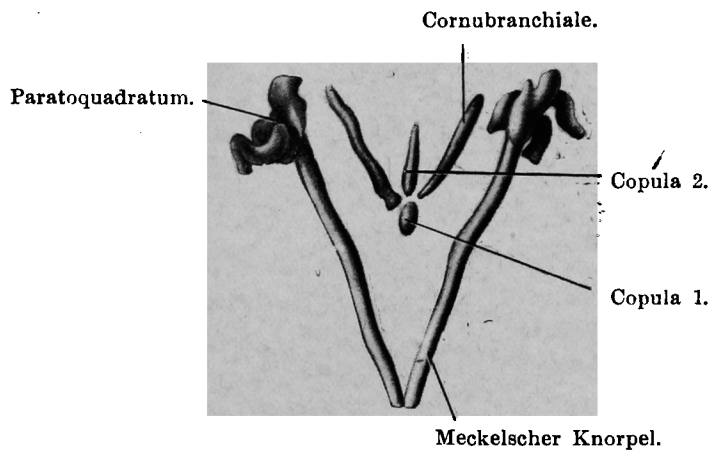
Meckel 氏軟骨ハ其ノ主幹部ハ全般的ニ硝子様軟骨化シ其ノ軟骨ノ周圍ハ既ニ軟骨膜ニヨリテ外部組織ヨリ境界セラルルニ至ル。然レドモ同軟骨ノ前方端ニ於テハ未ダ軟骨化スルニ至ラズシテ前

軟骨ノ狀態ニアリ。併シナガラ左右兩側ノモノガ本階梯ニ至リテ初メテ正中線ニ於テ互ニ接觸シテ並列スルニ至ル。サレド兩者ハ相接觸スルニ止リ互ニ獨立シ確然タル境界ヲ示セリ。又同軟骨ノ後方部ハ方形軟骨ト共ニ分化度遙ニ進歩シ共ニ軟骨化シ兩者間ハ關節連繫ヲ營メルヲ認ム。而シテ此關節結合ヲナス部位ノ内側ニ當リテ Meckel 氏軟骨ハ更ニ内隅突起ヲ出シ又後方ニ向ツテ後方突起ヲ延長セルヲ認ム。Meckel 氏軟骨ヲ取圍ム附骨ノ内 Spleniale 本階梯ニ於テ初メテ Meckel 氏軟骨ノ口方端ヨリ稍々頭方位ヨリ發現シ來ルモ其ノ長徑ハ Dentale 又ハ Supra-Angulare ヨリ遙ニ短シ。第2 鰓弓軟骨タル舌骨ニ於テハ第1「コブラ」ハ舌ノ前方正中部ニ於テ硝子様軟骨化シ其ノ横斷面梨狀ヲ呈シ兩側ノ Cornubanchiale 及ビ第2「コブラ」トハ各自獨立のニ分離シ未ダ融合スルニ至ラズ。第2「コブラ」ハ第1「コブラ」ノ直後方ニ於テコレヨリ稍々細キ棍棒狀ヲ呈シテ發育シ其ノ長徑ハ第1「コブラ」ヨリ約1倍半長シ大角(Cornu-branchiale)ハ第1「コブラ」ノ尾外方ヨリ左右側ニ向ヒテ各々斜メニ約45°ノ角度ヲ距テテ直線狀ニ斜走セルヲ認ム。而モ其ノ末端ニ至ルニ從ヒ分化度漸次後レタルヲ認ム。

Fig. 6.



Model. 5.



第7階梯 Nr. 164 8日 Sch-St-L 11 mm.
 本階梯ニ於ケル方形軟骨ハ其ノ體部ハ一層明瞭ニ硝子様軟骨化シ眼窠突起及ビ耳突起モ共ニ漸次其ノ尖端部迄軟骨化シ來ラントス。Meckel氏軟骨ヲ包圍セル附骨モ Meckel氏軟骨ノ發育長大トナルニ從ヒテ其ノ長サヲ延長スルニ至リ。Dentale, Spleniale, Supla-Angulare ノ3者共前階梯ヨリ凡ソ2倍ノ長軸徑ヲ示スニ至レリ。而シテ其ノ長徑ニ於テハ Dentale 最長ニシテ其ノ發育度モ亦最モ進歩スルモ未ダ是ガ軟骨化スルニ至ラズ。其ノ發育良好ノ部位ハ Meckel氏軟骨全長ノ略ボ中央部附近ニシテ同軟骨ヲ外下方ヨリ外上方迄ノ範

圍ニテ包圍セル狀態ヲ呈セリ。Splenialeハ3者中最短徑ニシテ Dentale 略ボ $\frac{1}{2}$ ノ長サナリ。Meckel氏軟骨ノ發育狀態ハ其ノ口方端正中部ニ於テハ左右ノモノガ互ニ接觸シ個々獨立シタル結節狀ノ幼若ナル軟骨細胞ノ所見ヲ示シ、周圍組織トハ判然タル區別ヲナス。同軟骨ハ頭方ニ行クニ從ヒ漸次分化度ヲ増シ其ノ頭方端ノ方形軟骨トノ接觸部附近ニ於テハ其ノ硝子様軟骨化ノ狀態最モ進ミタルヲ認メラレコレヲ圍メル軟骨膜組織亦判然トスルニ至ル。今蠟模型ニ於テ左右 Meckel氏軟骨ノ長サヲ測定セルニ左側ノモノ右側ニ比シテ稍々長徑ヲ増セリ。又兩側共僅ニ凹彎セル桿狀形

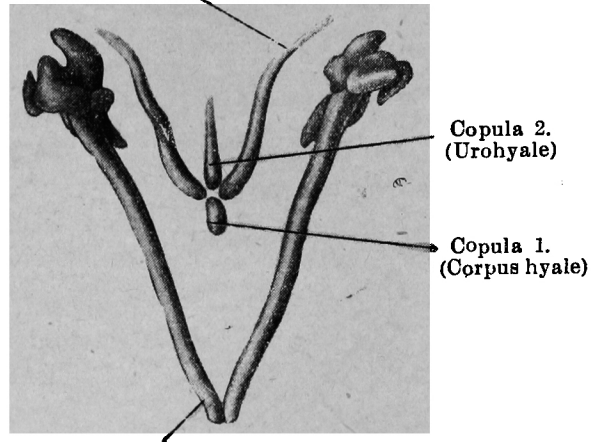
ヲ呈シ大ナル曲屈ノ狀ヲ呈セズ。
而モ兩軟骨ノ挟ム角度ハ略ボ 45°
ヲナス。

第1「コブラ」及ビ第2「コブラ」
ハ共ニ其ノ發育度略ボ Meckel 氏
軟骨ト同様ニシテ横断面圓形ヲ呈
シ舌ノ横斷切片ノ中央部ニ位置セ
リ尙ホ本階梯ニ於テハ鳥類特有ノ
舌内軟骨舌ノ中央部第1「コブラ」
ノ口方側ニ位置シテ間葉細胞集積
トシテ其ノ初徴ヲ現シ來ル。今之
等第1, 第2兩「コブラ」模型上ニ
比較スルニ其ノ太サニ於テハ兩者
略ボ同様ナルモ其ノ長徑ニ於テハ 2.2 對 3.5 ノ比ヲ示セリ。

第8階梯 Nr. 166 9日 Sch-St-L 17.5 mm.

腭性骨骼ハ前階梯ヨリ一層分化進歩シ、其ノ形
態ヲ整ヘ且大トナル。方形軟骨ニ於テハ其ノ體部
ノ下緣ニ内外兩突隆ヲ基底部ヨリ發現シ Meckel
氏軟骨ト關節の連絡ヲ營メルモ未ダ關節腔ノ發現
ヲ認メズ。Meckel 氏軟骨前方端ハ兩者共圓柱棒
狀トナリ相接近スルニ止マリ其ノ部ハ後方ノ部ヨ
リ太サ細小トナレリ。又方形軟骨ノ Meckel 氏軟
骨ト關節形成ヲナス部ノ外側端ニ當リ方類骨ノ後
端部ヲ僅ニ認ムルニ至ル。本階梯ヨリ Meckel 氏
軟骨ヲ圍繞セル附骨ハ更ニ Angulare ヲ附加シ來

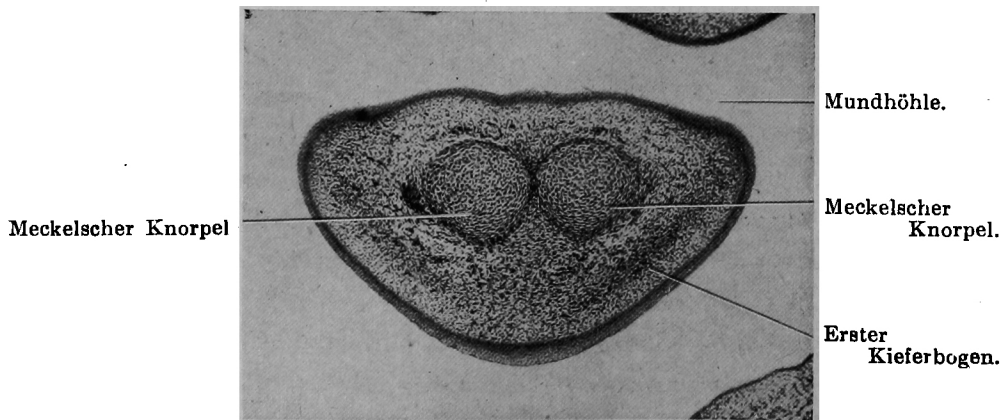
Model. 6.
Cornubanchiale.



Meckelscher Knorpel.

ル。此者ハ Meckel 氏軟骨頭方端ニ近キ外側部ニ
當リ突如トシテ速ニ發育スルヲ見ル。是等4對ノ
附骨ノ中發育度最も高キハ Dentale ニシテ此者
ハ既ニ其ノ1部分ハ Osteoblasten ニ分化シ來リ
未石灰化ノ骨基質現ハレ結締織性骨形成ヲ明カニ
認メラル。Supra-Angulare コレニ次ギ漸次其ノ
長軸徑ヲ増長スルニ至ル。此時期ニ於ケル Meckel
氏軟骨ハ其ノ前方端ハ左右兩者ガ互ニ相接觸セル
モ融合セズシテ互ニ軟骨膜様組織ニ依リテ完全ニ
距テラル。更ニ夫レヨリ頭方部ニ於ケル軟骨ノ狀
態ハ既ニ硝子様軟骨化シ軟骨膜ニ相當スル組織ニ

Fig. 7.



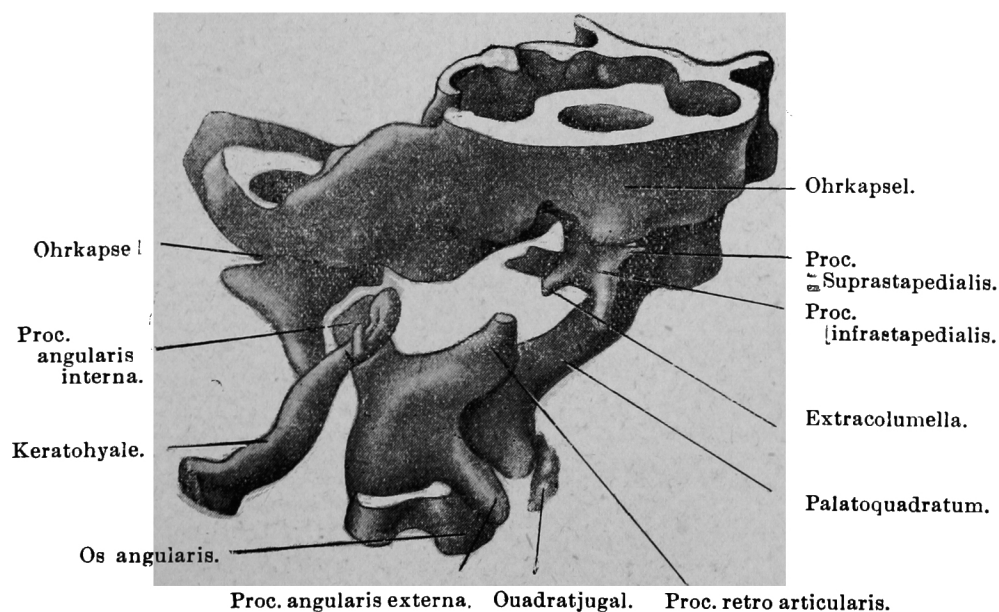
ヨリテ其ノ周圍ヲ包マル。又同軟骨全般ヲ模型上ニ觀察スルニ前階梯ト略ボ同様ニ未ダ大イナル屈曲度ヲ示サズ又口方端部モ未ダ鳥類特有ノ哆開ノ狀ヲ呈スルニ至ラズ。舌内ニ於テハ舌内軟骨ハ未ダ軟骨化セズ第1「コブラ」ノ前方ニ兩側性ヲナシテ前者ヨリ遙ニ細小ナル形態ヲナシ漸次軟骨化ノ途上ニアルヲ認ム。第1「コブラ」ト角鰓軟骨トハ僅ニ結締織ノ薄層ニヨリ境セララルノミニシテ、「コブラ」ヨリ長ク後外方ニ向ヒテハ字形ニ突出セルヲ認ム。

第9階梯 Nr. 175 10日 Sch-St-L 16 mm.

耳囊軟骨 (Ohrkapsel) 及ビ聽桿 (Columella auris)ノ分化度ハ著シク進歩シ軟骨トシテノ形態ヲ整ヘ來リ Proc. Suprastapedialis, Proc. infra-stapedialis 及ビ Extra columella ハ一層發育伸長セリ。方形軟骨亦其ノ長軸徑ヲ延長シ來リ耳突起眼窠突起ノ發育ト共ニ其ノ形態漸次長梯形ヲ呈

スルニ至ル。Meckel氏軟骨ヲ圍繞スル4對ノ附骨ハ漸次其ノ長軸徑ヲ増大シ來ル。就中 Angular へ其ノ發現 Spleniale ヨリ遙ニ後レタルニモ拘ラズ。本階梯ニ於テハ其ノ長徑略ボコレト匹敵スルニ至ル。Dentale 及ビ Supra-angular 亦共ニ前階梯ニ比シ著シク伸長シ其ノ長徑前階梯ノ凡ソ1倍半ヲ算スルニ至ル。本階梯ニ於ケル Meckel 氏軟骨ハ其ノ頭方 1/3 部即チ方形軟骨トノ接近セル部位、發育著明ナルガタメ發育階梯初期ニ於テ其ノ形態遙ニ大ナリシ方形軟骨ヨリ却ツテ増大シ來レリ。殊ニ其ノ内側部ヨリ内上方ニ突出セル内隅突起 (Proc. angularis interna) ハ幅廣ク鈍端ヲ出セルヲ認ム此部位ハ Meckel 氏軟骨トシテハ最も肥厚セル部位ニシテ此部位ヨリ更ニ外後方ニ細長ク後隅突起 (Proc. retro-articularis) ノ延長シ來レルヲ認ム。

Model. 7.



第10階梯 Nr. 176 10½日 Sch-St-L 15.5 mm.

本階梯ハ原始軟骨頭蓋トシテノ完成期ト思ハル迄ニ發育セルヲ認ム。而シテ第1鰓弓軟骨トシテノ方形軟骨ハ殆ド發育ヲ完了シ其ノ體部ハ輕ク内

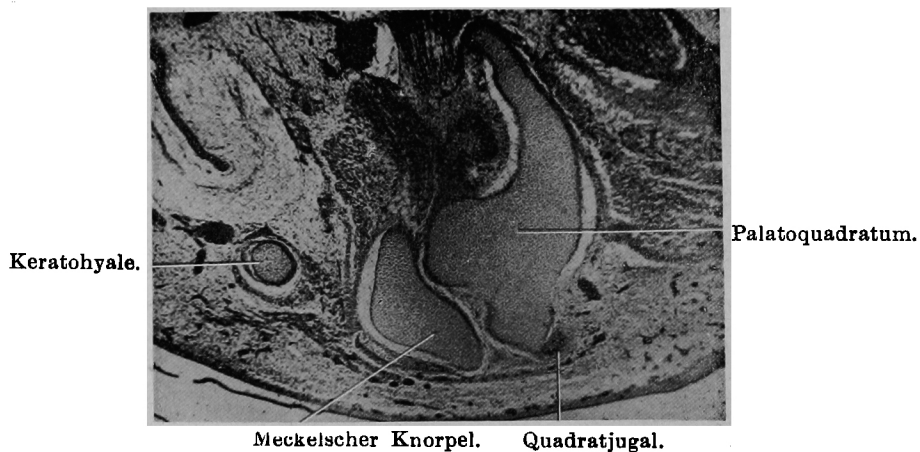
方部凹彎セル方形ヲ呈シ上部ニ於テハ兩端ヨリ突出セル眼窠突起及ビ耳突起益々發育延長ス。就中耳突起ハ後方ニ向ツテ耳囊ノ上外側部迄深ク延長シ橢圓形鈍端ニ終レリ。眼窠突起ハ耳突起ト直角

＝内側＝向ツテ菱形＝突出シ、頭蓋底基部翼狀突起＝向ヒ會フ状態ヲ呈セリ。體部下端外側部ト方顚骨基礎トハ稍々明カニ區別スルヲ得。Meckel氏軟骨ヲ被蓋セル隅骨(Angulare)上隅骨(Supra-angulare)齒骨(Dentale)及ビ Spleniale ハ漸次化骨シ其ノ長徑モ伸長シ來リ其ノ長サモ齒骨、上隅骨、隅骨、Spleniale ノ順序トナルヲ見ル。

Meckel 氏軟骨モ亦完全ニ軟骨化シ前後ノ方向ニ著シク延長シ本島特有ノ顎型態ヲ示シ來ル。而モ左右該軟骨前端部ハ相接近シタル後左右相伴ヒテ前方ニ方向ヲ轉ジテ少シク前方ニ突出シテ終レリ。然レドモ其ノ終端突出部ハ未ダ互ニ相離開スル迄ニ至ラズシテ相並列シテ終リ哺乳類等ニ認メラルルガ如キ左右該軟骨口方端ノ融合膨隆ノ狀ヲ呈セズ。又同軟骨後方部外側ニ於テハ被蓋骨即チ

上隅骨及ビ隅骨ニヨリテ被包セラレ後端部ノ内隅突起及ビ後隅突起トノ間ニ益々明瞭トナリ方形軟骨トノ間ニ下顎關節ノ形成ヲ營ミ初メタリ。舌骨亦完全ナル發育ヲ遂ゲ舌内骨亦軟骨化ヲ完了シ第1「コブラ」尖端ノ兩側部ニ八字形ヲ呈シ第1「コブラ」トハ其ノ兩側ノ内面ヲ以テ關節形成ヲ營ムガ如キ狀ヲ現出セリ。第2「コブラ」ハ第1「コブラ」ニ比シテ其ノ太サ大約半ナルモ其ノ長徑ニ於テハ遙ニ長ク約其ノ1倍半ニ達シ其ノ腹側端ハ喉頭軟骨部ニ至ル。大角亦ヨク發育シ其ノ角鰓軟骨(Keratohyale)ハ骨幹中央部附近ニ於テ既ニ化骨現象ヲ發現セルヲ認メラル。舌内軟骨ハ其ノ發育著明ニシテ全部軟骨化シ舌中央内部ヲ廣汎ニ占有スルニ至レリ。

Fig. 8.



第11階梯 Nr. 172 11日 Sch-St-L 15 mm.

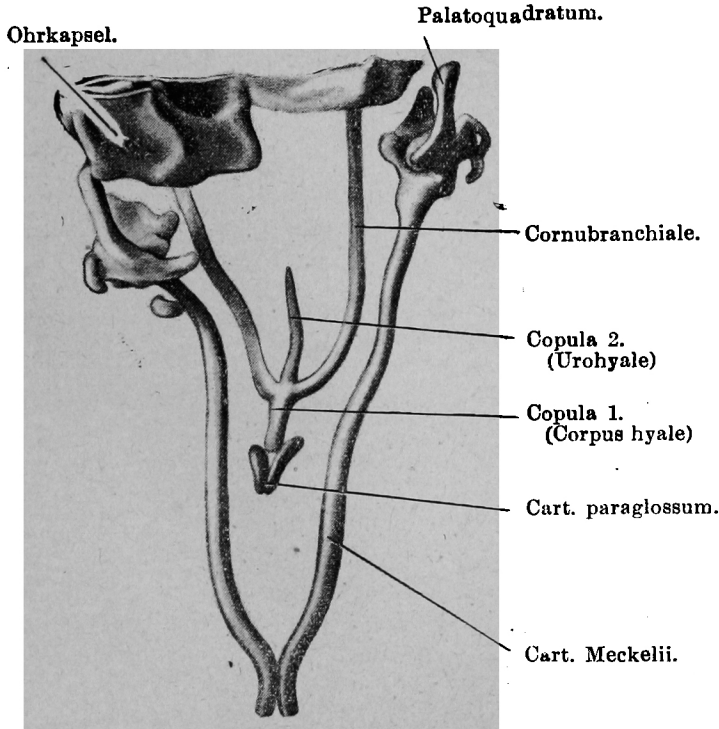
原始頭蓋ハ既ニ其ノ形態ヲ整備シ終リ鰓弓性骨格ニ就テ見ルモ方形軟骨ハ其ノ體部ハ前階梯ト略ボ同様ナルモ眼窩突起及ビ耳突起ハ一層乖離シテ伸展シ前者ハ前内側方、後者ハ後外側方ニ進ミ前者ト後者トノ長サノ比ハ凡ソ1對2ニシテ耳突起ノ方遙ニ長ク且幅廣ク體部ハ内側凹彎シ其ノ軟骨細胞ハ膨大トナリ軟骨内化骨ノ現象ヲ現ハサントスルノ徴ヲ示ス。體部ハ又下方ニ至ルニ從ヒ肥厚

シ内外兩突隆ヲ形成シ中間部ハ上方ニ向ヒ凹彎シMeckel 氏軟骨ノ關節面トノ間ニ下顎關節ヲ形成ス。今コレヲ模型ニ就テ觀察スルニ體部ノ内側面ハ内側髁ノ前方眼窩突起根部ノ下方ニ於テ凹彎セル内側面ノ中ニ突如膨隆セル疣狀隆起アリテ翼狀骨後端ト相接觸セルヲ認ム。又外側顚ノ外面ハ方顚骨後端ト關節の連絡ヲナス凹窩ヲ認ム。Meckel氏軟骨ニ於テモ益々前後ニ延長シ左右該軟骨前方端ハ相接近シタル後左右共相伴ヒテ前方ニ方向ヲ

轉ジ相伴列シテ前方ニ突出シ其ノ前方端ハ僅ニ兩者哆開セルガ如キ狀ヲ呈ス。而モ此兩者ハ何レノ部位ニ於テモ決シテ相融合スルコトナシ。而シテ左右該軟骨ガ互ニ哆開シ始ムル部位ヨリ後方ニ當リテハ該軟骨ハ其ノ外側ヲ齒骨(Dentale)ニヨリテ被蓋サル。其ノ被蓋ノ程度ハ後方部ニ行クニ從

ヒ著シク。漸次 Meckel 氏軟骨全周圍ヲ被包スル程度ニ至ル。又 Meckel 氏軟骨頭方端部ノ發育著明ニシテ Proc. angularis interna, Proc. retro-articularis 及ビ Proc. angularis externa ノ3突起著シク突出スルニ至ル。今方形軟骨トノナス關節面ニ就テ仔細ニ觀察スルニ Meckel 氏軟骨ノ關

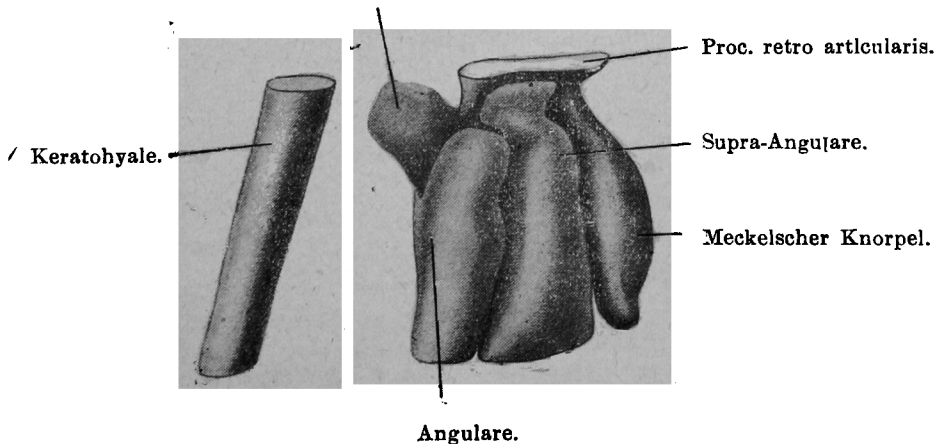
Model. 8.



節面ノ中央ニ輕ルキ縱走セル突隆部アリ。タメニ方形軟骨ノ内外ニ突隆トノ間ニ内外2部ニ區分セラレタル凹陷ヲ形成スルニ至ル舌内軟骨ハ既ニ前方端部融合スルニ至リ無對トナリテ突出ス。第1「コブラ」ト大角部トノ接觸部ハ同一軟骨膜ニ包圍セラレタルモ尙ホ兩者ノ間ニハ完全ナル融合ヲナスニ非ズシテ兩者ハ別箇ノ軟骨組織トシテ獨立セリ。尙ホ大角長軸徑ノ略ボ中央部附近ノ軟骨細胞ハ漸次泡狀鬆疎トナルニ至レリ。

Model. 9.

Proc. angularis int.

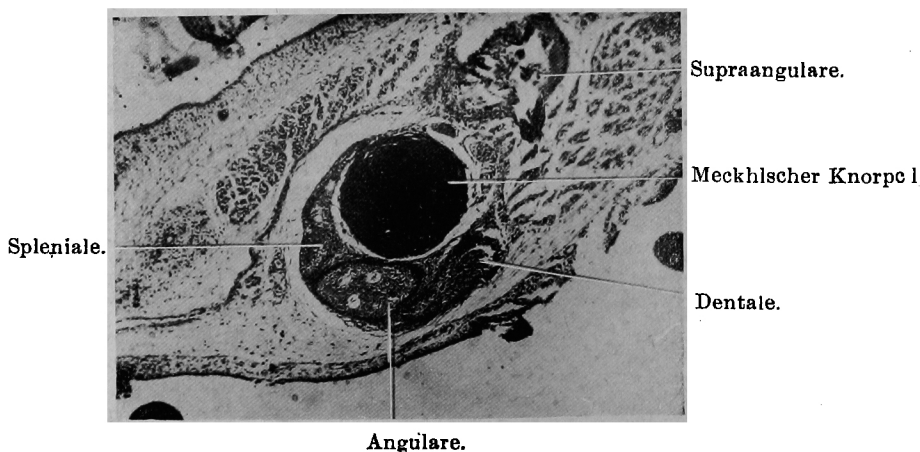


第12階梯 Nr. 173 12日 Sch-St-L 14.0 mm.

本階梯ハ各軟骨頭蓋ハ殆ト前階梯ト大差ナシ。
Meckel 氏軟骨ハ最高ノ發育ヲ示シ其ノ圓柱棒狀ノ軟骨體ハ漸次前後ノ方向ニ一層延長シ鳥類獨特ノ長サヲ呈セルモ前端部ハ決シテ融合スルコトナク前階梯同様ノ經過ヲ示シ、且左右該軟骨前端ハ各々ノ軟骨膜ニヨリテ相隔テラル。其ノ部ヨリ稍々後方部ヨリハ先ヅ齒骨ニヨリテ其ノ外側部ヨリ漸次其ノ全周ヲ被包スルニ至ル。本階梯ニ於ケル被蓋骨ハヤハリ Dentale, Supra-angular, Angulare 及ビ Spleniale ノ4對ニシテ他ノ被蓋骨ハ本階梯迄ハコレヲ認メズ而モ其ノ長徑ニ於テ Dentale, Supra-angular 及ビ Angulare ノ3者ハ略ボ同長ナルモ3者ノ中前者ハ僅ニ長ク後者ハ僅カ最短ナリ。Spleniale ハ之等ヨリ遙ニ短小ニシテ Meckel 氏軟骨全長ノ略ボ中央部ニ於テハ是等4箇ノ別箇ノ被蓋骨ニヨリテ被包セラルルノ狀ヲ呈ス。而モ之等4箇ノ獨立セル骨モ只僅ニ薄層ノ結締組織膜様組織ニヨリ境界セラルルノミニシテ

大局的ニハ Meckel 氏軟骨ハ1箇ノ管狀ニ周圍ヲ被蓋骨ニヨリテ包圍セラルノミ。又 Meckel 氏軟骨後方端ハ強ク肥厚シ其ノ最大肥厚部ハ方形軟骨下底面兩突起トノ間ニ前階梯ト同様關節ヲ形成シ更ニ其ノ部ヨリ内側方ニ向ツテ内隅突起ヲ出セリ。而シテ關節部ヨリ後方ニ向ツテ出セル後隅突起ハ内隅突起ヨリ其ノ太サニ於テ略ボ半ナレドモ長サニ於テハ約2倍長ヲ示シ而モ其ノ外側部ニ當リテ其ノ長サノ約半バ迄ハ結締組織性骨形成ニヨリテ生ジタル被蓋骨ニヨリテ被覆セラルルヲ認ム。今 Meckel 氏軟骨ト方形軟骨トノ關節形成狀態ヲ詳細ニ觀察スルニ Meckel 氏軟骨ノ關節面ニ當リテ上部ニ向ツテ縱走スル突隆ハ一層著明トナリ其ノ兩側ハ内外共稍々凹陷ヲナセルニ反シ方形軟骨ハ關節面ニ於テ内外兩突隆部ガ一層著明ニ縱走シ中央ノ凹陷部ニ Meckel 氏軟骨ノ突隆部ヲ受ク可キ凹陷アリテ此所ニ下顎關節ヲ形成シ關節腔ノ形成ヲ明カニ認メ得ラル。

Fig. 9.



第4章 總括及ビ考按

前章ノ所見ニヨリ本鳥類ニ於ケルメツケル氏軟骨竝ニ近接鰓弓軟骨ノ發生狀態ヲ總括シ次ノ如ク分類記述セント欲ス。

第1項 第1鰓弓軟骨ノ發生

A. 方形軟骨ノ發生

B. メツケル氏軟骨ノ發生

第2項 第2鰓弓軟骨

舌軟骨ノ發生

第3項 下顎諸骨 (Meckel 氏軟骨被蓋諸骨)

第1項 第1鰓弓軟骨

1. 初發原基

鳥類ニ於ケル鰓弓軟骨原基ニ關スル之迄ノ文献ヲ按ズルニ、全頭蓋軟骨中最初ニ發現スルハ Neurocraniumニ屬スル側脊索軟骨(Acrochordal cartilage)ニシテ *Anas boschas*ノ頭蓋ニ於テハ 132時間ノ胎仔ニ初發スルモ Viscerocraniumニ屬スル方形軟骨ト無對ノ Copulaトハ 144時間ノ胎仔ニ於テ初メテコレヲ認ムルニ至リ Meckel氏軟骨ノ發現ニ至リテハ更ニ後レテ7日目ニ於テ初メテコレヲ認メタリト de Beer 及ビ Barington (1934)ハ發表セリ。此點ニ就テ van Wijhe(1932), Jager (1926) de Beer (1926, 1931)等モ既ニ他ノ鳥類ニ就テ發表セシ所ナリ。今余ノ標本ニ就テ見ルニ胎仔5日目頂腎徑6.5mmニ於テ初メテ方形軟骨及ビ Meckel氏軟骨原基ト認ム可キ間質細胞ノ集積第1鰓弓ノ脊側部位ニ發現ス。此者周圍組織ヨリ密度高ク一見兩者ハ相移行セルガ如ク現ハルルモ強擴大ニヨリテ仔細ニ觀察スレバ兩者ノ間ニ僅カキ細胞ノ密度ヲ異ニスルヲ以テ識別シ得ラル。而モ此時期ニ於テ側脊索軟骨原基モ僅ニ其ノ初兆ヲ認メ得ラレ。此者ト鰓弓軟骨原基ト何レガ先行セルヤハ嚴密ナル判定ニ苦ム所ナルモ兩者ヲ比較鏡見スルニ前者ノ方稍々分化度進メルガ如シ以上ノ所見ヨリシテ鳥類ニ於テハ Neurocraniumノ發現ハ Viscerocraniumヨリ先行若シクハ少クトモ同時發現ヲ見ルモノト云フベシ。此事實ハ比較發生學上甚ダ興味アルコトニシテ鳥類ヨリ下等ナル動物ハ總ジテ Viscerocraniumノ方先行スルモ鳥類哺乳類ト高等ナル動物トナルニ從ヒテ腦頭蓋ノ發達ヲ必要トスル關係上 Neurocranium 先行スルモノナランカ。此事ハ余ノ他動物ニ於ケル實驗(哺乳類ニ於テ豚、二十日鼠、「モルモット」、兩棲類ニ於テ鰻產山椒魚、青蛙)ニ於ケル結果ニ見ルモ明カナリ。尙ホ de Beer 及ビ Baringtonノ實驗ニ於テ鰓弓軟骨原基トシテ初發スルハ方形軟骨及ビ Copulaニシテ Meckel氏軟骨ハ稍々後

ル如ク記載サレタルモ本動物ニ於ケル實驗ノ結果ハ前述セシ如ク方形軟骨及ビ Meckel氏軟骨頭方部トハ同時期(胎生5日目頂腎徑6.5mm)ニ於テコレヲ認メ得ラレ Copulaハ寧ロ稍々後レ5日12時間ニ發現セルヲ認メタリ。此事實ハ鳥類ニ於ケル方形軟骨及ビ Meckel氏軟骨頭方端部トガ哺乳類ノ砧骨(Incus)ト槌骨(Malleus)トニ發生學上 Homologueナリトナス說ヲ肯定スルトセバ哺乳類ニ於テナセル實驗ト本鳥類ニ於テ行ヒタル結果トハ相一致シ兩者ハ略ボ同時ニ別箇ノ原基ヨリ發現セシモノト認メ得ラル。

方形軟骨(Palatoquadratum)

本動物ニ於テハ Meckel氏軟骨原基ト共ニ鰓弓軟骨中最モ早期即チ胎生5日目頂腎徑6.5mmノ胎仔ニ於テ初現スルコトハ前述ノ如ク、此時期ニ於テハ兩者ノ區別判然シ難ケレド胎生5日12時間トナレバ兩者ハ明瞭ニ區別シ得ラレ更ニ第6日目ニ至ルニ從ヒ漸次前軟骨化シ周圍ヨリ割然タル區別ヲ認ムルニ至ル。此時期ニ於テハ方形軟骨原基ハ Meckel氏軟骨原基ヨリ其ノ外形稍々大ニシテ其ノ形態ハ不正卵圓形ヨリ不正方形ニ近キ形態ヲ呈セリ。第6日目ヨリ發育階梯ノ進ムルニ從ヒ眼窩及ビ耳兩突起部發現シ來リ其ノ外形ニ變化ヲ來ス。斯クテ6日18時間ニ至ラバ方形軟骨ノ大部分ハ軟骨化スルモ未ダ兩突起ハ大ナル延長ヲ來サズシテ體部ハ三角形ニ近キ方形ヲ呈ス。次イデ耳突起先ヅ延長シ初ム此時期ニ於テハ既ニ Meckel氏軟骨ノ頭方端部ノ發育著明ニシテ却ツテ方形軟骨ヨリ外形大トナルニ至ル。哺乳類ニ於テモ其ノ初期發生ニ於テハ槌骨原基ヨリ砧骨原基ノ方其ノ外形大ナルモ發育分化度進ムニ從ヒ逆ニ槌骨ノ方増大トナルニ類似セリ。更ニ7日12時間、8日ト漸次階梯ノ進ムニ從ヒ同軟骨ハ其ノ體部突起部共ニ軟骨化シ又含氣性トナルニ至ル。又 Meckel氏軟骨ト接シタル部位ハ第10日目ヨリハ漸次關節形成ヲ營ミ來レルコトハ前述ノ通りナレド哺乳類ノ夫レト異リ方形軟骨ノ2突隆ヲ以テ Meckel氏

軟骨ノ關節面中央ニ生ゼシ一凸隆起トノ間ニ僅ナ
ガ二蹠性ノ關節ヲ示セルコトハ鳥類ノ特徴ト云
ヘンカ。

メッケル氏軟骨ノ發生

方形軟骨ト共ニ鰓弓軟骨中最初ニ發現スルコト
ハ既ニ述ベタル所ナレド de Beer 及ビ Barington
(1934)ニ依レバ同軟骨ハ2ツノ中心ヨリ發育スト
云フ。今本動物ニ於テコレヲ觀察スルニ第5日目
ノ胎仔ニ於テ方形軟骨ト共ニ同軟骨ニ近接セル部
ヨリ間質細胞ノ集積トシテ發現シ漸次前方ニ向
テ棒狀ニ延長スルモノニシテ其ノ初發原基ハ左右
各1箇ト見做スベキヲ至當トシ、且其ノ初發部位
ガ哺乳類ニアリテハ將來ノ Meckel 氏軟骨ノ稍々
中央部ニアリテ前後ノ方向ニ發育ヲ進歩スルモノ
ナルニ本鳥類ニアリテハ寧ろ後方端部ニ初發シテ
前方ニ向ツテ發育スルヲ特徴トナス。次ニ Meckel
氏軟骨ノ形態及ビ屈曲度ニ於テコレヲ觀察スルニ
哺乳類ノ Meckel 氏軟骨ハ其ノ發生初期ハ比較的
單純ナル棒狀體ナリモ發育進歩ニ伴ナヒ顎骨ノ形
態ニ左右セラレ漸次其ノ曲リト振レトヲ生ズルモ
本動物ニ於テハ初期ハ却ツテ S 字狀彎曲ヲ示セル
モノ漸次進歩スルニ從ヒ其ノ屈曲度ヲ失ヒ比較的
單純ナル棒狀體トナリ顎骨ハ其ノ周圍ニ附隨スルガ
如キ狀態ヲ呈ス。即チ哺乳類ニ於テハ Meckel 氏軟
骨ノ發育ハ胎兒顎骨自體ノ發育形態ニ左右セラル
ルモ鳥類ニ於テハ其ノ關係逆ニシテ Meckel 氏軟
骨ノ發育ハ顎骨ノ發育ニ左右セラルルコトナク自
由ニ前方ニ伸長スルガ故ニ左右該軟骨ノ挟ム角度
ハ漸次小トナリ鳥類特有ノ尖銳ナル形態ヲ示スニ
至ル。次ニ前方正中端部ハ哺乳類ニ於ケルモノト
ハ大イニ其ノ趣キヲ異ニシ哺乳類鰐鱔類 (Lace-
rtilia) 龜類 (Emys) 鰐類 (Crocodilia) 等ハ左右
兩軟骨ハ相融合且突出セルヲ認ムルモ本鳥類ニ於
テハ前方端部ニ行クニ從ヒ稍々太サヲ減ジ兩側ノ
モノ極メテ接近スルモ融合スルコトナク兩者相伴
ヒ前方ニ向ツテ平行シテ突出シ其ノ先端ハ少シク
哆開セントスルガ如キ形態ヲ現ハス。依ツテ1側

ノ該軟骨ノ經過ヲ觀ズレバ稍々 S 字狀ノ屈曲ヲ示
スモノト云フ可シ。更ニ又同軟骨ト顎骨トノ發生
並ニ退化關係ニ就テ觀察スルニ哺乳類ニアリテハ
胎生期間ノ長キモノ即チ比較的高等動物程早期ニ
同軟骨ガ發現シ且夫レト同時ニ顎骨ノ發現モ亦早
キモ下等ナル胎生期間ノ短カキモノ程其ノ發現及
ビ消失ハ後レ顎骨ノ發現時期モ亦遙ニ後ルヲ見
ル。本鳥類ニ於テモ此事實ハ適用セラレ Meckel
氏軟骨ノ發現ヨリ遙ニ後レテ顎骨ノ發現ヲ認メ且
Meckel 氏軟骨ハ出生後尙ホ保存セラルルヲ見ル。

第2項 第2鰓弓軟骨 A 舌軟骨

イ. 舌内軟骨 (Cart. Paraglossum)

舌内軟骨ノ發生ハ鳥類及ビ爬蟲類ニ特有ナル存
在ニシテ而モ其ノ種類ニ依リテ其ノ形態及ビ發現
期ヲ異ニヘルモノニシテ彼ノ雀ノ舌骨ニ於テ岡部
(1930)ハ有對性ノ舌内軟骨ヲ指摘シ且巢立セント
スル雀ニ於テ舌内軟骨ノ更ニ前方ニ無對ノ舌尖軟
骨獨立シテ發現シ而モ永久性ヲ保ツ又コレガ化骨
ニ際シテハ獨立セル化骨點ヲ有シテ化骨スト記述
セリ。又 Lebedensky (1917) ハ鵲ニ於テ又 Su-
schkin (1899) ハ Tinnunculus ニ於テ無對性ナル
コトヲ報告シタリ。然ルニ本動物ニ於ケル檢索ノ
結果此者ハ舌軟骨中他ノ部ヨリ其ノ發生遙ニ後レ
其ノ初發原基ハ第8日目即チ頂髻徑 11 mm ニ於
テ初メテ第1「コブラ」ノ前端部附近ノ兩側ニ當リ
コレニ接近セル部位ヨリ兩側性ニ其ノ原基ヲ認メ
コレガ迅速ニ前方ニ發育シ其ノ形態ハ略ボ八字形
ニ前方端漸次狹窄セルノ狀ヲ呈ス。第11日頂髻徑
15 mm ニ至レバ遂ニ其ノ八字型ヲナセル兩尖端
部ハ兩者相會合スルニ至リ終ニ完全ニ軟骨性ノ融
合ヲ營ムニ至ル。斯ル狀態ナルガ故ニコノ發育階
梯ヲ間隔ヲ以テ觀察スレバ有對性又ハ無對性ノ兩
時期ガ認メ得ラルル理ナリ。尙ホ本動物ニ於テハ
其ノ最終階梯迄ニ於テ岡部ノ指摘セシ舌狀軟骨ハ
發現スルニ至ラザリキ。

ロ. 第1及ビ第2「コブラ」

第1「コブラ」原基ノ發現期ニ關シテハ種類ニヨ

リ各研究者ノ結果ヲ異ニス即チ de Beer へ Anas-boschas = 於テ鰓弓軟骨中最初 = 方形軟骨ト共ニ發現シ Meckel 氏軟骨 = 先行セリト云ヒ、岡部ハ雀ニ於テ「コブラ」部及ビ大角部ノ早期發現ヲ認メ、而モ Meckel 氏軟骨トハ同階梯ニ於テ發現セル如ク記載セラル、Lebedensky ハ鷄ニ於テハ之等ト異リ稍々後期ニ認メタリト述ベタリ、然ルニ本動物ニ於テハ Meckel 氏軟骨及ビ方形軟骨原基發現ト略ボ同時ニ孵卵第5日頂腎徑 6.5 mm = 於テ2者トハ分化度稍々後レテ第2鰓弓ノ正中中部ニ先ゾ間質細胞ノ集積トシテ發現スルモノニシテ其ノ形態上第1及ビ第2「コブラ」ノ區別判然タラズ、又其ノ發生後ニ於ケル形態ニ於テモ種類ニヨリテ異リ雀ノ如ク左右扁平ニ壓平セラレシモノ鷄ノ如ク圓柱狀形態ヲ呈シ第2「コブラ」ト同徑ヲ有スルモノ雀ノ如ク第1及ビ第2「コブラ」ハ同長ヲ有シ其ノ太サノミ第1「コブラ」ノ大ナルモノ等アリ然ルニ本動物ニ於テハ其ノ形態ハ初發期タル第6日12時間ニテハ第1及ビ第2「コブラ」ノ區別ナク共同原基ナルモ6日18時間ニ於テ兩者ハ初メテ區別セラルルニ至リ、階梯更ニ進ムニ從ヒ固有ノ形態トナルヲ認メラル、是以後形態ハ鷄ノ如ク圓柱形ヲ呈スルモ其ノ太サハ常ニ第1「コブラ」大ニシテ其ノ長サハ雀ト異リテ第2「コブラ」ハ第1「コブラ」ヨリ常ニ2倍ノ長サヲ有シ其ノ後端細小トナレルヲ認ム、

B. 大角部 (Cornu branchiale)

大角部ノ發生ハ第2階梯5日12時頂腎徑 6 mmノ胎仔ニ於テ第1「コブラ」原基ノ後方ヨリ兩側性ニコレト同質的ニ間質細胞集積トシテ發現シ來リ兩側ノモノ略ボ同程度ノ分化度ヲ示ス、第4階梯即チ6日18時頂腎徑 10 mmニ至レバ初メテ「コブラ」部ト兩側大角部トハ夫々相分離シ漸次分化度進歩ス、發育進歩ニ伴ヒ第1「コブラ」ト大角部トハ漸次接近シ第11階梯即チ第11日頂腎徑 15 mmニ至レバ兩者ハ同一軟骨膜内ニ包含セラレ將來融合スルニ至ルコトヲ暗示スニ至ル、尙ホ

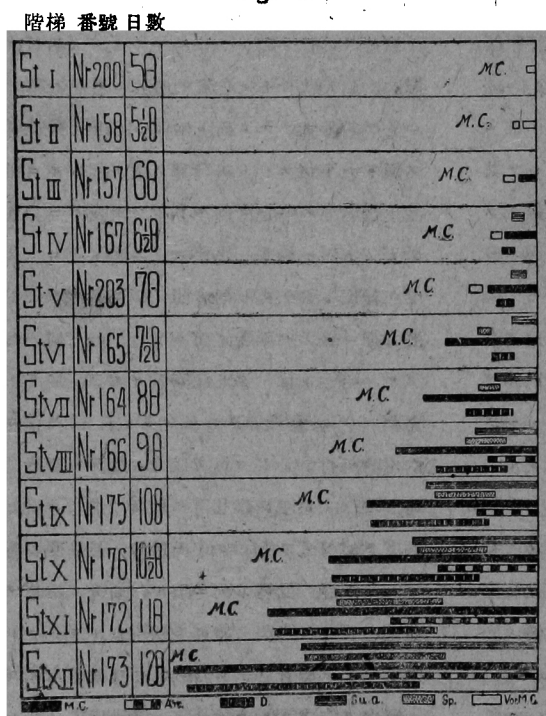
鳥類大角部ハ將來骨化シテ角鰓軟骨及ビ上鰓軟骨ノ兩部ニ分タレ角鰓軟骨ハ一部軟骨内化骨ヲ營ムモノト記載セラルルモ本動物ニ於テハ最終階梯ニ至ル迄未ダ角鰓及ビ上鰓ノ區別ヲ生ゼズ唯單ナル一連ノ軟骨狀態ニ終止セリ唯一部他動物ニテ角鰓軟骨トナルト思考セラルル部位ニ於テ軟骨細胞基質膨大トナリ恰モ軟骨内化骨形成ヲ營ム前徵ノ如キ狀態ノ部位ヲ認メラルルニ止ル、又舌骨大角ト Meckel 氏軟骨トノ位置ノ關係ニ於テハ岡部ハ雀ニ於テ舌軟骨ノナス面ト兩側 Meckel 氏軟骨ノナス面トハ平行スレドモ發育ノ度ヲ進ムニ從ヒ前者ト後者トハ一定ノ傾キヲ生シテ交ルニ至リ其ノ最大ノトキハ約 45°ヲナス迄ニ到リ更ニコノ傾斜度ヲ極度トシテ再び兩者間ノ傾斜角度ヲ減ジ最大發育期ニ於テハ兩者ノ面ハ平行シ殆ト同一面ニ存スルニ至ルト述ベタリ此關係ハ本鳥ニ於テモコレヲ認メラレ初期即チ5日ヨリ6日12時迄ハ比較的兩者平行ナレドモ其ノ以後ニ於テハ兩者ノ間ニ略ボ 45°ノ角度ヲ呈シ再び發育ノ進行ニ從ヒ漸次角度ヲ減ジ來リ Meckel 氏軟骨ノ最高度發育期ニ至レバ兩者ハ並列スルニ至ル、斯カル現象ノ起ル原因ハ舌及ビ下顎ノ發育ニ關聯セルモノニシテ比較的急速ニ發育ヲナス Meckel 氏軟骨ト稍々後期ニ發育ヲ完成スル舌軟骨ノ發育進度トノ差ニヨリテ生ズル角度ト見做サレ兩者共高度ノ發育ヲ遂ゲシ晩ニハ再び並行スルニ至ルモノナリ、

第3項 下顎骨 (Meckel 氏軟骨被蓋諸骨)

鳥類ノ Meckel 氏軟骨ヲ被蓋セル諸骨ニ就テ過去ノ文獻ヲ按ズルニ Tonkoff (1900) ハ家鷄頭蓋 (Gallus gallus domesticus)ニ於テ Dentale, Angulare, Supraangulare 及ビ Operuculare (Splendale)ノ4對ヲ記載シ Suschkin (1896) ハ雲雀族 (Alauda)ニ就テ此他ニ小形ノ Complementaryヲ追加記載シ比較形態學上爬蟲類ニ類似セルコトヲ指摘セリ、本邦ニ於テモ岡部ハ雀 (Passer montana)ニテ此 Complementaryノ甚ダ大ナルモノヲ Meckel 氏軟骨後半部内側面

ニ當リテ認メタリト記セリ。是レ=反シ Voit ハ (1924) ハ家鴨 (*Gallus domesticus*) ノ頭蓋ニ就テ Praearticular へ無イト云ヘリ (Comprementale ト同意義ニ使用)。然ルニ余ノ本動物ニ於テハ Meckel 氏軟骨ハ胎生 5 日頂腎徑 6.5 mm ニ發現スルモコレヲ被包セル結締織性骨トシテハ

Fig. 10.



第5章 結 論

余ハ鳥類殊ニ鶉 (*Coturnix coturnix japonica*) ニ就テ其ノ Meckel 氏軟骨及ビ近接骨骼ノ發生ヲ檢索シ次ノ如キ結果ヲ得タリ。

1) Meckel 氏軟骨ハ孵卵 5 日ニ Palatoquadratum ニ近キ部ニ發現シ之ヨリ漸次口方ニ向ツテ延長ス。而シテ胎仔發育初期ニ於テハ胎仔顔面ノ發育ヨリ該軟骨ノ發育速ナルガ爲メニ該軟骨ハ S 字狀ヲ呈スルモ胎仔發育進歩ニツレテ次第ニ屈曲ヲ失ヒ單純ナル棒狀ヲ呈ス。

2) 本動物ニ於テ Meckel 氏軟骨ノ周圍ニ結締織性骨形成ニヨリテ形成セラルル下顎骨ハ Den-

Dentale 及ビ Supraangulare 先ヅ胎生 6 日 12 時間頂腎徑 10 mm ニ於テ初メテ其ノ初徴ヲ現ヘセリ。而シテ Spleniale ハ 7 日 12 時頂腎徑 12 mm, Angulare ハ更ニ後レ 9 日頂腎徑 17.5 mm ニ於テ發現ヲ認メタルモ Tonkoff, 岡部氏等ノ記載セラレタル Comprementale ハ本動物最終階梯タル胎

生第 12 日迄ニコレヲ認メズ。故ニ此點 Voit ノ Gallus ノ所見ト一致セリ。次ニ本動物ニ於ケル發生順序ハ前述ノ如ク Dentale, Supraangulare 先ヅ 6 日 12 時ニ發現シ Spleniale (7 日 12 時) コレニ次ギ Angulare 最モ後レ 9 日目ニ初現スルヲ見タルモ其ノ後ノ發育度ハ必ズシモコレト並行セズ。其ノ發現期ノ後レタル Angulare ハ 10 目以後ニ於テハ却ツテ Spleniale ヨリ長大トナリ本動物最終階梯ニ於ケル長徑序列ハ Dentale, Supraangulare, Angulare, Spleniale トナルヲ見ル。又最終階梯迄ニハ Meckel 氏軟骨ノ頭方端内部ニ軟骨性化骨形成ヲ管ムトサル Articulare ノ發現ハ認メ得ルニ至ラズ。更ニ又之等諸骨内ニハ哺乳類ニ於テ認メラレタル 2 次性軟骨ノ形成全ク認メズ。

tale, Angulare, Supraangulare 及ビ Spleniale ノ 4 個ニシテ Voit 氏ノ所謂 Praearticular へ認メラレズ。

3) 而シテ之等 4 對ノ下顎骨ノ出現ハ何レモ Meckel 氏軟骨ノ出現ヨリ稍々遅ルモノニシテ其ノ最モ早期ニ出現スル Dentale, Angulare ニ於テモ孵卵 6 日 12 時目ナリ。

4) 左右ノ Meckel 氏軟骨口方端ハ決シテ相融合スルコトナク互ニ平行シ其ノ最尖端部ハ稍々其ノ太サヲ減ジ僅ニ兩者哆開ス。

5) 本動物ニ於テハ Meckel 氏軟骨ハ最後階梯迄何等憔悴ノ狀ヲ呈セズシテ存在ス。

6) 本動物ニ於ケル舌内軟骨ハ有對性ニ第8日
目ニ第1「コブラ」ノ前端部ニ發現セリ。

7) 第1及び第2「コブラ」ハ孵卵第6日18時
ニ同一原基ヨリ發現ス。

拙筆ニ臨ミ御懇篤ナル御指導竝ニ御校閲ノ
勞ヲ賜リタル恩師敷波教授ニ謹ミテ深謝スル
ト共ニ種々御助言ヲ賜リタル金澤前助教授ニ
深甚ナル謝意ヲ表ス。

挿圖 Fig. 10. 略語説明

M. C.	Meckerscher Knorpel
An.	Angulare
D.	Dentale
Su. A.	Supla-angulare
Sp.	Spleniale
Vor. M. C.	Vorknorpel (Meckerscher Knorpel)

本論文要旨ハ昭和17年3月日本解剖學總
會ニ於テ報告セリ。

引用文獻

- 1) 塚脇, 岡醫雜, 第51年, 第12號, 昭和16年.
2) 塚脇, 岡醫雜, 第54年, 第2號, 昭和17年. 3) 塚
脇, 岡醫雜, 第54年, 第9號, 昭和17年. 4) 塚脇, 岡
醫雜, 第55年, 第5號, 昭和18年. 5) Tsukawaki,
T., Arbeit. Med. Fakult. Okayama, Bd. 3, Juli
1943. 6) Fuchs, Hugo, Arch. Anat. Phys.
Anat. Abt. Suppel-Bd. 1906. 7) Gaupp, E.,
Hertwig. Handb. Bd. 3., 2, Abt. Jena. 1905. 8)
Gegenbaur, C., Morph. Jahrb. Bd. 13, 1838. 9)
Hofmann, O., Morpholog. Jahrb. Bd. 33, 1906.
10) Lebedinsky, N. G., Anat. Anz. Bd. 50, 1922.
11) Lybosch, W., Anat. Anz. Bd. 35, 1909. 12)
Okabe, Igakukenku. Bd. 4, 1930. 13) Schorr,
G., Anat. Anz. Bd. 36, 1907. 14) Suschkin, P.,
Anat. Anz. Bd. 11, 1896. 15) Tonkoff, W.,
Anat. Anz. Bd. 18, 1900. 16) Van Bemmeln,
Zool. Anz. 1886.

(特掲 昭和18年12月22日受稿)

Aus dem Embryologischen Laboratorium des Anatomischen Instituts der
Medizinischen Fakultät Okayama.

(Vorstand: Prof. honorarius Shikunami)

Ontogenetische Studien über den Meckel'schen Knorpel.

II. Vogel.

Ontogenetische Studien über den Meckel'schen Knorpel bei der
Coturnix coturnix japonica.

Anhang: Entstehung der Zungenknorpel und der Unterkieferknochen.

Von

Tokutarô Tsukawaki.

Eingegangen am 22. Dezember 1943.

Der Verf. hat bei den Vögeln, insonderheit aber bei der *Coturnix coturnix japonica*, die Entstehung des Meckel'schen Knorpels und die benachbarten Knorpelgerüste ontogenetisch untersucht und ist zu folgenden Ergebnissen gekommen.

1. Der Meckel'sche Knorpel tritt 5 Tage nach der Ausbrütung in der Nähe des Palatoquadratus auf, um sich dann allmählich oralwärts auszudehnen. Im Anfangsstadium der Entstehung nimmt er eine S-Form an, weil er in der Entwicklung dem Gesichtsteil übertrifft. Mit der Entwicklung des Embryos aber verliert er allmählich die Windungen und stellt eine einfache Stäbchenform dar.

2. Die Unterkieferknochen, welche bei diesem Vogel in der Umgebung des Meckel'schen Knorpels durch endesmale Ossifikation gebildet werden, bestehen aus 4 Knochen, nämlich den Dentalen, Angularen, Supraangularen und Splenialen. Die von Voit so bezeichneten Praearticulare sind hier nicht zu konstatieren.

3. Diese 4 Paar Unterkieferknochen treten alle etwas später als der Meckel'sche Knorpel auf. Eben die Dentale und Angulare, welche am frühesten in die Erscheinung treten, kommen erst 6 Tage 12 Stunden nach der Ausbrütung zum Vorschein.

4. Die beiderseitigen Oralenden des Meckel'schen Knorpels gehen miteinander nicht in Verschmelzung über, sondern liegen zueinander parallel. Die äussersten Spitzen dieser Abschnitte nehmen an Dicke etwas ab, wodurch eine klaffende Öffnung zwischen ihnen entsteht.

5. Bei diesem Vogel bleibt der Meckel'sche Knorpel bis ins letzte Stadium hinein ohne jede Zurückbildung bestehen.

6. Bei diesem Vogel sind die Zungenknorpel paarweise gebildet und entstehen am 8. Tage nach der Ausbrütung am Vorderrande der 1. Copula.

7. Die 1. und 2. Copula treten 6 Tage 18 Stunden nach der Ausbrütung aus ein und derselben Anlage auf.

(Autoréferat)