人胎児迷走神経発生に関する研究

日本医科大学解剖学教室 (主任横尾安夫教授指導)

中 島 宏

Hiroshi Nakajima

序

迷走神経の発生については、古来多数の学者に依りて、各種の脊椎動物について観察されているが、今その文献を通覧して見ると、迷走神経の後脳よりの発生機転に関する研究は、19世紀末より20世紀当初にかけて、特に Neumayer, Hoffman, Maschall, Streeter 等の業績に負う所が多い。又その組織学的検索については、His, Romberg, His jun 等に依りかなり精細に観察されている。末梢走路の研究に関しては、Streeter, 内田等の業績がある。以下その業績の概略を辿つて見ることにする。

Neumayer は Amniota に於ては迷走神経、舌咽神経原基は延髄の神経節隆起より出て、耳胞の後面に単一なる細胞群として認められるけれども、既に比較的早期に此の細胞群は前上、後下の二部に分割さるべき徴候を有し、前上部のものは舌咽神経原基に、後下部は即ち迷走神経原基に属する。後者よりは三個の突出部を生じ、その模型に依れば頭側の二つは腹側へ延びて、第三、第四鰓嚢後壁の上皮層に結合し、其の尾側の一つは長く下方に延び、第五鰓嚢の領域に及ぶという。

Hoffman は *Tropidanatus natrix* に於ては迷走副神経は、舌咽神経の後下縁より最上位脊髄神経節に及び広き基底を以て、延髄の神経隆起より発生するも、発育の進める胎児にありては、迷走神経はこのように広き基底を以て発することなく、多くは、五、六条の神経根を以て脳より発生する。而してその数条の神経根は一つの大なる神経節 (accessorio-vagus Ganglion) に合し、この神経節は第三鰓嚢の後壁を越えて、第四、第五鰓嚢の上皮層に結合し終るといふ。

内田は交感神経系の発生学的研究に關聯して迷走神経の発生機転に及んでいるが、それによると哺乳類の迷走神経発生機転は一般に同様にして、動物の種類によりて、特別な區別を認めない、即ち胎生初期、例えば犬の3耗長胎児の、脊髄神経節の分画せずして神経隆起として現わるゝ時代に於て、後脳の神経節隆起より細胞性索状を以て発生し、耳胞の後方に造神経細

胞の集団によつて成立する一個の神経節原基を形成す。この原基は初期に於ては舌咽神経と全く共通なる神経節原基にして、明らかに両者を區別することは出来ないが、間もなく迷走神経原基は舌咽神経原基より分離して耳胞の後方に前後に相接する2個の神経節原基を形成する。その迷走神経原基は胎生初期に於ては第三、第四鰓裂上皮と結合し、末梢に神経幹を追求することは出来ない。哺乳類にありては既に頭蓋軟骨形成期に到れば (例えば犬では7mm長胎児) 迷走神経は成熟動物に於けると同様の末梢経過及び吻合様式をとるものであることを Broek と同様に認めたと云う。

迷走神経の人胎児における発育状態については Streeter (1905) が次の様に記載している。即、迷走神経と副神経とは単一の構造で、分つ事は出来ない。運動性の部分は、神経管外側縁第三、第四頸神経以上からおこり、知覚性の部分は神経節隆起からおこる。迷走及副神経は共に発生的に混合性であるが、次第に迷走神経は知覚性に、副神経は運動性になる。後脳の神経節隆起は耳胞から第一乃至第二頸神経に連続して居り、その途中に見らるゝ中断は舌咽神経と迷走神経とを分ける。Dohm のように迷走神経隆起は脊髄神経隆起に連続し、Froriep のように互に overlap するとは思われない。迷走神経隆起の頭側端の腹側へは節状神経節が独立し、この神経節の喉頭枝は7.0mmで存在し、第四鰓弓の主な神経である。同時にこの神経節から迷走神経幹ものびる。第1ヶ月の終りに神経節隆起と節状神経節との間は fibrös となり、神経隆起の最頭側のものが頸静脈神経節となり、尾側のものは副神経の神経節となる。

Dickie は 20mm 長胎児に於て頭部の構造を記載しているが、その節状神経節は第二、三、四脊椎に亘つて居り、その上喉頭神経は喉頭へ真直ぐに走り、その一枝は心嚢に到達している。舌下神経は節状神経節に対し、その背面でこれと接触する。第一頸神経節は小さい。迷走副神経は、第二頸神経と交通し、その脊髄部は第三頸神経節の部位まで追求出来ると記載している。

Kuntz は 6. 7, 9, 10, 14 mm 長人胎児について主として交感神経系の発生を研究しているが、その迷走神経繊維のあるところはどこでも一緒に神経細胞が認められ、6 mm 長胎児に於て迷走枝は、胃の噴門部、一部分は小彎部まで追求出来、又肺根に向つて、気管に沿つて追求出来る。9 mm 長胎児では心房壁まで辿り得、10.1 mm 長胎児では食道神経叢は明らかであり、14 mm 長胎児では心臓神経叢の原基が形成されていると述べている。

His jun は心臓神経機構の発生について、心臓神経発生の始まりは、4 週乃至 5 週の始めであると云う。そして 7 週胎児 (19 mm 長) について、右側は、上頸神経節から出た交感神経の一枝が、反回神経分岐部のところで、迷走神経及び反回神経と何回も吻合し、迷走神経の内側に沿い大動脈に向うが、腕頭動脈の起始部で、左の迷走神経の枝と吻合し、大きな神経節を造る。そして迷走神経幹は多くの心臓枝を大動脈や大動脈弓に与え神経叢を造る。右の反回神経は心臓神経叢形成には直接関与しない。左の交感神経は一般に右に似ているが、反回神経と結合して走り、左迷走神経では心臓神経叢形成に反回神経が関与している点が、右側と異つている。そしてこの関係は 10.2 mm で認められると述べている。

迷走神経と交感神経との関係については、人以外の哺乳動物及下等動物についての内田の研究がある。それによると、迷走神経は既に発生の比較的早期に於て、交感神経と細胞性交渉を有す。其細胞性交渉は哺乳類に於ては、頸部に於て両神経間に略三回認める。即、第一吻合を節状神経節と上頸神経節との間に、第二吻合を交感神経上頸神経節下に於て、両神経幹の間に、第三吻合を頸部下部に於て交感神経下神経節或は星芒状神経節と迷走神経幹との間に認めるという。又犬、牛は所謂迷走交感神経を形成す。即、一定胎生期の胎児に於ては頸部交感神経が前転して、迷走神経と共同被膜内に入るといふ。

以上は迷走神経発生に関する現今の知見の概略であるが、動物の種類に従い多少の変化あるを免れない。人胎児については、その系統的記載は見当らぬようである。

著者は横尾教授所蔵の 7, 6, 10, 13, 20 mm 長の人胎児 5 例につき、特に詳しく迷走神経末梢走路の発生段階につき比較観察を試み、その状態を明らかにすることが出来たので以下に記載報告する。

材料は 20 mm 例の 25 μ 厚の標本以外は皆 20 μ の

厚さの横断連続切片で、Haematoxylin-Eosin 染色のものである

自家所見

1) 7 mm 人胎児

Streeter の horizon XIV に属する発育程度である。神経管は完全に閉鎖。脊髄神経節、31 対。頭神経附属神経節も、三叉神経から副神経まであり、舌下神経にも痕跡的な附属神経節がある。

脳髄では、大腦半球の膨出は殆んど考えられず、肥厚せる嗅板の外背側隅の凹みも未だ極めて軽微である。

間脳腔はひろく、視床下部から一対広い腔をもつた眼杯が突出し、眼杯の表面に当る外胚葉層には陥凹があつて、水晶体小胞の形成が始まつている。眼杯には色素顆粒の痕跡が見え始めている。視床下部に向つて咽頭壁からラトケ氏嚢が陥入している。

中脳は広い管腔をもつ部分で、その中央腹側寄りに動眼神経の繊維が数条、脳壁から突起している様子は見えるが、神経束を形成するに至らない。

滑車神経は未だ痕跡も見えない。

菱脳には Neuromeren の構造が見えている。

三叉神経節は大きい神経細胞集団として脳壁表面に隆起し、背側寄りでは外胚葉層に接して居り、これから腹側よりに眼、上頸、下頸の三神経が突起する。眼神経は分岐せずに終り、上頸神経は 3~4 条に分れて終り、下頸神経は二分してすぐ消失する。

外転神経は略々動眼神経と同じ様に脳壁から神経繊維の放出する様子が見えるが、未だ神経束を形成するに至らぬ。

顔面神経は、附属の神経節即ち膝神経節を形成後、右は鼓索神経として終り、左は二分したまゝすぐ終り、右の様に第一鰓弓に向つている枝がない。

舌咽神経は第 6 の Neuromere の位置の脳壁から出て、神経細胞集団が突起するが神経節が二部分に分れる様子はなく、単一集団である。その神経幹は三本に分れるとすぐ消失する。

迷走神経は頸神経節と節状神経節とに分れて居るが、これを分つ神経繊維束には、これに伴う神経細胞群がある。上喉頭神経が節状神経節から腹側方向に、神経節に接する外胚葉の鰓裂器官嚢状部の上皮に接し乍ら出て、第四鰓弓中を表面の外胚葉層直下を少しく走つて、すぐ第四鰓裂の上皮直下に終る。迷走神経本幹は数条に分れて、食道と気管との外側方中胚葉中に終り、この終末は気管の分岐部までは追及出来ない。

副神経起始部にある神経節は發育悪く、第一頸神経の出ている高さに至らず、遙かその頭側方で終る。その神経束は鰓裂器管背側端の位置まで迷走神経から区別出来るが、それから先は区別出来ない。

舌下神経は三束として起り、集つて一束となる。*Ansa hypoglossi* が形成せられているが、起始には痕跡的な附属神経節がある。

交感神経系は頸部から胸部下位までに、神経細胞集団が断続した形で神経幹形成が見られ、各脊髄神経からこれに達する細胞列が大体各節に存在する。その頭端は内頸動脈に近づいて間もなく消失する。

2) 6 mm 人体児 (図1)

Streeter の horizon XV に属する發育程度の胎児で、神経管は完全に閉鎖。脊髄神経節、32 対。頭神経附属神経節も、三叉神経から副神経まで皆存在する。

図—1 6 mm 人胎児迷走神経分枝状態 (背面図)

その脳髓の發育状況は、終脳では大腦半球の膨出が始まつたばかりであり、嗅板は肥厚し、背外側方へ嗅窩を形成し始めているが、未だ原始鼻腔を形成するまでに至らぬ。広い腔を囲んでいる間脳から、左右に突出する眼杯は広い管腔で突出して居り、その半球形の眼杯は、上皮の方から独立したばかりの、やゝ扁平球

形の小胞を囲んでいる水晶体小胞を取り巻いている。眼杯の色素上皮層には色素沈着が可成り進行している。間脳底には未だ漏斗の突起は見られないが、その突起を生ずべき位置に、ラトケ氏嚢が咽頭上皮の陥凹として、間脳底に接している。

中脳は未だ簡単な管腔をなして居り、翼状板と基底板とを分ける事が出来、基底板は頭尾方向略々中央の位置に纖維層の肥厚が見られる。動眼神経が、若干の神経纖維として出て、末梢神経束を作り、眼杯に接近し、眼神経内側方の位置に終る。右側は分枝せず、左側は二分してすぐ終る。

滑車神経は中脳背側壁の尾側端にて突出する位置に、左右の交叉はあるが、未だ末梢神経を脳壁から突出せしむるに至らない。

外転神経は耳胞腹側端に対向する脳壁部位から放射する若干の神経纖維として認められ、二根により神経束が形成せられて、頭側方眼杯後尾側部に達する。

三叉神経の半月状神経節は第2 Neuromer の脳壁と外胚葉層との間に介在し、腹側から三枝を出す。

眼神経は頭側方に走り、前主静脈の外側に沿つて眼杯内側より背側に走り、二分して眼杯背側に接近したまゝ終る。毛様神経節の原基と思われるものは認められない。

上顎神経は腹側方に向つて走り、眼杯背尾側の上顎突起中に、左右とも三分して終る。

下顎神経は運動根を内側に含み、斜に尾腹側方にのび、第一鰓弓中に、右側は分枝せず、顔面神経からのびる鼓索神経と吻合する。左側は頭腹内側と尾背外側とに略々同大の二枝神経に分れてすぐ消失す。この左側でも、顔面神経からのびる鼓索神経が接近しているが、確実な吻合は認められぬ。

顔面神経に附属せる膝神経節は、聴平衡神経節の尾側から第一鰓裂背側壁の外胚葉層に達する細長い神経節として見られ、これから出る神経束は尾腹側に第二鰓弓内を走り、右側は二分して、第二鰓弓内を走る本幹と斜に第一鰓弓中にのびる鼓索神経との二枝に分れ消失するが、この鼓索神経は内外に二分している。そのうち外側方の分枝がさらに腹側方にのびて下顎神経末端と吻合する。左側も二枝に分れ、一は内側へ彎曲して第一鰓弓中に達して終るが、下顎神経との吻合は明らかでない。その走行は鼓索神経に相当している。他の一の顔面神経本幹は第二鰓弓中を腹側方へ少しくのびて間もなく終る。

内耳神経は第4の Neuromer の壁と耳胞の頭側壁

との間に介在し、これから出る末梢神経は上膨大部枝と外側膨大部枝との合同幹と、痕跡的な後膨大部神経及蝸牛神経とが認められる。

舌咽神経では、その附属神経節はいくらか内及外神経節に二分する様子が見え始めているが、未だ略々単一で、前主静脈の腹側を斜に横切り、第三鰓弓の表面に接近する。神経節尾端に接して、嚢状の鰓裂器官がある。この嚢は第三鰓弓表面外側の位置に、腹側方に開口する。この神経節からのびる神経幹は第二鰓嚢上皮を腹内側方向に略々第三鰓弓動脈に平行して走り、分枝することなく第二鰓弓の方へのびながら、略々第二、第三鰓弓の境界の位置にて消失する。途中迷走神経との間に吻合は認められない。

迷走神経は後脳と耳胞との間、耳胞の尾内側にて、右側二束、左側三束に集まる多数の起始根を以て始まり、この起始部には神経細胞の密集状態が見られ、頸静脈神経節の原基を形成す。この頸静脈神経節は、その尾背方で副神経幹と細胞性交通を有す。頸静脈神経節につよく迷走神経幹は、その尾側に副神経を伴いつゝ下降し、第二頸神経上縁の高さで、前主静脈の腹側に接し、漸次膨大し始め、第三頸神経節の高さにわたる、節状神経節を形成す。この節状神経節は、第三頸神経節上縁の高さに於て、その尾端部は鰓裂器官に接し、この鰓裂器官は僅かに嚢状に入り込み、その開口は第4鰓弓外側面に頭側向きにひらく。(附図1～2写真88—97)この嚢状部と前主静脈との間をこの神経節が占め、その嚢に接している部分にて、第三頸神経節中央の高さに於て、上喉頭神経が、内腹側方へ第三鰓嚢の上皮に沿つて出て、第四鰓弓動脈の外側で、略々これに平行して走り、間もなく消失する。節状神経節につよく迷走神経本幹は、第四頸神経節中央の高さで、四、五条に分束し、それ以下各枝相互の間に吻合を生じて神経叢を形成し、食道と気管との間の外側沿いに下降す。而してその内の一枝は一諸に下降して来た舌下神経の枝と結合す。第四頸神経節上端より下端に到るまで、この迷走神経の神経叢を包む如く、密集せる細胞群を認める。このように神経叢を形成した迷走神経は、第五頸神経節の高さで合して二条の神経束となり、気管と食道との間の位置から漸次食道の方に近づき、第六頸神経節中央の高さで再び四、五条の枝に分れ、気管分岐部の高さに於て、大体食道の左右側に達し、これ以下追求出来ない。

副神経は、その神経管から出る部分に形成される神経節の発育は弱く、その脊髄からの起始は第一頸神経

節の高さ以下では認められぬ。副神経本幹は、迷走神経の尾側から外側に沿つて下降し、節状神経節尾端部まで、迷走神経からは分離して見えるが、左は第二頸神経節上端、右はその下端の高さに於て、節状神経節と癒合し(内枝)、癒合しないで残っている外枝は第三頸神経節中央の高さで、外背側にのびて密集した細胞塊中に消失する。その脊髄神経との吻合は認められない。

舌下神経は、迷走神経の尾内側に右三束、左二束の神経束よりなり、腹尾側方向へ走り、第一頸神経節の高さに於て、一条の神経束となり、迷走神経の外側に接し下降し、頭側方へ彎曲して、頭内側方向にのびているが下顎弓には達せず、第三鰓弓中に消失する。途中第一、第二、第三頸神経と吻合して *Ansa hypoglossi* を形成する。又その下降する枝のうちの一枝は、前記迷走神経叢の最外側の枝と結合する。

舌下神経の附属神経節は見られず、第一頸神経節は左右とも、その発育が弱い。

交感神経系は第三頸神経節の中央の高さに於て、内頸動脈の外側に、一個の小細胞群として現われ、内頸動脈の内側へ移動しながら、尾側へ連続的に細胞群として下降す。この交感神経幹の全走路に亘り、脊髄神経前枝よりこれに達する細胞列を大体認めることが出来る。迷走神経との間に連絡は見られぬ。

3) 10 mm (b) 人胎児 (図2)

Streeter の horizon XVI の発育段階の胎児で、神経管は完全に閉鎖。脊髄神経節 33。頭神経附属の神経節も、三叉神経から副神経まで皆存在する。

脳髓の発育状況は、終脳では一对の大脳半球の膨出著明で、間脳へつよく線状体の膨隆が始まつて居り、嗅窩の陥凹は原始鼻腔を形成し始めているが、原始後鼻孔は未だ咽頭に開いていない。間脳から左右に突出する眼杯基は中空で、眼杯原基は、色素層と網膜との間の間隙はかなり広く存在して居り、色素層には顆粒が著しく増加している。網膜には Streeter の horizon XVIII に見え始めるという所謂 inner nuclear layer が生じ始めんとしている像が2切片に見られるが、未だはつきりこの層を成すまでに至らない。間脳中央部から下方へ漏斗が突出し始めている。これを腹側から囲んでラトケ氏嚢があり、0.46 mm 長の管腔として咽頭上壁に開口する。

滑車神経は既に発生しているが中脳の外側を腹側へ少し走り、間もなく消失する。

動眼神経及び外転神経は眼杯内側方下部の密集した

図—2 10 mm (b) 人胎児迷走神経分枝状態
(背面図)

組織に終る。動眼神経に附属する毛様神経節の原基を考えさせる構造は明らかでない。

眼神経は半月状神経節から出て、頭側方へのび、眼杯内側方を上行して眼杯上部に消失する。途中分岐することなく、又毛様神経節の原基らしいものは認められない。

上顎神経はそのまゝ上顎突起中で分散し終る。附属神経節らしきものは明らかでない。

下顎神経は標本破損箇所があるため、その終末は明らかでない。

顔面神経の末端は、第一鰓弓中へ入る鼓索神経と、第二鰓弓中を腹側方へのびて間もなく終る本幹とに分れる。

内耳神経について、その附属の神経節及び分枝、上膨大部枝及び外側膨大部枝の共同幹、後膨大部神経並びに蝸牛神経の区別は見えるが、それ以外の枝は明らかでない。

舌咽神経は内及び外神経節の区別を生じて居り、この外神経節より、頭側方へ、耳胞に向つて鼓室神経を

分枝するが、神経繊維として出ると間もなく消失し、神経束の形成を認めない。この外神経節は前方静脈の腹側を、斜腹側へ下り、神経束となり、その終末端は咽頭外側より腹側へ弧を描いて消失するが、その細い分枝は、迷走神経の節状神経節より出る小枝と連絡する。

迷走神経は第6 Neuomer に続く右三束、左四束に集まる多数の起始根を以て起り、頸静脈神経節を形成する。この神経節は、その中央部で、尾側の副神経幹と細胞状交通を有す。ついで迷走神経は頸静脈神経節より出る神経幹となつて前主静脈の内側に沿つて走り、第一頸神経節下端の高さで、副神経と合して下降し、第二頸神経節上端の高さより、漸次膨大し第四頸神経節中央の高さに至る節状神経節を形成す。節状神経節尾端部は第四頸神経節上縁の高さで、その腹側面に於て鰓裂器官に接し、この鰓裂器官は僅に背側に嚢状に入り込み、その開口は第四鰓弓外側面少しく頭側より開く。その嚢状部に接して、内側より上喉頭神経が腹内側方向へ、第三鰓囊の上皮に沿つて出て、喉頭原基の腹側部に終るが、途中で極く細い枝を喉頭原基の外側に出し、この枝は内頸動脈の周囲に終る。又節状神経節よりの小枝に依り、第三頸神経節中央の高さに於て、舌咽及び交感神経と連る。

節状神経節につゞく迷走神経本幹は食道と気管との間を、その外側に沿つて下降し右側は第四鰓弓動脈の下方を背側へ廻る、細い分枝は気管及び食道外壁に出すが、この枝は頭側へはのびていない。恐らくは反回神経となるものであろうが、まだその形式はとゞのつていない。これに反し左側は第五頸神経節中央の高さで、第四鰓弓動脈の下を背側へ廻る反回神経を頭側へ分枝す(右に比し太い)(附図2—3, 175—180) この反回神経は分枝した後、僅に上行したのみで食道と気管との間の外側の組織へ消失する。迷走神経本幹は食道、気管の外側に沿い、第六、第七頸神経節の高さでは気管、食道の側壁に二〜三条の小分枝を与えつゝ下降し、気管分岐部をすぎると、二〜三の枝に分れ、気管枝の腹側へ分枝しつゝ(附図3, 234—237)、食道腹側を下降し、左側の迷走神経は、大部分食道側壁より、胃の上方腹側で消失する。右側の迷走神経は大部分胃の背側壁、左側迷走神経の消失せるところより、やゝ尾側にのびて消失す。

副神経は、その神経管から出る部分で、神経節を形成し、その脊髄からの起始は尾側方第二頸神経節まで追求出来る。この脊髄根は迷走神経の頸静脈神経節の

中央の高さで、その延髄根と合し、この副神経本幹は又頸静脈神経節とその尾側に於て、細胞性交通を有し、迷走神経の尾側を下降し、第一頸神経節下端の高さで、迷走神経幹と合する。外枝は節状神経節中央の高さで背外側方に分枝下降してすぐ終る。

舌下神経は迷走神経の腹内側に左右とも三束に集まる神経束として起り、腹側や λ 尾側より走り、第二頸神経節中央の高さで、一束となり、節状神経節の尾側で、節状神経節と接し、そのまゝ下降、第三頸神経節腹側枝と係蹄状に連絡して、更に本幹は腹側へ第四頰弓動脈の外側を、略々これに平行して弧状に走り、頭側方へ下顎弓に達して終っている。

右第一頸神経節は明らかな神経節を形成しないが、左第一頸神経節は、よく發育している。

交感神経は第三頸神経節上縁の高さに於て、節状神経節の内側や λ 背方より神経細胞の密集として現われ、尾側へ続くが、その全走路中、前記迷走神経の枝と合する以外に迷走神経との連絡は認められない。

4) 13 mm(a) 人胎児 (図3)

神経管は完全に閉鎖。脊髓神経節 33 対。神経管の末端は単一でなく、二つに分れて終る。この末端に近く一個の膨出部と鬚状の不規則な彎曲がある。

脳髓。大腦半球著しく膨出し、線条体の膨隆著しく、間脳とのつきはくびれ始めている。原始鼻腔は咽頭に向つて既に開口し、原始鼻腔に対する終脳壁は肥厚し、両腔の間にある中胚葉層中には、嗅神経細胞集団がある。Jacobson 氏器官の陷凹も顯著で、嗅神経細胞の層の内側端の部分に接している。間脳の視床下部より出る眼杯の突起は内腔既に消失せんとし、眼杯の網膜層と色素層との間隙は極めて狭くなっている。網膜の極の部位には inner nuclear layer の層可なり發育し、色素層の色素顆粒は極めて濃厚となつてゐる。間脳壁の視床の原基は多少肥厚して居り、視床下部から下方へ細長く漏斗が、腦下垂体後葉原基として突出し、これを囲み Rathke 氏嚢が 0.48 mm 長ある管腔として咽頭上壁に開口している。

動眼及外転神経は眼杯基尾腹側方の細胞密集部に終る。動眼神経終末枝は数本に分れたまゝすぐ終る。毛様神経節の原基は余り明かでない軽度の細胞の集団として認められる。

滑車神経は中脳外側を腹側へ走り、腹側面あたりで、枝に分れずに消失する。

眼神経は半月神経節から出て頭背側方へのび眼球内側方を上行して、眼球上部の方へ彎曲しながら消失す

図—3 13 mm(a) 人胎児迷走神経の分枝状態 (背面図)

る。途中分枝を出さない。

上顎神経はそのまゝ上顎突起に分枝して終る。附属神経節らしいものは認められない。

下顎神経は頰神経、耳介側頭神経、舌神経、下齒槽神経及び筋枝等に分れて消失するが、附属神経節は明らかでない。

顔面神経の膝神経節より大浅錐体神経が出て、上顎神経の分枝と合する。鼓索神経は舌神経に達している。顔面神経本幹は二、三枝に分れて、口腔外側の中胚葉中に終る。

内耳神経は前庭神経節及び蝸牛神経節及びこれ等から耳胞に達する神経束が見える。

舌咽神経では頭蓋内及び外神経節を区別するが右に比し、左内神経節は可なり發育が弱い。外神経節から

腹頭側方へ、鼓室神経が原始鼓室内側壁背側部の中胚葉中に二分して終る。舌咽神経本幹の末端は三束に分枝し、最も太い一枝は、腹内側へ弓状に走り、第二鰓弓の上皮下に達する。他の二つの小枝は、迷走神経の腹側で、咽頭神経叢に混じって終る。

迷走神経は延髄の外側より、十数根を以て起り、漸次膨大して、頸静脈神経節を形成し、その上部に於て、副神経と細胞性交差を有す。又左側は然らざるも、右側は頭側の舌咽神経の神経節と頸静脈神経節との間に吻合がある。頸静脈神経節につく迷走神経幹は、頭側より尾側へ舌咽神経、迷走神経、副神経と並んで、前主静脈の内側を下降す。第一頸神経節下端の高さで、副神経幹は迷走神経幹に合する。迷走神経は第二頸神経節上端の高さで、再び膨大し始め、第四頸神経節下端に到る、膨大な節状神経節を形成す。第二頸神経節の中央の高さに於て、節状神経節より出た迷走神経の咽頭枝は舌咽神経、交感神経の枝と内頸動脈を中心にして、互に吻合し、咽頭外側に咽頭神経叢を形成する。節状神経節上端より $2/3$ のところ、第三頸神経節中央の高さに於て、腹側方へ上喉頭神経を分枝す。腹側方へ出た上喉頭神経は、次で内側より背側へ強く彎曲して喉頭の中胚葉中に終る。この高さに於て、これまで咽頭神経叢に包まれる如く下降して来た内頸動脈は、節状神経節から迷走神経の内側へ分離す。節状神経節につく迷走神経本幹は、左は第七頸神経節下端、右は第六頸神経節中央の高さにて、左は大動脈弓の下、右は鎖骨下動脈の下を、各背側へ廻り、頭側へ走る反回神経を分枝す。反回神経は食道と気管との間を、食道に少数の分枝を与えつゝ頭側へ走り、第四頸神経節上縁の高さに至りて、上喉頭神経の枝と連る（下喉頭神経）（附図 4—5, 256—265）。反回神経を分枝した迷走神経本幹は、第六頸神経節の高さにて、左迷走神経は本幹よりの一枝と、左反回神経より出て末端で二枝に分岐する上心臓枝とを分枝するが、右は反回神経よりの上心臓枝は認められず、第六頸神経節上縁の高さに於て、反回神経分岐部直下に於て本幹より出た、気管に分布する枝の末端より、二つの細枝が心臓に達するのを認める（下心臓枝）（附図 6）。又左側では第七頸神経節上端の高さにて、終末端は五条に分れる下心臓枝が本幹より出るのが認められる。胸部に入りて、両側の迷走神経は漸次食道と気管との間の外側に來り、各々食道枝、気管枝を、二三箇所より出して下降す。気管分岐部を過ぎるや右迷走神経は右気管支に沿ひ、斜下腹側方に走る分枝を二箇

所より出し、更に食道左腹側寄りを食道に沿つて下降する分枝を出し、本幹は食道背側壁に後退す。左迷走神経は気管分岐部直下に於て数条に分岐し、食道左側壁に接して下降し、再び二条に合す。その本幹は食道の左腹側を、分枝は食道左側より漸次食道背側壁へ寄りつゝ下降す。

第五胸神経節中央の高さ、食道と胃との移行部に於て、右迷走神経本幹と左迷走神経の分枝とは互に吻合して、背側壁に一束に集まり、左迷走神経本幹と右迷走神経分枝とは食道腹側壁へ一束に集まる。従つて前枝は左側の大部と右側の一部から成り、腹腔に入り胃の前壁に達し、六、七条の小分枝に分れ、前胃神経叢を形成し、この神経叢より肝臓に達する一枝が認められる。後吻合枝は右側の大部と左側の一部とから成り、食道後壁にて、後胃神経叢を形成し、胃下部にて消失する。

副神経は、その神経管から出る部分に形成される神経節は左右ともよく發育し、脊髄根は第二頸神経後根の高さ以下では認められぬ。

舌下神経は、節状神経節の上端で、その尾側に於て、相接して下降し、その分枝は第二頸神経の枝と舌下神経係蹄を造る。本幹は節状神経節の外側に接して下降し、節状神経節尾端部の高さで、弧状に腹側へ舌の隆起の中を走り消失する。

交感神経は、第二頸神経中央の高さに於て、内頸動脈を中心に、神経細胞が集まつて居り、その内背側に上頸神経節を形成し、その外側は節状神経節と接し、こゝで節状神経節と上頸神経節とは左右各一回吻合し、咽頭神経叢に分枝を与えた後、節状神経節に密接して下降し、その尾端部の高さに於て、迷走神経から離れて背側へ後退して下降し、中頸神経節、下頸神経節を形成するが、この部分以下に迷走神経との吻合は認められない。

5) 20 mm(K) 人胎児 (図 4)

神経管完全に閉鎖。脊髄神経節 32 対。尾端の腔は左右一対となり、そのまゝ終つている。

脳髓。大脳半球膨出著しく、各半球内側面の area choreoidea は矢状に二、三の壁を作つている。線条体は著しく肥厚し、終脳室腔に向つて膨隆する。原始鼻腔は咽頭に向い開口し、鼻腔に対する終脳壁の部分は肥厚し、両腔の間の中胚葉層には神経細胞集団がある。この神経細胞層の内側端の部分に Jacobson 氏器官の顕著な陥凹が接している。眼杯葉及び眼杯の二層の間には未だ狭い間隙が存在し、色素層の色素顆粒は

図—4 20 mm 人胎児迷走神経分枝状態（背面図）

増加している。視床上部は中脳から間脳へ移行した許りの位置で背側方に無対に隆起し径約 0.225 mm の細胞集団として認められる。

視床下部より細長く脳下垂体後葉原基として漏斗が突出し、これを囲み、咽頭上部に開口する Rathke 氏嚢は 0.36 mm 長ある。その尾側方に一對の腔に向つて膨隆する乳頭体を区別し得る。

動眼神経は大脳脚腹側の内側部より、腹側方に出て、眼球内側方に達すると数枝に分れて終る。その内の一枝は外側へのびて毛様神経節に合する。

滑車神経は中脳の尾端背側、菱脳狭のところより出て、中脳の外側を腹側へ走り、眼球内側背側よりにて、上斜筋の原基中に終っている。途中眼神経との間に吻合がある。

外転神経は、橋彎曲部より腹頭外側の方に出て、斜尾側より眼球内側方に達し、途中動眼神経と接近交叉し、その末端は外直筋原基に終る。

眼神経は半月神経節から頭側方向に、眼球内側を背側方向上部にのびて、眼球上部且内側部の中胚葉中に終る。その神経節から出る部分には、動眼神経がこれに密接して交叉しているが、これとの間には、はつきりした神経束の吻合は認められない。この眼神経の始まよりの部分から涙腺神経を外側より、前頭神経を内側りに出し、この前頭神経の始まりの部分に滑車神経との吻合がある。

本幹の鼻毛様神経は眼窩の内側に沿い、終脳嗅部に接近しつゝ原始鼻腔の背頭側に達し、多少頭内側より腔からは少しはなれて、中胚葉中を下降し、その末端は鼻腔の頭側少し外側より、二、三枝になつて終る。

上顎神経は半月神経節を出て、頬骨神経を分枝し、この頬骨神経は涙腺神経に合して、眼球の外側部背側よりの中胚葉中、やゝ密集せる細胞層中に終る。上顎神経の本幹は多数の枝に分れて上顎突起中に終るが、一枝は翼口蓋神経節につゞき、これから出る分枝は原始鼻腔の外側にひろく分布して終り、その一部は口蓋板の組織中に消失する。

下顎神経は半月神経節より出て、眼球の尾側に数枝を出し、此等は筋原基に分布する。本幹は下方に下り、頬神経、耳介側頭神経を分枝し更に下降して、Meckel 氏軟骨の内側方に舌神経、その外側に顎舌骨神経、下齒槽神経を分枝する。舌神経は途中で鼓索神経と合する。

顔面神経は膝神経節より頭内側へ翼口蓋神経節に入る大浅錐体神経を分枝する。本幹は第二鰓弓中を下降し、鼓索神経を分枝した後に口腔外腹側の中胚葉組織中に終る。鼓索神経は舌神経に合する。

内耳神経は顔面神経の背外側より、これを包む如く出て、前庭神経、蝸牛神経及此等の分枝は完成している。

舌咽神経では、外神経節は完全に分離している。外神経節の尾端腹側よりにつゞく神経幹から腹側方へ鼓室神経が咽頭枝と一緒に分枝するが、すぐこれから腹外側へそれて走り、途中二枝に分れて、顔面神経の膝

神経節から出る枝と吻合する。その本幹は太い舌枝と二、三の小枝に分れ、舌枝は咽頭外側より弓状に第二鰓弓へ走り、舌根に消失する。小枝は咽頭枝として、咽頭外側壁に消失し、又咽頭神経叢に加わる。

迷走神経は延髄の両側、耳朶の尾内側より、右十、左九の起始根を以て起り、舌咽神経及び副神経と共に頭側より尾側へ、舌咽、迷走、副神経の順に列に並び、軟骨性頭蓋に於て、迷走神経は漸次紡錘状に膨大して、頸静脈神経節を形成し、頭側は内神経節、尾側は副神経節と接しつゝ、頸静脈孔を通り頭蓋を出る。頸静脈神経節は副神経と細胞性交差を有し、頸静脈神経節を出ずるや迷走神経は副神経幹と合し、前主静脈の内側、内頸動脈の外側を下降、再び紡錘状に膨大して節状神経節を形成す。この節状神経節は第一頸神経節の上端より、第三頸神経節中央の高さに及ぶ。この節状神経節はその頭端で、頭側の舌咽神経の外神経節尾端部と交通す。節状神経節の頭側の部分より分岐する咽頭枝は、交感神経、舌咽神経の枝と内頸動脈を中心にして互に結合し、咽頭外側に咽頭神経叢を形成し、咽頭外側の中胚葉中に終る。又節状神経節の中央部と上頸神経節の上縁との間に右は一回吻合が認められるが左は認められない。節状神経節の尾端に近く、第三頸神経節の上縁の高さに於て、上喉頭神経を分岐す。咽頭神経叢を形成した迷走神経の枝は内頸動脈を包む如く、その壁に分岐しつゝ下降し、上喉頭神経に合す。上喉頭神経は大小二束に分岐し、大きな一束（内枝）は、喉頭外側を弓状に腹内側へ走り、喉頭内側部へのび、そこで左右が上皮の直下にて連絡するようになる。他の小さな一束（外枝）は更に数枝に分れ、喉頭外側で消失す。その内の一枝は更に下降し、背内側の交感神経上頸神経節と、右は三回、左は二回吻合し、尙更らに下降して行つて、迷走神経と交感神経との腹側を喉頭に沿い下降し、第三頸神経節中央の高さで、食道の背側に於て左右吻合する。右は第五頸神経節中央の高さで反回神経に合する。左は第三頸神経節中央の高さで、二束に分れ、更に第六頸神経節中央の高さで、各二枝に分れて心臓背側に終る。節状神経節末端部で、舌下神経との吻合が認められる。

節状神経節につゞく、迷走神経本幹は内頸動脈の外側、前主静脈の内側を下降し、第四頸神経節上縁の高さで、背内側の上頸神経節と、左右とも一回吻合する。更に下降して、右は第六、左は第七頸神経節中央の高さに於て、各々鎖骨下動脈の下、大動脈弓の下で、背側へ廻る反回神経を上方向に枝を分岐す。反回神

経を分つ稍々上方にて、左右本幹は、末端で二分する上心臓枝を分岐する。これと略々同じ高さに於て、左反回神経からも、末端で二、三分する心臓枝を分つが、その内の内側の枝と、本幹よりの心臓枝の一枝との間に吻合が認めらる。右側は反回神経よりの心臓枝は認められない。反回神経は更に上方に気管と食道との間を走り、数枝の気管枝、食道枝を分岐して下喉頭神経となるが、上喉頭神経の外枝と左は一回、右は二回吻合する。この吻合の部分の第三頸神経節の高さから出る枝は末端で二分して喉頭下端部の上皮の外側にて消失する。胸部に入るや、各々反回神経を分岐した後は左右迷走神経本幹は、その分岐部より少し尾側で、各一枝の下心臓枝を分岐するが、この分岐は末端で、左は分岐しないが、右は二分し、更に各二分し、その一枝は左反回神経よりの心臓枝と吻合する。更に左右迷走神経本幹は漸次気管の外側に近づき、第一胸神経節中央の高さ、気管分岐部附近に於て、数束の気管枝、食道枝を分岐す。気管枝は気管支に沿ひ、その壁に分岐しつゝ肺臓へ達す。右迷走神経は気管分岐部稍々下方にて、二束に分岐し、この分束のうち腹側方の分束は気管支に沿う枝を出し、本幹は食道に沿いて下降し、背側方の分束即、本幹は食道壁に沿うて、その外側壁を下降す。右迷走神経の分岐せし部位より少し下りて、第二胸神経節の中央の高さにて、左迷走神経は同大の三束に分岐し、その最も腹側にある分束は、左気管支に近く食道壁を下降し、分岐を左気管支に出す。他の分束は食道の外側壁より腹側を下降す。以上の如く、右二束、左三束に分れた分束のうち腹側の右一、左二の分岐は食道の直前に相接して下降し、第四胸神経節の高さにて、左右吻合し、二束となり食道腹側を下降し、左右の本幹即分束のうち背側方にある一束は食道の両側を背側へずれ、食道の後壁に沿ひ、左右並行して下降し、食道下部に於て吻合し、すぐ再び二束となる。腹側の吻合枝（左側が大部分）は腹腔に入りて、前胃部へ達し、六、七条に分岐し、前胃神経叢を形成するが、その内の一枝は肝臓に達する。背側の吻合枝（右側が大部分）は、胃に達して前胃神経叢より稍々下部に於て、九、十条の小分岐に分れ、後胃神経叢を形成し、その内の一部、約三条の分岐は副腎、約二条の枝を腸管に分岐す。而して第八胸神経節の高さにて、交感神経の分岐と混じて、大動脈の腹側に腹腔神経叢を形成する。

副神経は、その起始の神経節は發育極めて弱く、左側は特に小さい。脊髓部は第三頸神経節下限まで追求

出来る。

舌下神経は分枝に依り節状神経節とその尾端部にて吻合する。下行枝は第二、第三頸神経と、舌下神経係蹄をつくる。

交感神経は、その上頸神経節と節状神経節との間に右のみ一回、又上頸神経節と迷走神経本幹との間に、左右一回、上頸神経節と上喉頭神経外枝との間に右は

三回、左は二回、夫々吻合が認められる。腹部に於ては、腹腔神経叢に於て、迷走神経の腹腔枝との吻合が認められる。

総 括

著者の検索人胎児は 7, 6, 10, 13, 20 mm の 5 例である。その迷走神経末梢走路の発生学的知見は表 1 の如くであるが、これを総括すれば次の如くである。

表 1 人胎児迷走神経の末梢走路發育段階

胎児(牦)	頸靜脈	神經節	節狀	末梢枝							迷走神経との吻合 交感神経との						迷走 神経の 相互の 吻合	標本中 追求し 得た最 下走神 經	て端迷	
				咽頭枝	上喉頭	心臟枝	肺臟枝	反回神經	肝臟枝	胃神經叢	腹腔神經叢	節狀神經節		迷走神經幹		腔神經叢				
												右	左	右	左	右				左
7	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	食道中部		
6	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	食道下部		
10	+	+	+	+	-	+	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	胃上部		
13	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	+	胃下部		
20	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	腹腔神經叢		

1) Streeter の horizon XIV の發育段階に属する 7 mm 長胎児及其の horizon XV の發育段階に属する 6 mm 長胎児に於て既に根神経節（頸静脈神経節）と幹神経節（節状神経節）の二つの神経節を区別出来る。7 mm では二個の神経節が細胞により連続するが、6 mm ではその連続は殆んど消失する。この二個の神経節形成は、舌咽神経では未だ何れの胎児でも現われていない。

2) 迷走神経より出る、最初の末梢枝は上喉頭神経で 7 mm 及 6 mm 長胎児共に認められる。この枝は前者では短小であるが、後者ではやゝのびて居り、迷走神経本幹は 6 mm では気管分岐部の高さに於て、食道周囲に消失し、Kuntz の云う如く胃の小彎部までは追求出来ない。7 mm では気管分岐部の高さにまで到らず消失する。

3) 次いで 10 mm 胎児に於て、咽頭枝、肺臓枝、反回神経、胃神経叢等が認められ、本幹は胃上部にて消失する。

4) 13 mm 長胎児に於て、心臓枝、肝臓枝等が認められ、迷走神経本幹は胃下部まで追求出来る。

5) 20 mm 長胎児にて、迷走神経は腹腔神経叢に達し、腎枝、腸枝等を認める。

6) 心臓神経叢の形成に対しては 13, 20 mm 長胎児に於ての所見から判断して、His jun. (1892) の云う如く、右反回神経は関与しないものと思われる。

7) 7 mm 例の早期のものに於て既に Kuntz (1920) の云う如く、迷走神経繊維のあるところはどこでも一緒に神経細胞が認められるという所見はない。

8) 左右迷走神経相互の吻合は 10 mm までは認められず、13 mm では食道下部後壁のみにて、20 mm では第一に左右上喉頭神経外枝の間に食道背部で、第二に右迷走神経本幹よりの分枝と左反回神経分枝との間に、心臓背側で、第三に気管分岐部より少しく下方で、左右本幹の間に、その腹側に、第四に食道下部に於て、本幹より数枝に分れた分枝の間に夫々認められる。

9) 迷走神経と交感神経との吻合は 7 mm 及 6 mm では認められないが、10 mm, 13 mm では節状神経節と上頸神経節との間に一回認められる。20 mm では第一に節状神経節と上頸神経節との間に右では一回認められ、左では認められず、第二に上頸神経節と、上喉頭神経外枝との間に左右一回、第三に迷走神経本幹と上頸神経節との間に左右一回吻合を認める。

10) 内田の人胎児以外の哺乳類についての表 2 と表 1 とを比較して見ると、豚胎児では、肺臓枝が、最も早く、次いで胃枝、猫では心臓枝が早く、次いで上喉頭神経となつて居り、動物に依り、必ずしも早期に發育し始める神経が一致しているわけではないようであるが、人胎児では、他の動物に比し、上喉頭神経、反回神経が比較的早く發育し、肺臓枝心臓枝が多少おく

れるものと思われる。迷走、交感神経間の吻合としては、内田の所謂第一吻合即両神経節間の吻合が、早期より認められる点は人も他の動物も同じように思われる。

擧筆するに当り終始御懇篤なる御指導並びに御校閲を賜りました恩師横尾教授に対し衷心より深く感謝致します。

表2 哺乳類迷走神経の末梢走路發育階梯

胎児の種類	身長 (S.S.L.) 耗	頭神 静経 脈節	節神 經 狀節	末 梢 枝								迷走神経・交感神経間の吻合						標本中にて追 求し得たる迷 走神経最下端
				咽 頭 枝	上 神 喉 頭 經	心 臟 枝	肺 臟 枝	回 神 經	肝 臟 枝	胃 經 神 叢	腹 神 經 叢	第1吻合		第2吻合		第3吻合		
												右側	左側	右側	左側	右側	左側	
豚胎児	5耗	原	基	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	第3, 4腮囊
同	6	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	食道上部
同	7	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	食道下部
同	8.5	+	—	—	—	+	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	胃部
同	9	+	—	—	—	+	—	—	+	—	+	+	—	—	—	—	—	胃部
同	10	+	—	—	+	+	—	—	+	—	+	+	—	—	—	—	—	胃部
同	14.5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	—	—	—	—	胃部
同	18	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	腹腔神経叢
猫胎児	3.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	第3腮囊
同	3.5	原	基	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	第3腮囊
同	6.5	+	—	細胞 性発育	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	胃部
同	7.0	+	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	胃部
同	8.0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	胃部
同	10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	腹腔神経叢
廿日鼠胎児	4	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	食道上部
同	4.2	+	—	+	+	+	+	—	—	+	—	+	+	—	—	—	—	胃部
同	5	+	+	+	+	+	+	—	—	+	—	+	+	—	—	—	—	胃部
同	6	+	+	+	+	+	+	+	—	+	—	+	+	+	+	—	—	胃部
同	10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	腹腔神経叢
同	16	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	腹腔神経叢
犬胎児	3.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	第3腮囊
同	7.0	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	食道下部
同	12	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	腹腔神経叢
同	17	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	腹腔神経叢
牛胎児	23	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	腹腔神経叢

第一吻合 両神経節間

第二吻合 両神経幹間

第三吻合 中頸神経節下の神経間又は下頸神経節と迷走神経間

本論文略号説明

C₁—C₈, 第1—第8頸神経節。T₁—T₁₂, 第1—第12胸神経節。IX, 舌咽神経。X, 迷走神経。XI, 副神経。XII, 舌下神経。GJ, 頸静脈神経節。PPH, 咽頭神経叢。GN, 節状神経節。LCR, 上喉頭神経。LCA, 下喉頭神経。TS, 又はS, 交感神経。RT, 気管枝。R, 反回神経。RO, 食道枝。CCR, 上心臓枝。CCA, 下心臓枝。

PC, 心臓神経叢。BV, 前気管支枝。BD, 後気管支枝。PO, 食道神経叢。PGV, 前胃神経叢。PGD, 後胃神経叢。RH, 肝臓枝。RR, 腎臓枝。RI, 腸枝。PCO, 腹腔神経叢。CV, 前主静脈。PH, 咽頭。IC, 原始内頸動脈。SO, 鰓裂器管。4B, 第4鰓弓動脈。4B, 第4鰓弓。Sp, 頸神経。B, 気管支。O, 食道。BF, 気管分岐部。RC, 心臓枝。A, 大動脈。

文 献

- 1) Neumayer : Handbuch d. Vergl. u. Exper. Entwickl. d. Wirbeltiere, **II**, 605 (1906)
- 2) Hoffman : Bronn's Klassen u. Ordnungen d. Tieres, **VI**, 1951. Leipzig (1890)
- 3) 内田末正 : 京医誌, **26**, 715(昭4)
- 4) Streeter : Amer. J. Anat., **4**, 83 (1905)
- 5) Streeter : Amer. J. Anat., **8**, 285 (1908)
- 6) Dickie : Journ. Anat. Phys., **48**, 445(1914)
- 7) Kuntz : Journ. Comp. Neur., **32**, 187 (1920N)
- 8) His. jun : Entwickl. d. Herznervensystems bei Wirbeltiere (1892)
- 9) Keibel-Mall : Handbuch d. Entwicklungs-geschichte d. Menschen., **II**, 138 Leipzig(1911)
- 10) Froriep : Archiv. f. Anat. u. Phys., Anat. Abt., **1** (1885)
- 11) His u. Romberg : Fortschr. d. Med., **8**, 416 (1890)
- 12) Marschall : Quart. Jour. Micr. Sci., **18**, 10 (1878)
- 13) Martin : Anat. Anz., **6**, 228 (1891)
- 14) Zimmerman : Verh. Anat. Gesell. Gött. Anat. Abt., **8**, 216 (1893)
- 15) Hochstetter : Beiträge zur Entwickl.-geschichte d. menschl. Gehirns, **1 Teil** (1919)
- 16) Fukuoka u. Shinozaki : Fol. Anat. Jap., **6** 599 (1928)

中島論文附圖(1)

6 mm 人胎兒

中島論文附圖(2)

94

95

96

97

6 mm 人胎児

175

176

10 mm (b) 人胎児

中島論文附図(3)

177

178

179

180

234

235

10 mm (b) 人胎児

中島論文附図(4)

236

237

10 mm (b) 人胎児

256

257

258

259

13 mm (a) 人胎児

中島論文附図(5)

R LCR
260

R LCR
261

262

263

264

265

中島論文附圖(6)

13 mm (a) 人胎児