内耳神経の発生学的研究

日本医科大学解剖学教室 (指導 横尾安夫教授)

佐 山 孝 義

Takayoshi Sayama

緒 言

人体児の内耳の末梢神経の発生について、最初に報告したのは His であると思われるが、それによると、 $3\frac{1}{2}$ ～4 週の胎児では、聴顔面神経節は、その横断面は、不等辺三角形で、その尖は脳に向い、その細胞は強く染まるので、はつきり目立っている。此の神経節の内側部は、その核の縦軸は前頭面に向き、外側部は矢状に向く。顔面神経の細胞は内耳神経より明るく染まり、非常に大きいので識別される。この神経節原基から出る内耳神経の幹は、はつきりせず、耳小胞の前壁に密接して存在し、中胚葉層の介在しているところがない。後半規管の壺腹部の神経分布はおくれるが、これを除いては Labyrinth の神経分布の場所はこの前壁に予め決定している。

次に 6.9 mm 胎児 (約 4 週間) では神経節の区割は明らかとなり、脳と神経節との間に中胚葉が著しく拡つて居り、神経節は比較的脳から離れて居る。顔面神経の出現部は前庭神経のそれよりも前方で、もつと腹側に離れているが、後外方にのびながら、外及内、内耳神経根の間に介在する。此の神経節の細胞は前述の通りであるが、その細胞から出る二個の突起は顔面神経の方向に向いている。

10.2 mm 胎児 (約 $4\frac{1}{2}$ 週) では、今迄簡単な形の囊であつた耳胞は上は前庭部に、下は蝸牛部に分れ、最後に蝸牛管の前兆として、前内方に明らかな屈曲を示し、内耳神経節はこの変形に応じた変化を示し、神経節から出る末梢繊維は上皮細胞に終る。この神経節と上皮細胞との連絡は球形囊と卵形囊とが分れる部分ではその連絡が断たれている。

13.5 mm 胎児 (約 5 週) では、耳胞は更に発育し、卵形囊、球形囊、蝸牛管ははつきりと分け、やがて螺旋隆起とコルチ氏器官になる筈も明らかになる。三半規管の中、前・後半規管は環状の管となつているが、外半規管はまだ狭い管として認められている。この前・後の半規管は直角の相互的位置をとらず、約 160° の角を挟んでいることは注目に価する。この 2 個のみならず、外半規管も独特の S 状の彎曲を示している。

神経節は始めの三角形から扁平な円柱状となり、顔面神経により、その中央に於いて完全に、横に二分されている。神経節は著しく脳壁からはなれ、内耳神経幹は著明に伸び、これには蝸牛神経の神経節細胞も関係して居り、その神経節細胞の主部は蝸牛管のすぐ近くにあるが、前庭神経節と蝸牛神経節との間を結ぶ部分のがびて細い線として蝸牛神経の幹の後縁にある。これを中間神経節と云う。

此の胎児で前段階の胎児とは異なる著しい点は末梢神経が出現している事である。即ち前庭神経の全表面から出てその腹側よりに厚い束となつて神経纖維束があり、鋭く前上方に屈曲して卵形囊窩の聴斑、前及外壺腹部に達している。これらの部位は小さな部分に集つて居り、前庭神経の夫々の分枝はまだ明らかでない。蝸牛神経節の蝸牛管に接する部位には、短い纖維が発生し、集つて尖つた索となつて蝸牛殻の上縁に達している。中間神経節から出る求心纖維は蝸牛神経の幹と合してその後面を脳に達し、末梢繊維はその腹側縁で二個の束に合し、膜性迷路壁に接しながら球形囊聴斑と後半規管壺腹部に伸びている。

以上の事から中間神経節は内耳神経の中間枝の出る部分で、上述の前庭神経の枝と関係なく、蝸牛神経の一部をなすもので、これは Retzius の比較解剖学上の結果と一致する。

22 mm 胎児 (約 2 ヶ月) では聴器は完成されていて、三半規管は完全に独立し、蝸牛殻の螺旋状發育を来し、 $1\frac{1}{2}$ 回旋する。蝸牛神経節は細長くこの彎曲の凹面に在る。前庭神経は前庭神経節から出ると、はつきりした二個の枝に分れ、その一は最も前部より生じ、弓状となつて、外上方へ走り、その先端で分枝して外壺腹部と前壺腹部へ到る。他の枝はもつと下より生じ、上方に鋭く曲り、壺腹枝と交叉し、卵形囊窩聴斑に達している。中枝は大した変化がないが、Ramulus ad. amp. posteriore が著しく長くなつているのが見られ、上方は前庭神経節、下方は蝸牛神経節と続いている。蝸牛神経節は螺旋状に發育し、円錐形に神経が脳に集まる。卵形囊と球形囊とは殆ど分け、細い Can.

utr.-sacc. で連絡し、蝸牛管は細い連合管 Can. reuniens で球形嚢につながる。Scalen は生じていないが、周囲は軟骨性であると言う。

以上の His の所見を図示すると次の如くなる。

G. acustico-faciale

以上の His の報告を訂正し、補つたのが Streeter である。Streeter は N.B. 4.3 mm ~ 20 mm (V.B. 30 mm) の 10 例の胎児について、ワックスの Rekonstruktion を作り研究した。これによると、6~7 mm の長さ、約 3½ 週位の耳小胞は endolymphatic appendage を有する vestibular pouch と cochlear pouch との二個の連絡している小嚢の形をしている。此の段階から後に三半規管は、その間の壁の接近且吸収によつて出来上り、大体その外観は 9~14 mm 即、第 4~第 5 週の間に完成される。14 mm 約 5 週で蝸牛と球形嚢との間の収縮が見られ、これは連合管 D. reuniens に一致し、後には蝸牛嚢と球形嚢との間の連絡が細く残る迄漸次狭くなるのである。球形嚢は蝸牛より発達したものではなく、蝸牛がある意味に於いて、球形嚢から発達したものという可きである。20 mm 約 6 週間で卵形嚢と球形嚢とがはつきりと区別されて形成される。

次に末梢神経については His に反対して、His の中間神経節は前庭神経節の下半部であるとし、蝸牛に配分される神経は、球形嚢及後半規管壺腹部に行く神経とは何等関係していないと主張する。そして Cannieu's, 94, に従い次の様に分類している。

N. octavus (N. acusticus)

その 4.3 mm の胎児では神経節の輪廓は、はつきりせず、末梢では特に著しいが、中央部ははつきりして居り、神経細胞から出る繊維が神経管の壁に入つていところが見られる。

7 mm の胎児では神経節の輪廓ははつきりと見分け

られ、耳胞の前部の壁に向つて接して位置する。それは外形上、上部と下部とよりなり、それらの各々から末梢神経枝を出している。神経節の耳胞への接近により、その末梢神経は此の時期には非常に短い。

9 mm の胎児では、蝸牛神経節又は螺旋神経節と看做す可きものを生じている。即ち下部 pars inferior の腹側周辺に群集する神経節細胞の一群が見られ、これは完全に未来の螺旋神経節に相当し、又その原基として考へられる。これは pars inferior から分れて、新組織を作る起源となり、pars inferior とは独立した成長のコースに従うのである。螺旋神経節の形成に関係しない pars inferior の部分は pars superior に密接に関係して残り、球形嚢と後壺腹部とに分枝する。His 等が中間神経節と記述し、その求心性繊維が主要な蝸牛神経幹に結合すると云うのが他ならぬこれである。

20 mm 胎児では上部神経節はその大きさが増大し以前一まともに見られた末梢神経は、はつきりと区別され、螺旋神経節を分離した下部神経節は球形嚢と後壺腹部とへ分離した枝を出す。後壺腹部へ達する神経繊維は最初 11 mm 胎児ではルーズに多くの神経が見られているが、それらの内、幾分か萎縮したか、密に束ねられたのかして、引締つた単一の神経を構成する。蝸牛神経は螺旋神経節から神経繊維を集め、脳の方へのびているのが明瞭に見えるが、表面的には螺旋神経節から突出し、前庭神経節の内側面の上をのびて脳に達する。30 mm の胎児では成人に於いて実際に見られるところの状態と同様であるという。要するに Streeter は内耳の神経節につき、その図示では、4 mm では一つの塊りをなし、7 mm に於いて上下の神経節に分れ 9 mm に於いては下部神経節から螺旋神経節が分離し、更に後壺腹部に向くものが明らかとなり、11 mm ~ 20 mm、ことに 20 mm で各末梢神経の分枝が全て明瞭になると考へている様である。

新家 (1954) は 6 乃至 18 mm 人胎児 14 例について耳小胞上皮に終る末梢神経を研究しているが、それによると Streeter の horizon XIV に相当する 7 mm の人胎児では、耳小胞は独立し、内淋巴管は突起し、耳小胞の腹側に内耳神経節が接しているが、此の神経節と耳小胞壁との間には、神経繊維束と考へられるものは現れていない。horizon XV に相当する 6 mm の 2 例の人胎児では N. utriculoampullaris の 2 枝 R. amp. sup. 及び R. amp. lat. の合したものと及び、N. amp. post. と N. cochleae とが見え始め、horizon XVI の

前期に属している 10 mm(a,b) 2 例の胎児では耳小胞の内淋巴管は稍々のびて居り、三半規管の膨らみを区別し、R. amp. sup. と R. amp. lat. とは分れて居り、外半規管の腹側の面は凹みを呈し、又蝸牛が少しのびている。N. amp. post. も顕著な神経束を作り、N. cochl. は扁平な神経束として蝸牛に沿っている。horizon XVI~XVII の移行期に相当している、9.5, 12.6, 14 mm (K) の 3 例の人胎児では、その耳小胞の内淋巴管は伸長し、三半規管は各々独立直前の状態を示し、蝸牛管の伸長及その軽度の彎曲が見られる。R. amp. sup., R. amp. lat., N. amp. post., N. cochleae も明らかであるが、R. ut., N. sacc. はまだ細く、その耳小胞壁に終る部分は明らかに出来ない。horizon XVIII に相当する 15, 17, 18 mm の各人胎児に於いては、3 ケの半規管は全く独立し、耳小胞の周囲の中胚葉組織は軟骨の性状を明らかにしている。R. utriculi は R. amp. sup. と R. amp. lat. との共同幹に合して居り、N. sacculi は N. amp. post. に合する等、三個の半規管が相互に独立し終つた時期に、内耳の感覚上皮に終る末梢神経がその形態を大体完了すると云う。

J. Cameron 及び W. Milligan (1910) は脊椎動物一般について、内耳神経の発達の様相を追究しているが、それによると耳小胞は有核原形細胞の束によつて後脳と連絡されて居り、彼等はこの束を syncytium と名付け、このシンチウムは耳小胞壁が分化して、種々の感覚上皮になるとき、それに応じて分化する。即、硬骨魚では、三個の半規管、卵形囊、球形囊、ラゲーナ及蝸牛への七個に分化し、両棲類では三個の半規管、二個の卵形囊斑、球形囊、蝸牛及ラゲーナの八個の各斑に、哺乳類及人間では、三半規管に各一部づゝ、卵形囊、球形囊、蝸牛に各一部宛の六個に分割され、内耳神経を蝸牛部と前庭部に分けるのは基本的な分割ではないと云う。即、人間の内耳道に於ける篩板の孔の配列をみると、卵形囊前半規管、外半規管の膨大部は互に接近しているの、これに行く神経は全て、篩状部の上部を通過し、球形囊、後半規管膨大部は相対的にみて、より下部にあり、より離れているので、これ等に達する神経繊維は単孔を通過しているのであると云う。

尚 G. Alexander (1926) は Handbuch で哺乳動物一般についての発生学的記載を行つているが、日本では、千葉、岡山等で各種動物の膜性迷路の発生学的研究が発表されている。即ち、まむし、箱根山椒魚、あ

ひる、日本産あぶらむし、蝙蝠、家兎、二十日鼠等についての研究がある。これ等の研究は Alexander の所見と大体一致しているが、これらの研究を総合すると、耳小胞壁から内耳神経節が由来され、その神経節は耳小胞の内側壁に密接して居り、耳小胞壁の神経節に接する部分は厚くなつて、後の神経終末部の共同原基となる Macula communis を形成する。これはやがて、上部と下部とに分れ、両者は球形囊の頭部に於いて、広い帯を以て結合し、上部聴斑より前半規管壺腹部、外半規管壺腹部、及卵形囊斑に分れ、下部聴斑ではまづ、後半規管壺腹部が分れて、独立した神経終末部を形成し、次いで球形囊神経斑及 Corti 氏器官を分化する。神経節もこれに応じて上下に分れ、夫々上枝及下枝を発生し、次第に神経分化を来すと云う。

材 料

材料としては横尾教室に於いて、7.5 mm, 9 mm, 10 mm, 14 mm, 20 mm の 5 例の人胎児連続切片につき研究した。切片標本は何れもヘマトキシリン・エオジン染色のもので、その厚さは、7.5 mm, 10 mm は何れも 10 μ で、矢状断 9 mm, 14 mm は 20 μ 20 mm は 25 μ で横断である。

所 見

(1) 7.5 mm 人胎児 (矢状断)

此の胎児の发育段階は Steeter の horizon XVI の初期に属する。

即、嗅窩を生じた許りであるが、その縁がはつきりし、眼杯には色素顆粒が多数見られ、水晶体小胞ははつきり独立している。頸部の変形が始まろうとして居り、第 1 鰓囊と、第 1 鰓溝との間には上皮層の連接している部分 1 切片だけとなつていて、この部分の中胚葉層が可なり发育している。又第 1 及第 2 鰓弓の上皮直下の中胚葉に細胞増殖が始まつている。これ耳介の原基である。大脳半球の外上後方への膨出は明瞭となり、脊髓神経節は 31 対ある。

心臓では、房室口に心臓内膜枕が認められ、心房及心室は左右に分離し始めている。原腎は第 2 胸椎から第 3 腰椎の高さまであり、肺原基では、左 2 葉、右 3 葉に分れ、気管枝の先は、左、上 2 下 3 に、右は上 2 中 1 下 4 に分れている。

動眼神経は太い幹として中脳壁から出て、眼杯の内下方にて終つて居り、滑車神経は菱脳壁で交叉してから、外側方向へ出てすぐ終る。橋彎曲が既に始まつて居り、その外側にある半月状神経節から出る眼神経は眼杯の背側に接近して、前頭枝と鼻毛様枝とに分れて

終る。上顎神経は上顎突起の中に終り、下顎神経は下顎弓に達し、舌神経と下歯槽神経とに分れて終る。膝神経節は前庭神経節に接して居り、顔面神経はそこから出て第2鰓弓に終るが、その途中鼓索を分枝し、これは原始鼓室のやゝ下方を通り、第1鰓弓即下顎弓に達する。舌咽神経は耳胞のすぐ尾側方の脳壁から出て第3鰓弓の内面即舌基部及咽頭の上皮に達して終っている。迷走神経は舌咽神経の起始部のすぐ尾側方から出て、頸静脈神経節を作り、第1、第2頸神経節の高さで節状神経節を形成する。上喉頭神経は此の神経節尾側部から出て喉頭に達し、本幹は食道と気管との間の外側に沿つて下り、肺原基附近迄認められる。舌下神経は後脳壁から起つて前下走し、迷走神経の節状神経節背側から外側にまわり、更に腹側方下顎弓に達する。

脊髄神経につき注意すべきことは、横隔膜神経を始めとして、上、下肢の末梢神経の主要なものはその末端近く達していることである。

耳小胞は後脳の外側にあつて、内淋巴管は細長く背側へのびている。耳小胞はまだ嚢状であるが、蝸牛原基が僅かに伸び且屈曲している。三個の半規管の原基はまだ余りはつきり区別出来ない。耳小胞壁は外側方が薄く、腹内側方に寄るに従つて厚くなっている。そして最も厚くなっている部分、即、脳壁側のところには前庭神経節が接着している。

此の神経節から耳小胞の三半規管部に向つて一束の神経繊維束が認められ、(Fig.1,2,3) これは耳小胞壁内に拡つて入っている。これは Streeter の所謂 *pars superior* に相当するものゝ様で、耳小胞壁内の折り具

合よりみて、前壺腹神経と、外壺腹神経の合したものとと思われる。卵形嚢神経に相当するものは、まだ認められない。

Streeter の云う *pars inferior* に相当するものはまだはつきりしていないが、後壺腹神経に相当する神経繊維は認める様に思われる。しかしこれは蝸牛神経と紛らわしくしかも、その耳小胞への附着部は、はつきりしていない (Fig.4,5)。球形嚢神経に相当するものは全然見当らない。蝸牛神経は明瞭に認められ、蝸牛原基内に入っているのがはつきりわかる (Fig.6)。

(2) 9mm(0) 人胎児 水平断

此の胎児の發育段階は Streeter の horizon XVI の後半に相当している。

原始鼻腔を形成し始め、その左右は比較的接近し、明らかな凹みを作つて居り、その辺縁もはつきりしている。しかし原始口蓋は出来ていない。頸部の変形が始まつていて、頸洞 *Sinus cervicalis* からは深く第2鰓管、*Ductus branchialis II* 及第3鰓管 *Duct. branch. III* がのびて第2、第3鰓囊に達して居り、第4鰓囊に接している部分は頸洞からはくびれて、1~2切片のみに見えている頸小胞となつている。第3及第4鰓囊からは有対の上皮小体、胸線及外側甲状腺の原基を生じている。脊髄神経節は31対ある。

心臓房室間の心内膜枕はまだ癒着していないが、心房も心室も左右に分れつつある。肺は右3葉、左2葉に分れて居り、左右の気管枝の分枝は進んでいて、左右ともに10ヶ前後の突起が認められる。腎盂は上下の極に分れて居り、尿管も可なりのびている。十二指腸下部から結腸上部までを後体壁に連ねる腸間膜も認められる。

滑車神経は脳壁から出て、腹側方へ突出して間もなく消失している。動眼神経は太い繊維束として出て、眼杯の内側下方に到り終つている。眼神経は半月状神経節から出て頭側へのび、前頭神経は眼杯上方に鼻毛様神経は眼杯茎の上をこえて眼杯内側方へのび、涙腺神経は未だ確かでない。下顎神経は頰神経を出し、次いで舌神経、下歯槽神経に分れ、後者からは顎舌骨筋神経が出ている。上顎神経は上下に扁平な断面を呈し、内外方向にひろがつて上顎突起中に終つている。

顔面神経の膝神経節から大錐体神経が出て、前内方へ内頸動脈のすぐ周辺に達し、更に上顎神経の内側方の部分にのびて終つている。鼓索神経は原始鼓

図1a. 7.5 mm 人胎児
右耳胞外側面

図1b. 7.5 mm 人胎児
右耳胞正中間

室の外側の密集組織内を通り、前内方へ出て、舌神経に入る。鼓室神経は舌咽神経の下神経節から出て、すぐ消失するが、舌咽神経の本幹は前主静脈の腹側を下方へのび、第3鰓弓中に入り、咽頭上皮に接して終っている。

迷走神経の節状神経節から上喉頭神経が、更に末梢から反回神経が分枝する。迷走神経の本幹は気管と食道との間の外側の位置を下り、胃に至ると共に見えなくなる。舌下神経は3個の神経束が合して単一となり下降し、迷走神経の背外側に接し、再び腹側方に上昇し、下顎弓の舌隆起に達して終っている。

耳小胞は内淋巴管を有する嚢状の構造であるが、7.5 mm 例に較べ、少々細長くなり、蝸牛原基の屈曲も7.5 mm 例より強くなっている。蝸牛原基と三半規管部との区別も大分はつきりして来ている。内淋巴管は7.5 mm 例よりは少々紡錘形を帯びて来、三半規管の3ヶの原基も出来始めているが、管形成には未だ遠い。

Streeter の pars superior に相当する卵形囊壺腹神経は、はつきりと認められるが、卵形囊神経は見当らない。前壺腹神経と外壺腹神経とは明瞭に区別出

閉鎖し、脊髄神経節は30対、椎骨原基は36あり、椎体の大部分は軟骨性となつている。

脳髄は終脳、間脳、中脳、菱脳に分れ、大脳半球の膨出は可なり著明であり、絲状体の肥厚も少々進んでいる。眼杯原基では、外側板の色素は著明となつており、眼杯茎の根部は管状を呈している。原始鼻腔は深く、その縁は明瞭となつて居るが、頰鼻膜が未だ厚くて原始口腔の上壁には開口していない。原始口蓋の中胚葉組織はかなりの太さとなつている。

頸部の変形は可なり進み、頸洞に続く鰓管 Ductus branchialis はくびれて頸小胞 Vesicula cervicalis となり、その2及3は存在するが4は消失している。その頸小胞は既に小さく、第2鰓囊に接し、3は少々大きく、第3鰓囊に接している。第3鰓囊及第4鰓囊は咽頭から窄れて居り、2対の上皮小体、1対宛の胸腺及外側甲状腺を生じている。

上肢では手指の原基が現われ、手掌では未だ大した事はないが、軟骨性骨格、神経の發育は一応出来ている。

心臓は大動脈と肺動脈とは殆ど分離し、それぞれの

動動脈弁原基は明らかとなつている。心内膜枕は左右房室口を殆ど分離しているが、心室の区劃はまだ不充分である。気管原基の先端は左右の気管枝となり、肺原基を形成し、右肺は上中下の三葉に、左肺は上下の二葉が明瞭となつていて、気管支の先は右は上3、中2、下5、左は上3下5に分れている。肺原基は心原基に比し遙に小さい。

胃は第5胸神経の高さから始まり、肝臓は腹側胃間膜中にあり、肝細胞は網状に配列し、静脈を囲み右葉は左葉よりやや大となつている。脾原基は胃底部に扁

平な輪郭を示している。胆嚢原基から胆管が生じているが、肝実質の深くへは達していない。十二指腸の部分に胆管は開口し、脾は腹側及背側の原基が互に癒合しているが、その管は別々に、即腹側脾管は胆管に、背側脾管は直接十二指腸に開口している。原腎は横中隔の高さから第4腰椎の高さにあり、Müller 氏管が出来始めた許りである。

脳神経では、動眼・滑車・外転の各神経は共に眼杯の近くまでのびていて、動眼神経は上・下枝に分れている。三叉神経では橋彎曲の外側よりにある大きい半月状神経節の頭側から眼神経が出て、前頭神経と鼻毛

図2 a. 9 mm 人胎児右耳小胞外側面 図2 b. 9 mm 人胎児右耳小胞正反面

来、それぞれ耳小胞壁内に分布している。
P. inferior に相当するものとしては、後壺腹神経ははつきりと見え、その耳小胞壁に入るところも指摘出来るが、球形囊神経は不明である。蝸牛神経は明らかとなつていて蝸牛原基の耳小胞壁に入るのが認められる。

(3) 10 mm (U) 人胎児 矢状断

Streeter の horizon XVII の初めの段階にある。

即頭部は大きくなり、顔面の發育が進み、上顎突起、下顎弓、舌骨弓の發育が目立っている。神経管は

様神経とに分れている外に尚細い涙腺神経が出ている。上顎神経は上顎突起に入り分散する。下顎神経は上顎神経に略々併行しているが下方寄りに下顎弓中に入り、頬神経及耳介頭神経を分つ外、舌神経と下齒槽神経とに分れて密集組織性の Meckel 氏軟骨の原基に沿って終つて居り、後者から顎舌骨筋神経が出て、やや下方へ離れて終っている。

顔面神経の枝、大錐体神経は膝状神経節から出て、上顎突起の内側迄のびている。舌咽神経の下神経節から前方へと耳小胞の下方へ向う鼓室神経が出ているが、これはまもなく終っている。迷走神経は前主静脈の腹内側で、食道と気管との間の両外側に沿つて下るが、本幹の神経束は小さい分束に分れて互に吻合し乍ら下り、食道下端で前後の太い神経束となつて、左側は胃の前面、右側は胃の後面で、どちらも胃の小彎に沿つて分枝し、大彎の方へ分散消失している。途中気管支枝、及反回神経を分枝している。

副神経は神経管の直ぐ外側で神経節を形成し、その脊髄部は第2頸神経の高さまで認められる。舌下神経は三個の根をもつて腹側内方に向い、やがて一条の神経束となり、迷走神経の背側に接近し、次いでその外側へ曲る部分で、第2頸神経の腹側枝と吻合し、節状神経節の背側からその外側を廻り、頭腹側方へ彎曲して上行し、下顎弓の舌の隆起に達している。

その耳小胞について見ると、内淋巴管は延長し、蝸牛は軽度の屈曲を示し、大分のびている。そして耳囊三半規管部周囲の組織は軟骨性となつているが、蝸牛の部分はまだ前軟骨性である。耳小胞の頭側下半部に内耳神経附屬の神経節が接している。

図 3 a. 10 mm 人胎児
右耳小胞外側面

図 3 b. 10 mm 人胎児
右耳小胞内側面

三個の半規管の膨出は十分著明となり、半規管の膨出を囲む部分は少々厚いが前庭部へ続く壁は薄くなつて居り、各半規管の壺腹部も同様明瞭に膨隆且肥厚し、卵形囊の形も現れ始めている。その前半規管壺腹部から、前壺腹神経の神経繊維が発生し、(Fig.8) 外半規管壺腹部から出ている外壺腹神経を合せ、(Fig.9) 更にこれに卵形囊壁から出ている卵形囊神経を合して、(Fig.9) 卵形壺腹神経 N. utriculoampullaris となり、前庭神経節に至る道程は (Fig.10) 明瞭に観察出来る。

反之球形囊神経と思われる神経繊維は認められるが、その太さは細く、耳小胞壁に入る位置は肥厚部の周辺である。(Fig.13,14) 後半規管壺腹部も明らかとなつて居り、その壁から出ている後壺腹神経 (Fig.11,12) は細長く伸びて居る。蝸牛神経もよく發育し、蝸牛殼原基の広範囲にわたつて神経繊維が連続している (Fig.15,16,17,18)。

(4) 14 mm 人胎児 (水平断)

この胎児は Streeter の horizon XVII の後半に相当するものと思われる。

顔の發育が著明で頭部は特に大きくなつて居り、上顎突起、下顎弓の發育が目立ち、上顎弓は腹内側方向にのびている。鼻窩の凹みは原始鼻腔を形成し始め、その頬鼻膜は薄くなつて居るが、咽頭腔にはまだ開口していない。

大脳半球の膨出は著明であり、菱脳では小脳の肥厚が始まつている。嗅脳の膨出は未だ明らかでない。脳下垂体後葉を作る漏斗状の突起も生じている。眼杯原基では色素顆粒著明で網膜内側核層が可なり生じてい

る。第1鰓溝の陥凹は外耳道原基となり、これを囲む第1、第2鰓弓の表面に耳介原基の隆起を生じている。下顎弓の hillock 1,2 の区別は出来るが、3 ははつきりしない。これに反し、舌骨弓では hillock は不完全乍ら 4,5,6 と分けられる。第3、4鰓囊は咽頭からくびれ、これより上皮小体、外側甲状腺、胸腺の各原基を生じている。

頭蓋底では後頭骨基底、後頭翼、耳囊前庭部の軟骨原基は明らかとなつて居り、脊椎では殆ど全椎体の軟骨性変化が現われて居り、載域前弓にも軟骨化が始まつて居る。椎骨動脈は載域外側部の外側を外後方に通じ、以下頸椎の助横突起

の發育は一応出来上つて居り、手根骨、まつている。上肢、下肢共に軟骨性骨格の後を下降し、助横突起にも軟骨化が始足根骨及指、趾の原基も密集組織性に現われている。

大動脈と肺動脈とは殆ど分離し、この二動脈の夫々の弁の原基も明らかとなつている。心室は左右に殆ど完全に区劃されているが、心房は未だ広く交通している。肺は右葉は3葉に、左葉に2葉に分れ、各気管支の分枝は前例より一層増加して居る。十二指腸は2個の膨大部を形成し、腹側と背側の脾は夫々別の導管を有し、胆嚢原基に続く胆管に腹側脾管が合し、十二指腸に入つている。

Streeter は Wolff 氏管の外側前より生ずる Müller 氏管の長さと三半規管の形成との相関に注意し、半規管が未だ出来ていないか乃至1ヶ形成されているときは、その Müller 氏管の長さは、0.2~0.4 mm、半規管が2ヶ形成されているときは、0.4~0.7 mm、3ヶの半規管が全て完成されている場合には0.8~1.1 mm の長さになると報告しているが、此の 14 mm の胎児について耳小胞をみると、上及後半規管は完成し、外半規管だけは完成の一手手前にある。その Müller 氏管の長さは 0.53 mm である。

脳神経では動眼神経は中脳壁から出て眼杯の内側方から眼杯基のすぐ腹側に達し、上、下の二枝に分れている。滑車神経、外旋神経も共に眼杯の近く迄のびている。

三叉神経は橋彎曲の外側よりで、半月状神経節を形

成し、眼神経はこの頭側より出て、前頭神経、鼻毛様神経及涙腺神経に分れている。上顎神経は上顎弓に至り、口蓋板に終る。下顎神経は下顎弓に入り、耳介側頭神経、頰神経を分ち、更に舌神経と下齒槽神経とに分れ、舌神経は舌に終り、下齒槽神経は顎舌骨神経を分ち、Meckel 氏軟骨に沿うている。

顔面神経は膝状神経節の末梢で後方へ彎曲し、原始鼓室の外方を後走する。又この膝状神経節から大錐体神経が出て前内走して内頸動脈の外側に達し、その先は上顎神経の内側に達する。鼓索神経は原始鼓室後端部で本幹から分れ、耳小骨原基の密集組織を貫通して前行、舌神経に入る。舌咽神経は上及下神経節を形成して居り、下神経節から鼓室神経が出ているが余り伸びていない。

迷走神経は先づ頸静脈神経節を形成、前主静脈の内側に沿つて下り、第1頸神経節の高さで副神経と合し、次いで節状神経節を形成し、この神経節下部から上咽頭神経を分枝し、本幹は食道と気管との間の外側に沿つて下降し、中途反回神経、気管支を分枝し、右側は胃の後面に、左側は胃の前壁に至つて分散して終つている。舌下神経は左右共3条の神経束となつて腹側内方に向い乍ら、やがて一条の神経束となり、第1、第2、第3頸神経節の前枝と吻合し、舌下神経叢 Ansa hypoglossi を作つている。

膜性迷路について見ると、内淋巴管は比較的大きい紡錘形の嚢を形成し、その壁は非常に薄くなつている。蝸牛は屈曲してのびているが廻旋はまだ始まつて

図 4 a. 14 mm 人胎児右耳小胞外側面

図 4 b. 同内側面

図 4 c. 同前面

いない。三半規管部周囲の組織は軟骨性であるが、蝸牛部はまだ前軟骨性の状態である。

後及前半規管は完成し、各々細い管となつて特有の半円形の彎曲を示しているが、外半規管のみはまだ管形成に至らず、前庭部の壁が薄くなつて接近し、吸収消失する一歩手前の状態を示している。各半規管壺腹部の膨隆も現われ、卵形囊、球形囊の形も明らかとなり始めている。

迷路の神経についてみると、前壺腹神経、外壺腹神経及卵形囊神経は何れも良く発達し、夫々太い神経纖維束となつていて、前壺腹神経と、外壺腹神経とが合して一本の纖維束となり、更に卵形囊神経と合して、卵形囊壺腹神経となり前庭神経節に至る道程は極めて

大脳半球の膨出は著しく、各半球内側面の脈絡野 area chorioidea は矢状に 2~3 の襞を形成している。線状体は著しく肥厚し、終脳室腔に向つて膨隆している。眼杯茎の中及眼杯の二層の間にはまだ狭い間隙が存在し、色素層の色素顆粒は著しく増加している。間脳では視床上部、背側及腹側視床、Subthalamus 及視床下部を区別し、後者から細長く下垂後葉原基が漏斗状に突出し、これを前及外方からとり囲み咽頭上部に開口する Rathke 氏囊がある。その尾側方に一對の腔に向つて膨隆する乳頭体を認めることが出来る。耳小骨は共に緻密な間葉組織細胞集団で、各々その概形を作つて居り、砧骨、槌骨には軟骨化し始めているところが現われている。

図 5 a. 14 mm 人胎児
右耳小胞外側面

図 5 b. 14 mm 人胎児
右耳小胞内側面

明瞭である (Fig.19,20,21)。

又後壺腹神経もよくのびて、後壺腹部に入る過程も明らかである (Fig.24)。球形囊神経は短かいが、太い神経纖維束として認められ、球形囊壁に入っている (Fig.22,23)。蝸牛原基には広範囲にわたり神経纖維が連続して入っている。

(5) 20 mm 人胎児 横断

Streeter の horizon XVIII に相当する發育段階の胎児で神経管は完全に閉鎖し、脊髄神経節は 33 対、管腔尾端は左右に広がり、その末端は左右一対となりそのまゝ終つてゐる。

頭部及顔面の發育進み、眼瞼を生成して眼球表面の 1/3~1/4 を被つて居り、原始鼻腔は咽頭に開き内側鼻突起は隆起して鼻尖がはつきりしている。舌の隆起も著明である。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著明である。

第 1 鰓囊は咽頭正中面に対し外背尾方向に突出し、第 2 鰓囊の背側部と共に原始鼓室を形成している、第 3、第 4 鰓囊から生ずる 2 対の上皮小体、1 対宛の胸腺及外側甲状腺は全く咽頭壁から独立して居り、上皮小体 3 はその 4 と略々同高にある。甲状腺原基は可なり compact となつて上皮小体及胸腺に対して比較的に頭側方にずれている。

心臓は膜性中隔が出来て、左心室と右心室とは完全に遮断されているが、左右心房は未だ互に交通している。大動脈、肺動脈の分離は完了して居り、夫々の弁もはつきりしている。原腎管は第 17 脊髄神経節の高さから、第 21 のそれまで

続いて居り、原腎小管は Müller 氏管の彎入の高さで始まつている。副腎皮質原基は肺の尾端に近くその腹側にその頭端が始まり、第 17 乃至第 20 脊髄神経節の間に細長く存在している。

頭蓋底及四肢の軟骨化は可なりすすみ、頭蓋底では正中位の後頭部、楔状部、左右の後頭翼、耳囊前庭部、側頭翼、翼蝸牛突起、眼窩翼等、四肢骨では上腕骨、尺骨、橈骨、大腿骨等の發育は顯著であり、胫骨、腓骨、肩胛骨、鎖骨、第 1~第 6 肋骨、全胸椎、第 6~7 頸椎の神経突起がこれに次いでいる。

次に脳神経についてみると、動眼神経は中脳の腹内側から出て、眼杯の内側方に達し上、下枝に分れ、その分枝は現われ始めた許りで未だ個々の筋に分れていない筋原基内に終り、下枝の一枝は毛様神経節に短い根を出している。

滑車神経は菱脳核背側壁内で左右交叉して脳壁を

出、動眼神経の外側をこれと殆ど平行して前走し、眼球上内方に独立しつゝある筋原基に終る。

三叉神経は橋彎曲の外側に膨隆している半月状神経節から出ているが、この神経節の頭側から出る眼神経は動眼、滑車神経の外側、眼杯茎の背側を前上方へ斜走し、前頭神経、鼻毛様神経、涙腺神経に分れ、毛様神経節が鼻毛様神経と動眼神経下枝との間に形成せられている。半月状神経節の中央から出る上顎神経は上顎突起内に入り、眼窩下神経、顎骨神経、楔状口蓋神経等に分れ、楔状口蓋神経が神経幹内側に出来ている。半月状神経節の尾側寄りから出る下顎神経は Meckel 氏軟骨の後端部上方で、耳介側頭神経、前及後深側頭神経、頬神経、咬筋神経を分枝し、その末端は舌神経と下歯槽神経とに分枝して、Meckel 氏軟骨の内面と外面とに沿つてのび、その舌神経には顔面神経から来る鼓索神経が入り、軟骨外側から尾側方に沿いのびる下歯槽神経からは更に尾側方へ向つて顎舌骨神経が出ている。その下顎神経幹の内側には耳神経節が現われている。

外旋神経は橋の尾側部から出て前走、動眼神経に接近し、その位置で急に外側方へ彎曲して眼杯の下外側方に達し、独立しつゝある筋原基に達する。

顔面神経は内耳神経の頭側に接し乍ら耳胞の内腹側に達し、こゝで内耳神経から分れて前外方に走り、外側頭静脈の内後側に接して膝神経節を作る。この神経節から前内側方に大錐体神経を分枝し、この神経は内頸動脈の外側面に沿つてのび、前梢々外方へ方向を転じて楔状口蓋神経節に達する。顔面神経本幹は、この膝神経節から後方へ彎曲し、原始鼓室の上方を通り、鐙骨原基の外側に接し乍ら後走して Reichert 氏軟骨基部の背側に達し、後方へ凸彎曲の弧を描いて前下内方へ屈曲、軟骨の外側に接し乍ら下降し、此の彎曲の部分から鼓索神経が前方に向つて出て居り、本幹からは後耳介神経、二腹頸筋枝が出て居り、末端はそのま

ゝ分散して終っている。

舌咽神経は菱脳尾側部の側面から出て上神経節を作り、頸静脈孔の外口で下神経節を形成している。この下神経節から鼓室神経が出て居り、これは原始鼓室の内側面に沿い上行して鐙骨原基の前、砧骨原基の内側の位置に達する。舌咽神経本幹は腹側に下り、迷走神経の節状神経節の高さで咽頭枝を出し、更に舌枝となつて Reichert 氏軟骨の内背側に沿い舌骨部に達し、それから上行して舌根部の上皮直下に至つて終る。途中咽頭側壁で、節状神経節から上喉頭神経が出る部分よりも上方の上皮下に終る咽頭枝が出ている。

迷走神経、副神経は舌咽神経起始の尾側に列んで脳壁側面から出て合して太い神経幹となり、先づ上神経節を形成、頸静脈孔から出ると大きい節状神経節を作る。この神経節から出る上喉頭神経は可なり太く、本幹は交感神経幹の外側に接して下り、食道と気管の間の前頭面を左右対称的に下降、途中気管支枝を出し、更に食道に沿つて下降している間に反回神経を出し、さらに下降しながら分束に分れ、分れたものが又吻合して、比較的太い神経幹を食道の前面と後面とに形成胃に達して放散している。

舌下神経は多数の細胞で神経管を出、合して左右とも二束となつて舌下神経管を出て、一束となり、後頭軟骨外側部の外側から腹外尾側へ下降し、節状神経節の背側に接近し、この神経節の外側を腹側に下るが、再び上腹内側方に転じ、舌に達し分枝して終る。

耳囊の蝸牛部は、その内側方は基底板の楔状部と後頭部及後頭外側部と接し、その外後側は後外上方前庭部に続き、これに続く頭頂板は頭蓋の側壁を形成して

図 6 a. 20 mm 人胎児
右耳小胞外側面

図 6 b. 20 mm 人胎児
右耳小胞内側面

図 6 c. 20 mm 人胎児
右耳小胞前面

いる。蝸牛部軟骨前性の組は織であるのに反し、前庭部は可なり发育の進んでいる軟骨性組織で、その軟骨内側面における内淋巴管は長く伸びて、その先端は特有の紡錘形をなして居り、この内淋巴管の壁は薄く、卵形囊に続いている。

前庭部中にある膜性迷路の三個の半規管は全て独立し、夫々特有の半円形をなして居り、その夫々の壺腹部、卵形囊、球形囊等の膨隆が著明である。蝸牛部は彎曲して居り、その螺旋の形成が始まりつゝあり、約 $1/4$ 周回旋している。

内耳神経についてみると、脳壁から出て耳囊の半規管部の前壁附近に至り、Voitの所謂上蝸牛腔となる可

図 7 a. 20 mm 人胎児右耳小胞外側面

き位置で、前庭神経節と蝸牛神経節とに分れ、前庭神経節の上部から卵形囊壺腹神経が太い纖維束となつて出、中途に於いて、卵形囊に向い卵形囊神経を出し、更に前壺腹神経と外壺腹神経とに分れて夫々前壺

図 7 b. 20 mm 人胎児右耳小胞内側面

腹部と外壺腹部とに達して居る。

前庭神経節の下部からは太く短い神経纖維束、即球形囊神経が球形囊に分布し、後壺腹神経も殆ど同じ位置から出て、これは細長くのびて後壺腹部に達して終つて居る。蝸牛神経節からは既に回旋し始めている蝸牛部に対し、多数の神経纖維が広範囲に分布している。

考 案

His の報告では $3\frac{1}{2}$ ~4 週例及 6.9 mm 例の耳小胞には未だ見る可き変化なく、10.2 mm 例で始めて耳小胞に前庭部と蝸牛部とが区別され、蝸牛管には幾らか屈曲が現われ、神経節と耳小胞の上皮との間に現われている末梢神経は、卵形囊と球形囊とが分れる位置で連絡が絶たれているという。これで見ると、この 10.2 mm 例では、末梢神経がこの絶たれている部位を境にて、上、下の 2 部に分れている様に見えるが、著者のし例では最初から各末梢神経が独立して出ていて、前及外壺腹神経のみが一幹をなして出て、耳小胞上皮に近く分れている。His のこの 10.2 mm 例は著者の 7.5 mm 例よりも发育が進行しているものと推定されるから、最早や、前、外、後の壺腹神経及蝸牛神経は見えている筈であるが、恐らく未だ小さくて見落しているであろう。著者の 10 mm (U 例では上述の 4 神経の外に卵形囊及球形囊の聴斑に終つているものも現われ、この 2 ケ所の間の部位が離れている事は、His の 10.2 mm 例と同様である。

His の 13.5 mm 例では、前及後半規管が管状に独立しているが、外半規管は未だ独立していないと云い、その状態は著者の 14 mm 例と一致している。His の例の神経節については、前庭、蝸牛両神経節の間に中間神経節と云う部分を区別しているが、このような神経節の形の区分は著者の経験では適当とは思われない。この胎児では卵形囊窩の聴斑、前及外壺腹部に達するものが小さな部分に集まつている末梢神経を明瞭に認めているが、その夫々の分枝は区別出来ていない。しかし蝸牛に終る纖維と所謂中間神経節から出る球形囊聴斑と後半規管壺腹部とに伸びるものとは区別されている様であつて、大体各個の末梢神経を認めている。著者の 14 mm 例では既に完全に末梢神経が独立している事は附図に示す通りである。

Streeter は His の中間神経節と云う部分を区別して居らず、これを前庭神経節の下半部なりとして取扱ひ、この部分から球形囊及後半規管壺腹部に行く末梢神経が出るとし、7 mm 例で前庭神経節は上、下の 2

部分に区別せられ、各々から短かい末梢神経が出ている。9 mm 例で蝸牛神経節又は螺旋神経節と見なす可きものを、前庭神経節下部から独立して生じ、前庭神経節の下部と上部とは互に密接した関係にある。20 mm 例でこれまで一まとめにしか見られなかつた末梢神経の一つ一つが認められ、特に後半規管壺腹部に行く末梢神経は 11 mm 例から見えているが、この見え始めには輪郭のはつきりしていないものが、この例では明瞭となるという。この場合も小さい末梢神経が見落されている様であり、その模型図は著者の所見と必ずしも一致していない。

新家によると horizon XV の人胎児から末梢神経が見え始めているとの事であるが、その神経繊維は極めて短小であることはその附図について見る通りである。それによると短小乍らとも角前及外半規管壺腹部に行く神経、後半規管壺腹部に行く神経、並びに蝸牛に分布する神経が夫々独立して見え始めている。著者の胎児中最も幼弱なものは horizon XVI の 7.5 mm 例であるが、以上の新家の horizon XV の人胎児例の所見をそのまゝ裏書きして、この所見は他のこの頃の胎児で皆略々一致している。この場合でも耳小胞の全体の形は未だ著しい変形をしていないけれども、末梢神経繊維の発生していることは疑なく、その繊維は上皮細胞からのびているが、上皮細胞そのものゝ変形は前半規管の壺腹部に僅かに考えられる丈で太したことではない。また神経節そのものゝ中にも神経繊維束の発達を認め、この神経束を詳細に追求出来れば興味もあらうと思われるが、簡単には出来そうもない。しかし前庭神経節の上、下への分離とか、蝸牛神経節の独立とかいうことは、比較的後の現象であつて、以上の所見は、それより前に各末梢神経の個別の発生と云う過程が存在していることを物語るものゝ様である。

たゞこゝに注意すべきは前半規管と外半規管との分化であつて、その枝分かれは極めて上皮細胞に近接して居り、しかしながらその神経末梢は必ずこの 2ヶ所に達しているものであるから、この部分は 1ヶ所の上皮細胞が 2ヶ所に分離して生じたという考え方が自然な様であると言ふことである。この様な考へは Alexander や、動物の膜性迷路についての研究者が一樣に認めているところであるが、それはこの様な一部分のことではなくて、この耳小胞の感覚上皮細胞全体についてその様な発育の仕方をしてしていると論じているのである。例へば Alexander によると表面から落ち込んだ許りの状態を第 1 Periode とし、上部と下部とに

分かれる時期を第 2 Periode とする。その上部は最初丸く、下部は曲つた指の形であり、第 3 Periode に Bogengangtasche を生じ、第 4 Periode に Bogengänge を生ずる。その神経終末の原基は Bogengangtasche の原基と同時に現われ、Bogengänge が発育すると共に膨大部は周距からはつきり区別される。その前提としての厚い上皮層は既に第 1 Periode に内側壁に存在し、その大部分が高い数層の円柱上皮の薄い *homogene cuticulare Anlagerung* を被るものから成り、これを *Macula communis* と称する。これが次の Periode に上、下の 2 部分に分れ、この両部は *Neuroepithel-brücke* で結合しているが後に分れて *Pars sup.* 及 *inf.* の 2 個の *Neuroepithelflecke* となる。*Pars inf.* は *med. vord. Ohrblase* に止まるに反し、*Pars sup.* は一般に著しく大きくなる為に *unt.* 及 *äuß. Wand* に来る様になる。壺腹部が現われる様になると、上部の共通の *Nervenendstellenanlage* が先づ *Crista amp. sup.* に、次いで *lat.* に分れ、此等の分れたあとは *Macula utriculi* となる。下部の共通の神経終末原基からは内上方へ後壺腹部に突起を出し、残りの部分は小さい上部と大きい下部とに分かれる。小さい上部は *Macula sacculi* となり、大きい下部は *Papilla basilaris cochleae* を生ずると云う。又 Streeter によると 7 mm 人胎児で前庭神経節が上、下の 2 部分に分かれ、9 mm 例でその下部から蝸牛神経節が独立すると云つている事は前述の通りである。

今著者例の場合を見ると、7.5 mm 例即、末梢神経の見え始めの例で、前、後及外壺腹枝と蝸牛神経とが区別されるが、その上皮の様子を見ると、著るしい部位的变化はない。前壺腹神経の終る上皮には確かに膨隆があるが、外壺腹枝の終る上皮はそれ程目立たない。しかし肥厚とか、膨隆とかの性質は、始めは目立たないが兎も角大なり小なり存在するのみならず、外壺腹神経の終末に見られる様に (Fig. 1) 神経繊維が上皮そのものゝ中にも認められるところがある。しかしこの様な初期には上皮のものについて明らかな区劃を考へることは出来ないことであつて、著者の場合 Alexander や Streeter の云う様な *Pars sup.* 及 *inf.* の区別を末梢神経に附随して認めることは困難である。従つて人胎児の耳小胞神経終末に関する限りは次の様に発生するものと考へられる。

むすび

1. 耳小胞が体表から内部へ落ち込んだ当初は、耳

小胞の内前側壁上皮は、他の部分に較べて厚く、内耳神経節に密接している。この様な状態は horizon XIV まで見られる。

2. horizon XV, XVI の段階では、内耳神経節と耳小胞上皮との間に末梢神経纖維束が見え始める。これに対応して上皮層にも局所的な肥厚や纖維が認められる。

3. 最も早く現われるのは、前及外壺腹神経の共通幹で、その上皮に接する末端で2枝に分かれる。

4. すぐこれに次いで、後壺腹神経と蝸牛神経とが現われる。以上の末梢神経の出現時期には、前庭部は未だ所謂 Bogengangtasche を形成するところ迄發育していない。

5. Bogengangtasche の生ずるのは horizon XVII 前半頃で、その後半には前及後半規管は独立し、外半規管のみ Tasche の形で残っている。半規管の独立と Müller 氏管の發育との関係に就ての Streeter の所見は日本人胎児にも当てはまるようである。

6. この horizon XVII の段階に入つて始めて、以上の4神経の外に卵形囊及球形囊に終る神経が区別される。従つてこの2部分は個体発生的には最も遅く發育する部分である。

7. 従つて3個の半規管の独立している horizon XVIII 以後には、内耳の神経性原基は出来上つている。

8. horizon XVIII では周囲の耳囊の組織は、前庭部は軟骨性であるが、蝸牛部は mesenchymal である。しかし蝸牛部はこの直後に軟骨性となる。

稿を終るに臨み終始御懇篤なる御指導並びに 御校閲を賜りました 恩師横尾安夫教授に対し衷心より深く感謝致します。

文 献

- 1) Alexander, G : Handb. d. Hals-, Nasen, Ohrenheilk., I. Teil, 69 (1926)
- 2) Altmann, F. : Arch. f. Otolaryngol., **52**, 763 (1950)
- 3) Cameron, J. and Milligan, W. : J. Anat., **44**, 111 (1910)
- 4) His, W. : Arch. f. Anat. u. Phys., **1**, 1 (1889)
- 5) Iwazaki, J. : Jap. J. Med. Sci., I Anat., **VI**, 301 (1937)
- 6) Kuwana, R. : Jap. J. Med. Sci., I Anat., **III**, 295 (1933)
- 7) 栗原哲二 : 日医大誌, **22**, 597 (1955)
- 8) 小池敬事 : 日本解剖学会第46回集会特別講演要旨 49 (1938)
- 9) 小野重平 : 解剖誌, **10**, 341 (1937)
- 10) 大沢光男 : 岡山医誌, **52**, 1189 (1940)
- 11) 大沢光男 : 岡山医誌, **52**, 1913 (1940)
- 12) Schute, D. : J. Anat., **85**, 359 (1951)
- 13) 新家すみい : 日医大誌, **21**, 363 (1954)
- 14) Streeter, G.L. : Amer. J. Anat., **VI**, 139 (1906)
- 15) Streeter, G.L. : Contrib. Emb., **VII**, 5 (1918)
- 16) Streeter, G.L. : Contrib. Emb., **XXXII**, 133 (1948)
- 17) 高木美典 : 日医大誌, **25**, 628 (1958)
- 18) 訖摩武範 : 解剖誌, **10**, 149 (1937)
- 19) 塚本倫三郎 : 千葉医誌, **15**, 1804 (1937)
- 20) 山崎 直 : 解剖誌, **6**, 469 (1933)
- 21) 横尾安夫 : 日医大誌, **23**, 1 (1956)

The development of the stato-acoustic nerves in human embryos.

T. Sayama

Department of Anatomy,
Nippon Medical School

1. When the otic vesicle is embedded in the mesenchyme, cut off from the surface, there is a thickening on the medial wall of the vesicle which turns a little forward.

2. In this period the ganglion statoacusticum lies between this thickened wall of vesicle and the wall of rhombencephalon.

3. In the next period there appears a thick nerve bundle on the proximal surface of the ganglion between this ganglion and brain wall, while its distal surface contacts with the thickened wall of the otic vesicle, so that there is no nerve bundle between them. This is the condition which can be seen in the horizon XIV embryos.

4. In the next following horizon XV and XVI there appear 3 nerve bundles between the ganglion and the thickened vesicle wall.

5. At first appears a bundle which divides in two parts near the vesicle wall, anterior and lateral ampullary nerves.

6. The next are posterior ampullary and cochlear nerves. They appear direct succeeding to the former in the horizon XV, so that the four distal nerves are distinct in the horizon XVI.

7. In this horizon XVI the form of the otic vesicle is very simple and the thickened wall itself may indicate small elevations and nerve fibers.

8. In the earlier half of the next horizon XVII, to which stage belongs our 10 mm(U) embryo, there appear 3 semicircular pouches in the vestibular part of the otic vesicle. In this stage there appear also slender N. utricularis and saccularis.

9. In the later half of the horizon XVII, to which belongs our 14 mm long embryo, anterior and posterior semicircular ducts become distinct, while lateral one remains as a pouch. Six peripheral nerves, that is ant., post. and lat. ampullary,

utricular, saccular and cochlear, are all definite in this developmental stage. The Streeter's developmental correlation between semicircular and Müllerian ducts seems to exist also in our specimens.

10. In the next horizon XVIII three semicircular ducts are always present, the cochlear part elongates and begins to coil, while the positions of utriculus and sacculus become distinct.

11. In the development of the form of the membranous labyrinth it seems that the formation of peripheral nerves proceeds it. As for the formation of peripheral nerves, they appear independently with each other except anterior and lateral ampullary nerves. Such form of appearance of these nerves was not observed by His, Streeter etc.

論文附圖說明

Pl.1 Fig.1~6 7.5 mm 人胎兒耳小胞矢狀斷

Pl.2 Fig. 7~12 } 10mm(U) 人胎兒耳小胞矢狀斷

Pl.3 Fig.13~18 } 10mm(U) 人胎兒耳小胞矢狀斷

Pl.4 Fig.19~24 14 mm 人胎兒耳小胞水平斷

略号

1. R. ampullaris lateralis
2. R. amp. superior
3. N. utricularis
4. N. saccularis
5. N. amp. posterior
6. N. cochleae
7. Ganglion acousticum
8. Ductus endolymphaticus
9. D. semicircularis lateralis
10. D. sem. superior
11. D. sem. posterior
12. Utriculus
13. Sacculus
14. Cochlea
15. N. facialis

佐 山 論 文 附 図 1

Pl. 1

Fig. 1

5

Fig. 2

7

Fig. 3

19

Fig. 4

48

Fig. 5

52

Fig. 6

61

Fig. 7

18

Fig. 8

21

Fig. 9

40

Fig. 10

45

Fig. 11

54

Fig. 12

57

佐 山 論 文 附 図 3

Pl. 3

Fig. 13 61

Fig. 14 65

Fig. 15 62

Fig. 16 68

Fig. 17 85

Fig. 18 98

Fig. 19 204

Fig. 20 213

Fig. 21 214

Fig. 22 216

Fig. 23 218

Fig. 24 224