

医師国家試験のための

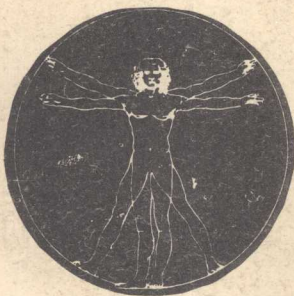
耳鼻咽喉科

慶応義塾大学教授 斎藤成司 編

要点整理・問題演習



一九八四年十月十五日



金原出版

医師国家試験のための
耳鼻咽喉科
要点整理・問題演習

慶応義塾大学教授 斎藤成司
編



金原出版株式会社

東京・大阪・京都

執筆 者

東京女子医科大学教授	石 井 哲 夫
岩手医科大学助教授	村 井 和 夫
川崎医科大学元助教授	小 西 静 雄
慶応義塾大学講師	神 崎 仁
兵庫医科大学教授	雲 井 健 雄
東京慈恵会医科大学講師	関 和 夫
東海大学助教授	坂 井 真
愛知医科大学教授	瀧 本 勲
金沢医科大学教授	山 下 公 一
東邦大学助教授	臼 井 信 郎
順天堂大学助教授	飯 沼 寿 孝
昭和大学助教授	浅 賀 英 世
東京慈恵会医科大学助教授	内 田 豊
杏林大学助教授	笠 原 行 喜
関西医科大学助教授	山 下 敏 夫
慶応義塾大学講師	犬 山 征 夫
日本大学教授	菊 池 恭 三
名古屋保健衛生大学助教授	西 村 忠 郎
福岡大学助教授	調 重 昭
聖マリアンナ医科大学教授	竹 山 勇
産業医科大学教授	岡 本 健
東京女子医科大学教授	荒 牧 元
東京慈恵会医科大学助教授	島 田 和 哉

著 者 簿

慶応義塾大学助教授 村 上 泰

佐賀医科大学教授 進 武 幹

大阪医科大学助教授 高 橋 宏 明

徳島大学教授 小 池 靖 夫

慶応義塾大学講師 福 田 宏 之

慶応義塾大学教授 斎 藤 成 司

東京医科大学助教授 堀 口 信 夫

日本医科大学教授 弓 削 庫 太

慶応義塾大学講師 斎 藤 誠 次

日本大学教授 高 山 乙 彦

独協医科大学教授 日野原 正

北里大学元助教授 武 本 欣 也

自治医科大学教授 森 田 守

独協医科大学教授 古 内 一 郎

東京大学助教授 廣 瀬 肇

北里大学助教授 高 橋 廣 臣

序 文

立派な臨床医を養成するためには医師国家試験は必要欠くべからざるものであるが、最近の出題傾向は感心できたものではない。しかも学生が受験をするために勉強するようなことがあっては将来の医学研究や国民医療への影響を憂うべきで、私自身としては本書のような書物の発刊されることに余り賛意を表したくない。

しかし現実はずしも理想通りに流れている訳ではなく受験参考書の書物が時には肯定される事実もある様で、そうならばやむを得ないが、充分にその目的にその内容のモノグラフを作る事も意義ありと、相談の上ででき上がったのがこの書物である。従って厚生省より発行された医師国家試験出題基準（ガイドライン）に沿って、どこをつつかれても可及的スキの無い様な内容が簡潔にまとめあげられている。執筆は各大学の若手の教授・助教授・講師の先生方にそれぞれ専門分野を担当して頂いた。従ってでき上がって読んでみると、一般の教科書と比較して遺漏が無い、片寄りが無くかつ極めて最新の知識まで豊富に取り込まれており、また上手にまとめられていることを痛感し、大変よい物ができたと、却って喜ばしく思う。

耳鼻咽喉科学は学生にとって取り組みにくい学問と聞くが、それは微細で複雑な解剖と微妙な機能を理解しにくいことに原因しているのであるが、本書は耳、鼻、口腔、咽頭、喉頭、気管食道、音声に至る各項目共、発生、構造、機能、症候学、検査などをガイドラインに沿って解説してあり、自然と耳鼻咽喉科学の臨床に入り易く編集されているので、学生諸君にとっては得難いものともなろう。そして各項目共、最後に問題とその解説が丁寧に記載されているので、国家試験対策として極めて適切な書物になってしまった。国家試験問題は重箱の底をほじるような問題が出されることも確かであるが、事実を横から見るか、縦から見るかの違いであって、根本を理解していれば充分である。

最後に、もう一度本書を通覧すると、新知識の取り組みや、まとめ方が優れているので、学生諸君の日常の勉強のまとめとしても研修医のガイドとしても、また一般耳鼻咽喉科医師として立派に活躍している方々にとっても、厚い書物で、どこを見てよいか多忙の時に間に合わない全書とは別の意味で、簡潔な、温古知新のガイドブックとして有用なものではないかと思われる。

序文を終るに当たり、執筆にご協力下さった各先生方に深謝致します。

昭和57年6月

斎藤成司

目次

A. 耳

I. 聴覚系の構造と機能

1. 耳の発生 1
2. 外耳の構造 1
3. 中耳の構造 1
4. 内耳の構造 3
5. 中枢聴覚系の構造 6
6. 聴覚生理 6
7. 音の物理学的性質 7

II. 平衡系の構造と機能

1. 前庭半規管の構造 7
2. 中枢平衡系の構造 10
3. 前庭半規管系の生理 10
4. 平衡機能と平衡反射 10

III. 問診・症候学

1. 耳痛 13
2. 耳および周囲の腫脹 13
3. 耳漏 13
4. 聴覚障害 14
5. 耳閉塞感 15
6. 耳鳴 15
7. めまい 15
8. 平衡障害 16
9. 脳神経障害 16

IV. 検査

1. 視診と触診 19
2. 耳鏡検査 19
3. 通管通気法 20
4. 微生物学的検査 20
5. 聴力検査 20
6. 平衡機能検査 26
7. 顔面神経の検査 28
8. X線検査 29

V. 外耳疾患

1. 限局性外耳炎 31
2. びまん性外耳炎 31
3. 真菌症 31

4. 耳介軟骨膜炎 32
5. 耳帯状疱疹 32
6. 鼓膜炎 32
7. 異物症 32
8. 耳垢栓塞 32

VI. 中耳

1. 急性中耳炎 34
2. 滲出性中耳炎 36
3. 耳管狭窄症 36
4. 慢性化膿性中耳炎 38
5. 真珠腫性中耳炎 39
6. 中耳炎の合併症 40

VII. 内耳疾患

1. 内耳炎 45
2. 耳中毒 46
3. 老人性難聴 47
4. メニエール病および類似疾患 47
5. 動揺病 48
6. 突発性難聴 48
7. 感音難聴・ろう 48
8. 音響外傷 49

VIII. 奇形

1. 耳介奇形 52
2. 耳瘻孔 53
3. 外耳道閉鎖症 53
4. 中耳奇形 54
5. 内耳奇形 54

IX. 外傷

1. 耳介血腫 56
2. 鼓膜裂傷, 伝音連鎖離断 57
3. 側頭骨骨折 58

X. 腫瘍

1. 外耳腫瘍 60
2. 中耳腫瘍 60
3. 聴神経腫瘍 61

XI. 顔面神経の疾患

1. 顔面神経麻痺……………63

B. 鼻

I. 構 造

1. 発 生……………69
2. 外鼻の構造……………69
3. 鼻腔の構造……………69
4. 副鼻腔の構造……………72

II. 鼻 の 機 能

1. 嗅 覚……………73
2. 吸気の加温・加湿……………73
3. 呼吸量調整……………74
4. 防 御……………74
5. 共 鳴……………75

III. 症 候 学

1. 鼻 閉……………76
2. 嗅覚障害……………76
3. 鼻 漏……………76
4. 乾燥感・痂皮形成……………76
5. くしゃみ……………76
6. 鼻 出 血……………77
7. 閉鼻声・閉鼻声……………77
8. いびき……………78
9. 頭重・頭痛……………78
10. 顔 面 痛……………78
11. 歯 痛……………78
12. 顔面腫脹……………78
13. 顔面知覚異常……………79
14. 視器症状……………79

IV. 検 査

1. 視診・触診・叩打診……………82
2. 前鼻鏡検査……………83
3. 後鼻鏡検査……………83
4. X線検査……………83
5. 内視鏡検査……………86
6. 嗅覚検査……………86
7. 通気度検査……………87
8. 線毛機能検査……………87

2. 顔面けいれん……………66

9. 試験穿刺, 洗浄……………87
10. 微生物学的検査……………87
11. 病理組織学的検査, 細胞
診……………87
12. 鼻アレルギー検査……………88

V. 形 態 異 常

1. 外鼻形態異常……………90
2. 鼻腔形態異常……………91
3. 後鼻孔閉鎖……………92

VI. 外 傷

1. 外鼻錐体損傷……………92
2. 顔面骨骨折……………92
3. 眼窩骨折……………93
4. 視束管骨折……………93

VII. 炎症性疾患

1. 鼻 癰……………95
2. 乾燥性前鼻炎……………95
3. 急性鼻炎……………95
4. 慢性鼻炎……………96
5. 急性副鼻腔炎……………97
6. 新生児上顎洞炎……………98
7. 慢性副鼻腔炎……………98
8. 乾酪性副鼻腔炎……………100
9. 副鼻腔炎合併症……………100
10. 鼻過敏症……………101

VIII. 嚢胞性疾患

1. 副鼻腔粘液嚢胞……………104
2. 術後性頬部嚢胞……………104
3. 鼻前庭嚢胞……………105
4. 歯性嚢胞……………105

IX. 腫 瘍

1. 良性腫瘍……………107
2. 悪性腫瘍……………107

X. その他の疾患

1. 進行性鼻壞疽……………109

2. 異物症…………… 109
3. 鼻出血…………… 109

C. 咽 頭

I. 構 造

1. 発 生…………… 113
2. 上咽頭の構造…………… 113
3. 中咽頭の構造…………… 113
4. 下咽頭の構造…………… 114
5. Waldeyer 咽頭輪…………… 114

II. 機 能

1. 呼 吸…………… 115
2. 嚥 下…………… 115
3. 防 御…………… 115
4. 共 鳴…………… 115

III. 症 候 学

1. 咽 頭 痛…………… 116
2. 咽頭乾燥感・痂皮形成…………… 116
3. 咽頭異物感…………… 116
4. 嚥下障害…………… 116
5. 構音障害…………… 117
6. いびき…………… 117
7. 呼吸障害…………… 117

IV. 検 査

1. 視診・触診…………… 118
2. 微生物学的検査…………… 118
3. 血清学的検査…………… 118

D. 口 腔

I. 構 造

1. 発 生…………… 135
2. 口蓋の構造…………… 135
3. 舌の構造…………… 135
4. 唾液腺の構造…………… 135
5. 下顎の構造…………… 135

II. 機 能

1. 咀 嚼…………… 136
2. 消 化…………… 136
3. 味 覚…………… 136

4. 嗅覚障害…………… 110
5. 副鼻腔気管支炎…………… 110

4. 病理組織学的検査細胞診…………… 118
5. 扁桃病巣感染症の検査…………… 118
6. X 線 検 査…………… 119

V. 咽 頭 疾 患

1. 急性上咽頭炎…………… 121
2. 急性咽頭炎…………… 121
3. 咽頭ジフテリア…………… 121
4. 咽後膿瘍…………… 122

VI. 腫 瘍

1. 上咽頭良性腫瘍…………… 123
2. 上咽頭悪性腫瘍…………… 124
3. 下咽頭良性腫瘍…………… 124
4. 下咽頭悪性腫瘍…………… 125

VII. 扁 桃 疾 患

1. 扁桃肥大症…………… 127
2. 急性扁桃炎…………… 129
3. 扁桃周囲炎・扁桃周囲膿瘍…………… 129
4. ワンサン・アングーナ…………… 129
5. 血液病に伴う扁桃疾患…………… 130
6. 慢性扁桃炎…………… 130
7. 良性腫瘍…………… 131
8. 悪性腫瘍…………… 131

4. 食塊形成…………… 136
5. 嚥 下…………… 136
6. 構 音…………… 137

III. 症 候 学

1. 口 内 痛…………… 137
2. 口内乾燥感…………… 137
3. 咀嚼障害…………… 137
4. 味覚障害…………… 138
5. 嚥下障害…………… 138
6. 構音障害…………… 138

7. 運動障害	139
8. 唾液腺障害	139
9. 歯・歯芽障害	140

IV. 検 査

1. 視診, 触診	142
2. 味覚検査	142
3. X線検査	142

V. 奇 形

1. 唇 裂	144
2. 口 蓋 裂	144
3. 舌小帯短縮症	144

VI. 炎 症

1. 口 内 炎	145
2. 舌 炎	146
3. 歯 肉 炎	147
4. 口腔底蜂窩織炎	147

VII. 口 腔 腫 瘍

E. 喉 頭

I. 構 造

1. 発 生	155
2. 形 態	156
3. 神 経	157
4. 血管・リンパ管	158

II. 機 能

1. 保護機能	160
2. 発 声	160
3. 呼 吸	160
4. 胸郭固定	161

III. 症 候 学

1. 発生障害	161
2. 呼吸障害	162
3. 嚥下障害	162
4. 分泌異常	162
5. 疼 痛	162
6. 異 常 感	163

IV. 検 査

1. 視診・触診	164
2. 喉頭鏡検査	164

1. 良性腫瘍	148
2. 悪性腫瘍	148

VIII. 唾 液 腺 疾 患

1. 流行性耳下腺炎	149
2. 化膿性唾液腺炎	149
3. 反覆性耳下腺炎	150
4. 唾 石 症	150
5. が ま 腫	150
6. シェーグレン病	150
7. ミクリッツ病	150
8. 軟部好酸球肉芽腫	151
9. 唾液腺腫瘍	151

IX. 下 顎 骨 疾 患

1. 下顎骨骨折	154
2. 下顎骨骨髓炎	154
3. 下顎骨腫瘍	154

3. 発声機能検査	166
4. 嚥下機能検査	167
5. 微生物学的検査	167
6. 病理組織学的検査・細胞 診	168
7. X線検査	168

V. 先天性喉頭疾患

VI. 喉 頭 外 傷

VII. 喉 頭 の 炎 症

VIII. ポリープと類似疾患

1. 声帯ポリープ	173
2. 声帯結節	174

IX. 喉 頭 腫 瘍

1. 良性腫瘍	175
2. 悪性腫瘍	175

X. 喉頭の運動障害

1. 喉頭痙攣	178
2. 反回神経麻痺	178
3. 混合性喉頭麻痺	178
4. 知覚障害	178

XI. 心因性疾患

1. 神経症…………… 180
2. 発声障害…………… 180

XII. その他の疾患

1. 喉頭浮腫…………… 181

2. 喉頭囊腫…………… 181
3. 喉頭肉芽腫…………… 181
4. 喉頭上皮肥厚症…………… 182
5. 仮声帯発声…………… 182
6. 声帯萎縮…………… 182

F. 気管・気管支

I. 構造

1. 形態発生…………… 185
2. 気管・気管支の組織発生…………… 185
3. 解剖および内視鏡像…………… 186

II. 機能

1. 呼吸機能…………… 189
2. 防御機能…………… 189

III. 検査

1. 打診, 聴診, 触診…………… 190
2. 内視鏡検査…………… 190
3. 病理組織学的検査および細胞診…………… 190
4. 微生物学的検査…………… 191
5. 肺機能検査…………… 191
6. X線検査…………… 191

IV. 症候学

1. 呼吸困難…………… 193
2. チアノーゼ…………… 193
3. 喘鳴…………… 193
4. 咳嗽…………… 193

G. 食道

I. 形態と生理

1. 発生…………… 205
2. 構造…………… 205
3. 生理…………… 205

II. 症候学

1. 嚥下・通過障害…………… 206
2. 吐血…………… 207
3. 自然痛・嚥下痛…………… 207
4. 異常感…………… 207

5. 咯痰…………… 194
6. 血痰, 咯血…………… 194
7. 胸痛…………… 194

V. 気道確保法

1. 気管内挿管…………… 196
2. 気管切開術…………… 196
3. 術後管理…………… 197
4. 輪状甲状膜切開術…………… 197

VI. 疾患

1. 先天異常…………… 198
2. 外傷…………… 198
3. 急性気管・気管支炎…………… 199
4. 慢性気管・気管支炎…………… 199
5. 気管支拡張症…………… 199
6. 気管支喘息…………… 200
7. 気管・気管支異物症…………… 200

VII. 腫瘍

1. 良性腫瘍…………… 202
2. 悪性腫瘍…………… 203

III. 検査

1. 内視鏡検査…………… 208
2. 内圧検査…………… 208
3. 病理組織学的検査・細胞診…………… 209
4. X線検査…………… 209

IV. 疾患

1. 先天異常…………… 211
2. 食道外傷…………… 212
3. 食道炎…………… 213

4. 食道周囲炎	213
5. 食道潰瘍	213
6. 食道瘢痕狭窄	214
7. アカラジア	214
8. 食道憩室	215
9. 食道静脈瘤	215

H. 顔面・頸部

I. 症候学

1. 開口障害	227
2. 咬合不全	227
3. 腫脹・腫瘤	227
4. 疼痛	228
5. Horner 症候群	229
6. Garcin 症候群	229

II. 検査

1. 視診・触診	229
2. 神経学的検査	231
3. RI 検査	231
4. 病理組織学的検査・穿刺	232
5. X 線検査	232

I. 全身との関連・その他

I. 全身との関連

1. 病巣感染症	241
2. 副鼻腔・気管支炎	241
3. 免疫異常	241
4. 代謝異常	242

II. コミュニケーション障害

1. 音声障害	244
2. 言語障害	244
3. 難聴・聾	245
4. 聴能訓練	246
5. 音声言語訓練	247

10. 食道裂孔ヘルニア	216
11. 食道神経症	216
12. 食道異物症	216

V. 腫瘍

1. 良性腫瘍	223
2. 悪性腫瘍	224

III. 先天異常

1. 頸部嚢胞・瘻	233
-----------	-----

IV. 炎症その他

1. 深頸部膿瘍	234
2. 丹毒	234
3. 頸部急性リンパ節炎	234
4. 結核性リンパ節炎	235
5. 顎関節症	235
6. 茎状突起過長症	235

V. 神経疾患

1. 三叉神経痛	236
2. 舌咽神経痛	236

VI. 腫瘍

1. 悪性腫瘍	236
---------	-----

III. 悪性腫瘍関連

1. TNM 分類	249
2. 治療	250
3. 術後再建・形成	251
4. リハビリテーション	251

IV. その他の治療

1. ネブライザー療法	252
2. 凍結手術	252
3. レーザー療法	252
4. 薬物動脈内投与方法	252

A. 耳

I. 聴覚系の構造と機能

必須事項のまとめ

1. 耳の発生

耳の発生は、外耳・中耳・内耳と分けて考えた方が合理的である。また発生の問題は耳各部の奇形病変について非常に参考になる。

耳介は胎生4週ごろから第1・2鰓弓から生じた6個の小丘が融合してでき上がる。外耳道は第1・2鰓弓間の第1鰓溝が利用される。中耳は咽頭嚢から耳管が伸びる形で鼓室が作られるが、乳突洞から蜂巣の発育は生後に委ねられている。第一鰓弓からの Meckel の軟骨は下顎骨・ツチ骨・キヌタ骨の原基になり、第2鰓弓の Reichert 軟骨は舌骨やアブミ骨の原基となることが知られている。

内耳は神経外胚葉から耳胞 (otic capsule) が5～6週に分化し始め、前庭系が先に発生が進むが、コルチ器 (ラセン器) も20週でほぼ完成する。迷路骨包自体の大きさは24～25週で最大となり、以後成人に至るまで変わらない。ただし初期は全体が軟骨で占められるが骨化が進み、骨質も妊娠満期に近づくにつれ再編される。

2. 外耳の構造

外耳は耳介と外耳道である。耳介は弾性軟骨から成り、集音作用と音の方向を知るのに役立つ。耳介には複雑なひだがあり、図1に主なものを掲げた。外耳道は軟骨部と骨部外耳道に分かれ、骨部の方が長い。軟骨部外耳道の皮膚は厚く、毛、皮脂腺、耳垢腺がある。骨部外耳道の皮膚は薄く、これらの組織を欠く。知覚神経は三叉神経、頸部神経叢、迷走神経 (Arnold 神経) などである。外耳道に触れると迷走神経が刺激され反射性の咳嗽を生じる。

3. 中耳の構造

中耳は鼓膜から内側の部分で内耳を包んだ迷路骨包より外側、すなわち鼓室とその内部構造を指す。またその空間は乳突洞や各蜂巣と連続し、耳管も含めて広く中耳腔と総称されている。

a. 鼓 膜

鼓膜を外耳道から観察すると、ツチ骨の短突起、柄、臍、光錐が観察される。ツチ骨ヒダを境にして緊張部と弛緩部に分けられる。緊張部は鼓膜の大部分を占め、前上・前下・後上・後下象限に区分される。鼓膜の緊張部の断面は外耳道側に皮膚層、鼓室側に粘膜層があり、中間に線維層がある。骨部外耳道に接するところは厚くなっており鼓膜輪と呼ばれる。



図 1. 左耳介の諸部分

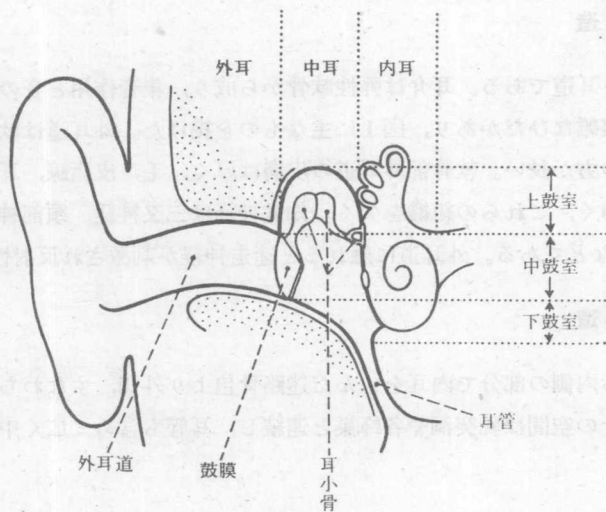


図 2. 外耳道, 中耳, 鼓室, 内耳の関係

弛緩部の鼓膜は線維層を欠く。

b. 鼓 室

鼓膜の内側にある空間で、耳小骨が存在する部分である。外耳道上壁から上の部分を上鼓

室、下壁から下の部分を下鼓室という（図2）。中鼓室の前方は耳管の鼓室側開口部がある。上鼓室は乳突洞入口部を通して乳突洞に連なっている。側頭骨には多くの蜂巣があり、すべて鼓室から耳管へと連絡している。粘膜上皮は耳管に近い部分は多列円柱上皮で線毛があり、乳突部へ行くにしたがい立方上皮で線毛細胞も疎らになる。中耳腔粘膜は呼吸上皮に属するのである。

鼓室粘膜は舌咽神経の鼓室神経（Jacobson 神経）によって知覚支配が行われている。耳下腺への分泌線維の副交感神経節前線維もこの神経系を経る。中鼓室には内耳への2つの窓、卵円窓（前庭窓）と正円窓（蝸牛窓）がある。卵円窓にはアブミ骨がはまっており、正円窓には正円窓膜（第2鼓膜）が張っている。

c. 耳 管

耳管は成人では 3.5 cm 内外の長さで鼓室と上咽頭を結んでいる。ふだんは閉じているが、開口、嚥下時に口蓋帆張筋のはたらきで開いて、鼓室の気圧を外気圧と等しく保っている。耳管は鼓室側は骨部で咽頭側は軟骨部でできている。

d. 耳小骨と耳小筋

鼓膜に付着しているツチ骨は、ツチ・キヌタ関節でキヌタ骨と連結している。キヌタ骨の長脚はアブミ骨の頭部とキヌタ・アブミ関節で連なっている。人体で最小の横紋筋であるアブミ骨筋は、鼓室後壁から出てアブミ骨に付き、顔面神経支配である。一定の大きさの音が聞こえると反射的に収縮するので、大きな音響が内耳に侵入するのを防いでいるらしい。鼓膜張筋は三叉神経支配で、耳管の軟骨部から生じ、ツチ骨に付着している。鼓膜を内側へ引っ張り緊張を与えている。

e. 蜂 巢

乳突洞は1歳ごろから発育し始め、さらに洞周辺の蜂巣は2～3歳ごろから急激に広がる。10歳ごろまでには発育を終わる。蜂巣の発育は個人差があり、一般に幼児期から慢性中耳炎があると発育がわるい。

4. 内耳の構造

錐体部に複雑な管状の穴があり、これを骨迷路と呼ぶ。骨迷路は内耳液で満たされ、軟部組織が浮かんでいるが、この組織を膜迷路という。膜迷路も含めて全体を内耳と名付けている。膜迷路には第8神経（内耳神経）が分布しており、内耳道の底を貫いて迷路に分布している。内耳道から中枢の部分を後迷路ということがある。

外耳・中耳は聴覚系であるが、内耳は聴覚系と平衡系に分かれる。本項では聴覚系内耳、すなわち蝸牛だけについて述べる。ヒトの蝸牛は2回り半の回転をもっており（図3, 4）、全長は30～32ミリといわれている。各回転の断面をみると基底板・ライスネル膜（前庭膜）とで3つの部分に仕切られている。上から前庭階、蝸牛管、鼓室階と名付けられている。

蝸牛管は前庭・半規管・内リンパ囊と連なる閉じた袋状の構造で、内部に貯えている液を内リンパという。前庭階・鼓室階には外リンパが貯えられているが、この両階は頂部の頂孔で通じ合っている（図4）。外リンパはイオン組成の点で髄液、血清、細胞外液に似る。実

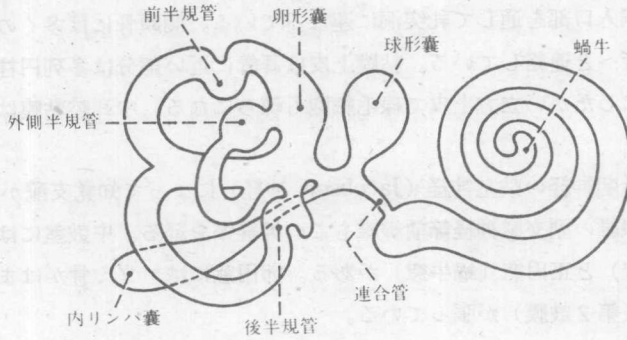


図 3. 内耳膜迷路の全体像 (模式図)

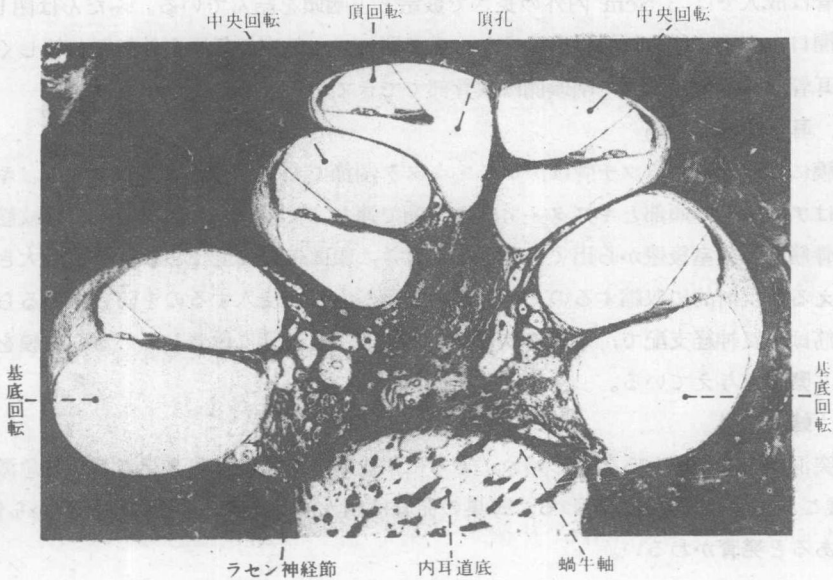


図 4. ヒト蝸牛の蝸牛軸断切片

際に蝸牛小管で後頭蓋窩の髄液腔と連絡している。内リンパは K^+ 濃度が高く Na^+ 濃度が低い。つまり細胞内液の特徴をもつ。この内リンパの特殊な組成の維持は血管条 (図5) という組織に負うところが多い。内リンパにおける電解質の特性は聴覚生理に必要な役割を演じ、とくに蝸牛内電位 (EP) の $+80\text{ mV}$ を成立させているといわれる。

基底板 (基底膜ともいう) は蝸牛軸の骨ラセン板と蝸牛側壁との間に張った厚い膜で、音が内耳液を振動させるときに振動する。基底板は蝸牛の回転のうち基底回転に短く頂回転で長い。基底板の上にコルチ器 (ラセン器) が載っており、基底板の振動により一緒に動く。蝸牛管はライスネル膜と基底板により区切られた空間である。コルチ器にはトンネルをはさんで内有毛細胞 (1列) と外有毛細胞 (3列) が並んでいる。各有毛細胞の上には多数の感覚毛があり、この上に蓋膜という線維状の軟らかい組織が被っている (図6)。ここに感覚毛が突きささった形になっている。このほかコルチ器 (ラセン器) にはダイテルス細胞、へ

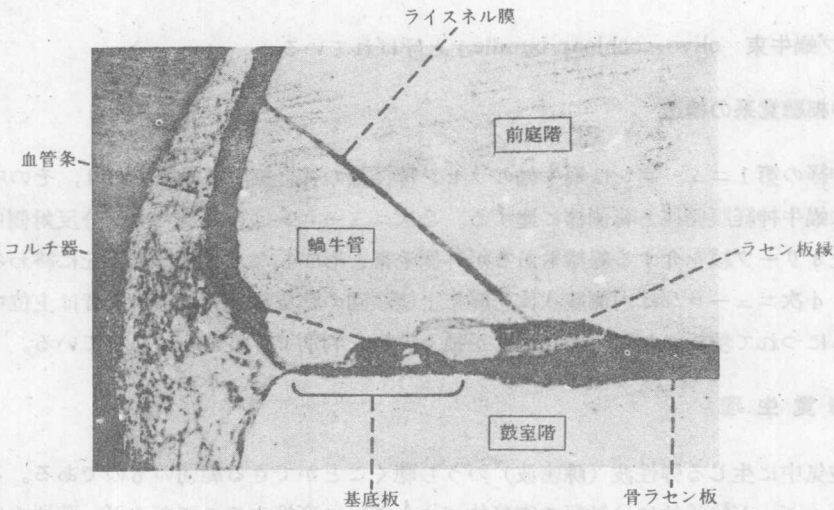


図 5. 蝸牛基底回転 (ヒト)

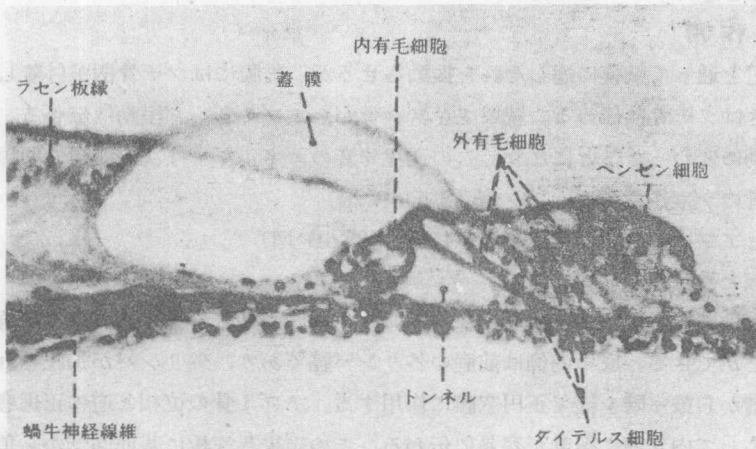


図 6. ヒトのコルチ器 (ラセン器)

ンゼン細胞などの支持細胞が存在する。

蝸牛軸内にはラセン神経節があり、蝸牛神経の神経細胞がある (図4)。これは双極細胞で一端は骨ラセン板を通してコルチ器まで軸索を伸ばし、他端は内耳道から蝸牛神経核へ軸索を送っている。これが蝸牛神経の第1ニューロンである。神経終末は内・外有毛細胞の下端にシナプス様の接合をしている。有毛細胞は外胚葉由来の感覚細胞であるが、神経細胞ではない。いったん変性すれば再生しないなど神経細胞と似た点がある。他方前庭神経節 (Scarpa の神経節) は内耳道内に存在する。

内耳神経は内耳道に入るとまもなく蝸牛神経と前庭神経に分かれる。以上は感覚細胞の興奮を中枢へ伝える求心神経線維であるが、このほか有毛細胞には中枢からの指令を伝える遠心神経が分布している。上オリーブ核周辺の神経細胞から出て同側性と交差性の線維があり、

「オリーブ蝸牛束 olivo-cochlear bundle」と呼ばれている。

5. 中枢聴覚系の構造

蝸牛神経の第1ニューロンは蝸牛軸のラセン神経節の神経細胞と軸索であり、その中枢への軸索は蝸牛神経腹側核と背側核に達する。2次ニューロンはここから大部分反対側に移り、一部は上オリーブ核を介する線維もあるが外側毛帯を形成しながら上行し下丘に終わる。さらに3, 4次ニューロンは内側膝状体を経て上側頭回の聴皮質領野に至る。音は上位中枢を上行するにつれて解析されて、われわれが種々の音を判別できるようになっている。

6. 聴覚生理

音は空気中に生じる弾性波（疎密波）のうち聴くことができる範囲のものである。この機械的エネルギーが終局的には神経の電気的エネルギーに変換するのであるが、聴器のはたらかしはこの過程を遂行することにある。

a. 増幅作用

音は外耳道を通して鼓膜に達しそれを振動させるが、鼓膜にはツチ骨柄が付着しているので、その動きはツチ骨に伝わる。続いてキヌタ骨からアブミ骨へと振動は伝わる。膜の振動が固体の振動に変わったことになり、この過程で音のエネルギーは次の機構で増幅される。

- ① 耳小骨のテコ作用で……1.3 倍 (2.5 dB 増)
- ② 鼓膜とアブミ骨底の面積比で……17 倍 (25 dB 増)

b. 基板と進行波

アブミ骨底は卵円窓にはまった形となっており、周囲に靱帯を備え底面にほぼ垂直の方向へと動くことができる。底の内側は前庭の外リンパ腔であり、外リンパが加圧されるが、この圧は前庭階から鼓室階を経て正円窓膜に作用する。アブミ骨の位相と逆に正円窓膜が振動することによって内耳液に振動が容易に伝わる。この結果基板に基底回転から頂回転に向かって進む進行波 (traveling wave) が生じる。音の周波数により進行波の最大振幅の部位が異なっている。高い周波数では基底部、低い周波数では頂部に最大振幅がある。したがって基底回転のコルチ器の傷害では高音部の聴力低下が生じる。

c. 有毛細胞から神経終末へ

蓋膜という細い線維状の組織がコルチ器の上を被い、外有毛細胞の感覚毛はこれに突き刺さっている。内有毛細胞の感覚毛は蓋膜に軽く触れる状態と思われる。基板が振動すると、その上のコルチ器も動き、感覚毛は蓋膜との間で曲がる。このとき有毛細胞の細胞膜に脱分極が生じる。有毛細胞には求心神経終末と遠心終末が接合しているが、求心終末と接した部分の細胞質内に化学伝達物質（まだ何であるか確認されていない）を分泌する小器官があり、求心終末との間隙に分泌される。これにより求心終末が脱分極し、その電気的興奮は中枢へとリレーされていく。内・外有毛細胞の役割の分担はまだ確実にはわかっていない。

d. 蝸牛内電気現象

電気生理学的に蝸牛には次のような現象がみられる。