R. TAKAHASHI, M.D., H. SENGOKU, M.D., T. MISAWA, M.D. AND
T. YAMADA, M.D.: AEROTITIS MEDIA

航空性中耳炎に就て

東京慈恵会医科大学耳鼻咽喉科教室（主任 佐藤重一教授）

助教授 高 橋 良 仙 石 潜
タカ ハシ リョウ セン ゴウ ヒシム

三 沢 敬 典 山 田 孝
ミ サワ タカ ノリ ヤマ ダ タカシ

緒 言

最近我国に於ても民間航空が発展し、之れを利用する旅客も益々多くなつて来た。昭和29年に於ける当教室高橋の鼻中隔畸形についての宿題報告中の航空性中耳炎8例の内訳がステューアードス4例、旅客4例でパイロットは1例もなかつたこと、又夫れ以後の私共の経験例からも訓練の多い、航空知識の深いパイロットには此の航空性中耳炎は極めて稀であるのに対し、其知識が浅く航空に不馴れな旅客や未熟なステューアードスには仲々多いことが分つた。それ故これから我々臨床を訪れるかゝる人々が増加し、一般開業医でも診る機会が出来て来ると思われるので此処で航空耳障害としての航空性中耳症乃至航空性中耳炎の概説を症例と共に報告して置くことは意義のあることと思う。

さて此の様に不注意、不馴れの者が航空性中耳炎になり易いのであるが、それ丈ではまだ条件として不完全で之れに上気道炎が加えられて初めて完全なものになる様に考えられる。即ち之れから本文で述べる様に不注意、不馴れ、無知識+上気道炎が最も一般的な有力な原因である。而して此の上気道炎は地上では耳管機能の障害を与えない様なものでも航空時に非常に問題となることは、鼻内形態異常のあるものについて前回航空時症状に対する鼻内手術の効果として報告した。

次に aerotitis media と云う名称については1937年 Armstrong, Heim が名付けたと云われ、彼等は「鼓室と外気との圧力差に依つ生ずる中耳の急性及び慢性外傷性炎症」と定義を与えている。此の定義には問題となる点もあるが、一応最も認められたものである。此の aerotitis media は直訳して見

ると $\alpha\eta\rho$ (air)+OUS(ear)+IJIS(inflammation)で空空中耳炎となるが気圧中耳炎が適訳であろう。尚 barotitis media と云う名称もあるが βάρος(weight) 空気の重み即ち之れも気圧中耳炎と訳される。さて気圧中耳炎は定義に示される様に航空に限らず潜函や水泳の飛び込みにも起り得るのであるが、之れから取扱う気圧中耳炎は航空に依つて起きたのであるから卒直に航空性中耳炎 aviation otitis media として置かう。蓋し aero-は現代では「空気の」の意味のみならず「航空の、飛行の」の意味もある。

航空時に生じた圧力外傷性炎症には程度の差が大きく、烈しいものには鼓膜破裂、haemotympanum迄あり、軽度のものには本文で後述する処の Teed の分類による第1、第2度の如きものがあり此の軽度のものは航空性中耳炎ではなく航空性中耳症と云うべき程のものかも知れない。今回報告する私共の症例も寧ろ航空性中耳症に近いものかも知れないが、一応軽度の航空性中耳炎として取扱つた。

症 例

第1例、松○大○、27才男子、航空会社員。主訴、両側耳充塞感、耳鳴、難聴。既往歴、不断鼻風邪を引き易いと云う。現病歴、1週間程前から風邪気味であつたのを、一日前東京の上空9000フィートから6000フィートを飛んだ。その高度で20~30分飛んだ後に下降に移ると両側耳の圧迫感と軽度の耳痛が生じ、下降と共に次第に強くなつて来たが其儘何をする事なく着陸した。間もなく耳痛は消失したが両側耳充塞感、難聴が依然と残つて居たので来院した。初診時所見及び経過。左側鼓膜は槌骨柄に沿う充血と陥凹、即ち Teed の分類による1度

を示し、右側鼓膜は全体に発赤、強い陥凹、即ち Teed の2度を示していた。鼻内所見として鼻中隔の強い左方への上部彎曲、同側の櫛を認めるが、中鼻道所見は中鼻介の軽度の充血、少量の漿液性分泌物等急性症状のみで、線機能検査では明らかな慢性副鼻腔炎を認めなかった。尚鼻咽腔にも特別な異常なく、耳管カテーテル通気上では殆んど正常であつた。処置としては鼻及び鼻咽腔に充分な血管収縮剤、消炎剤塗布と共に耳管カテーテル通気を行い数回で治癒せしめた。更に鼻風邪を引き易く将来も塔乗する機会が多いので鼻腔整復として鼻中隔矯正術を施行した。以後感冒傾向は無くなり航空時の耳も好調だと云っている。

第2例、内○洋○、20才女子、ステューアードス。主訴、両側耳充塞感、難聴。既往歴、気候の変わり目に前頭部疼痛を訴え、時々粘漿液性後鼻漏を認めると云う。現病歴、半年前に某航空会社のステューアードスとなり数週前より所謂慣熟塔乗が始まつた。第1回目には DC-4 で 800・9000 フィートに上昇、上昇時に両側耳充塞感が生じたが水平飛行時には消失した。併し下降時より両側耳充塞感と共に耳痛が加わり泣き出した程であり、着陸後も症状は数時間続いた。2回目も同高度を飛んだ。今度は嘔下、咀嚼運動が耳管通気に有効なことを知つた為に下降時の耳痛は幾らか軽くなつた様だが、下降時からの両側耳充塞感、難聴が著しく着陸後も仲々治らなかつた。3回目も同様で心細くなり来院することゝなつた。初診時所見及び経過、両側鼓膜は全体に強い発赤、陥凹を示し滲出液は認められず Teed 2 度を示して居た。鼻内所見では鼻中隔の左方への中等度上部彎曲、同側櫛を認め、両側中及び下鼻介の軽度充血、左中鼻道の少量の漿粘性後鼻漏を認め、線機能検査と共に軽微の慢性副鼻腔炎が疑われた。鼻咽腔所見では軽い炎症所見を見るのみで耳管通気状態は殆んど正常であつた。ペニシリン懸霧療法と耳管カテーテル通気を続けること2週間程で治癒した。再び就業することを許した際に、航空時のあの耳の苦痛が忘れられず自信がいかからステューアードスを止めて地上勤務に移り度いと希望した。併し仮令軽微ながら慢性副鼻腔炎に依る耳管通気に不利な条件がなくても、航空に馴れず又それに関する知識がな

く自発的耳管通気法などを知らない様子であつたので、航空時に於ける耳管の働きと Valsalva 法を教え再び機上に勤務することを勧めた。其後以前の如き耳障害は全く無くなり、4〜5 回目からは嘔下のみで容易に耳管が開き、漸次無意識の内反射的に之れが行われる様になつた。

第3例、大○明○、20才ステューアードス。主訴、両側耳痛、難聴。既往歴、数年前に鼻茸を切除したと云う。現病歴、半年前に某航空会社のステューアードスとなり、数週前より慣熟塔乗が始まつた。毎回 DC-4 で 8000〜9000 フィートに上昇、初めは上昇時にも耳痛、充塞感が生じたが嘔下で容易に消失した。次いで下降時にも同症状が起り前より強かつたが之れも嘔下で何とか消失した。奴が数日前より風邪気味で軽い鼻閉塞と嘔がありながら塔乗したら、下降時より増々耳痛、難聴が激しく着陸後も仲々治らないので来院した。初診時所見及び経過、両側の鼓膜は共に軽度陥凹、弛緩部及び槌骨柄に沿う充血を示した。鼻内所見では右方への軽度鼻中隔彎曲、両側下鼻介の軽度腫脹、充血を認め、中鼻介並に中鼻道には異常なく慢性副鼻腔炎は疑われなかつた。尚鼻咽腔に軽度急性炎症々状を認めたが耳管の通気状態は殆んど正常であつた。治療と予防的指導とは前例と同様で感冒時の塔乗を出来る丈避ける様指示した。

第4例、中○茂○、45才男子、代議士。主訴、右側耳の難聴及び充塞感。既往歴、特記すべきものはない。現病歴、10ヶ月前に酒を飲んで飛行機に乗り、其上着陸時に居眠りをして居たら着陸、覚醒後両側耳充塞感と難聴に気が付き、それが仲々治らないので其翌日当外來を訪れ数回の耳管通気で治癒したことがある。次に一日前感冒に罹つて幾分鼻漏を認めていながら福岡から東京迄飛行した際、下降時に軽い耳充塞感が生じ着陸後も持続した。それが余り苦にならない程度であつたのでその儘放置したが、其晩に酒を飲んでから右側の耳充塞感と難聴が強くなつたので其翌日來院することゝなつた。初診時所見及び経過、右鼓膜全体の発赤に軽度の腫脹を認めた。鼻内所見では鼻中隔の左方への軽度彎曲と、両側下鼻介の僅かな腫脹、両側中鼻道に中等度粘漿液性分泌物とを認めた。慢性副鼻腔炎を思ひし

める所見は無く、鼻咽腔所見にも異常は無かつた。耳管通気上両側にかすかに狭窄を認めた。前例と同様な処置と共に、飲酒、下降時の居眠りをしながらの搭乗を注意した。

第5例、大〇三〇子、18才女子、無職。主訴、航空及び登山時の右側耳痛、充塞感。既往歴、6年前両側扁桃摘出術を受けた。現病歴、7ヶ月前に飛行機で東京から北海道迄3時間飛んだ処、下降時より右側耳痛、充塞感を生じ、其翌日消失した。次に2ヶ月前奥多摩に行つた時、風邪を引いて居ないのに下山後右側耳痛と充塞感とを生じ夜中迄続いた。以後登山の下山時にもトンネルに入る時にも耳痛を生ずる様になつたので当外来を訪れた。初診時所見及び経過、右側鼓膜は弛緩部と槌骨柄に沿う充血と軽度陥凹とを示した。鼻内所見では右方への軽度鼻中隔上部彎曲と反対側軽度櫛、下鼻介の軽度腫脹を認め、中鼻道には分泌物を認めないが右側中鼻介外側が僅かに充血、腫脹していた。尚レ線機能検査上には副鼻腔に慢性変化のないことが確められた。鼻咽腔所見としては右側耳管隆起の充血、腫脹があり総合して軽度の急性上気道炎が認められ、右側耳管通気上明らかな狭窄を認めた。治療は前例と同様。但し一応鼻腔整復術を受けることを勧めた。

第6例、レ〇七オカ〇、28才男子、フィリピン軍人。主訴、左側耳充塞感、軽度耳痛。既往歴、6年前両側扁桃摘出術を受けた。現病歴、数日前より風邪を引いて軽度の鼻閉塞があり、2日前大阪から東京迄軍用機で飛んだ。上昇及び水平飛行中には苦痛が無かつたが、軍用機である為か急激に下降着陸が行われ下降時より突然左側耳充塞感と耳痛とが起り、着陸後もそれが続き仲々治らないので来院した。初診時所見及び経過、左側鼓膜は全体に亘り充血、弛緩部の軽い腫脹を認めるのみで滲出液は認められなかつた。鼻内所見では中等度の狭鼻、鼻中隔の左方への僅かな上部彎曲の他、両側下鼻介の軽度腫脹、充血、両側中鼻道の少量の粘漿液性分泌物等急性炎症々状を認めた。鼻咽腔にも軽度の炎症所見が認めるが、耳管カテーテルに依れば耳管通気状態は両側共殆んど正常であつた。前例と同様の処置をして感冒の治癒する迄は搭乗を避けしめた。

次に航空機に依るものではないが、一応発生機序

が同じであるから参考に追加すると、

第7例、小〇チ〇、19才女子、登山バスガール。主訴、右側耳の難聴、充塞感、軽度耳痛。既往歴、生れつき嗅覚脱出あり、鼻風邪に罹り易く又時々蕁麻疹に罹ると云う。現病歴、数日前より風邪を引いて居て当日海拔約900m米の箱根にバスで登つた。登山時には異常が無かつたが、下山時より右側耳痛が起り山を降りるに連れて増々それが強烈となり平地で最高となつた。耳痛は数時間後に消失したが耳充塞感と中等度難聴が続いたので来院した。初診時所見及び経過、右側鼓膜は中等度陥凹、弛緩部と槌骨柄に沿う充血とを認めた。滲出液は認められない。鼻内所見としては鼻中隔は殆んど垂直、両側下鼻介は軽度の腫脹と充血とを示した。中鼻介並に中鼻道には異常なく、鼻咽腔にも明らかな病変が無かつた。併し右側耳管咽頭口には少量の粘液性分泌物があり、同側耳管に軽度の狭窄を認めた。前例と同様の処置を2〜3日続け、感冒に罹っている内は海岸向バスに乗せることで容易に治癒した。

考 按

我々が日常生活している地上の気圧変化は数百フィートの昇降に相当すると云われ、其変化速度は一般に非常に緩徐である。それ故自覚されない程度に軽く鼓膜が膨出又は陥凹して鼓室容積を変えること、無意識の内に偶々行われる嚥下(起床時には60秒毎、睡眠中には5〜6分毎)、咀嚼に依り耳管が開放され、鼓室内圧が調節されることで代償され障害を来すことはない。然るに航空ではどうかと云うと、旅客に快適な旅をさせる目的の旅客機内でさえ、例えば現在日本航空で国内線に使用しているDC-4に於ては下降速度毎分500フィートが普通だと云われる如く一般に地上では起り得ない急速な気圧変化を生ずる訳である。又国際線に使用されて居る気密化されたDC-6でも室内の圧力変化は、上昇毎分600フィート、下降毎分300フィートと云われ矢張り鼓室圧調整としての耳管機能の負担は相当なものである。尙気象条件に依つては定速的な下降が行われず不定速な圧力変化が生じ耳管通気に苦痛を与える場合もあると聞く。

先ず航空時に於ける耳管の働きの概略を述べると

次の様である。即ち上昇時には鼓室内圧が外気圧より陽圧になる状態であり、鼓膜内外の圧力の平衡が得られる為には鼓室より耳管を押し開いて空気が鼻咽腔内に流出する必要がある。之れは容易で初めは約 15mmHg (500フィート) の圧差で達せられ、次いで 11.4mmHg (435フィート) 毎の等間隔で行われ、其度に自覚的にはクリックが聞え $15 - 11.4 = 3.6$ (mmHg) の圧差が鼓室内に残る。実際の気圧は高度に対し非直線性に变化するのに此の様に等間隔にクリックが聞え耳管が開かれるのは稀薄な空気程耳管を通り易いことを示すものである。次に下降時に移ると逆に鼓室内圧が外気圧より陰圧となり、気圧の平衡を得る為には鼓室内に耳管を通して空気が流入しなければならないが此の際には上昇時の如く気圧差に依つて自動的に耳管が開かれることなく耳管筋の働きを借りて能動的に開かれなければならない。正常人では無意識的に降下中に嚥下、欠伸等で之れを達しているが、航空に不馴れであつたり少しでも耳管に狭窄があつたりすると意識的に嚥下をして耳管を開くか Valsalva 法を行わなければならない、之れに失敗すると鼓室内に比較的陰圧を生じ気圧外傷性障害を起させる結果となる。要するに耳管には鼓室から鼻咽腔への空気の流出は容易であるのに対し、其逆に鼓室内への流入は困難であると言う特性があり、これが航空と言う気圧変化の急激な条件で顕著に現われ障害を与えるのであつて、此の特性を瓣作用 flutter valve action と云う。此の作用は一旦鼓室内に 80~90mmHg 以上の陰圧が生じて了うと完全であり、此の場合には仮令 Valsalva 法を行つても耳管を通じての気圧調節が出来なくなる。又私共の症例が示す様に航空性中耳症及び航空性中耳炎は、外気圧が鼓室内圧より陽圧となる下降時より着陸時迄に起るものであることは以上の結果から分るであらう。

さて結局航空性中耳炎の原因は航空時の耳管の barometric dysfunction に依つて中耳腔内に比較的陰圧を生ずることにあるのであるが、其陰圧に依つて中耳腔内に如何なる変化が起るかと言うと、非感染性の単純血管性の病理変化であり、激しい時には ex vacuo に依る中耳粘膜の浮腫、滲出液の出現が見られる。それ故鼓膜は其程度に依り Teed

の分類する次の如き所見を示す。1 度、シュラプネル氏膜と槌骨柄に沿う充血を伴う鼓膜陥凹、2 度、鼓膜全体の発赤と陥凹、3 度、それに加うるに滲出液の出現、4 度、haemotympanum 又は穿孔。かかる変化によつて如何なる症状を来すかを一般的な 3 度迄で調べると大体 1/3 が耳充塞感と難聴、1/2 がそれに加うるに耳痛と云われる。次に参考の為に圧力差の程度と症状との関係を Tonndorf の報告に依つて示すと次の様である。

+3~5mmHg, 軽い耳充塞感。

+10~15mmHg, 耳充塞感は明瞭となり、やゝ苦痛、難聴。

+15~30mmHg, 不快感が増し、耳鳴が加わる。時には耳痛、軽い眩暈。

+30mmHg より、耳痛、耳鳴、眩暈が次第に強くなり遂には堪えられなくなる。

-60mmHg, 耳痛は烈しく、急性中耳炎のそれに似る。耳鳴は明瞭で、一般に悪心に始まる眩暈を伴う。

-60~80mmHg, 耳痛は激烈で側頭部、耳下腺、時に乳様突起に放散する。難聴は著明。一般に眩暈。耳鳴は強増するが、後者は消失することもある。

-100~500mmHg, 鼓膜破裂。

鋭い刺痛、眩暈、悪心が顕著となり、大きな破裂音を障害耳に聞く、又ショックを起すこともある。尚鼓膜破裂と共に鋭い耳痛は忽ち治まり、12~48 時間鈍痛が続く。聴力は明らかに減じ、眩暈、悪心は 6~24 時間続く。

航空性中耳炎の直接の原因は上記の如く航空時耳管機能失調であるが、次にその失調が起る原因の個個を考えて見よう。此処で問題となり又興味のあるのは、地上では耳管障害なく航空の如き気圧変化の著しい条件で始めて障害を来す一時的耳管狭窄であり、永久耳管狭窄や一般臨床で扱う強い耳管狭窄は除外する。さうすると次の様なものが R.Hyde に依つて強調されている。

1. リンパ組織の腫大
2. 上気道炎

3. アレルギー

リンパ組織の腫大到就てはその大きさより寧ろ位置が問題であり、その意味で **Pittman** は埋没性扁桃腺肥大が耳管に影響し易いと云う。勿論それより耳管入口部の耳管扁桃群が位置的に最も重要であるが、私共の症例には明瞭なその肥大、腫脹を認めなかつた。蓋し此の扁桃群は成人では相当退化萎縮していると云われ、航空塔乗員の年齢層には之が原因となるものは少い様に考えられる。併し **Dickson**, **Mc Gibbon** に依り再発性航空性中耳炎の或るものに対し深部線療法の効果のあることが報告されて居るから、必ず鼻咽腔鏡に依つて注意深く観察すべきである。更にリンパ組織が航空性中耳炎の原因として重大な意義のあることは、以上の如く大きさ、位置の問題よりそれが慢性炎症を起している場合についてである。此の点先の埋没性扁桃が **Pittman** の云う位置の問題だけでなく炎症再燃の度の強いことについて注目されなければならない。又口蓋扁桃摘出が再発する航空性中耳炎に効果的であることが多いのであるが、それは扁桃腺が除去されたそのものゝ為より、**Fowler** の述べるが如く慢性上気道炎の改善によるものとした方が妥当であろう。

次に此の上気道炎が原因として如何に重要な位置にあるかを考えて見よう。**Mc Gibbon** に依れば100例中25例が上気道炎を示すと云われるが此の頻度は余りにも低い様な気がするし、又 **R. Hyde** は上気道炎と航空性中耳炎の発生とに関係はあるが、それが余り強調されすぎていると云うが私共はさうとは考えない。即ち昭和29年の高橋の宿題報告中の航空性中耳炎8例の総てが感冒に罹患乃至治癒直前の時期にあり、私共の今回報告の症例も殆んど全例が急性上気道炎に罹つて居り、之れが航空性中耳症乃至航空性中耳炎の必須条件の如き感を与えるからである。又後で予防として述べるが急性上気道炎があると航空時の耳の不快感、耳痛が起ることが多いから、訓練されたパイロットはかかる時の塔乗を避けるのが普通であると云われるから、まして乗客、未熟なステューアデスなどが感冒時耳管通気障害を来し航空性中耳炎になり易いことは明らかである。病理的に觀ても上気道に炎症があれば、耳管

組織に充血、腫脹、循環障害を来し耳管通気障害を来さしめ易いことは当然であり、又他の原因となるものを増悪せしめることも考えられる。従つて私共は航空性中耳炎と急性上気道炎とは密接な関係があると考え度い。次に慢性上気道炎に就ては、慢性副鼻腔炎、腺様増殖症、扁桃腺肥大症、慢性扁桃腺炎に依るものが多く、此の内扁桃腺に就ては先に述べた。慢性副鼻腔炎でも著明な後鼻漏の認められる者は耳管咽頭口付近が常に汚染され、其部の慢性炎症、時に浮腫を導き耳管通気障害を来さしめ易いと考えられる。併し航空に於ては之れが軽度でも問題となるものであり、又慢性副鼻腔炎其者の状態より寧ろ重要なのは、かかるものが急性増悪を起し鼻風邪を引き易いと云うことである。即ち私共は航空定期身体検査時に著明な副鼻腔炎を認めるパイロットを良く診るのであるが、訓練された彼等には殆んど全例に航空時耳管通気障害を訴える者がない。然るに彼等は鼻風邪を引き易く其際には多少なりとも耳管通気に困難を感じると云う不利な立場にあることを認めている。此の他鼻風邪を引き易いと云う者に鼻中隔畸形等鼻腔形態異常の明瞭な者が意外に多いことに注意しなければならない。以上要するに航空時耳管通気に障害を来し易い急性上気道炎が、慢性副鼻腔炎や相当の鼻腔形態異常の認められる者に頻発すると云うことが問題である訳である。

3のアレルギーは2の項目と関係が深く別に一項目として取扱うべきものではないが、恐らく **R. Hyde** はそれ程迄に之れを強調しているのであろう。**Jordan** は航空時屢々耳管通気障害を訴える者が、以前強調された以上にアレルギーと関係することが多いと報告している。又 **R. Hyde** は単純性耳管狭窄はアレルギーの可なり普通の顯示であり、かかる問題を解くには繰返して耳管通気をするよりアレルギーの調査と某治療がより効果的であろうと述べている。我々も所謂アレルギー疾患の既往歴を調べることにして居り、アレルギーが関係していると思われる2~3の症例にも遭遇して居りその重要性を認めるものであるが、欧米人と体質的に異なる為か明瞭なものがなく、之れに就ての詳しい研究は今後に譲ることにする。

さてパイロットには航空性中耳炎が極めて稀であ

る。又前述した様に航空定期身体検査で相当な慢性副鼻腔炎を認めるパイロットを時々診るが、唯彼等が急性上気道炎を起し易くその為に搭乗を差控える機会が多く正常の者に比べて不利な立場にあるのみで、不断は航空時でも耳管通気障害を訴えることの稀なのを知った。即ち訓練されたパイロットに於ては仮令耳管機能に思わしくない条件があつても仲々航空性中耳炎にならないのは、彼等が耳管を通すに最も都合の良い方法を独りで発見している為であり、耳管を通す努力は反射的で殆んど無自覚に行われているからである。処が経験の浅いパイロット、航空士、ステューアデス、旅客には屢々耳管通気の失敗が生じ、然もそれが大部分無知識と不注意によることが分つた。そこで我々は航空性中耳症及び航空性中耳炎の原因として前述の三項目の他、忘れてはならないものとして無知識、不注意等 R. Hyde の云う human factor があることを強調する次第である。

以上主な四つの原因が列挙され個々について解説を行つたが、更に之等の内でも最も一般的な原因をまとめる為に症例について表示すれば次の如くである。

- 第1例 感冒+不馴れ+鼻中隔畸形
- 第2例 感冒(軽度の慢性副鼻腔炎の急性増悪)+不馴れ、無知識
- 第3例 鼻風邪+不馴れ
- 第4例 感冒+飲酒、居眠り(不注意)
- 第5例 明らかな耳管狭窄。感冒の条件を必要としない
- 第6例 感冒+不馴れ+荒い操縦
- 第7例 感冒+アレルギー?

之れより急性上気道炎+不馴れ、不注意が最も注目すべき原因なることが理解されよう。

次いで予防については、先ず航空搭乗員に対しては適正検査時に注意深く耳管機能検査をして置く必要がある。従来耳管機能検査として如何なる方法が行われて来たかと言うと、1. Toynbee 氏法、2. pneumophone、3. カテーテル通気、4. Valsalva 氏法、5. Politzer 氏法、6. 3~4~5 に依る定量的検査法、之等に加うるに最近の 7. Perlman の音波に依る法等が列挙される。Toynbee 氏法とは、

口と鼻とを閉じて嚥下をさせた時鼻咽腔に先んずる圧の変動が耳管を通して鼓室に及び鼓膜を移動せしめるのを観察し、耳管の開く状態を推察する方法である。此の鼻咽腔圧の変動は、単なる嚥下時には嚥下道前に 2.6mmHg の陽圧を、嚥下時に 7.5mmHg の陰圧を示し、従つて此の方法は比較的小さな圧で然も嚥下中と言う様な生理的条件下で耳管検査が出来ると言う特徴がある訳である。併し鼓膜の運動の明瞭に分るのは耳管の特性と圧力値から分る様に陰圧を生じた時であるので、航空時の耳管障害に関係の深い鼓室内への空気の流入の方(鼻咽腔側陽圧)が判定され難いのではないかと考えられる。pneumophone は航空医学に於ては良く利用されて来た様であり、之れは外耳道圧をゴム球を以て変化させ同時に音(700cs)を聞かせると、鼓膜内外圧が等しくなつた際最も良く聞えるので、其時の圧力計の読みより鼓室内圧を判定し間接に耳管障害を知ろうとする方法である。カテーテル通気は其目的が治療にあり、耳管狭窄の状態の診断はそのついでに注意される二次的のものと考えるべきものであらう。蓋しカテーテル通気音による診断は主観的で音源は一定せず、或る程度強い狭窄があるか、耳管内に分泌物があることの外は判定が付かず適正検査の上では価値のないものと考えられる。そこで此のカテーテル通気に定量的な加圧を行い、定量的な耳管通気圧を測ることも考えられるが実際にはカテーテルの挿入の仕方、加圧方法に依つて測定値の動揺が甚だしく一考を要するものと考えられる。此の外定量的法として Valsalva 法、Poltzer 法に依り鼻咽腔に適当に制御された圧を加え、耳管を通つてアスーと空気が始めて鼓室内に入つた時の圧を、予め送気ゴム管又は鼻咽腔と連結してある圧力計で読んで知る法がある。之等の方法は正確さは問題となる点があるが、耳管の通気圧を直接定量的に現わせることが出来、然も簡便である為航空適正検査に利用され又重宝がられている。尙最近 Perlman に依る音波に依る通気度測定法が行われる様になつた。即ち一定の音を鼻咽腔に導き、外耳道にマイクロフォンを入れ、之れをオシログラフに連結して耳管の静止時並に嚥下時に外耳道に誘導された音波の振幅を観察し、耳管の機能状態を調べるのである。今迄の耳管機能検査

は一般臨床で取扱う病的耳管狭窄を診断するのが目的で、生理的範囲内で問題が生ずる様な適正検査には余り役立たないものが多かつた様である。併し一応後の **Politzer** 法に依る 定量的法により嚥下時と安静時との通気圧の比を求めるか、或いは **Perlman** の音波に依る法で嚥下時の安静時との誘導音の振幅の比を求めるのが耳管機能検査として一番勝れているであろう。尙此所で注意しなければならないのは耳管機能は決して前述の耳管直接の検査のみで断定すべきではないことである。我々は文献にも示される様に、かゝる耳管検査の結果と実際航空時に於ける耳管機能の状態と偶々合一致しないことを経験して来た。そこで耳管直接の機能検査に加えて耳管機能に影響する鼻腔、鼻咽腔所見を充分に鑑識することが肝要である。

尙既述の如く航空性中耳炎の根本的原因は航空時耳管機能、自発的耳管通気につれての知識が無かつたり、不注意であつたりする時に起ることより予防の第2として挙げるべきはそれに関する教育である。そして其対称は主として航空塔乗員に成つて間もない人々、其内でも自己の為のみならず、機内で旅客に対してかゝることに關しても指導する必要のあるステュアデスにあることは云う迄もない。併し尙出来たら航空機を利用する旅客も一応之れについての知識を得て置くべきであろう。教育をして置くことが予防として重要なことは、今迄適切な教育によつて航空性中耳炎の症例を非常に減少せしめている事実があることより明かであり、之れについて **R. Hyde** は特に中耳の換気の必要性に關しての適切な教育は感冒の危険を強調する以上大きな価値があると迄云つている。私共はかく感冒以上に教育を重視するものではなく両者を同等に見るのであるが、症例に示す如く此の知識の不足から生じた新入社ステュアデスの航空時耳障害が教育によつて全く解消したことを経験した。

さて知つて置くべき予防法については、自発的耳管通気法として一般に行われるのが嚥下、咀嚼運動であり、後者はチウイングガム等で補助される。併し突発的に耳管通気障害を来し、或る程度鼓室内圧が低くなつて了つた時や、軽度ながら耳管狭窄がある時には之れ丈では達せられず **Valsalva** 法を行う

ことを心得て居なければならない。此の法は感冒時で急性上気道炎がある時には、中耳の感染を誘発せしめるとして一般臨床では警戒されて来たが、此の急性上気道炎がありながら航空時に **Valsalva** 法を行う場合が度々あると思われるのに、それに依つて化膿性中耳炎を起した例を殆んど見ないのは不思議である。又仮令 **Valsalva** 法によらなくても航空下降時には鼻咽腔から鼓室に間歇的に突入する空気が感染物質を機械的に刺戟された鼓室に運び、容易に急性感染性炎症を惹起せしめる可能性が想像されるが、其様な例の報告は殆んどないと **J. Tonndorf** は述べている。更に **Valsalva** 法によつて起る化膿性中耳炎になる危険より、結果として航空性中耳炎となる耳管開閉の予防としての **Valsalva** 法の価値に遙かに重点を置くべきだと **R. Hyde** は云い、患者が **Valsalva** 法を繰返して行くと、普通中耳感染、**fluttering drum membrane** を起すと恐れさせているが、此の事実を支持するに充分な論拠も臨床的説明も得ていないと **M. Lausberg** は云つている。次に之れも無知識からであるが不注意によつて航空機中耳炎になつた例として症例4がある。此の様に酒を飲んで飛行機に乗り、其上下降時に居眠りをしていれば、耳管に充血腫脹があると共に居眠りにより自発的耳管通気が忘れられて容易に航空性中耳炎に罹ることが解せられよう。

原因の処で問題になつた様に、私共の経験では殆んど全例に近く感冒に罹つている。従つて予防的心得として感冒時には塔乗しないことが大切であり、特に航空の経験の浅いそれに不馴れな人々には然りである。之れは急性上気道炎+不馴れが原因として最も注目すべきことを示すことから当然のことである。処が航空塔乗員や忙しい商用の旅客は其様な事を構つていられないのが現状である。其上訓練されたパイロットでは感冒時でもめつたに航空性中耳炎になることが無い事実から「風邪を引いている時は飛んではいけない」と厳格に注意する訳には行かない。併し前述の如く感冒時塔乗には多少なりとも耳管通気に困難を感じるものであり、又万一航空性中耳炎に罹つて数週間から1ヶ月に亘つて塔乗員に休まれるより、風邪で数日休まれた方が良いと云う考えもあり感冒時には出来る丈塔乗を避けるのを原則

とし度い。もし鼻風邪を引きながら搭乗しなければならぬ時には、特に経験の浅い者、旅客等で数時間の飛行なら予め鼻腔、鼻咽腔に消炎及び血管収縮剤を十分に塗布又は噴霧して置くことが予防として有効である。

此処で航空機中耳炎に罹つてから次の搭乗迄の休養期間について触れたので、之れも再発及び慢性航空性中耳炎の予防として大切なことであるから説明して置くと、その期間中は耳組織が恢復する迄であり前述の如く一般に3週間から4週間を要すると云われる。併し其判定規準は次の様な鼓膜所見を以てするのが妥当であろう。即ち鼓膜槌骨柄に平行に暗赤色の線条が見えるか。耳管通氣上抵抗がある内は恢復が完全でなく搭乗を勧めるべきではないとするのである。

さて航空搭乗員にとつては何れにしても感冒傾向のある者は不利な立場にある訳であり、其内でも所謂鼻風邪を引き易い者を調べると慢性副鼻腔炎は勿論のこと、其外鼻中隔畸形、下鼻介肥厚等鼻腔形態の非常に悪い者が多いことから、かかる者に対して副鼻腔手術、鼻腔整復術が所謂鼻風邪傾向及びそれに依つて誘発される航空性中耳炎の予防として甚だ有意義であることは前回報告の私共の数例の手術例の成績からも確めることが出来た。又航空適正検査に於て従来の慢性副鼻腔炎の判定は、特に航空活動に障害のない慢性副鼻腔炎は不適格とならないと云つた調子で非常に不明瞭であるが、以上の事実から私共はその際の航空活動の障害を主として耳管狭窄、航空性副鼻腔炎、鼻風邪傾向と考える。従つて耳管狭窄を伴うか、極めて高度の慢性副鼻腔炎、鼻腔通氣障害がなければ一応仮採用とし、前述の意義から可及的に副鼻腔手術、鼻腔整復術を受ける条件を加えて正式採用すべきであろう。

次に慢性扁桃炎を認める者は、航空時耳管狭窄の原因となる慢性上気道炎の改善の為に摘出術を受けるべきであり、鼻咽腔鏡で耳管入口部のリンパ組織の増殖、肥大を認める者には放射線療法を行うことは当然である。

最後に治療について述べると、要は航空性中耳炎は機械的炎症で非感染性であること、一般に予後は非常に良く化膿性中耳炎になることは稀であると

云うことを念頭に置いて処置すべきである。先ず理想的な急性航空性中耳炎に対する処置と云えば *reassent*、即ち耳管が虚脱に陥つて生じた鼓室内陰圧と等圧の所迄外気圧を下げてやり、耳管機能が追いつく程度の速度で徐々に外気圧を地上の気圧に迄引き上げて行く操作を加えることである。之れには減圧室を要するので一般には次に様な処置がとられる。鼻腔及び鼻咽腔に消炎剤及び血管収縮剤を十分に塗布又は噴霧し、分泌物を除き耳管閉鎖を和げた上で軽く耳管通氣を試みる。次いで上気道、耳管炎症に対して抗生物質の煙霧療法、スルフアミン剤の投与等を行い、感染、炎症が抑えられてから充分に耳管カテーテル通氣を行う。中耳に滲出液がある時には、中耳及び乳様蜂窠が滲出液で満されているのは気圧による障害を少くし局所の安静が保たれる状態を示すもので其儘保存する方針をとるべきと云う者もあり、私共の症例の如く軽いもので比較的早く自然吸収が行われるものでは其まゝでよいが、其様子がなければ鼓膜切開を行い滲出液を鼻咽腔へ圧出すべきだと云う者もある。其外対症的療法として耳温浴療法、鎮痛剤の投与も必要であろう。

さて此處で米空軍の *text book* の治療方針が簡単にして要を得ていると思われるので参考として列挙して置かう。

1. 疼痛を取る為に外耳道に何も入れるな。それは効果がない如く寧ろ大きな障害を与えることがある。
2. 巧くなければ耳管カテーテルを使わず他の方法を選べ。
3. 気圧平衡を得る為に鼓膜穿刺を行うな。治療を鼻咽腔と耳管に向けよ。
4. 何れの方法であれ既存の損傷に更に損傷を与えるな。

此の様に航空性中耳炎の治療は初めに述べた様に原則として保存的である。此の内2のカテーテルについては、他の航空性中耳炎に関する文献についても気付いたことであるが米国では此の処置が耳管咽頭口部に損傷を加え易いとして非常に警戒され嫌われ、殆んどボリツエル氏法によつてゐる傾向が見受けられる。それに対して私共は殆んど耳管カテーテルで問題なく済せていることは、私共がドイツ学派

を汲んでいるからか、日本人の手先が器用な為か、
或は批判が足りないのか考えて見る必要がある。3
の治療を鼻咽腔に向けることは云う迄もなく重要な
ことである。鼓膜穿刺については滲出液のない時又
は少ない時には、之れが予後の絶対に良いことから
気圧平衡の目的で行うべきではない。此の四つの項
目の主旨から行くと鼓膜切開はすべきでない様に思
われるが、滲出液の吸収が遅れさうな時には早急に
穿刺又は切開が行われるべきと考える。唯その時期が
一般より遅く見て良い様である。繰返すが此の様な
消極的方針が勧められているのは航空性中耳炎が純
機械的炎症で予後が非常に良いことが分つているか
らこそであることに注意すべきであろう

結 論

1. 航空性中耳炎の7例を報告し、主として其原因、予防についての考察を行つた。
2. 根本的原因是航空時の耳管通気の失敗であり、それが航空時耳管機能、自発的通気法についての知識のない、経験の浅いパイロット、新入社ステア—デス、乗客等に起り易いことを知ると共に、其誘因として感冒が重大な意味のあることを認めた。
3. それ故予防として航空時耳管機能、自発的通気法に関する教育が航空塔乗員と成つて間もない人々に必要なことを痛感すると共に、感冒時の搭乗を可反的に避けることを強調した。
4. 此の航空生活に不利な感冒になる傾向は、副

鼻腔手術、鼻腔整復術、扁桃腺摘出術等で改善され、之等の手術が航空性中耳炎の予防処置として有意義であることを認めた。

文 献

- 1) *J. Tonndorf*: Aviation Otolaryngology. 1950.
- 2) *H.G. Armstrong*: Aviation Medicine 1952.
- 3) *R.W. Hyde*: Aerotitis media Annals of Otol., Rhin. & Laryng. 61: 937, 1952.
- 4) *M. P. Lausberg*: Aeromedical Aspect of Middle Ear Pressur Measurement The Journal of Aviation Medicine 1954.
- 5) Aerotitis is Preventable The Eye, Ear, Nose & Throat Monthly, 35: 253 (April), 1956.
- 6) *E.E. Poos*: Otolologic Problems in Aviation Medicine The Eye, Ear, Nose & Throat Monthly, 35: 313 (May), 1956.
- 7) 高橋良：当教室に於ける鼻中隔彎曲症の研究成績（第2輯），昭和29年5月日本耳鼻咽喉科学会宿題報告。
- 8) 仙石，三沢，山田：航空時症状に対する鼻内手術の効果，耳喉，27巻，11号。

拙筆するに当り懇切なる御指導と御校閲
を賜つた佐藤重一教授に深謝します。

（原稿到着＝昭和31.8.3日）