急性低音障害型感音難聴を呈した内耳気圧外傷

岩手医科大学耳鼻咽喉科学教室（主任：立木 孝教授）

阿 部 隆, 笹 森 史 朗, 及 川 尚

相 上 輝 昭, 遠 藤 芳 彦, 松 木 千 加 子

ACUTE LOW TONE SENSORINEURAL HEARING LOSS CAUSED
BY INNER EAR BAROTRAUMATAKASHI ABE, M.D., SHIRO SASAMORI, M.D., TAKASHI OIKAWA, M.D.
TERUAKI AIGAMI, M.D., YOSHIHIKO ENDO, M.D. and CHIKAKO MATSUKI, M.D.

Department of Otorhinolaryngology, School of Medicine, Iwate Medical University, Morioka

Three cases of inner ear barotrauma with subjective symptoms and hearing impairment which were similar to the low tone sudden deafness were reported. Case 1 was a 34-year-old man who developed a hearing loss in the next morning of taking an airplane and recovered four days after. Case 2 was a 42-year-old man who developed a hearing loss 2 days after flying in an airplane and hearing loss have recurred 4 times in his right ear for 3 months. Eight months after recovery of previous recurrent attack, a hearing loss occurred in his left ear without flying and recurred twice for 3 weeks. Case 3 was a 25-year-old woman who developed a hearing loss in the right ear after 24 meter depth scuba diving and recurred 4 times for 40 days.

Those three patients complained of no vertigo at any attacks and were treated conservatively.

From previous reports and the onset and the course of hearing disturbance, acute low tone sensorineural hearing loss in case 1 and case 2 was thought to be caused by circulatory disturbance of the inner ear and in case 3 thought to be caused by inner ear window rupture. But, endolymphatic hydrops was also needed to be take into account in those three cases as a common possible cause.

Inner ear barotrauma and so called labyrinthine window rupture were considered to be one of the diseases needed to differentiate from low tone sudden deafness without reference to mono-attack type or recurrent type.

Key words: 内耳気圧外傷, 低音型突発難聴, 内耳窓破裂症, 3 症例A 92-1381-20501

はじめに

内耳気圧外傷とは、気圧の急激な変化、あるいは緩徐な気圧変化でもその圧変化の幅が大きいかあるいは圧変化の持続時間が長い場合に起こる内耳毛細胞の損傷と考えられる（立木¹⁾）。

1971年 Goodhill が、突発難聴例に外リンパ漏出とその手術的閉鎖による聴力の著明回復を認めたと報告²⁾

し、内耳窓破裂の発症機構について述べて³⁾以来、突発難聴の成因として「内耳窓破裂症（外リンパ瘻）」が目されるようになった。その後、それまで内耳気圧外傷とされてきた症例にも、外リンパ漏が認められたという報告^{4)~7)}が相次ぎ、最近では、内耳気圧外傷を内耳窓破裂症（外リンパ瘻）あるいはその疑いとして報告する傾向がある^{8)~10)}。しかし、内耳窓破裂症は、その

内耳障害機構など不明な点が残されている現時点では、外リンパ漏出と内耳障害の間の密接な関係を、手術的に確認できた場合にのみ使用されるべきであると考える。一方、低音型突発難聴は、原因不明で急性に低音障害型感音難聴をきたすもので、最近著者ら¹¹⁾¹²⁾がその臨床像を明らかにした一群の疾患である。低音型突発難聴は、その臨床経過から単発型と反復型に大別でき、前者は突発性難聴・後者は非定型的メニエル病あるいは変動性感音難聴に属するものと考えられるが、その病因はいまだ不明である。潜水・飛行という比較的急激な気圧変化の後で、低音型突発難聴と同様の聴力障害をきたし、それぞれ興味深い経過をとった3症例を呈示し、低音型突発難聴と内耳気圧外傷との関連について若干の考察を行った。

症 例

症例 1：34歳男性

主訴：左耳鳴（ブー）

現病歴：1983年10月16日午後5時頃、プロペラ機から降りて帰宅。耳症状の自覚は無かったが、翌17日朝起床時より左耳の耳鳴・耳閉感・自声強聴・フラフラ感を自覚。症状不変のため10月19日当科初診。それまでも飛行の経験は多かったが、耳症状の自覚は無か

った。

初診時所見並びに経過：鼓膜は両側とも正常で鼻咽喉頭に異常所見なし。Weber 検査で偏倚なく自発眼振・頭位眼振は認められなかった。純音聴力検査所見は図1(a)のごとくで Bekesy I 型・ティンパノグラム A 型であった。直ちにビタミンB複合剤の内服・静注と循環改善剤の内服を開始したが、症状不変のため翌20日からは低分子デキストランL注・リンデロン4mgからの漸減療法を開始した。21日より耳症状は消失し、聴力も図1(b)のごとく治癒した。

症例 2：42歳男性

主訴：左耳閉感

現病歴：1982年8月2日より欧州を旅行（学会）し20日昼頃帰宅。耳症状は無かったが、22日朝起床時より右耳の耳閉感・耳鳴（ボー）・難聴を自覚したため、同日某耳鼻科受診。「耳管狭窄症」の診断で耳管通気療法等を受け、通院開始3週目頃から前記耳症状は改善した。しかし9月25日から誘因なく右耳の前記症状の増悪と右自声強聴を自覚、同耳鼻科での治療（鼓膜切開を受けるも滲出液なし）にても症状不変のため10月2日当科初診。その時以前にも飛行経験は多いが耳症状の自覚は無かった。

初診時所見並びに経過：鼓膜は左は正常、右は緊張

図 1 症例 1：34歳男性

1983年10月16日午後5時頃飛行機から降りて帰宅。翌17日朝起床時より左耳の耳閉感・耳鳴・自声強聴・フラフラ感を自覚。19日初診（→(a)）。鼓膜正常、Weber 偏倚（→）、Bekesy I 型、ティンパノグラム A 型。直ちにビタミンB剤・循環改善剤を投与するも症状不変。20日より低分子デキストランL注・リンデロン投与。21日症状消失（→(b)）し以後再発なし。

図2 症例2：42歳男性

1982年8月20日昼頃欧州旅行から飛行機にて帰宅。22日朝起床時右耳の耳閉感・耳鳴・難聴を自覚。同日某耳鼻科受診・通気治療を受けた。初め症状不変だったが通院3週目頃から症状改善。9月25日、右側の前記症状の増悪と右自声強聴を自覚。通気でも症状不変のため10月2日初診(→(a))。鼓膜正常、Bekesy II型、ティンパノグラムA型。直ちに低分子デキストランL注・ビタミンB剤投与。4日症状消失(→(b))。10月9日再び同様の症状を自覚。入院させリンデロン併用したところ15日症状消失(→(c))。その後も(d)(e)のごとく同様の耳症状を伴って聴力障害が再発。いずれもイソソルビトールなどの併用でまもなく改善した。1983年7月31日朝起床時、今度は左耳の耳閉感・耳鳴・難聴を自覚し8月2日再来(→(f))。鼓膜正常。低分子デキストランL注などにより5日症状消失(→(g))。8月17日左耳の前記症状が再発したが循環改善剤の投与で23日には症状消失(→(h))。この全経過中眩暈の自覚はない。

部の後下方に小血痂が付着。Weber 検査は右に偏倚し、自発眼振・頭位眼振は認められなかった。純音聴力検査所見は図2の(a)のごとくで Bekesy II 型・ティンパノグラムは左A型・右As型であった。直ちに低分子デキストランL注とビタミンB複合剤・循環改善剤の点滴・内服を開始した。治療開始2日後の10月4日には、図2(b)のごとく聴力は改善し耳症状も消失した。しかし、10月9日同様の耳症状の再発と図2(c)のごとき聴力悪化を認めたため入院させ、リンデロン3mgからの漸減療法を併用した。同15日には図2(c)のごとく聴力は改善し耳症状も消失した。その後も図2(d)(e)のごとく、同様の耳症状を伴う聴力悪化が週1回の割合で再発したが、イソソルビトールの内服併用で聴力は2日以内に改善した。11月中旬からは、耳症状をほとんど自覚することなく経過した。翌年7月1日より7月17日まで、欧州に旅行(学会)したが耳症状の自覚はなかった。帰国後、留守中に貯った仕事の処理に追われていた7月31日朝起床時、左耳の耳閉感・耳鳴・難

聴を自覚、症状不変のため8月2日再来。鼓膜は両側とも正常。眩暈の自覚は無かったが、右向き水平性の頭位眼振が認められた。純音聴力検査では図2(f)のごとき聴力悪化が認められたが、低分子デキストランL・ビタミンB複合剤の点滴により8月5日には症状消失(図2の(g))。8月17日再び左耳の耳症状を伴って図2(h)のごとき聴力悪化を示したが、循環改善剤の投与等により5日位で症状は改善した。その後も、時々軽度の耳閉感・耳鳴を左耳に自覚することはあっても、大きな聴力悪化を伴わず経過している。この全経過中眩暈の自覚は無い。

症例3：25歳女性

主訴：左耳閉感

現病歴：1982年9月1日、スキューバダイビングで24m・40分間潜水し、浮上直後より左耳の耳鳴(ボー)・耳閉感・難聴・自声強聴を自覚した。他の症状は数日で改善したが、左耳閉感が残っているというので9月7日当科初診。Pop音や水の流れるような音の自覚は

図3 症例3：25歳女性

1982年9月1日スキューバダイビング(24m・40分)の浮上直後に左耳の耳閉感・耳鳴・難聴・自声強聴を自覚。他症状は数日で改善したが左耳閉感が不変と9月7日初診(→(a))。左鼓膜に貯溜液線(+), Weber 左偏倚, 瘻孔症状陰性。8日の Bekesy II型。9日左鼓膜の貯溜液線(-)・ティンパノグラムA型で症状改善。13日左耳閉感と左耳鳴が再発し14日再来。鼓膜正常。低分子デキストランL注・リンデロン投与で16日には耳症状消失(→(b))。その後(c)(d)(e)のごとく左耳の同様症状を伴って聴力障害が再発。ビタミンB剤・循環改善剤の投与でいずれもまもなく改善した。この全経過中眩暈の自覚はない。

無かった。

初診時所見並びに経過：左鼓膜は軽度陥凹し貯溜液線が認められ、更に両側鼓膜のツチ骨柄部に小皮下出血が認められた。Weber 検査は左に偏倚し、瘻孔症状は陰性であった。左通気で雑音を聴取した。純音聴力検査所見は図3(a)のごとく、初診翌日の左 Bekesy はII型であった。直ちに、抗生剤(CCL)・ビタミンB複合剤・循環改善剤を投与し、経過をみたところ、9日には左鼓膜の貯溜液線は消失した。この時のティンパノグラムは両側A型であった。9月13日午後から、左耳閉感の他に左耳鳴を自覚し翌14日再来。14日の純音聴力検査で図3(b)のごとく、左低音域聴力障害の悪化を認めたため、直ちに入院させ低分子デキストランL・循環改善剤・ビタミンB複合剤の点滴・内服とリンデロン4mgからの漸減療法を開始した。翌々日の16日には、耳症状が消失し聴力も治癒した。リンデロン漸減療法中の9月21日朝から、再び左耳鳴(ボー)と左耳閉感を自覚、純音聴力検査にて、図3(c)のごとき低音域の聴力悪化を認めたが、翌22日には症状・聴力ともに治癒した。同様の発作が、図3(d)(e)のごとく9月24日・10月9日にも認められたが、ビタミンB複合剤・循環改善剤の内服のみで、いずれも3日以内に改善した。10月12日以降、前記症状の再発なく、聴力も正常に経過している。この全経過中眩暈の自覚は無い。

考 察

低音型突発難聴は、原因不明で、急性に低音障害型感音難聴をきたす一群の疾患と考えられている¹¹⁾¹²⁾が、その病因・病態の解明に当たって最も大切なことは、原因あるいは誘因が考えられる急性低音障害型感音難聴の症例を蓄積し、検討することであろう。本報告で呈示した3症例は、いずれも、当初その急性低音障害型感音難聴の発症に、比較的急激な気圧変化が関係したと考えられたものである。

この内耳気圧外傷は、冒頭にも述べた通り、最近では、内耳窓破裂症あるいはその疑いとして報告されることが多い。これまでの報告から、従来内耳気圧外傷とされてきたものの中に、外リンパ漏出が関係していると考えられる例があることは確かのようにあるが、しかし、内耳気圧外傷を、すべて内耳窓破裂症(の内方破裂型³⁾)と同一のものとすることは誤りである。その理由の第1は、内耳窓破裂の認められない内耳気圧外傷の報告も比較的多いこと⁷⁾、第2に手術的に外リンパ漏出を確認し閉鎖しても、内耳障害の回復しない例が

あること⁸⁾¹³⁾、第3に外リンパ漏出と内耳障害の関連について、種々の説^{3)7)14)~16)}が言われているが、まだ確立されたものはないことなどである。

柳田ら⁷⁾¹⁷⁾は、内耳気圧外傷の一般的特徴として、無症状に経過した同様の圧負荷を、以前に何度も経験していることが多いこと、難聴のみあるいは難聴と耳鳴で発症することが多いことなどを挙げ、聴力障害の特徴としては、一側性で、聴力型は高音漸傾型・高音急墜型・水平型が多く、程度は中等度～高度のものが多く、補充現象は陽性であり、予後は良好で、保存的治療のみで約50%は治癒することなどを挙げている。内耳気圧外傷で急性低音障害型感音難聴をきたすことは少ないということになるが、実際内耳窓破裂症として報告された例も含め、内耳気圧外傷と考えられる報告の中で、聴力像が明らかであり、著者らが低音型突発難聴の判定基準とした「低音3周波数の閾値レベル合計が100dB以上」・「高音3周波数の閾値レベル合計が60dB以下」を満たす例は、山嵜ら¹⁰⁾の1例だけであった。この1例は、上気道炎罹患中、擤鼻の直後に左耳閉感を、その1時間後に低調性耳鳴を自覚した53歳女性で、発症13日目に試験的鼓室開放術を施行し、頸静脈圧迫で蝸牛窓小窩に外リンパ漏出を認め、その閉鎖によって症状・聴力障害が治癒したというものである。

この症例は、低音型突発難聴の「単発型」に相当する聴力障害を示した内耳気圧外傷とも言うことができる。

我々の症例は、症例1と症例2が飛行、症例3が潜水によるものである。症例1と症例2は、その発症時期が航空機の上昇時・下降時ではなく、帰宅の翌朝・翌々朝である点に多少の問題はあるが、このエピソードを全く無視することはできず、内耳気圧外傷の遅発例¹⁸⁾と考えられる。症例3は、発症が24mの潜水からの浮上直後であり、浮上の際の気圧変化が直接関与したと考えられる。発症後の低音障害型感音難聴の経過は、症例1が低音型突発難聴の「単発型」、症例2と症例3が「反復型」に類似している。つまり、症例1が発症の3日後には完治し、再発も変動も示さなかったのに対し、症例2は3カ月間、症例3は40日間にわたって再発を繰り返した。症例3は、その再発が同側4回で終わり完治したのに対し、症例2は、同側に4回・3カ月にわたって再発を繰り返し治癒した後、その8カ月後に再び同じ状況下に、同様の症状を今度は反対側に訴え、2週間後に再発した後改善するという特異

な経過をとった。初回の発症が欧州旅行から帰宅した翌々朝で、その留守中に貯った仕事の処理で高度の肉体的・精神的ストレス状態にあったこと、気圧変化のエピソードが無いのに、反対側にも同様の障害をきたしたと、その後現在に至るまで同様のストレス状況下に、同様の症状を軽度で自覚することなどを考慮すると、症例2は内耳気圧外傷に加えて、自律神経機能障害の関与も強く示唆される。

内耳気圧外傷の病態としては、以前より内耳窓破裂説と内耳循環障害説の2つが知られており、それぞれ実験的にも支持されている¹⁹⁾。前者の内耳窓破裂に伴う内耳障害の機序としては、破裂を引き起こした圧外力による内耳毛細胞の直接障害³⁷⁾、内耳窓の破裂と同時に膜迷路の破裂も生ずるためとする double membrane break theory¹⁴⁾、外リンパ腔への気泡侵入¹⁵⁾、相対的内リンパ水腫¹⁶⁾などが言われている。それら2つの病態を自験例にあてはめると、症例1と症例2の病態としては、発症の時期並びに発症後の経過より一応内耳循環障害が、症例3の病態としては、初診時の理学的所見（患側鼓膜の貯留液線）並びに発症後の経過などから一応内耳窓破裂が考えられる。内耳窓破裂症の病態の一つとして最近（相対的）内リンパ水腫が注目されている¹⁶⁾が、自験例の中でも特に再発をくり返した症例2と症例3では、その病態の一つとして内リンパ水腫を考慮する必要がある。その理由の第1は、臨床的に反復型の低音型突発難聴の中に、メニエル病移行例や眩暈の無い内リンパ水腫（いわゆる Williams 難聴）との鑑別が困難な症例があること¹²⁾、第2は蝸電図で内リンパ水腫の所見（dominant-SP）を示した低音型突発難聴の報告があること²⁰⁾などである。症例2でイソソルビトールの投与後に耳症状並びに聴力の改善をみたこともこれを支持するものと考えられる。

これまで、低音型突発難聴と類似の聴力像・臨床像をきたし得る疾患として、「単発型」では、突発性難聴・蝸牛神経炎・インフルエンザに伴う感音難聴・不全型ハント症候群が、「反復型」では、初期メニエル病・不全型メニエル病（いわゆる Williams 難聴）・変動性感音難聴などが考えられ、それらとの異同について検討を要することを述べてきた¹²⁾が、本報告で呈示した3症例並びに山唄らの報告例¹⁰⁾は、「単発型」「反復型」のいかんを問わず、低音型突発難聴との異同が問題になる疾患の一つとして、内耳気圧外傷、更にはいわゆる内耳窓破裂症を考慮すべきであることを示している

と思う。

おわりに

比較的に急激な気圧変化の後に、低音型突発難聴類似の自覚症状ならびに聴力障害をきたした内耳気圧外傷3例を報告した。症例1は、飛行の翌朝に発症し4日後に治癒した34歳男性、症例2は、飛行の2日後に発症し3カ月間にわたって再発を繰り返し治癒したその8カ月後、今度は飛行とは無関係に反対側に同様の聴力障害をくり返した42歳男性、症例3は、スキューバダイビング（深さ24m）の浮上直後に発症し、40日間にわたって再発を繰り返し治癒した25歳女性である。これら3症例は、いずれもその聴力悪化時に眩暈を訴えることは無く、かつ保存的に治療した。過去の報告・発症時期・経過などから症例1と症例2の病態として内耳循環障害を、症例3の病態として内耳窓破裂を疑ったが、いずれの例においてもその病態として内リンパ水腫を考慮に入れる必要がある。「単発型」「反復型」のいかんを問わず、低音型突発難聴との異同が問題になる疾患の一つとして、内耳気圧外傷、更にはいわゆる内耳窓破裂症も考慮する必要があることを述べた。

文 献

- 1) 立木 孝：新・難聴の診断と治療。中外医学社 東京、1986、75頁。
- 2) Goodhill V: Sudden deafness and round window rupture. *Laryngoscope* 81: 1462-1474, 1971.
- 3) Goodhill V, Harris I, Brockman SE et al: Sudden deafness and labyrinthine window ruptures. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 82: 2-12, 1973.
- 4) Freeman P, Tonkin J and Edmonds C: Rupture of the round window membrane in inner ear barotrauma. *Arch Otolaryngol* 99: 437-442, 1974.
- 5) Fraser JG and Harborow PC: Labyrinthine window rupture. *J Laryngol Otol* 89: 1-7, 1975.
- 6) Pullen F W II, Rosenberg GJ and Cabeza CH: Sudden hearing loss in divers and fliers. *Laryngoscope* 89: 1373-1377, 1979.
- 7) 柳田則之：内耳気圧性外傷の基礎と臨床。耳鼻臨床補 3: 20-32, 1986.
- 8) 寺山吉彦・山川宗位：Rupture of Inner Ear Window (内耳窓破裂症) とその手術例。耳喉 49: 579-585, 1977.
- 9) 柳原尚明：内耳窓破裂症。感音難聴 Update。野村恭也編。医学教育出版者、東京、1984、151-179頁。

- 10) 山岨達也, 塩野博己, 野村恭也: 急性低音障害型感音難聴を呈した外リンパ瘻の一例. 耳喉頭頸 60: 451-454, 1988.
- 11) 阿部 隆: 低音障害型突発難聴. 耳喉 54: 385-392, 1982.
- 12) 阿部 隆, 近 芳久, 村井和夫, 立木 孝: 低音型突発難聴の臨床像. 日耳鼻 91: 667-676, 1988.
- 13) 立木 孝: いわゆる「内耳窓破裂症」についての疑義. 厚生省指定疾患・急性高度難聴調査研究班昭和59年度研究業績報告書: 37-39, 1985.
- 14) Simmons FB: The double membrane break syndrome in sudden hearing loss. Laryngoscope 89: 59-66, 1979.
- 15) 柳原尚明: 突発難聴における aero-labyrinth の可能性について. 厚生省特定疾患・急性高度難聴調査研究班昭和59年度研究業績報告書: 13-17, 1985.
- 16) 深谷 卓, 野村恭也, 二木 隆: 外リンパ瘻の病態生理. 日耳鼻 89: 1772-1776, 1986.
- 17) 柳田則之: 内耳気圧性外傷の臨床例. 厚生省特定疾患・急性高度難聴調査研究班昭和61年度研究業績報告書: 195-197, 1987.
- 18) 渡辺 融, 津田靖博, 江上徹也: 潜水後の内耳障害について. 日耳鼻 76: 100, 1973.
- 19) Lamkin R, Axelsson A, Mcpherson D et al: Experimental aural barotrauma. Electrophysiological and morphological findings. Acta Otolaryngol Suppl 335: 1-24, 1975.
- 20) 大沢広秀, 限上秀伯, 国村光春, 中尾善亮, 宮崎 誠: 低音障害型感音難聴の蝸電図. Audiology Japan 28: 749-757, 1985.

ご指導・ご校閲を頂きました恩師立木 孝教授に感謝致します。

本論文の要旨は第13回日本臨床耳科学会において口演した。

(原稿受付 1989年3月27日)

別刷請求先 〒020 盛岡市内丸19-1

岩手医科大学耳鼻咽喉科学教室 阿部 隆