

原 著

頭部外傷後の発作性頭位眩暈症の2症例

—方向交代性頭位眼振の検討—

長沼 英明・徳増 厚二・岡本 牧人

藤野 明人・星野 功・新井 基洋

Two Cases of Posttraumatic Positional Vertigo

—With Reference to the Origin of Direction Changing Positional Nystagmus—

Hideaki Naganuma, Koji Tokumasu, Makito Okamoto,
Akito Fujino, Isao Hoshino, Motohiro Arai

Department of Otorhinolaryngology, Kitasato University School of Medicine

In 1962, Schuknecht reported that cupulolithiasis in the posterior semicircular canal caused by the otoconia detached from the otolithic membrane in the utricular macula was a possible cause of positional vertigo of the benign paroxysmal type (BPPV). In 1996, we reported that basophilic deposits adhered to the cupula in not only the posterior semicircular canals but also in the lateral and anterior semicircular canals. It is very interesting to evaluate the kinds of nystagmus caused by the cupulolithiasis and canalolithiasis in the lateral and anterior semicircular canals.

In this study, the origin of direction changing positional nystagmus in the upper ear found in cases of benign paroxysmal positional nystagmus (BPPN) after head trauma was investigated. The subjects included two patients with direction changing positional nystagmus to the upper ear with BPPN after head trauma treated at the Neuro-otological clinic, Kitasato University Hospital between 1985 and 1996.

It was suggested that the origin of this type of nystagmus as well as the various other types of nystagmus observed during their respective clinical courses was cupulolithiasis or canalolithiasis in the lateral semicircular canal and/or posterior semicircular canal.

Although it was suggested that direction changing positional nystagmus from the upper or lower ear was caused by central vestibular disorder, especially that in the vermis, it was likely that one case in this series was also caused by peripheral vestibular disorder.

Key words: positional nystagmus, Benign Paroxysmal Positional Vertigo (BPPV), Cupulolithiasis, Canalolithiasis, Otoconia Migration

はじめに

良性発作性頭位めまい症 (BPPV) は頭位変化

で誘発される一過性の回転性のめまいを主訴とし、聴力障害や眼振以外の神経学的異常を伴わず予後良好の疾患とされ頭部外傷、中耳疾患、加齢変化などとの関係が指摘されている¹⁾²⁾。またそ

の責任病巣は内耳の耳石器が推定されているが Schuknecht はその成因として後半規管クブラの石灰化症 (Cupulolithiasis) を始めて報告した³⁾⁴⁾。その後半規管内リンパに移動性の石 (Canalolithiasis) も報告されている⁵⁾⁶⁾。Schuknecht が報告したように、後半規管クブラに石灰化症が存在するならば、他の半規管クブラにも石灰化症が存在する可能性があるのではないかと考えられる。我々はヒト側頭骨セロイジン標本を作製、観察し後半規管クブラだけでなく、外側半規管クブラ、あるいは前半規管クブラに好塩基性沈着物 (Basophilic deposits) が存在することをすでに報告した⁷⁾。

今回、我々は頭部外傷に引き続いて良性発作性頭位眼振 (BPPN) と方向交代性頭位眼振を伴う頭位性めまい症例について方向交代性頭位眼振の成因として外側半規管の cupulolithiasis ならびに canalolithiasis を推定したので報告する。

対 象

1985年から1996年1月に当科めまい外来を受診した5211症例のうち頭部外傷に引き続いて、良性発作性頭位眼振 (BPPN) と方向交代性頭位眼振を伴う頭位性めまい症例は2例存在し、両症例 (症例1, 2) を対象とした。

また比較対象として小脳橋角部腫瘍症例に認められた方向交代性上向性頭位眼振症例 (症例3) についても検討した。

症例 1

50歳、女性。主婦。

主訴：頭位変換時の回転性めまい。

既往歴：5歳時に右 Bell 麻痺。

現病歴：平成7年12月4日、自転車に乗っていて、交通事故に遭遇し、顔面を打撲した。本院救急センターを受診し、神経学的に異常が認められないため帰宅した。しかしその後、頭位変換時に回転性めまいが持続するため、当科を受診し、精査加療目的で平成7年12月12日に入院した。入院時のめまいは臥位から座位にしたときに数分間持続する回転性めまいで、また歩行時に浮動感を認めた。

検査成績

1. 耳鼻咽喉科的診察：特記すべきものなし。

2. 平衡機能検査

重心動揺検査：両脚1分間直立時の動揺総軌跡

長は開眼 625 mm, 閉眼 949 mm。視標追跡検査 (ETT), 振子様回転検査 (PRT), 視運動性眼振検査 (OKP) は正常であった。注視眼振はなく、フレンツェル眼鏡下の頭位・頭位変換眼振検査で潜時、減衰のある BPPN と回旋要素のある方向交代性頭位眼振を認めた (図1)。

3. 純音聴力検査：正常。

4. 画像診断：耳 X-P, 頭部 MRI にて異常は認められなかった。

5歳時に罹患した右 Bell 麻痺の後遺症状と眼振を除いて神経学的異常所見は認められなかった。頭部外傷に続発する良性発作性頭位めまい症に類似の頭位眩暈症の診断のもと、入院中抗めまい剤の投与、北里大方式のめまいのリハビリテーション⁸⁾を行った。その結果、症状は軽快し、平成8年1月9日退院し、外来にて経過観察し、平成8年10月11日に眼振は消失した。

症例 2

41歳、男性。配管工。

主訴：頭位変換時の回転性めまい。

既往歴：特記すべきことなし。

現病歴：平成2年7月21日、オートバイに乗っていて交通事故で転倒し、右側頭部を打撲した。近医にて頸椎捻挫の診断で加療されていたが、受傷後より頭位変換時の回転性めまいと歩行時のふらつきを認め、平成2年11月21日に当科を紹介され受診した。

検査成績

1. 耳鼻咽喉科的診察：特記すべきものなし。

2. 平衡機能検査

重心動揺検査：両脚1分間直立時の動揺総軌跡長は開眼 740 mm, 閉眼 2150 mm。ETT, PRT は正常, OKP は左 DP であった。注視眼振はなく、フレンツェル眼鏡下の眼振検査では潜時、減衰のある BPPN と回旋要素をもつ方向交代性上向性頭位眼振を認めた (図2)。

温度刺激検査：両側 CP (20°C 5 ml 注水法における最大緩徐相速度が右 5°/sec, 左 6°/sec) であった。

3. 純音聴力検査：正常。

4. 画像診断：Stenvers 法, Sonnenkalb 法例頭骨単純 X-P, 頭部 CT (enhancement) にて異常は認められなかった。頸椎 X-P で C2-3 椎間孔の狭小化を両側に認めた。

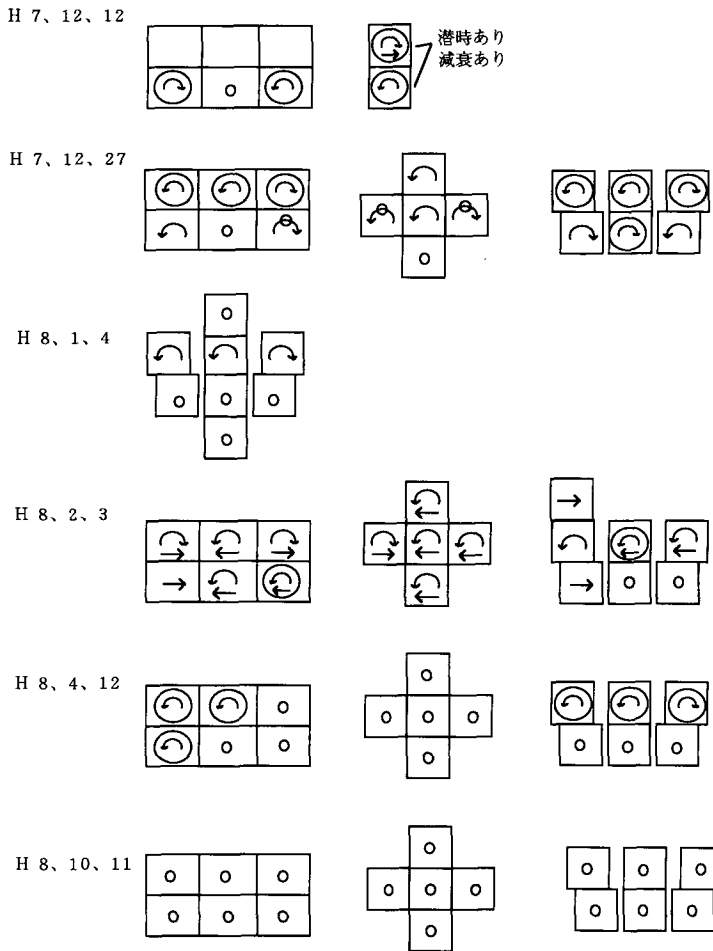


図1 症例1の眼振所見

経過中潜時，減衰のある良性発作性頭位眼振（BPPN）と回旋成分のある方向交代性頭位眼振を認めた。
注視眼振なし。フレンツェル眼鏡下観察。○はめまい随伴。

眼振の他には神経学的異常所見は認められなかった。

初診時の眼振検査（ENG）で方向交代性上向性頭位眼振を認め，また経過中に BPPN を認めたが，北里大方式のめまいのリハビリテーション⁸⁾を行い，平成3年2月15日に眼振は消失した。

症例3

57歳，男性。

主訴：歩行時の浮動性めまい。

既往歴：左耳中耳炎の既往。

昭和59年より右の難聴を自覚し，昭和61年より歩行時は常に浮動感を感じるようになった。昭和

61年8月より右耳の耳鳴りを認め，昭和62年3月より味覚障害も出現した。昭和62年6月10日当科を受診し精査目的に入院した。検査所見は以下のごとくであった。

1. 耳鼻咽喉科的診察：左耳の鼓膜に atrophy と右角膜反射消失，右味覚低下を認めた。

2. 平衡機能検査：両脚1分間直立時の動揺総軌跡長は開眼601mm，閉眼622mm，ETT は saccadic，PRT は正常，OKP は両側反応低下であった。注視眼振検査では Bruns-Cushing 眼振を，またフレンツェル眼鏡下の眼振検査では，回旋成分の存在する方向交代性上向性，下向性眼振を認めた（図3）。

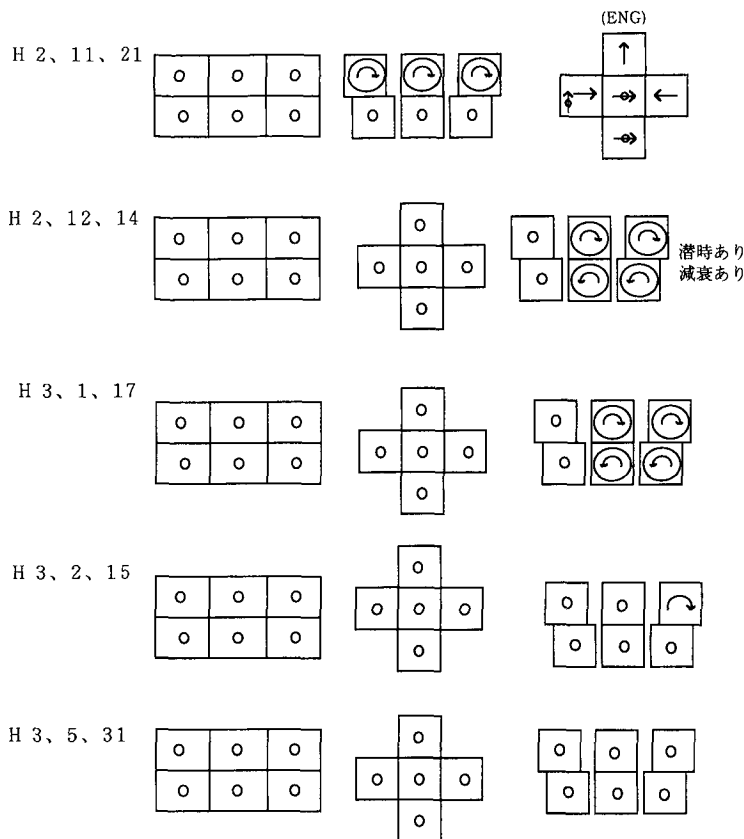


図2 症例2の眼振所見

潜時、減衰のあるBPPNと回旋成分をもつ方向交代性上向性頭位眼振を認めた。注視眼振なし。フレンツェル眼鏡下観察。○はめまい随伴。

温度刺激検査：右CP（20°C 5 ml 注水法における最大緩徐相速度が右9°/sec，左24°/sec）であった。

3. 聴覚検査上，右後迷路障害，またABRでは右I-V波潜時延長を認めた。

4. 両側味覚域値の上昇を認めた。

5. 画像診断：Stenvers法側頭骨単純X-P：内耳道右5 mm，左3.5 mm。Sonnenkalb法側頭骨単純X-P：左耳に乳突蜂巣の含気の低下を認めた。頭部CT（enhancement）にて右一小脳橋角部に周囲がenhanceされる腫瘍を認めた。

右小脳橋角部腫瘍の診断のもと手術を予定したが故郷で手術したいとのことで退院した。

考 察

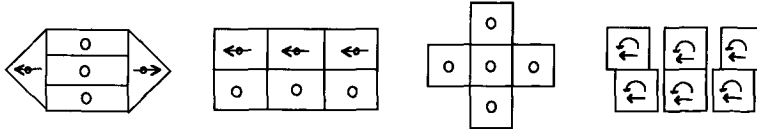
1985年から1996年1月に当科めまい外来を受診した5211症例のうち頭部外傷に引き続いておこる

頭位性めまい症例は99例であり，その中でBPPNと方向交代性頭位眼振を認めた2症例について検討した。

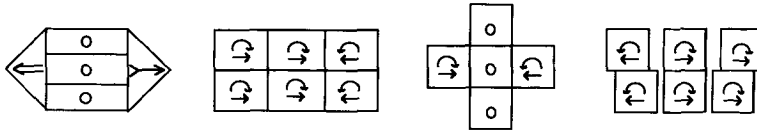
方向交代性頭位眼振は以前より中枢障害，特に小脳虫部障害で認められると考えられている^{9)~11)}が，末梢前庭障害でも出現すると報告されている¹²⁾¹³⁾。

Schuknecht³⁾⁴⁾は，BPPVの剖検例より後半規管のcupulolithiasisが症状，眼振の成因であると報告し，クプラの石灰化の起源は耳石膜由来の耳石であると考察した。BPPVはストレプトマイシン中毒，頭部外傷，中耳疾患の既往や加齢変化と関係があるとされている¹⁾²⁾が，その中で頭部外傷により頭部（内耳）に強大直線加速度が加わった場合，比重の重い耳石（比重=2.7¹⁵⁾が耳石膜から剝離することは容易に推測され，実

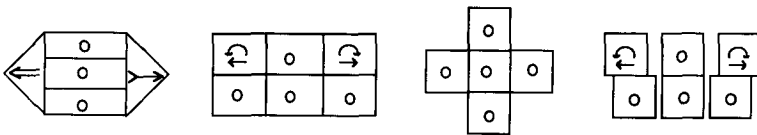
S 6 2、6、1 0



S 6 2、6、1 9



S 6 2、6、2 6



S 6 2、7、7

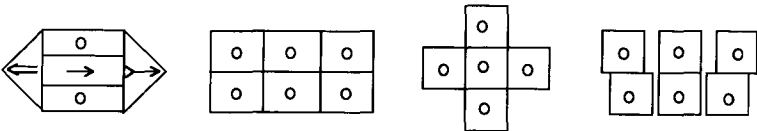


図3 症例3の眼振所見

注視眼振検査にて Bruns-Cushing 眼振を認める。フレンツェル眼鏡下の眼振検査では、回旋成分の存在する方向交代性上向性、下向性眼振を認めた。眼振にめまいの随伴はなかった。

→: 眼振の疑い, ➡: 頻度大の眼振, ⇒: 振幅大の眼振

験的にも確認されている¹⁶⁾。Schuknecht³⁾⁴⁾は剝離した耳石が後半規管クブラに沈着し (cupulolithoasis) 頭位性のめまいを引き起こすと考察した。

我々は、ヒト側頭骨セロイジン標本を観察し、後半規管ならびに後半規管以外の半規管の cupulolithoasis を確認した。更に内リンパ腔半規管壁への好塩基性沈着物の付着も認めた¹⁷⁾。

我々の経験した2症例に存在した頭部外傷に引き続いて認められた方向交代性眼振は、他にBPPN (潜時、減衰を認める) を伴い、頭位眼振または頭位変換眼振にめまいを伴っていた。眼振以外に神経学的に異常所見が認められないことから外傷時に頭部に負荷された加速度により耳石が

耳石膜より離れ、外側半規管内リンパ腔に移動し、cupulolithiasis, canalolithiasis となった結果と推定した。

これに対して症例3に認められた頭位眼振や頭位変換眼振にはめまいは伴わないこと、また眼振に潜時や減衰が存在しないことから、cupulolithiasis や canalolithiasis によって生じたものではないものと考えられた。

ここで症例1, 2に認められた眼振の機序について検討してみる。方向交代性上向性頭位眼振は、外側半規管の cupulolithoasis で説明される¹⁸⁾。左側の外側半規管クブラに、耳石が沈着した場合、左下頭位で左外側半規管クブラは半規管側に偏位し、外側半規管の抑制で、右向き頭位眼

振が解発され、頭位性めまいが起こる。また、両症例では回旋要素のある方向交代性上向性頭位眼振を認めているが、このように回旋要素をもつ場合は後半規管の canalolithiasis により説明される。左後半規管内に耳石が存在している場合、左下頭位で、耳石は半規管側から膨大部方向に移動し、向膨大部内リンパ流動を誘発し、反時計回りの回旋成分を生じると考えられ、右下頭位では、耳石は膨大部から半規管の方向に移動してその方向の内リンパ流動から、時計回りの回旋成分を生じると考える。回旋要素は後半規管と前半規管の canalolithiasis, cupulolithiasis によると考えられる。

Blanks らは¹⁹⁾、後半規管の面では矢状面に対して $55.84^{\circ} \pm 3.95^{\circ}$ で交わり、前半規管の面は、 $41.10^{\circ} \pm 4.82^{\circ}$ で交わると報告している。したがって明らかな回旋成分は後半規管から解発され、また前半規管の cupulolithiasis や canalolithiasis の場合は回旋眼振に垂直成分が含むものと推定される(図4)。

また方向交代性下向性眼振ではその水平成分は外側半規管の canalolithiasis として説明が可能である。左外側半規管に浮遊性の耳石が存在した場合左下頭位では耳石は半規管側から膨大部方向に移動し、向膨大部の内リンパ流動が生じ、左向き頭位眼振が解発し、右下頭位では耳石は膨大部から半規管の方向に移動し、背膨大部の内リンパ流動が生じ、右向き頭位眼振が解発するであろう。また回旋成分を持つ場合は前述の理由から後半規管の cupulolithiasis で説明される。左後半規管クラに耳石が沈着した場合、左下頭位では眼振に時計回りの回旋成分が加わり、また右下頭位では反時計回りの回旋成分を含むと考えられる。

症例1のBPPNや頭位・頭位変換眼振検査時の左下または右下頭位での上位・下位耳側向きの水平回旋混合性眼振は外側半規管と後半規管の canalolithiasis や cupulolithiasis にて説明できるものと考えた。しかし頭位変換眼振時の座位正面、臥位正面位での右向き水平回旋混合性眼振は半規管の canalolithiasis や cupulolithiasis では説明が困難で今後の研究課題としたい。

症例2ではENGで記録された、一過性的上眼瞼向き垂直眼振は前半規管の canalolithiasis が推定された。

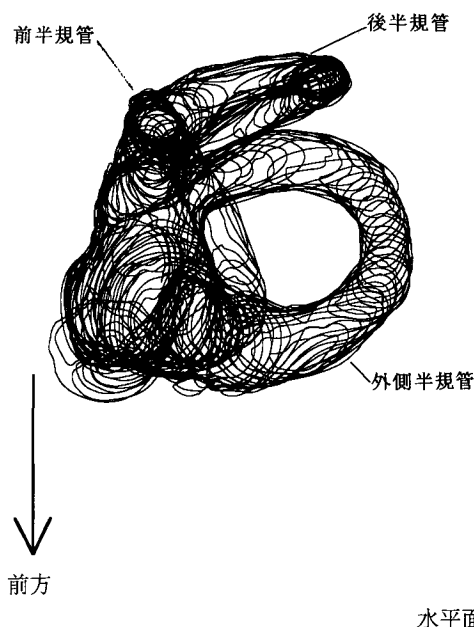


図4 ヒト左骨迷路(耳石器、半規管)を上方向から見た図

ヒト側頭骨連続切片の再構築図(著者作図)。Blanks らによれば、後半規管のなす面は矢状面に対して比較的鈍角($55.84^{\circ} \pm 3.95^{\circ}$)で交叉しているのに対し、前半規管の面は、比較的鋭角($41.10^{\circ} \pm 4.82^{\circ}$)で交わり、眼振の明らかな回旋成分は後半規管由来の眼振と推定した¹⁹⁾。

両症例とも頭部外傷後約10ヵ月(図1, 2)で頭位眼振が消失したことから、耳石膜から剝離して内リンパ腔内を移動する耳石は、約10ヵ月で吸収されると推定された。頭部外傷後から引き続いてみられる多彩な頭位眼振の成因として、中枢性病変とあわせて半規管の cupulolithiasis や canalolithiasis も考慮する必要があると考えられた。

まとめ

頭部外傷に引き続いておこるめまい症のうちBPPNと方向交代性頭位眼振を認めた2症例の頭位、頭位変換眼振の成因について検討した。これらの眼振の成因としてヒト側頭骨の半規管平面の計測により外側半規管、後半規管の cupulolithiasis や canalolithiasis を推定した。また小脳橋角部腫瘍症例に認められた方向交代性上向性頭位眼振症例も比較対象として検討した。

本論文の要旨は第55回日本平衡神経科学会総会(京都)で口演発表した。

本研究は NIDCD/NIH Grant DC-00589 と日本長寿科学振興財団からの研究費の支給を受けた。

稿を終えるに当たり本研究に御協力下さいました北里大学医学部生物物理系、米田 敏技術員に深謝いたします。

文 献

- 1) 徳増厚二, 斉藤 彰, 西端慎一, 他: 良性発作性頭位めまい症の診断と発症頻度について. 耳鼻臨床 78: 2615-2621, 1985
- 2) 野末道彦, 中川 肇, 峯田周幸: 発作性頭位眩暈症の臨床的検討. 耳鼻臨床 75: 223-229, 1982
- 3) Schuknecht HF: Positional Vertigo: Clinical and experimental observations. Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol 66: 319-332, 1962
- 4) Schuknecht HF: Cupulolithiasis. Arch Otolaryngol 90: 765-778, 1969
- 5) Nuti D, Vannucchi P, Pagnini P: Benign paroxysmal positional vertigo of the horizontal canal: a form of canalolithiasis with variable clinical features. J Vestib Res 6: 173-184, 1996
- 6) Brandt T, Stedden S: Current view of the mechanism of benign paroxysmal positional vertigo: cupulolithiasis or canalolithiasis? J Vestib Res 3: 373-382, 1993
- 7) Naganuma H, Kohut RI, Ryu JH, et al: Basophilic Deposits on the Culupa: Preliminary Findings Describing the Problems Involved in Studies Regarding the Incidence of Basophilic Deposits on the Cupula. Acta Otolaryngol Suppl (Stockh) 524: 9-15, 1996
- 8) Fujino A, Tokumasu K, Yoshio S, et al: Vestibular Training for Benign Paroxysmal Positional Vertigo. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 120: 497-504, 1994
- 9) Grant G, Aschan G, Ekvall L: Nystagmus produced by localized cerebellar lesions. Acta Otolaryngol Suppl 192: 78-84, 1964
- 10) 町井浩一: 頭位眼振に関する臨床的観察. 主として中枢性, 末梢性眼振の比較. 新潟医学会誌 69: 1111-1120, 1955
- 11) 志賀 敦, 清藤武三, 川野六郎, 他: 頭位眼振及び頭位変換眼振に関する臨床的考察. 耳鼻 15: 50-59, 1969
- 12) 吉本 裕: 方向交代性頭位眼振の診断的意義をめぐって. Equilibrium Res 44: 26-28, 1985
- 13) 長沼英明, 吉尾 知, 藤野明人, 他: 方向交代性上向性頭位眼振の成因の検討—頭部外傷例を中心に—. 耳鼻臨床 83: 869-874, 1990
- 14) 長沼英明, 徳増厚二, 藤野明人, 他: 方向交代性上向性頭位眼振症例の検討. 耳鼻臨床補42: 50-55, 1990
- 15) Canlstrom D, Engstrom H, Hjonth S: Electronmicroscopic and X-ray diffraction studies of statoconia. Laryngoscope 63: 1052-1057, 1953
- 16) Igarashi M, Nagaba M: Vestibular End-Organ Damage in Squirrel Monkey After Exposure to Intensive Linear Acceleration. In ed Graybiel A. Third Symposium on The Role of The Vestibular Organs in Space Exploration. pp 63-82, U.S. Government Printing Office, Washington DC, 1968
- 17) 長沼英明, Kohut RI, Ryu JH, 他: ヒト側頭骨標本における半規管クブラ, 半規管壁に付着した好塩基性沈着物の検討. Equilibrium Res 56: 268-273, 1997
- 18) Tokumasu K, Iguchi Y, Arai M, et al: Positional horizontal nystagmus to the upper ear of peripheral vestibular origin. In Vertigo, Nausea, Tinnitus and Hearing Loss in Central and Peripheral Vestibular Diseases. In eds CF Claussen, E Sakata, A Itoh. pp 51-58, Elsevier Science, 1995
- 19) Blanks RHI, Curthoys IS, Markham CH: Planar Relationships of The Semicircular Canals in Man. Acta Otolaryngol 80: 185-196, 1975

(原稿到着: 平成9年5月19日
別刷請求先: 長沼英明
〒228 神奈川県相模原市北里1-15-1
北里大学医学部耳鼻咽喉科学教室)