

31.6%、同側の他の半規管の再発が31.6%、対側耳の再発が36.8%であったと報告した。BPPVは他の半規管や他耳に再発することも多いので両側の各半規管について調べることの重要性が示唆された。私どもが53例の再発患者で調べたところ同じ半規管の再発が約50%、同側の他の半規管の再発が約25%、対側耳の再発が約25%であった(図2)。睡眠習慣や日常生活の頭位動作により同側の卵形嚢斑から耳石が遊離し、同じ半規管に入りやすいと考えた。しかしながら、対側耳に再発することもあった。

再発回数が増すにつれ、平均年齢と女性比率は増加した(図3)。Brandtら[11]も女性の方が再発しやすいと報告している。更年期女性ではエストロゲンの減少がカルシウム代謝に影響し、卵形嚢から耳石が遊離しやすくなると推測される。エストロゲンは耳石代謝に重要であり、Vibertら[15]はラットの卵巣摘出後に耳石の密度は減少し体積は増加すると報告している。Takumidaら[16]は加齢モルモットで耳石の数とカルシウム密度が減少すると報告している。Motohashiら[17]はマウスにおいてエストロゲンレセプターが内耳の外有毛細胞、内有毛細胞、ラセン神経節細胞、前庭神経節細胞、暗細胞、内リンパ嚢に発現し、その発現は加齢とともに減少すると報告し、加齢による暗細胞のエストロゲンレセプターの減少が耳石の変化を招くと考察した。閉経期のエストロゲンの急激な減少はエストロゲンレセプターの減少をもたらすのであろう。

難治群では経過良好群に較べて平均年齢は有意に高く、感音難聴の比率も有意に高かった。これは血流障害と関係している可能性がある。外側半規管型クプラ結石症では、症状改善までに100日間以上要した症例が4例あった。このような長期間の症状の持続はクプラ結石症だけで説明することは困難であり、クプラが血流障害により形態学的変化、例えばクプラの縮小などを起こしている可能性がある。以前に私どもはクプラが種々の条件下に縮小することを報告した[18-21]。Konomiら[18]は、内耳へのゲンタマイシン注入後に感覚細胞の障害の有無にかかわらず、クプラが縮小したと報告した。クプラが縮小することによってその運動様式が変化する可能性がある。Kondoら[19]は膜迷路を穿孔した後、同様のクプラ変化が生じたと報告した。また、クプラは高浸透圧環境下でも同様に変化する[20]。血流障害モデルにおいてもクプラの変化が認められた[21]。クプラの変性が難治例の原因となっている可能性がある。

再発例、難治例を検討したところ、エストロゲン、カルシウム代謝、血流障害、クプラの変性などの要因が考察された。今後、これらの要因を改善することにより、BPPVの再発と難治化を防ぐ可能性が示唆される。

#### [まとめ]

後半規管型ではEpley法群の方が薬物療法群に較べて症状改善日数が有意に短かった。外側半規管型半規管結石症ではLempert法群の方が薬物療法群に較べて症状改善日数が有意に短かった。外側半規管型クプラ結石症の症状改善日数は他のタイプに較べて有意に長かった。再発回数が増加するとより高齢になり、女性の割合が高くなった。難治例群では経過良好群に較べ平均年齢と感音難聴の割合が有意に高かった。

#### [参考文献]

- [1] 渡辺行雄, 山本昌彦, 中村 正, 浅井正嗣, 重野浩一郎, 竹森節子, 他. 良性発作性頭位めまい症診療ガイドライン(医師用)日本めまい平衡医学会診断基準化委員会編. *Equilibrium Res* 2009; 68: 218-42
- [2] Epley JM. The canalith repositioning procedure: for treatment of benign paroxysmal positional vertigo. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1992; 107: 399-404
- [3] Lempert T, Tiel-Wilck K. A positional maneuver for treatment of horizontal-canal benign positional vertigo. *Laryngoscope* 1996; 106: 476-8
- [4] Brandt T, Daroff RB. Physical therapy for benign paroxysmal positional vertigo. *Arch Otolaryngol* 1980; 160: 484-5
- [5] Otsuka K, Suzuki M, Furuya M. A model experiment of BPPV mechanism using the whole membranous labyrinth. *Acta Otolaryngol* 2003; 123: 515-8

- [6] Otsuka K. Mechanism of intractable BPPV. In: Suzuki M, eds. Basic and clinical approach to BPPV based on model experiment results. Tokyo: SPIO, 2012: 66-70
- [7] 山中 敏彰, 澤井 八千代, 村井 孝行, 藤田 信哉, 細井 裕司. 水平(外側)半規管型 BPPV クプラ結石症に対する新規治療法 側方頭部傾斜・跳躍運動によるクプラ結石遊離の試み. *Equilibrium Res* 2010; 69: 127-33
- [8] Kim SH, Jo SW, Chung WK, Byeon HK, Lee WS. A cupulolith repositioning maneuver in the treatment of horizontal canal cupulolithiasis. *Auris Nasus Larynx* 2012; 39: 163-8
- [9] Otsuka K, Suzuki M, Negishi M, Shimizu S, Inagaki T, Konomi U, et al. Efficacy of physical therapy for intractable cupulolithiasis in an experimental model. *J Laryngol Otol* 2013; 127:463-7
- [10] Steenerson RL, Cronin GW, Marbach PM. Effectiveness of treatment techniques in 923 cases of benign paroxysmal positional vertigo. *Laryngoscope* 2005; 115: 226-31
- [11] Brandt T, Huppert D, Hecht J, Karch C, Strupp M. Benign paroxysmal positioning vertigo: a long-term follow-up (6-17 years) of 125 patients. *Acta Otolaryngol* 2006; 126: 160-3
- [12] Kansu L, Avci S, Yilmaz I, Ozluoglu LN. Long-term follow-up of patients with posterior canal benign paroxysmal positional vertigo. *Acta Otolaryngol* 2010; 130: 1009-12
- [13] Ahn SK, Jeon SY, Kim JP, Park JJ, Hur DG, Kim DW, et al. Clinical characteristics and treatment of benign paroxysmal positional vertigo after traumatic brain injury. *J Trauma* 2011; 70: 442-6
- [14] Pérez P, Franco V, Cuesta P, Aldama P, Alvarez JM, Méndez CJ. Recurrence of benign paroxysmal positional vertigo. *Otol Neurotol* 2012; 33: 437-43
- [15] Vibert D, Sans A, Kompis M, Travo C, Muhlbauer RC, Tschudi I, et al. Ultrastructural changes in otoconia of osteoporotic rats. *Audiol Neurootol* 2008; 13: 293-301
- [16] Takumida M, Zhang DM. Electron probe X-ray microanalysis of otoconia in guinea pig inner ear: A comparison between young and old animals. *Acta Otolaryngol* 1997; 117: 529-37
- [17] Motohashi R, Takumida M, Shimizu A, Konomi U, Fujita K, Hirakawa K, et al. Effects of age and sex on the expression of estrogen receptor alpha and beta in the mouse inner ear. *Acta Otolaryngol* 2010; 130: 204-14
- [18] Konomi U, Suzuki M, Otsuka K, Shimizu A, Inagaki T, Hasegawa G, et al. Morphological change of the cupula due to an ototoxic agent: a comparison with semicircular canal pathology. *Acta Otolaryngol* 2010; 130: 652-8
- [19] Kondo T, Suzuki M, Konomi U, Otsuka K, Inagaki T, Shimizu S, et al. Changes in the cupula after disruption of the membranous labyrinth. *Acta Otolaryngol* 2012; 132: 228-33.
- [20] Suzuki M: Cupula changes due to various insults. In: Suzuki M, eds. Basic and clinical approach to BPPV based on model experiment results. Tokyo: SPIO, 2012: 82-90.
- [21] 稲垣太郎, 鈴木 衛, 大塚康司, 矢富正徳, 根岸美帆, 小川恭生. ウシガエル循環障害モデルにおける末梢前庭器の形態変化 *Equilibrium Res* 2013; 72: 472-7
- [22] Otsuka K, Ogawa Y, Inagaki T, Shimizu S, Konomi U, Kondo T, et al. Relationship between clinical features and therapeutic approach for benign paroxysmal positional vertigo outcomes. *J Laryngol Otol* 2013; 127: 962-7

図1

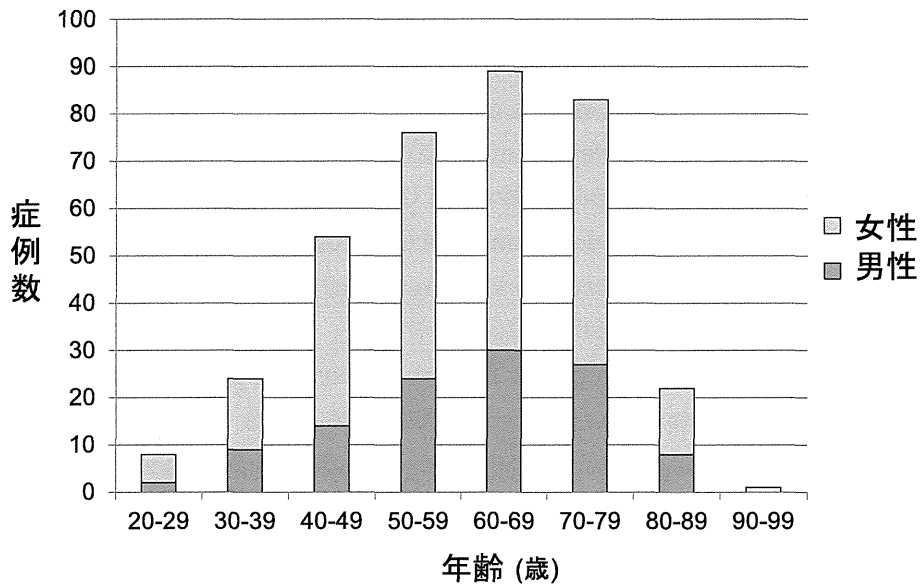


図 1. BPPV 患者の年齢性別分布 (文献 22 から引用改変)

表1

BPPV全例 (n=357)	13.8	
後半規管型 (n=232)	9.6	
Epley法施行群 (n=194)	7.7	] P=0.0010**
薬剤療法群 (n=38)	14.1	
外側半規管型半規管結石症 (n=69)	11.1	
Lempert法施行群 (n=31)	8.3	] P=0.0491*
薬剤療法群 (n=38)	13.4	
外側半規管型クプラ結石症 (n=46)	36.7	

(日)

表 1. タイプ別平均症状改善日数 (文献 22 から引用改変)

図2

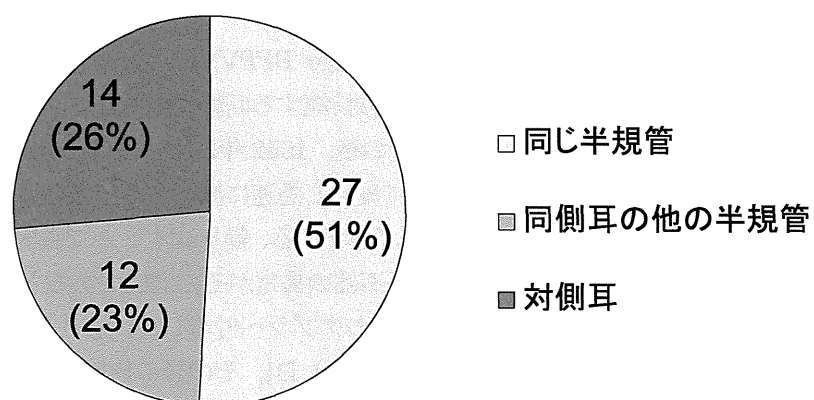


図 2. 再発様式 (文献 22 から引用改変)

図3

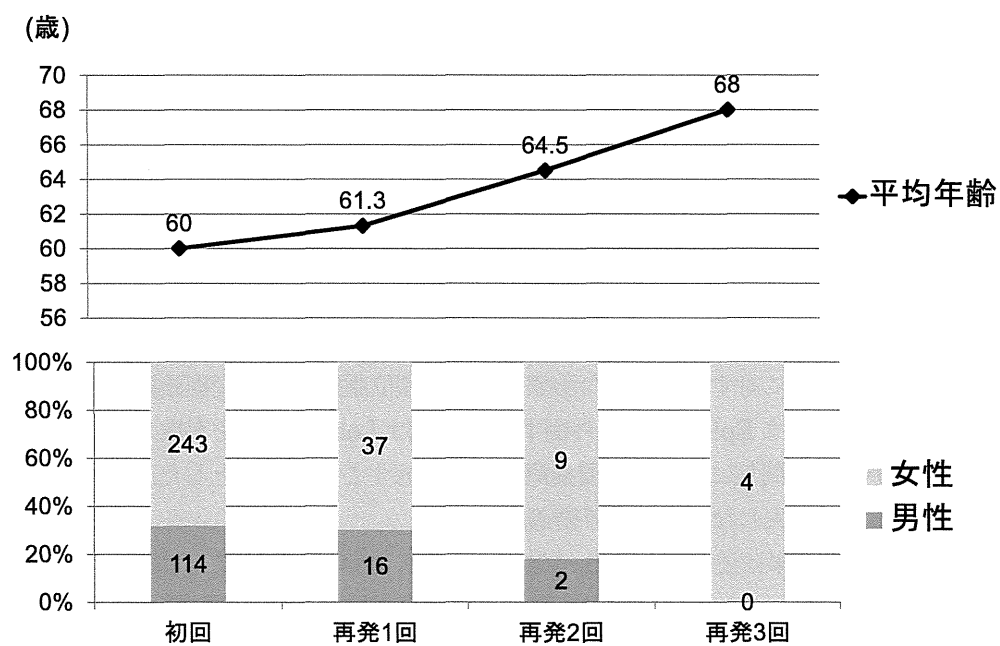


図 3. 再発回数による年齢、性別比 (文献 22 から引用改変)

## 41. 難治性頭位性めまい症に対する半規管遮断術

瀬尾 徹、土井勝美 (近畿大)

[はじめに]

良性発作性頭位めまい症 (benign paroxysmal positional vertigo: BPPV) はめまいを主訴とする患者のうち最多を占める疾患である。本疾患は、頭位の変換時に数十秒持続する回転性めまいと回旋性眼振を特徴とし、1921年にBaranyによってはじめて報告された[1]。その後、1952年にDixとHallpikeによって、詳細な検討が行われ、眼振の出現には一定の潜時があり急速に増大し急速に減弱する、眼振は回旋性で方向交代性下向性を示す、いわゆるDix-Hallpike法で眼振の方向が逆転する、繰り返すことで眼振が消失するなどの特徴を有すると述べている[2]。彼らは病理学的所見より耳石器の異常がその病態であると考えた。その後、SchucknechtはBPPV患者において好塩基性の物質が後半規管のクプラへ付着していることを見出し、クプラに付着した耳石の結晶がその病態であると考えた(クプラ結石症)[3]。その後の病態生理学的な考察より、むしろ後半規管内に浮遊する物質に起因する(半規管結石症)可能性が示唆され[4]、Epleyはこの理論に基づいて半規管内に迷入した耳石の結晶をもとの卵形囊にもどす浮遊耳石置換療法(エプレー法)を考案した[5]。その後、この治療法の有効性を示す報告が相つぎ[6]、BPPVの病態は後半規管結石症であると考えられるようになった。さらにこれらの典型的BPPVとは異なる頭位性眼振を有するもののなかに、クプラ結石で説明できる症例や外側半規管に責任病巣が求められる症例が存在するなどさまざまなvariantも知られるようになった。Homrubiaは、耳石器の平衡斑から遊離した耳石が内リンパ腔を自由に浮遊することによって引き起こされる前庭性疾患がBPPVであると述べている[7]。

これらの疾患の治療に関しては、その病態に即した浮遊耳石置換法が普及し、すみやかに症状は軽快することが知られる[6, 7]。また治療を行わなくとも、数週間で自然治癒するものも多いとされている[8]。しかしこのような治療に抵抗性を示し、数ヵ月の間症状が持続する症例もまれに存在する。我々はそのような難治例に対し半規管遮断術を実施し、良好な結果を得てきたので報告する。

[対象と方法]

対象は、平成14年4月から平成21年3月までに著者が半規管遮断術を行った難治性BPPV10例である。内訳は男性5名、女性5名、年齢分布は25歳から77歳である。これらについて、術前後のめまいと聴力について検討した。めまいに関しては術後1ヵ月目の時点での頭位眼振、頭位変換眼振検査における眼振の有無で評価した。聴力は術前と術後6ヵ月目の純音聴力検査において、低音域(125Hzと250Hzの平均聴力)、会話域(500Hz、1000Hz、2000Hzの平均聴力)と高音域(4000Hzと8000Hzの平均聴力)で評価した。

なお、我々の良性発作性頭位めまい症に対する標準的な治療として、頭位眼振、頭位変換眼振検査によって責任病巣が同定した後、後半規管型にはEpley法を、外側半規管型にはLempert法を実施し、その後頭位めまいが消失するまで1週間から2週間毎に浮遊耳石置換療法を繰り返すことを基本とした。これらの治療を6ヵ月継続しても頭位性めまいが消失しないものを手術適応とした。

術式についてParnesらに準じるが簡単に述べておく[9, 10]。いずれも全身麻酔下に乳突削開を行い外側半規管、後半規管の隆起を明らかにした。そして閉鎖すべき半規管の骨壁を楕円形に薄く削開し、島状に残った骨片を小ピックで除去した。そしてあらかじめ採取しておいたフィブリン糊を混合した骨パテの薄片を開窓部に充填しフィブリン糊で固定した。術後の外リンパ漏出を防止するためにさらに周囲を骨パテで補強した。

[結果]

術側は右側5例、左側5例であった。術前の診断は半規管結石症7例、半規管結石症とクプラ結石症の移

行例が 2 例、light cupula 症が 1 例、病巣は後側半規管 8 例、外半規管 2 例であった。

いずれの症例も術前に認めた頭位性めまい、頭位性眼振は術後 1 ヶ月目には消失した。全例術直後に一過性の伝音難聴を呈した。術前と術後の平均聴力を比較すると、低音部は 31.0dB から 31.5dB に、会話域が 36.8dB から 38.2dB に、高音部は 49.5dB から 54.8dB へと変化した (図)。高音域において術後の聴力の低下をしめすものがあつたが、会話域において 15dB 以上の悪化をきたしたものはなかつた。

#### [考察]

半規管遮断術は、半規管の内リンパの流動を遮断することでクプラの変位を阻止する効果が期待できる。そのため BPPV に対する根治的な治療法であると考えられる。我々が渉猟した限り、これまでに 171 例の後半規管遮断術が報告されているが (一部重複していると思われるものは除外した) [9-19]、頭位性めまいは 170 例において消失した (99.4%)。われわれの症例でも全例でめまいの消失が見られた。その治療効果は典型的な BPPV である後半規管結石症のみならず、クプラ結石症や light cupula 症においても認められた。Suzuki らによる動物実験でも半規管の遮断は半規管結石モデルのみならずクプラ結石モデルに対しても有効であつた[20]。半規管遮断がクプラ結石に対し有効である理由は、半規管の遮断部とクプラとの間が閉鎖された管腔となることでクプラの変位が阻止されるからだとされる[9]。以上より半規管遮断術は難治性 BPPV に対し広く有効であると考えられた。

半規管遮断術は内リンパ腔に開窓するので術後の副損傷として感音難聴の出現が懸念される。これまでの報告されている 171 例のなかで術後の高度難聴は 2 例 (1.2%) のみである[12, 15]。うち 1 例は手術操作によるキヌタ骨の変位による伝音難聴である[12]。われわれの症例でも、術後聴力が著しく悪化したものはなかつた。中耳手術における合併症としての高度難聴の出現率は 0.9%から 1.6%と報告されているので[21, 22]、特に半規管遮断術において感音難聴をきたす危険性が高いものではないと考えられる。

#### [結論]

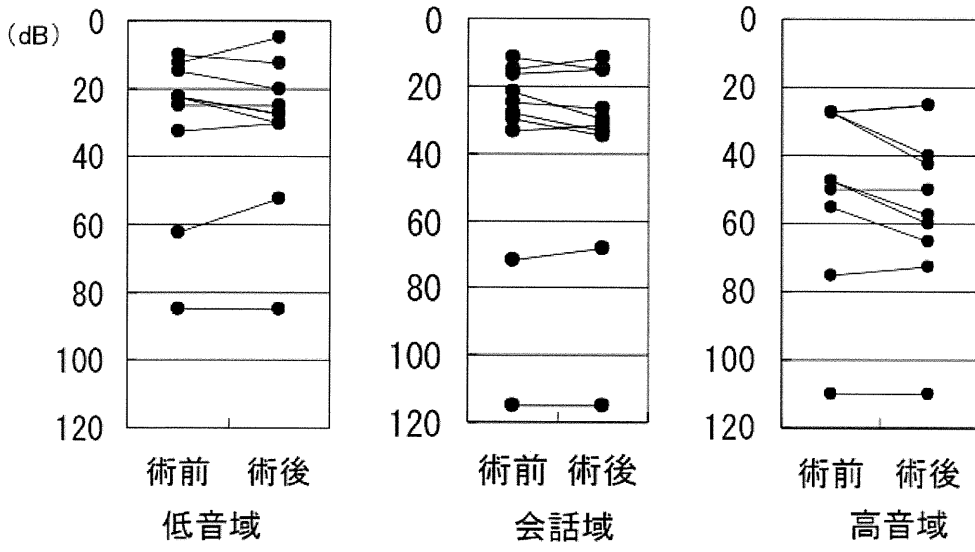
半規管遮断術は、後半規管型 BPPV だけではなく外側半規管型に対しても有効である。また半規管結石症のみならずクプラ結石症やいわゆる light cupula 症に対して適応があると考えられる。

#### [参考文献]

1. Barany R. Diagnose von Krankheitserscheinungen im Bereiche des Otolithenapparates. Acta Otolaryngol 1920; 2: 434-7.
2. Dix R, Hallpike CS. The pathology, symptomatology and diagnosis of certain common disorders of the vestibular system. Ann Otol Rhinol Laryngol 1952; 61: 987-1016
3. Schuknecht HF. Cupulolithiasis. Arch Otolaryngol 1969; 90: 113-26
4. Hall SF, Ruby RRF, McClure JA. The mechanism of benign paroxysmal vertigo. J Otolaryngol 1979; 8: 151-8
5. Epley JM. The canalith repositioning procedure: for treatment of benign paroxysmal positional vertigo. Otolaryngol Head Neck Surg 1992; 107: 399-404
6. Seo T, Miyamoto A, Saka N, Shimano K, Sakagami M. Immediate efficacy of the canalith repositioning procedure for the treatment of benign paroxysmal positional vertigo. Otol Nerutol 2007; 28: 917-9.
7. Honrubia V, Baloh RW, Harris MR, Jacobson KM. Paroxysmal positional vertigo syndrome. Am J Otolaryngol 1999; 20: 465-71.
8. Imai T, Ito M, Takeda N, Uno A, Matsunaga T, Sekine K, Kubo T. Natural course of the remission of vertigo in patients with benign paroxysmal positional vertigo. Neurology 2005; 64: 920-1.
9. Parnes LS, McClure JA. Posterior semicircular canal occlusion for intractable benign paroxysmal positional vertigo. Ann Otol Rhinol Laryngol 1990; 99: 330-4.

10. Seo T, Hashimoto M, Saka N, Sakagami M. Hearing and vestibular functions after plugging surgery for the posterior semicircular canal. *Acta Otolaryngol* 2009; 129:1148-52
11. Pace-Balzan A, Rutka JA. Non-ampullary plugging of the posterior semicircular canal for benign paroxysmal positional vertigo. *J Laryngol Otol* 1991; 105: 901-6.
12. Hawthorne M, El-Naggar M. Fenestration and occlusion of posterior semicircular canal for patients with intractable benign paroxysmal positional vertigo. *J Laryngol Otol* 1994; 108: 935-9.
13. Pulec JL. Ablation of posterior semicircular canal for benign paroxysmal positional vertigo. *Ear Nose Throat J* 1997; 76; 17-22.
14. Agrwal SK, Parnes L. Human experience with canal plugging. *Ann NY Acad Sci* 2001; 942; 300-5.
15. Walsh RM, Bath AP, Cullen JR, Rutka JA. Long-term results of posterior semicircular canal occlusion for intractable benign paroxysmal positional vertigo. *Clin Otolaryngol* 1999; 24: 316-23.
16. Antonelli PJ, Lundy LB, Kartush JM, Burgio DL, Malcolm DG. Mechanical versus CO2 laser occlusion of the posterior semicircular canal in humans. *Am J Otol* 1996; 17; 416-420.
17. Shaja WT, Zappia JJ, Bojrab DI, LaRouere ML, Sargent EW, Diaz RC. Success of posterior semicircular canal occlusion and application of the dizziness handicap inventory. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2006; 134; 424-30.
18. 鈴木 衛、渡嘉敷亮二、平松宏之、清水朝子、清水重敬、稲垣太郎. 後半規管遮断術を行った頭位性眩暈の一例 *Equilibrium Res* 2001; 60; 24-8.
19. Kisilevsky V, Bailie NA, Dutt SN, Rutka JA. Lessons learned from the surgical management of benign paroxysmal positional vertigo: the University Health Network experience with posterior semicircular canal occlusion surgery (1988-2006). *J Otolaryngol Head Neck Surg* 2009; 38:212-21.
20. Suzuki M, Kadir A, Takamoto M, Hayashi N. Experimental model of vertigo induced by detached otoconia. *Acta Otolaryngol* 1996; 116: 269-72.
21. 阪上雅史、小笠原寛、野出美知子、瀬尾 徹、三代康雄. 中耳手術後高度感音難聴をきたした症例の検討. *日耳鼻* 1997; 100; 740-6.
22. Mann WJ, Amedee RG, Fuerst G, Tabb HG. Hearing loss as a complication of stapes surgery. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1996; 115: 324-8.

図





## 42. 保存的治療に抵抗する難治性上半規管裂隙症候群に対する Capping 法

青木光広、久世文也、林 寿光、水田啓介、伊藤八次（岐阜大）

【はじめに】

上半規管裂隙症候群とは、上半規管を覆う骨が欠損するために圧変化（咳、くしゃみ、擤鼻、怒責）や強大音により誘発されるめまい、自声強聴、耳閉感、耳鳴など様々な臨床症状を随伴する病態である(1)。保存的治療に抵抗した2症例に対して手術治療を行ったので報告する。

### 症例1 56歳 女性

主訴は左耳閉感、めまい。54歳のころから左耳閉感が気になるようになった。同時期には強大音を聴取時、排便時に浮遊感、また咳、くしゃみした時には回転性めまいを自覚した。ハンコを押す際には右へ傾く感覚を感じていた。初診時、鼓膜は正常、聴力検査では左骨導閾値の低下（図1）を認めた。Grottic valsalva maneuver 刺激により、反時計周りの回旋垂直眼振がみられた。また、CT では左上半規管の裂隙が確認された（図2）。平衡機能検査ではカロリックテストで左軽度CPOならびに左cervical Vestibular Evoked Myogenic Potential (cVEMP)の閾値低下がみられた（図3）。中頭蓋窩アプローチによるCapping法にて裂隙を閉鎖した（図4）。術後、耳閉感消失、めまいも著しく改善した（図5）。

### 症例2 31歳 男性

主訴は右耳閉感、めまい。29歳のころから右耳閉感が気になるようになった。同時期には排便時や放屁時に浮遊感、またパチンコした時には回転性めまいを自覚した。初診時、鼓膜は正常、聴力検査では右低音部骨導閾値の低下（図1）を認めた。Grottic valsalva maneuver 刺激により、時計周りの回旋垂直眼振がみられた。また、CT では右上半規管の裂隙が確認された。平衡機能検査ではカロリックテストで正常であった。右cVEMPの閾値低下がみられた（図3）。中頭蓋窩アプローチによるCapping法にて裂隙を閉鎖した（図4）。術後、耳閉感消失、めまいも著しく改善した（図5）。

【考察】

上半規管裂隙症候群の診断基準として、1) 圧変化や強大音により誘発されるめまい、2) Tullio phenomenon / Hennebert sign 陽性、3) HRCTにて、上半規管裂隙の確認、4) 他疾患の除外が可能であることがあげられる。また、補助診断として、純音聴力検査では患側低音域のAir-Bone gapならびにcVEMP検査で患側閾値の低下（80dB以下）を認めるとされる。今までの報告などから、当科では、Tullio phenomenon / Hennebert sign 陽性、HRCTにて、上半規管裂隙の確認できた症例においては上半規管裂隙症候群を疑い、まずは保存的治療を行う。内容としては耳栓、鼓膜チューブ留置、めまいを誘発するような行為の自制である。また、純音聴力検査で患側低音域骨導閾値の低下ならびにcVEMP検査で患側閾値の低下（80dB以下）のどちらも陽性の場合には患者の希望に応じて手術を行っている。

手術方法として、いくつかの方法が報告されている(2)。resurfacing法は筋膜や皮質骨を用いて裂隙を閉鎖する方法である。Transmastoidでも可能だが、その場合には裂隙を直接観察することが不可能であり、本方法は比較的再発率が他の術式より高いとされる。Plugging法は再発率は低いが、膜迷路を損傷する危険性がある。今回行ったBiopexを用いたCapping法はTransmastoidでは難しいが、比較的安全に施行できる。しかし、報告数が少なく長期予後などは今後の課題である。

[参考文献]

- 1) Minor LB, Solomon D, Zinreich JS, Zee DS. Sound- and/or pressure-induced vertigo due to bone dehiscence of the superior semicircular canal. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 124:249-58, 1998.
- 2) Hillman TA, Kertesz TR, Hadley K, Shelton C. Reversible peripheral vestibulopathy: the treatment of superior canal dehiscence. Otolaryngol Head Neck Surg. 134:431-6, 2006.

図 1

純音聴力検査

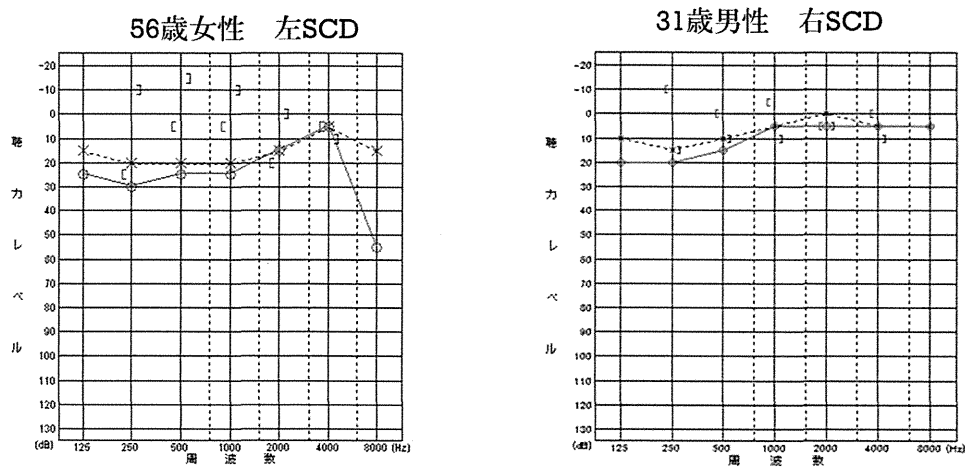


図 2

CT：56歳女性 左SCD

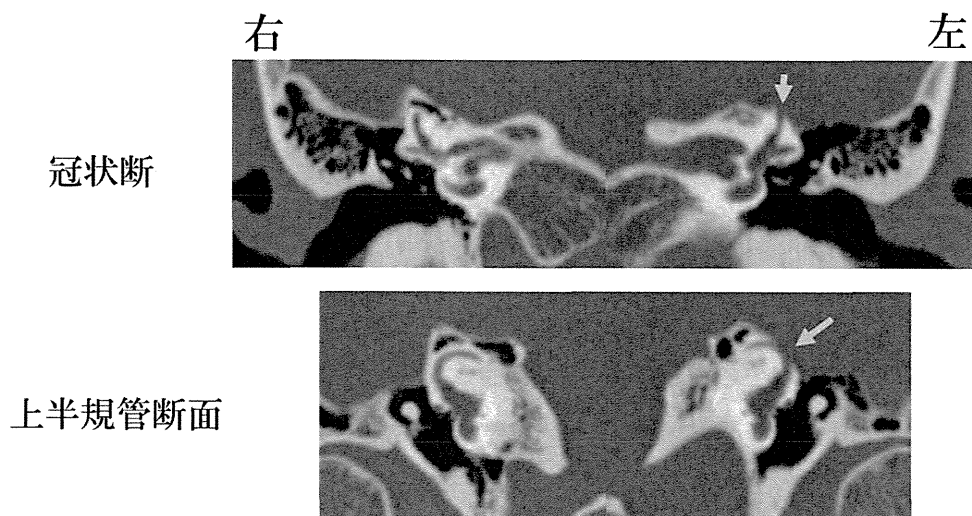


図 3

cVEMP; cervical Vestibular Evoked Myogenic Potential

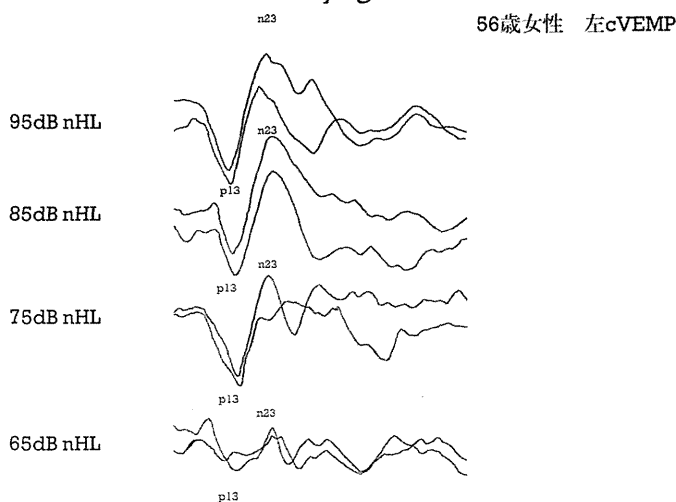
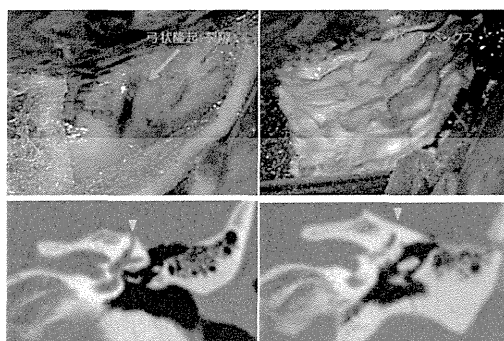


図 4

バイオペックス®を使用したCapping法  
 ~ Middle fossa approach ~

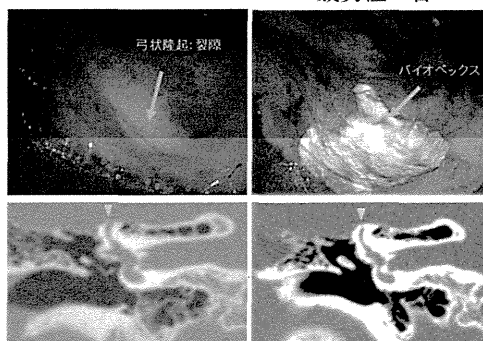
56歳女性 左SCD



術前

術後

31歳男性 右SCD



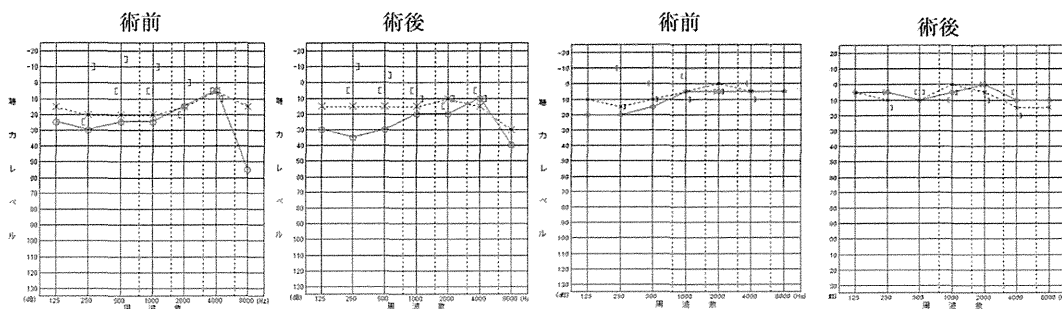
術前

術後

図 5

56歳女性

31歳男性



- 耳閉感、患側耳の嫌な違和感消失
- 浮動性めまい感は軽度残存

- 耳閉感消失
- Tullio Phenomenon/Hennebert signs消失
- 浮動性めまい感は軽度残存

## 43. 下船病 33名の集計分析と病因可能性

高橋正紘（横浜中央クリニック，めまいメニエール病センター）

### [はじめに]

下船病は稀な疾患で、乗り物体験がきっかけで常に揺らぐようになり、日常 QOL が著しく低下する疾患である。これまで症例報告が散発的に見られるが、詳細な系統的報告は見られない。報告者は 2006 年 6 月に第一例を経験して以来、主に「姿勢と歩行研究会」で 5 回にわたり、さまざまな角度から調査、研究してきた。過去 7 年 8 ヶ月間に 33 名を経験したので、これらを集計分析し、揺らぎの性質、揺らぎ以外の症状、既往歴の特徴を明らかにし、病因可能性と現時点における対策を報告した。

### [対象と方法]

当施設開設の 2006 年 5 月から 2013 年 12 月末までに、受診患者 5,823 名中 33 名 (0.57%) が下船病の訴えで受診した (表 1)。内訳は、男性 8 名、女性 25 名で女性が 75.8% を占めた。患者年齢は 17 歳から 63 歳であったが、発症年齢は 10 代 4 名、20 代 8 名、30 代 10 名、40 代 8 名、50 代 2 名、60 代 1 名で、20 代から 40 代が 78.8% を占めた。罹病期間は  $\leq 1$  ヶ月が 7 名、 $1$  ヶ月  $< \leq 3$  ヶ月が 3 名、 $3$  ヶ月  $< \leq 1$  年が 8 名、 $1$  年  $<$  が 15 名であった。揺らぎの性質、揺らぎ以外の症状、既往歴を詳細に質し、ルーチン検査 (純音聴力検査、開眼と閉眼の重心動揺記録、50 歩足踏み検査、赤外線 CCD カメラによる頭位眼振検査、必要に応じて温度刺激検査) を施行した。最長観察期間は 7 年 2 ヶ月に及んだ。

### [結果]

#### 1. 症例

下船病理解に有用な典型例を、以下に数名供覧した。

症例 26. 34 歳男性、工具休職中。日常専ら車移動で、2009 年 9 月片道 50 分の電車往復 3 日後に揺らぎを自覚、パソコン不可となった。3 ヶ月で軽快したが、不眠、うつ病で 11 月より休職、その後も電車利用毎に長く歩けない、脳疲労、昼間眠気を反復した。2011 年 10 月電車利用で再発し、12 月豊橋から 4 時間運転し受診した。乗り物中の方が楽で、人混み歩行は不可、エレベータ・エスカレータ利用後に不快となる。足踏みで大きく揺らぎ、開眼単脚起立は不可、重心動揺記録で著しく左右に動揺した。4 ヶ月後に揺らぎは消失し (図 1)、単脚起立も可能となった。中学時代、スキー転倒で尾骶骨打撲。2013 年 8 月現在、時に頭痛あるも揺らぎなし (電話で確認)。

症例 28. 28 歳女性、事務職。以前より年 5, 6 回海外旅行していたが、2008 年 9 月欧州旅行中に揺らぎを自覚、人混みで衝突し同年 10 月受診。同年 6 回目の欧州旅行でバス着席が苦痛となり、帰国後、読書で吐き気、常に揺らいだ。搭乗回数を減らすも不変で、休職しつつ勤務を継続した。落下・転倒・頸部打撲歴は不明。受診時、大きな重心動揺が記録されたが (図 2)、2012 年 11 月時点で、揺らぎは自然軽快している (電話で確認)。

症例 30. 32 歳女性、無職。2006 年 24 歳時、海洋学部学生で 45 日間実習航海に参加、1 週後の寄港で地面の揺れ、昼間眠気を覚えた。寄港毎に症状が増強、真直ぐ歩けず吐き気を覚え、3 週後の停泊中、船内歩行で壁に衝突、身体の揺れを指摘された。船が外洋で大きく揺れると不快症状は軽減し、43 日目帰港で揺れが減ると、吐き気、頭痛が出現、起立不可となった。航海後も揺らぎが続き、同年 6 月に紹介受診した。

読書、パソコンで吐き気を生じ、授業で症状悪化し退学。2008 年 10 月九州旅行で増悪し、以来、軽作業不可、自宅静養、昼寝習慣が続いた。過去に頸部打撲・転倒歴が複数回あり、某院脳神経外科で脳脊髄液減少症を疑われ、2011 年 9 月 blood patch を施行された。腰痛で 2 ヶ月安静後、揺らぎは完全に消失したが、2013 初めに再発し、5 月再度 blood patch を施行された。現在も弱い揺らぎが継続する (図 3, 4)。

症例 29. 33 歳女性、兼業主婦、保険会社営業。2009 年 30 分乗船後、地面の揺れを自覚し嘔吐、新幹線でも同様症状。頭痛あり常時揺らぎ、2010 年 10 月受診。パソコン、読書、狭い着席が苦痛、よく転び、階段昇降が苦手。2009 年 1 月階段から落下・尻強打の既往あり、脳脊髄液減少症を疑い某院脳神経外科に紹介した。2011 年 4 月 blood patch 後、頭痛あるも揺らぎは著明に改善し、視野が明るくなった (図 5, 6)。

症例 21. 25 歳女性、事務職。小児期より運動が苦手。2011 年 6 月遊園地の乗り物で 1 日過ごし、翌日より揺らぎ、2 週間後の受診で上体が肉眼的に前後に揺れた。下車、パソコン、読書、人混み歩行で不快となった。昼間眠気、脳疲労、頭痛、温度・気圧の変化に過敏を訴えた。休職 8 ヶ月で症状軽快したが、年末・年始 2 時間の電車移動で増悪。小学低学年で二段ベッドから落下、発症 4 ヶ月前にスノーボードの転倒歴があった。脳脊髄液減少症を疑い脳神経外科に紹介し、2012 年 3 月 blood patch を施行され症状が軽快し、術後は受診していない (図 7)。

症例 31. 53 歳女性、無職。10 代より揺らぎ、飛行機搭乗で悪化した。乗り物に酔い易く、運動は苦手。30 代より揺らぎが増悪、事務を退職し、2010 年 3 月に受診。常にコーヒークップ上の感覚あり、エスカレーター・エレベータが苦痛、下車後揺らぎが増強し、長い乗車は不可。読書、デスクワーク、料理は不可、昼寝習慣、偏頭痛あり、温度差・低気圧で体調不良となる。6 歳時にリフトから落下歴あり、脳脊髄液減少症を疑い、脳神経外科に紹介したが、受診せずその後の経過は不明 (図 8)。

## 2. 集計結果

1) 発症のきっかけ. 揺らぎのきっかけは船 9 名、飛行機 5 名、電車 3 名、大震災 3 名、遊園地乗り物 2 名、高速エレベータ 1 名、マンションの揺れ 1 名、シャチの水中ショー 1 名、不明 8 名であった。

2) 罹病期間.  $\leq 1$  ヶ月が 7 名、1-3 ヶ月が 3 名、3-6 ヶ月が 4 名、6 ヶ月-1 年が 5 名、1 年未満が 14 名であった。

3) 揺らぎ以外の症状. 大多数で揺らぎの抑制—読書、パソコン、調理、手作業、狭い着席—は頭痛、吐き気を誘発し、日常生活の QOL が著しく制限された。昼間眠気 (昼寝習慣)、脳疲労、頭痛、羞明、温度・気圧変化に敏感も高率に見られた。

4) 能動動作と受動動作. 船、電車、バス、飛行機、遊園地の乗り物など、受動移動は症状を増悪させる。乗り物中の揺れを静止より楽に感じるが、乗車中は着席しないと安定姿勢の維持は困難。エレベータ・エスカレーター直後でも、短時間揺らぎが増強する。歩行、自転車、自動車の運転など能動移動は症状を増悪させない。

5) 足踏み検査、歩行. 裸眼でも足踏みや歩行で揺らぎ、しばしば酩酊歩行を示し、閉眼で転倒する。揺らぎの程度は変動するが、両側前庭機能消失並みの高度の平衡失調で、平衡維持への視覚の寄与が小さい。

6) 重心動揺記録. 60 秒間静止起立の圧中心移動軌跡は、大きな振幅で規則的に左右、前後、円状に揺れるものが多く、裸眼による抑制が小さい (図 9 左)。これら記録波形は、健康者が転倒寸前まで重心を左右、前後、円状に移動した時の記録に酷似していた (図 9 右)。

7) 既往歴. 落下、転倒、頸部打撲歴が 15 名、45.4%に見られた。その他、陣痛 48 時間の難産 1 名、アーノルドキアリ奇形 1 名。

8) 予後. 受動移動の反復や継続で重症化し (症例 30)、軽症段階で乗り物を避ければ自然軽快するが (症例 16)、重症化すると難治となる (症例 30, 31)。フォロー中の治癒・軽快 12 名、脳脊髄液減少症を疑われ blood patch 施行で軽快 3 名、blood patch 予定 1 名、精査中が若干名、フォロー中死亡 1 名 (別居中兼業主婦、大震災で発症 7 ヶ月後に自殺)、予後不明 12 名。

### [考察]

健康者でも下船後は数分から数日、地面が揺らぐ感じを覚える。この感覚が数週間以上続くのは明らかに病的であるが、生理反応と病的反応をどこで線引きするかは難しい。今回の 33 名中、罹病  $\leq 1$  ヶ月の 7 名には生理反応が含まれている可能性がある。しかし、明らかに病的な罹病期間 3 ヶ月未満が 23 名、69.7%を占め

た。症例で示したように、経過中、揺らぎの自覚症状や重心動揺記録はしばしば変動し、肉眼的動揺を示すことも稀でない。一方、自然軽快や治癒例も見られた。従来、揺らぎばかりが注目されてきたが、人混みでぶつかるだけでなく、日常生活の QOL を損なうさまざまな症状のあることが判明した。狭い着席、パソコンや読書が不快や不可となり、羞明、昼の眠気、脳疲労、頭痛、気圧や温度変化に過敏などを訴える。比較的若い世代の女性で訴えが多いので、しばしばヒステリーや精神科疾患と誤診される。

今回の調査でも従来の報告同様に、20-40代が78.8%、女性が75.8%を占めた。注目すべきは、落下、転倒、頸部打撲歴（難産を含む）が、33名中16名、48.5%に見られ、現時点で4名が脳脊髄液減少症と診断されたことである。過去の文献では報告されておらず、新知見と思われる。比較的若年の女性に多く、羞明、頭痛、疲労、脳疲労、昼の眠気、気圧や温度変化に過敏を訴え、落下、転倒、頸部打撲の既往歴は、脳脊髄液減少症を疑う条件でもある。典型的な下船病の症例30が脳脊髄液減少症と判明したことから、両疾患は重なることが予想され、経過中の揺らぎや他症状の変動もこれを支持している。下船病は脳脊髄液減少症の中、揺らぎに着目した場合の病名の可能性がある。

下船病の奇妙な現象として、乗り物（受動運動）で症状が誘発され、体験を重ねると増悪し、たとえ短時間のエレベータやエスカレータでも、利用後に不快や揺らぎが増強する。既知の知識でこの現象を説明することは困難であるが、羞明、脳疲労、昼の眠気、気圧・温度変化に過敏などは、脳の極度の疲労状態と理解できる。下船病患者は、睡眠時間が制限したり、昼寝を取れないと、体調が著しく悪化する。脳の疲労状態があると正常者は乗り物に酔いやすくなるが、下船病患者は、①乗り物中で適切な姿勢制御を取れず、②病的に適応し、③静止空間に戻っても移動空間にいると脳が錯覚し続け、④身体を制御し続ける、と解釈できる。

#### [結論]

1. 過去7年8ヶ月間に受診した下船病患者33名を集計分析し、揺らぎの特徴、臨床像、既往歴を明らかにし、病態可能性を考察した。
2. 揺らぎのきっかけは、船9名、不明8名、飛行機5名、電車3名、大震災3名、遊園地乗り物2名など。
3. 20代から40代の女性が多く（70-80%）、落下・転倒・頸部打撲の既往歴が半数に見られた。
4. 33名中、現時点で4名が脳脊髄液減少症と判明し、4名はblood patchで軽快し、1名が再発している。
5. 軽症例は自然軽快・治癒が見られたが、重症例は難治で休職・退職・退学が多く見られた。
6. 揺らぎを抑制する動作—狭い着席、読書、パソコン、調理、作業など—は不快な酔い症状を誘発し、症状を増悪する。
7. エレベータ・エスカレータ利用でも短時間揺らぎが増悪する。
8. 軽症例、罹病短期例は誘発乗り物を避け、穏やかな生活で自然治癒を待つ。重症例、罹病長期例は脳脊髄液減少症の有無の精査が不可欠である。

#### [参考文献]

1. Brown JJ, Baloh RW. Persistent mal de débarquement syndrome: a motion-induced subjective disorder of balance. *Am J Otolaryngol* 8: 219-22, 1987.
2. Hain TC, Hanna PA, Rheinberger MA. Mal de débarquement. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 125:615-20, 1999.
3. Macke A, LePorte A, Clark BC. Social, Societal, and economic burden of mal de débarquement syndrome. *J Neurol* 259: 1326-30, 2012.
4. Cha YH, Brodsky J, Ishiyama G, et al. Clinical features and associated syndromes of mal de débarquement. *J Neurol* 255: 1038-44, 2008.
5. Nachum Z, Shupak A, Letichevsky V, et al. Mal de débarquement and posture: reduced reliance on vestibular and visual cues. *Laryngoscope* 114: 581-6, 2004.

6. Gordon CR, Spitzer O, Doweck I, et al. Clinical features of mal de débarquement: adaptation and habituation to sea conditions. J Vestib Res 5: 363-9, 1995.

表 1. 患者一覧

	性	年	職業	発症契機	罹病	開眼動揺	予後	その他
1	女	42	主婦	マンション揺れ	1年	小	軽快	
2	女	57	清掃業務	高速エレベータ	6ヶ月	小	軽快	
3	女	25	販売業	大震災	8ヶ月	2.1cm <sup>2</sup>	軽快	
4	女	30	事務職	電車利用増加	3ヶ月	2.7cm <sup>2</sup>	観察中	
5	男	45	事務職	6時間ヨット	3年	3.0cm <sup>2</sup>	不明	ボクシングで増悪
6	男	29	金融業	不明	15年	3.5cm <sup>2</sup>	軽快	
7	男	48	電機工事	不明	1.5年	3.6cm <sup>2</sup>	不明	小学時、鉄棒落下
8	男	34	製造業	9時間乗船	10日	4.0cm <sup>2</sup>	治癒	
9	女	31	銀行員	25時間船往復	11日	4.1cm <sup>2</sup>	軽快	
10	女	20	学生	25時間船往復	1週	5.1cm <sup>2</sup>	軽快	
11	女	31	無職	30分乗船	20年	6.6cm <sup>2</sup>	b.p.	11歳後頭部から落下
12	女	32	販売業	飛行機	1年	7.6cm <sup>2</sup>	不明	
13	男	26	SE	25時間乗船	9日	8.3cm <sup>2</sup>	不明	
14	女	48	事務職	遊園地乗り物	5ヶ月	8.7cm <sup>2</sup>	観察中	28歳階段落下・尻強打 38歳顔面強打
15	女	26	大学助手	不明	1ヶ月	11.0cm <sup>2</sup>	不明	
16	女	23	水族館	シャチ水中ショー	4ヶ月	14.0cm <sup>2</sup>	治癒	中止で軽快・退職
17	女	45	事務職	不明	3ヶ月	14.9cm <sup>2</sup>	観察中	18歳高所から落下
18	男	41	事務・現場	新幹線通勤	10日	18.0cm <sup>2</sup>	不明	休職
19	女	43	事務職	不明	2年	18.0cm <sup>2</sup>	軽快	22歳自損事故
20	女	36	保育士	飛行機・出産	4年	19.9cm <sup>2</sup>	軽快	32歳陣痛48時間・退職
21	女	24	販売業	遊園地乗り物	1ヶ月	22.9cm <sup>2</sup>	b.p.	小学時落下 3ヶ月前ボード転倒
22	女	28	歯科助手	小学生より	15年	23.0cm <sup>2</sup>	観察中	小学時頸部打撲
23	女	17	学生	不明	1年	28.3cm <sup>2</sup>	精査中	小学時より競泳選手
24	女	34	事務職	大震災	11か月	31.1cm <sup>2</sup>	軽快	発症直前、顔面強打
25	女	63	無職	3ヶ月クルーズ	2年	41.4cm <sup>2</sup>	観察中	アーノルドキアリ奇形
26	男	34	現場作業	電車	2年	48.6cm <sup>2</sup>	軽快	中学時スキー転倒打撲
27	男	58	無職	飛行機	4ヶ月	60.6cm <sup>2</sup>	不変	52歳交通事故頸部打撲
28	女	28	事務職	頻回搭乗	7年	61.1cm <sup>2</sup>	軽快	
29	女	33	保険営業	30分乗船	2年	65.0cm <sup>2</sup>	b.p.	30歳階段転落
30	女	31	無職	45日航海	7年	73.0cm <sup>2</sup>	b.p.	複数の頸部打撲・転倒
31	女	53	無職	飛行機	20年	73.6cm <sup>2</sup>	不明	6歳時落下
32	女	51	リハ助手	不明	7年	106cm <sup>2</sup>	観察中	43歳転倒・高度不眠
33	女	43	事務職	大震災	3ヶ月	139cm <sup>2</sup>	自殺	

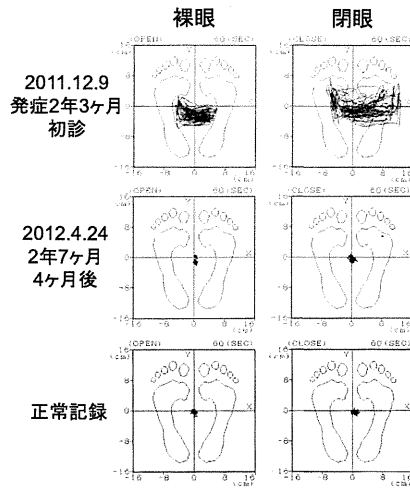


図1. 症例26

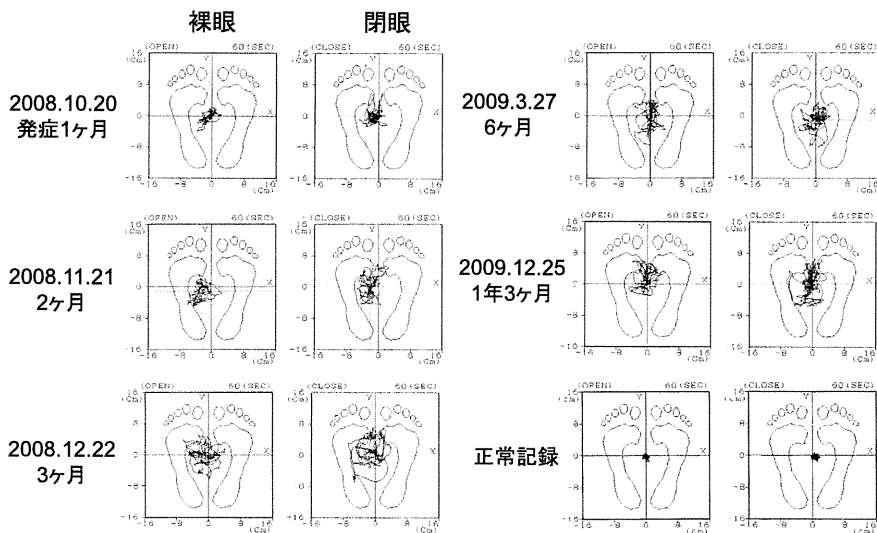


図2. 症例28

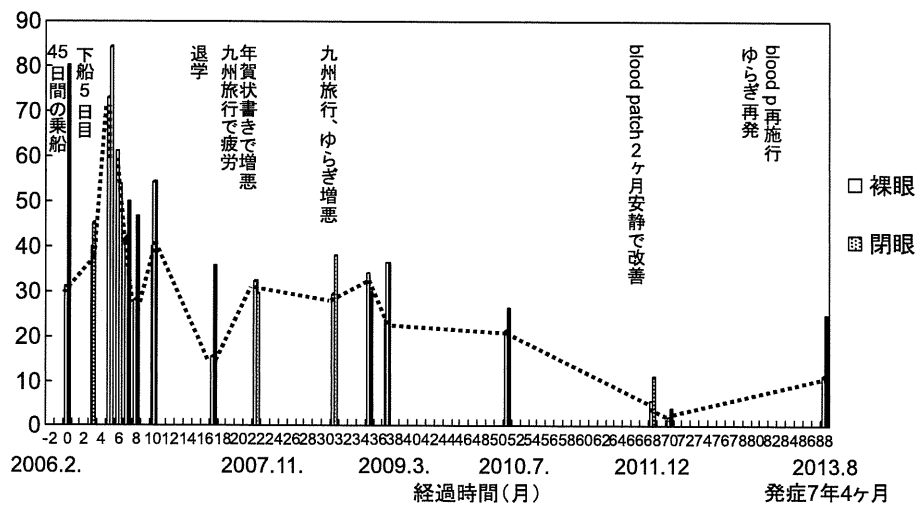


図3. 症例30. 1分間起立時の移動軌跡の外周面積(縦軸、cm<sup>2</sup>)の推移



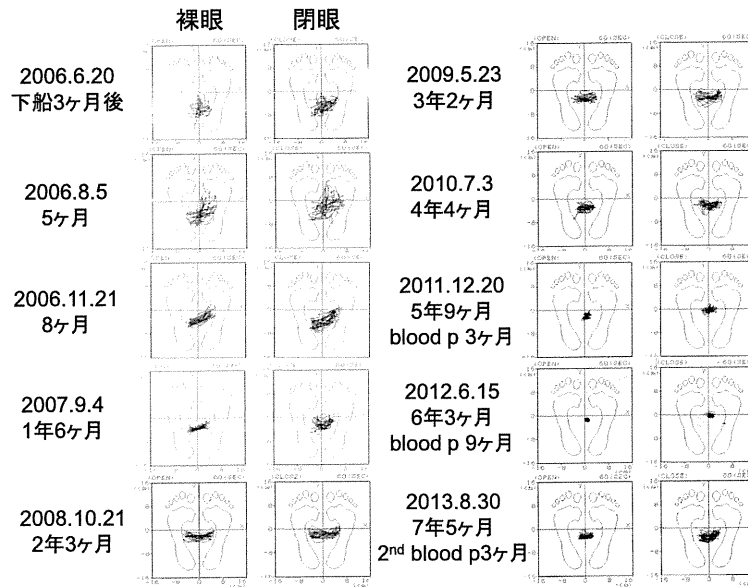


図4. 症例30

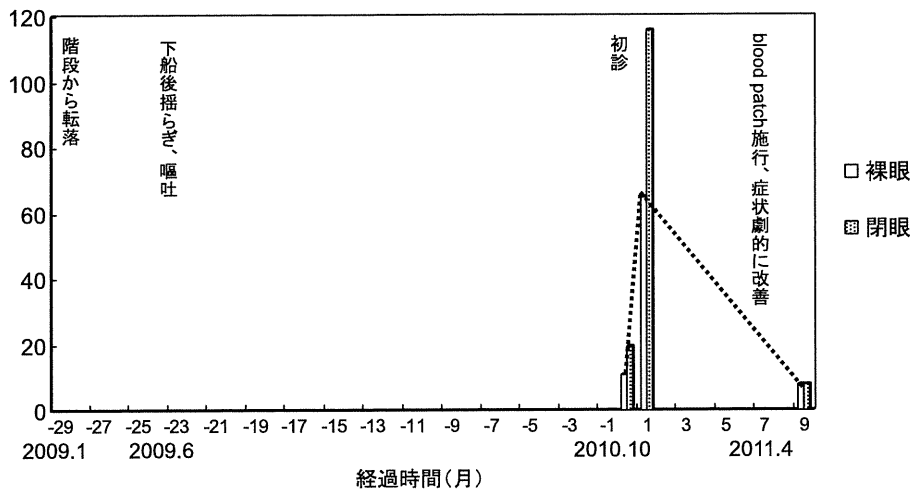


図5. 症例29. 1分間起立時の移動軌跡の外周面積(縦軸、cm<sup>2</sup>)の推移

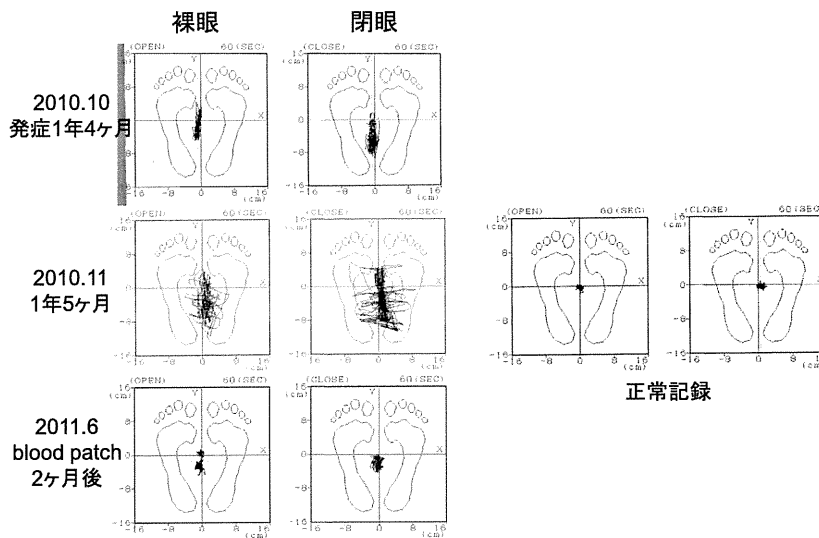


図6. 症例29

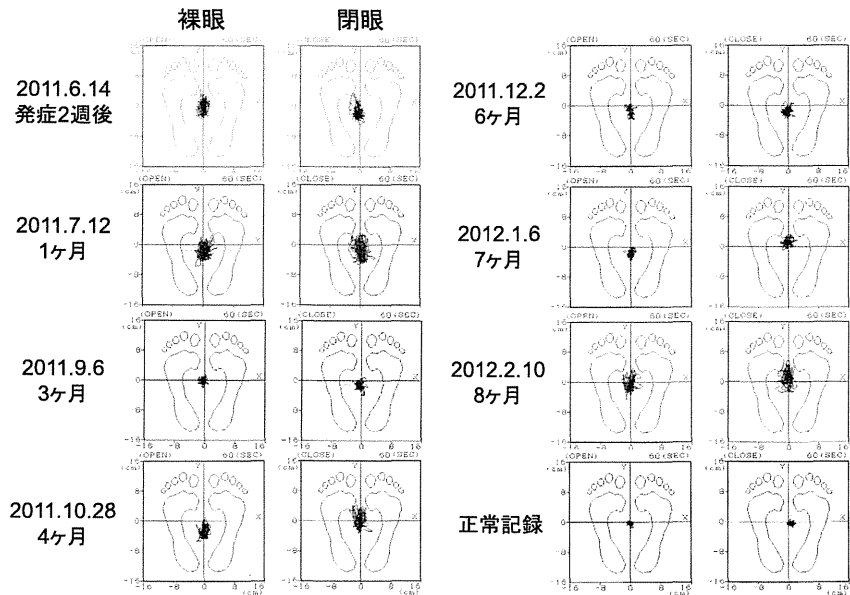


図7. 症例21

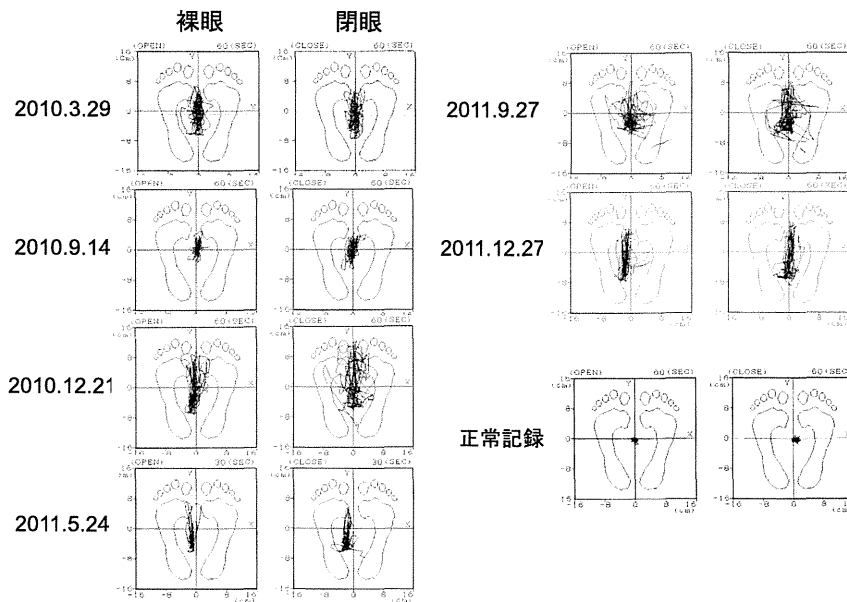


図8. 症例31

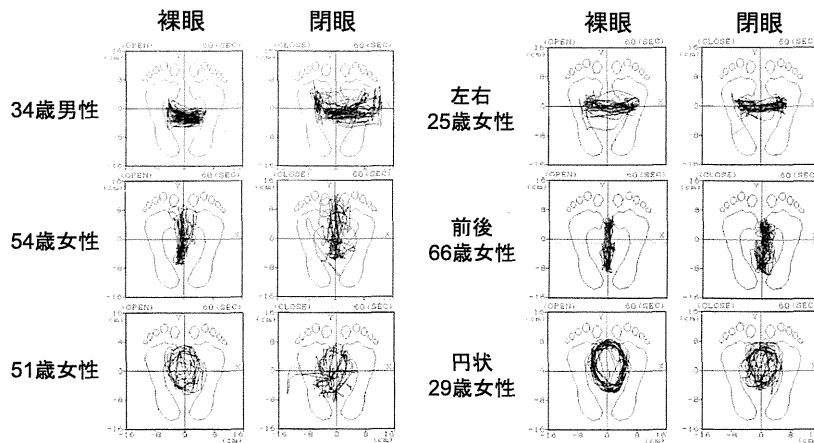


図9. 下船病患者(左)と、健康者が転倒寸前まで重心を移動した時(右)の記録

