

＜シンポジウム 25—3＞めまいの臨床：最近の進歩

## 脳幹・小脳の血管障害によるめまい

城倉 健

要旨：半規管や耳石器からの前庭感覚情報は、脳幹に存在する前庭神経核に入力し、視覚や深部感覚などの他の感覚情報と共に身体の平衡維持に役立てられている。小脳は前庭神経核を主として抑制的に制御して、平衡維持機構の調整をおこなっている。脳幹や小脳の血管障害では、こうした中枢前庭機構の破綻によりめまいが生じる。脳幹の血管障害により生じためまいのばあいには、通常明らかなめまい以外の神経症候もともなう。一方、小脳、それもとくに後下小脳動脈領域に生じた血管障害のばあいには、明らかなめまい以外の神経症候をとまわず、しかも末梢前庭障害類似の眼振を呈することがある。こうした眼振の発生機序として、耳石器系前庭動眼反射の脱抑制の関与が推測される。

(臨床神経 2011;51:1092-1095)

Key words：後下小脳動脈、小脳虫部、眼振、前庭動眼反射、末梢前庭障害

めまいが症状の前景に立つ脳血管障害の病変部位は、ほとんどのばあい脳幹または小脳である。半規管や耳石器からの前庭感覚情報は、脳幹に存在する前庭神経核に入力する。脳幹には前庭神経核由来の神経経路と共に、眼球運動や四肢の運動、感覚を担う神経経路が、一部を共有しながら一塊になって存在している。したがって脳幹の血管障害によるめまいのばあい、たとえ障害範囲が小さくても眼球や四肢、顔面などの運動麻痺や感覚障害を同時に生じ、めまいはこうした多彩な神経症候の一部分症状として出現するばあいが多い。障害される部位により、めまいにともなうめまい以外の神経症候はことなるが、脳幹の血管障害で末梢前庭障害類似の単独めまいをきたすことはまれである<sup>1)</sup>。

一方小脳は、前庭神経核を主として抑制的に制御して平衡維持機構の調整をおこなっている。脳幹とことなり、小脳の血管障害のばあいには麻痺や感覚障害はきたさない。それでも小脳上部が障害されれば、めまいにともなう明らかな構音障害や四肢の小脳性運動失調が出現するばあいが多い。よって小脳上部の障害では、脳幹障害のばあいと同様にめまいは他の神経症候と共に出現するといえる。これに対し、小脳下部の限局性障害のばあいには、前庭神経核の抑制的制御機構のみが破綻して、あたかも末梢前庭障害のような単独めまいを生じることがある<sup>1)</sup>。本稿では主に、小脳下部に生じた限局性の血管障害による末梢前庭障害類似の単独めまいについて解説したい。

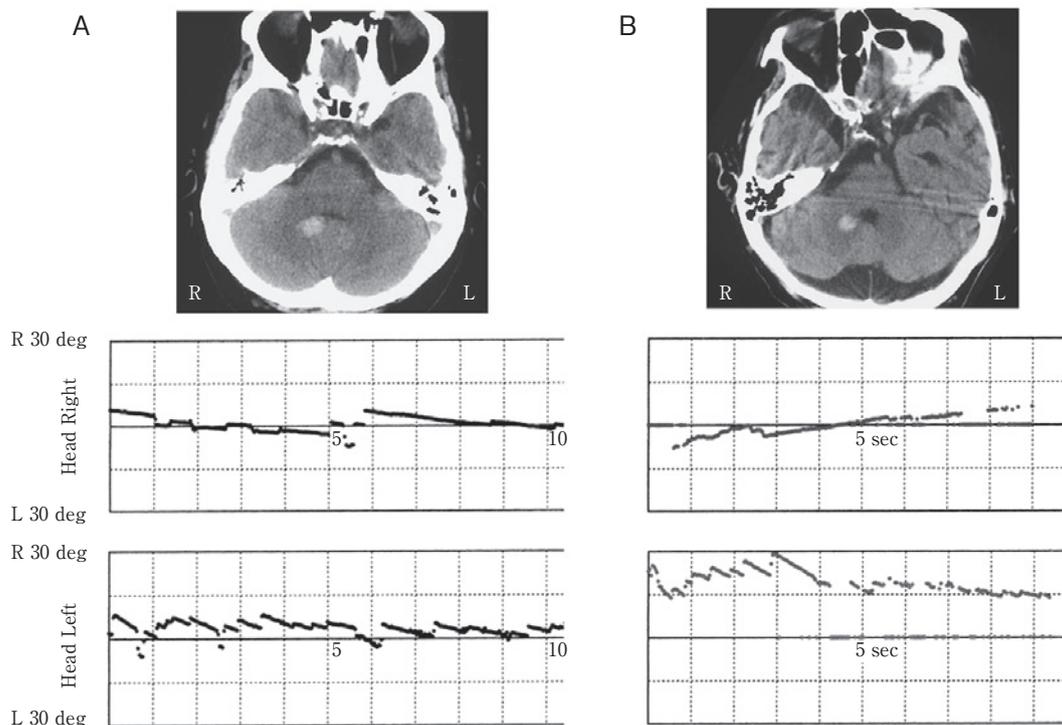
### 1. 小脳の血管障害による方向固定性水平性眼振をともなう単独めまい

小脳虫部の限局性の血管障害では、方向固定性水平性眼振をともなうめまいを生じる。過去の報告例の原因はいずれも小脳虫部小節の小梗塞で、患側向き方向固定性水平性眼振と

健側への lateropulsion をみとめるが、その他には明らかな神経学的異常所見をとまわらない<sup>2)</sup>。臨床的に末梢前庭障害である前庭神経炎 (vestibular neuritis) ときわめて類似しているため、pseudo-vestibular neuritis と呼ばれることもある<sup>2)</sup>。われわれはこの pseudo-vestibular neuritis の眼振の臨床的特徴をまとめ、末梢前庭障害でみられる眼振の特徴と比較した。対象は当院に入院した小脳の血管障害による方向固定性水平性眼振を呈する pseudo-vestibular neuritis 患者 7 例で、頭位眼振検査をふくむ眼振の特徴を、末梢前庭障害の患者 28 例 (前庭神経炎 25 例、メニエール病 2 例、錐体骨グロムス腫瘍 1 例) と比較した。

7 例の pseudo-vestibular neuritis 患者の原因は、これまで報告されている小脳虫部の限局性梗塞は 1 例のみで、残り 6 例はすべて小脳虫部の微小出血であった (Fig. 1)。出現した方向固定性水平性眼振の向きはいずれも患側向きで、頭位眼振検査で全例において健側下頭位の際に眼振がもっとも顕著に出現した。一方前庭神経炎を代表とする 28 例の末梢前庭障害では、方向固定性水平性眼振の向きはいずれも健側向きで、頭位眼振検査における眼振の変化は、19 例 (67.9%) で健側下頭位がもっとも顕著、6 例 (21.4%) で頭位による差なし、3 例 (10.7%) で患側下頭位がもっとも顕著、という結果であった (Table 1)。

われわれの検討では、小脳虫部の血管障害による方向固定性水平性眼振も末梢前庭障害による方向固定性水平性眼振も、健側下頭位でもっとも顕著に出現した。ただし、小脳虫部障害の眼振は患側向きで末梢前庭障害の眼振は健側向きであるため、眼振のもっともめだつ健側下頭位での眼振の向きは両者逆となる。すなわち、右下頭位と左下頭位の眼振を比較した際に、小脳虫部障害のばあいには眼振がもっとも顕著に出現した頭位で向天性となり、前庭神経炎などの末梢前庭障害のばあいには逆に向地性となる。この結果は方向固定性水平



**Fig. 1** Pseudo-vestibular neuritis (A) and central paroxysmal positional vertigo (B). Lying on the non-affected side enhanced apogeotropic nystagmus in both cases. Causative lesion were also similar.

**Table 1** Neurotologic features of cerebellar strokes and peripheral vestibulopathies.

Pseudo-vestibular neuritis (n = 7)*			
Nystagmus	Horizontal nystagmus beating toward the side of the lesion		
Dominant position	Affected side upward	Equal	Affected side downward
	100% (n = 7)	0% (n = 0)	0% (n = 0)
Peripheral vestibulopathy (n = 28)**			
Nystagmus	Horizontal nystagmus beating away from the side of the lesion		
Dominant position	Affected side upward	Equal	Affected side downward
	67.9% (n = 19)	21.4% (n = 6)	10.7% (n = 3)
Central paroxysmal positional vertigo (n = 8)***			
Nystagmus	Horizontal direction-changing apogeotropic positional nystagmus		
Dominant position	Affected side upward	Equal	Affected side downward
	75.0% (n = 6)	0% (n = 0)	25.0% (n = 2)

\* Including small cerebellar hemorrhage (n = 6) and cerebellar infarction (n = 1).

\*\* Including vestibular neuritis (n = 25), Ménière's disease (n = 2), and pyramidal bone Glomus tumor (n = 1).

\*\*\* Including small cerebellar hemorrhage (n = 8).

性眼振の鑑別にも有用と考えられる。

実はこれまで、前庭神経炎などの末梢前庭障害では、耳石器由来の信号が半規管由来の信号の左右差を打ち消すため、健側下頭位で眼振が改善すると考えられてきた<sup>3)</sup>。耳石器は半規

管とことなり、頭部の回転ではなく、直線加速度を感知する器官で、主として卵形囊が水平方向の、そして球形囊が垂直方向の動きに対応している。半規管系前庭動眼反射と同様に、頭部が動いても画像がぶれないように、耳石器系にも前庭動眼反

射が存在し、頭部が水平ないし垂直に動いた際には逆向きに代償性眼球運動が生じる。この耳石器系前庭動眼反射により、右下ないし左下頭位では、眼球は重力の向きと同方向、つまり地面方向へ動く傾向が生じる。前庭神経炎では健側を下にすると眼球が天井方向に引っ張られるため、耳石器系前庭動眼反射による地面方向への動きがある程度前庭神経炎の眼振を打ち消し、症状を改善すると説明されてきたのである<sup>4)</sup>。ただしこうした説明には、前庭神経炎の際には耳石器系の前庭動眼反射の経路が保たれていることが前提となる。

一方これに対し、われわれの検討では逆に健側を下にすると末梢前庭障害の眼振が増強することが多かった。この結果は、耳石器系の前庭動眼反射も半規管系前庭動眼反射と同時に障害されたと考えると、説明が可能である。耳石器系前庭動眼反射の経路が障害されたばあい、左右のバランスが崩れて本来の眼球の動きと逆向きの力が生じると考えられる。右下ないし左下での耳石器系前庭動眼反射による眼球の地面方向への動きは、上になった側の卵形囊の外側の有毛細胞がより重要であるため<sup>5)</sup>、障害された側を上、つまり健側下頭位にした際に、逆に眼球はもっとも強く天井方向に引っ張られることになる。前庭神経炎では半規管由来の信号の障害によりもともと患側へ眼球が引っ張られるため、患側を上（健側下頭位）にすれば、半規管障害由来の眼振を耳石器障害由来の眼球変位が増強する形になる。近年になり、前庭神経炎では主として前庭神経の上枝が選択的に障害されるばあいが多くことが判明した<sup>6)</sup>。上枝は外側半規管、前半規管からの信号と共に卵形囊からの信号も伝達しているため、この結果も耳石器系前庭動眼反射が半規管系前庭動眼反射と同時に障害されていることを裏付けていると考えられる。

小脳は前庭動眼反射を抑制的に制御している。そして半規管からの感覚入力には虫部と片葉が共に対応しているのに対し、耳石器からの感覚入力には、主として小脳虫部のみが対応していると考えられている<sup>5)</sup>。したがって理論的には小脳虫部の限局性障害のばあいには、耳石器系の前庭動眼反射の脱抑制が生じ得る。小脳虫部の血管障害による患側向き方向固定性水平性眼振 (pseudo-vestibular neuritis) のばあいにも、耳石器系の前庭動眼反射の脱抑制が生じていると仮定すると、健側下頭位、つまり障害側が上になると、より重要な働きを担う上になった側の卵形囊の外側の有毛細胞由来の反射経路<sup>5)</sup>が脱抑制されることになり、眼球を地面方向へ引っ張る力がもっとも増強する。したがって耳石器系前庭動眼反射の脱抑制で、pseudo-vestibular neuritisにおける健側下頭位での向天性眼振の悪化がうまく説明できる。

## 2. 小脳の血管障害による方向交代性上向性眼振をとまう単独めまい

小脳虫部の限局性障害では、方向固定性水平性眼振 (pseudo-vestibular neuritis) のみならず、方向交代性上向性眼

振も生じ得る。眼振の性状が良性発作性頭位めまい症 (benign paroxysmal positional vertigo : BPPV) である水平半規管型クプラ結石症と類似しているため、central paroxysmal positional vertigo (CPPV) と呼ばれることもある<sup>7)</sup>。われわれはこの CPPV 患者 8 例についても、眼振の臨床的特徴を検討した (Table 1)。

原因はいずれも小脳虫部の微小出血で、病変部位は方向固定性水平性眼振を呈する pseudo-vestibular neuritis のばあいつきわめて類似しており (Fig. 1), pseudo-vestibular neuritis からの移行例も存在した (8 例中 1 例)。8 例中 pseudo-vestibular neuritis からの移行例もふくめた 6 例 (75.0%) で、方向交代性上向性眼振は健側下頭位でもっとも顕著に出現した (Table 1)。なお、半規管系前庭動眼反射は全例で正常に誘発された。

小脳虫部の限局性の血管障害で出現する方向交代性上向性眼振 (CPPV) は、責任病変の部位や健側下頭位で上向性眼振がめだつ点など、小脳の血管障害で出現する方向固定性水平性眼振 (pseudo-vestibular neuritis) と共通する点が多い。しかも両者の移行例も存在する。これは、一見ことなる方向固定性水平性眼振と方向交代性上向性眼振が、実は類似した病態である可能性を示唆している。小脳虫部障害による方向交代性上向性眼振が健側下頭位で顕著になることも、方向固定性水平性眼振 (pseudo-vestibular neuritis) のばあいと同様に耳石器系前庭動眼反射の脱抑制で説明でき、さらには小脳虫部障害による方向交代性上向性眼振そのものが、両側性に生じた耳石器系前庭動眼反射の脱抑制と考えることも可能である。

## 文 献

- 1) 城倉 健. 脳卒中とめまい. 日本医師会雑誌 2005;134:1485-1490.
- 2) Lee H, Sohn SI, Cho YW, et al. Cerebellar infarction presenting isolated vertigo: frequency and vascular topographical patterns. *Neurology* 2006;67:1178-1183.
- 3) Fluor E. Interaction between the utricles and the horizontal semicircular canals. IV. Tilting of human patients with acute unilateral vestibular neuritis. *Acta Otolaryngol* 1973;76:349-352.
- 4) Leigh RJ, Zee DS. *The Neurology of Eye Movement*. 4th edition. New York: Oxford University Press; 2006.
- 5) 内野善生. めまいと平衡調節. 金原出版; 2002.
- 6) Fetter M, Dichgans J. Vestibular neuritis spares the inferior division of the vestibular nerve. *Brain* 1996;119:755-763.
- 7) Johkura K. Central paroxysmal positional vertigo: isolated dizziness caused by small cerebellar hemorrhage. *Stroke* 2007;38:e26-27.

**Abstract****Dizziness/vertigo caused by small cerebellar/brainstem strokes**

Ken Johkura, M.D., Ph.D.

Department of Neurology, Hiratsuka Kyosai Hospital

Unlike brainstem strokes, small cerebellar strokes can cause isolated dizziness/vertigo with horizontal nystagmus mimicking vestibular neuritis or direction-changing apogeotropic positional nystagmus mimicking benign paroxysmal positional vertigo. Horizontal nystagmus caused by cerebellar strokes were directed toward the side of the lesion, and enhanced when the patient lie on the non-affected side; the enhanced nystagmus were apogeotropic at this position. Direction-changing apogeotropic positional nystagmus, caused by similar cerebellar lesions, were also enhanced when the patient lie on the non-affected side. A possible mechanism of this enhancement of the two nystagmus may be a disinhibition of the otolich-ocular responses.

(Clin Neurol 2011;51:1092-1095)

**Key words:** posterior inferior cerebellar artery, vermis, nystagmus, vestibulo-ocular response, peripheral vestibulopathy

---