視運動性眼振における foveal vision に対する peripheral vision の支援とその左右差について

玉田 彰*・樋渡 章二**・三好 豊二***

Assistance of Peripheral Vision on Foveal Vision in Optokinetic Nystagmus (OKN) and the Symmetry of R-OKN and L-OKN

Akira Tamada, Shoji Hiwatashi and Toyoji Miyoshi

(Kyoto University)

Ten normal subjects were selected at random and examined for whole visual field OKN and foveal OKN (one stripe) in stripe distances of 10°, 20°, 30°, 60° and 90° with frequencies of 0.1, 0.3, 0.5, 0.8, 1, 2 and 3 Hz. Both R-OKN and L-OKN were carried out to investigate their symmetry and recorded on a D-C ENG polygraph.

The slow phase velocities of whole visual field OKN and foveal OKN were calculated manually on an ENG recorder in regard to both R-OKN and L-OKN, by picking up 10 continuous waves at random.

The results obtained were as follows.

- 1) The slow phase in foveal OKN had the same characteristics as those seen in ETT. Both seemed to have a common neural pathway.
- 2) The slow phase in whole visual field OKN was different from that in foveal OKN and showed a more reflexive and more sophisticated character, following a more rapidly moving stripe with the assistance of peripheral vision than that in the latter.
- 3) L-OKN and R-OKN were symmetrical both in whole visual field OKN and foveal OKN and no differences were found between the two in the ability to follow the stripes and alternating waves as the velocities increases.
- 4) In order to follow a rapidly moving target, human eyes need peripheral vision besides foveal vision. Therefore, both peripheral vision and foveal vision are necessary to develop the smooth appearance of OKN.

緒 言

視運動性眼振 (OKN) には緩徐相と急速相の二相が存在し、この二相が行動的にくりかえし出現する。緩徐相は対象物の運動 (線條の動き) を追隨する眼球運動で中心窩視により成立するといわれている。これに対し、急速相¹⁾は周辺視野に新しく現われた対象物をすばやく中心窩に誘動し、その対象物を把握させる作用を有する眼振運動といわれている。

*京都大学医学部耳鼻咽喉科学教室 (主任: 檜 学教授)

**大阪日赤病院耳鼻咽喉科 (部長: 仁瓶誠五)

***国立南京都病院耳鼻咽喉科 (院長)

ところで、OKN は中心窩を有しない動物や、大脳の発達の未熟な新生児や、精神障害者にも出現することが知られている。これらの事実より二種類の OKN の存在が肯定されている。

この二種の眼振は各研究者によって種々に命名されている。例えば、Jung は中心窩型と網膜型に分類している。また、三好、白戸らも中心窩型と周辺視野型に分けている。因みに彼らは視野を中心窩視と周辺視に分離し、純粹に中心窩性 OKN (foveal nystagmus) と周辺視野性 OKN (peripheral nystagmus) を実験的に誘発することに成功している。そして両者の性格の相異を眼振緩徐相速度、振盪野、初発相、方向変換相、波形について検討している。

今回、我々は、大脳が発育し、網膜が高度に分化したヒトの場合は、上記の中心窩性 OKN と周辺視野性 OKN がどのように協応して全視野刺激に対応して眼球を解発しているかを明らかにするため以下の実験を行った。

検 査 対 象

神経耳科学的又は眼科的に異常を認めない健康成人10名を対象とした。

初検者の年齢は22才より36才に分布し、その内訳は男子8名、女子2名である。

検 査 方 法

a) 方法 投影型の OKN 刺激装置 (Jung 型) を用い、水平方向への等速度視運動刺激を加えた。市販の装置は光線条が 30° 間隔に設定されているが、この実験の目的に合致させるためにその装置を次のように変えた。すなわち、金属製円筒の側面に 10° 毎に水平に 1.7° 視覚径の円型の穴をあけ、これを永島製投影器に装着し実験を行った。この際、視覚約 1.7° の光線条が 10° 置きに並ぶ事になるが、その穴を以下のように遮蔽した。すなわち、線条間隔が 10°, 20°, 30°, 60°, 90° となる様穴を遮蔽した。光線条の速度は 0.3, 0.5, 0.8, 1, 1.5, 2, 3 Hz を用いこの条件下におこる OKN を DC-ENG で記録した (実験 1)。次いでスクリーン中央部に投影された 2 本の光線条のみを残し、他は金属円筒の直前に装着した遮蔽物でおおい隠した。このような条件下に視運動刺激を上記の速度で加えると 1 本の線条がスクリーン上に投影されるようになる。この際の OKN を DC-ENG 上に左右交互に記録した (実験 2)。なお、実験 1 及び 2 で得られる眼振はその性格上、全視野性 OKN、中心窩性 OKN と呼んでもよいと思うので、以下そのように記述する。なお、実験 1、

2 では何れの場合も被検者の頭部を頭固定台に乗せて固定し、眼球のみで線条を追従するように指示している。成績は同時にデーターコーダーにも収録した。

b) OKN 緩徐相の平均眼球速度の測定方法

眼球速度は ENG 上に出現する各々の眼振の緩徐相について用手的に計算した (図 1)。すなわち、各々の線条間隔、周波数で出現する OKN の連続 10 波形を抽出し、それぞれの緩徐相の速度を計算し、その合計を 10 で割り平均速度とした。また 10 名の被検者の平均眼球速度を加算し、それを 10 で割り被検者全体の平均緩徐相眼球速度とした。

また平均緩徐相眼球速度を実験 1 で得られる視運動眼振 (全視野性 OKN) と実験 2 で得られる眼振 (中心窩性 OKN) のそれぞれについても計算し目的に応じて、L-OKN と R-OKN に分けてその眼球速度を計算した (表 1, 表 2)。

c) L-OKN と R-OKN の波形の相異の観察法

L-OKN, R-OKN のいずれか一方を垂直に 180° 回 転し、それを他方に重ね合わせて波形の相同性を検討した。

図 1 L-OKN における緩徐相眼球速度の計算法

OKN の緩徐相の折り返し点の谷と頂点を直線で結び、谷部より急速相に向って水平な直線をひく。1 秒の紙送りの長さの倍数の点より、この水平線に垂線をたて谷と頂点を結ぶ直線（斜線）との交点を求める。この垂直部の長さを水平線と垂直部との交点との間で計測する。Calibration は 10 mm が 10° である。

したがって眼球速度は図表下端の式の如く垂直部（移動距離）を水平部（時間）で割って計算される。

検 査 成 績

1) OKN の緩徐相の平均眼球速度に関して

a) 中心窩性 OKN の場合

線条間隔が広がると対象を追従できる最大眼球速度も増大する（図 7）。しかし、正確に線条を追従しうる最高速度は 60°/sec 付近と考えられる（図 2-6）。また、何れの線条間隔の場合でも 1 Hz 近辺まではほぼ正確に追従しうるが、それ以上の周波数では線条速度と眼振追従運動間にずれが生じる（図 9）。なお線条間隔 90° の場合には 1 Hz ですでにずれを生じている。

b) 全視野 OKN の場合

全視野 OKN では、何れの線条間隔の場合でも、線条速度が上昇すると、その追従機能は直線的に減少し、最大眼球速度（追従機能の限

界）は 70-90°/sec 付近である（図 8）。なお、その成績を中心窩性 OKN のそれに比べるとどの線条間隔をとりあげても、前者の追従能力が勝っている（図 11）。線条間隔 60°, 90° を除くと全例 1.5-2 Hz ぐらいまでは正確に追従しうる（図 10）。これに対し線条間隔が 60°, 90° の場合は 1-1.5 Hz でずれが生じている。

c) 全視野 OKN と中心窩性 OKN の相違に関して

全視野 OKN と中心窩性 OKN を比較すると、前者の追従機能が勝り、その度合は眼球速度にすると 10°-30°/sec（図 11）、周波数にすると 1.5-2 倍である（図 12）。また、以上の現象は線条間隔が狭く、周辺視野に出現する線条が多くなるほどおこりやすい（図 11）。

Slow phase velocity in R-OKN

stripe distance	Frequency (Hz)	stripe velocity (°/sec)	Eye velocity (°/sec)		Eye velocity stripe velocity	
			whole visual field	foveal	whole visual field	foveal
			Mean $\pm$ S. D. *	Mean $\pm$ S. D.		
10°	1.0	10	10.4 $\pm$ 1.7	9.5 $\pm$ 1.92	1.0	0.95
	1.5	15	15.0 $\pm$ 1.37	13.6 $\pm$ 1.55	1.0	0.91
	2.0	20	20.4 $\pm$ 2.42	16.5 $\pm$ 2.37	1.0	0.83
20°	3.0	30	29.9 $\pm$ 3.03	21.0 $\pm$ 5.57	0.9	0.7
	0.5	10	9.6 $\pm$ 1.52	8.9 $\pm$ 1.77	0.96	0.89
	0.8	16	17.5 $\pm$ 1.86	15.1 $\pm$ 2.17	1.1	0.94
30°	1.0	20	20.6 $\pm$ 3.13	17.7 $\pm$ 4.2	1.0	0.89
	1.5	30	32.2 $\pm$ 2.83	25.8 $\pm$ 3.15	1.1	0.86
	2.0	40	39.1 $\pm$ 5.5	28.5 $\pm$ 5.62	0.98	0.71
60°	3.0	60	52.7 $\pm$ 5.94	30.7 $\pm$ 10.86	0.88	0.51
	0.5	15	15.1 $\pm$ 1.97	14.8 $\pm$ 2.17	1.0	0.99
	0.8	24	24.4 $\pm$ 2.23	22.8 $\pm$ 3.58	1.0	0.95
90°	1.0	30	30.1 $\pm$ 2.74	28.1 $\pm$ 3.72	1.0	0.94
	1.5	45	45.1 $\pm$ 1.7	39.3 $\pm$ 3.2	1.0	0.87
	2.0	60	53.7 $\pm$ 5.97	41.0 $\pm$ 8.26	0.89	0.68
180°	3.0	90	69.2 $\pm$ 12.56	54.6 $\pm$ 10.75	0.77	0.61
	0.3	18	19.3 $\pm$ 3.04	16.1 $\pm$ 2.95	1.1	0.89
	0.5	30	31.4 $\pm$ 3.92	27.1 $\pm$ 3.18	1.0	0.9
360°	0.8	48	48.6 $\pm$ 7.27	42.8 $\pm$ 3.98	1.0	0.89
	1.0	60	58.6 $\pm$ 6.34	50.0 $\pm$ 7.07	0.98	0.83
	1.5	90	85.9 $\pm$ 11.3	65.8 $\pm$ 14.68	0.95	0.73
540°	2.0	120	83.8 $\pm$ 19.71	52.6 $\pm$ 19.16	0.69	0.44
	2.5	150	84.2 $\pm$ 10.44	57.2 $\pm$ 56.4	0.56	0.38
	3.0	180	68.2 $\pm$ 28.51	27.0	0.38	0.15
720°	0.1	9	7.9 $\pm$ 1.82	7.3 $\pm$ 1.33	0.88	0.81
	0.3	27	27.4 $\pm$ 2.62	25.2 $\pm$ 1.58	1.0	0.93
	0.5	45	44.4 $\pm$ 6.66	41.2 $\pm$ 3.45	0.99	0.92
900°	0.8	72	67.3 $\pm$ 9.86	57.1 $\pm$ 10.75	0.93	0.79
	1.0	90	81.1 $\pm$ 10.62	69.1 $\pm$ 10.86	0.90	0.77
	1.5	135	93.6 $\pm$ 18.74	70.5 $\pm$ 10.91	0.69	0.52
1080°	2.0	180	65.4 $\pm$ 26.26	42.3 $\pm$ 14.57	0.36	0.24

* S. D. = Standard deviation

表 1 各線条間隔、周波数における実際の線条速度、全視野 OKN、foveal OKN の緩徐相の眼球速度及びその比 (R-OKN)

II) L-OKN と R-OKN の緩徐相の相違に関して

a) 眼球速度を指標とする場合

R-OKN (表 1) と L-OKN (表 2) の全視野性 OKN と中心窩性 OKN の緩徐相眼球速度

を算定し、その差を検討した。この際、各種の線条間隔、周波数でおこる眼振について検討したが、全例 $P=0.01$ で両者間に有意差を認めなかった。

Slow phase velocity in L-OKN

Stripe distance	Frequency (Hz)	Stripe velocity (°/sec)	Eye velocity (°/sec)				Eye velocity / Stripe velocity	
			Whole visual field		Foveal		Whole visual field	
			Mean	± S. D.*	Mean	± S. D.		
10°	1.0	10	10.3	± 2.18	9.6	± 1.58	1.03	0.96
	1.5	15	14.6	± 1.39	13.7	± 1.80	0.98	0.93
	2.0	20	19.3	± 1.41	16.3	± 1.82	0.97	0.82
	3.0	30	29.1	± 1.32	23.8	± 3.28	0.97	0.79
20°	0.5	10	10.4	± 1.41	8.8	± 2.00	1.01	0.83
	0.8	16	16.6	± 1.94	14.7	± 1.78	1.03	0.90
	1.0	20	16.6	± 1.94	14.7	± 2.03	1.02	0.89
	1.5	30	28.8	± 2.90	25.1	± 2.56	0.95	0.83
	2.0	40	38.9	± 3.64	31.2	± 4.22	0.97	0.76
	3.0	60	53.0	± 3.16	34.5	± 10.9	0.89	0.54
30°	0.3	9	8.9	± 1.90	8.7	± 1.10	0.97	0.94
	0.5	15	15.3	± 1.92	14.9	± 1.49	0.98	0.88
	0.8	24	24.2	± 2.92	23.6	± 3.03	0.99	0.98
	1.0	30	29.1	± 3.06	28.8	± 2.74	0.95	0.95
	1.5	45	42.0	± 2.67	39.3	± 4.49	1.05	0.86
	2.0	60	54.9	± 6.04	46.4	± 6.34	0.91	0.76
	3.0	90	67.4	± 8.46	43.1	± 17.82	0.74	0.45
	0.3	18	18.6	± 3.01	17.0	± 1.12	1.04	0.94
60°	0.5	30	31.9	± 3.71	28.2	± 2.59	1.04	0.94
	0.8	48	46.8	± 3.34	44.1	± 3.32	0.96	0.92
	1.0	60	55.5	± 7.84	51.7	± 7.19	0.91	0.84
	1.5	90	79.8	± 7.01	67.9	± 13.06	0.88	0.73
	2.0	120	81.1	± 13.16	66.7	± 18.95	0.69	0.53
	2.5	150	81.4	± 7.27	57.6		0.54	0.38
	0.1	9	8.9	± 0.72	7.7	± 1.23	0.99	0.86
	0.3	27	27.2	± 2.97	25.7	± 2.41	1.01	0.95
90°	0.5	45	44.6	± 5.35	42.8	± 3.26	0.99	0.95
	0.8	72	66.2	± 7.79	62.8	± 6.06	0.92	0.87
	1.0	90	77.9	± 10.42	70.7	± 8.56	0.87	0.79
	1.5	135	93.1	± 12.24	81.7	± 10.44	0.69	0.61
	2.0	180	74.6	± 26.18	54.2	± 11.4	0.41	0.30

* S. D. = Standard Deviation

表 2 同 (L-OKN)

b) 波形の差を指標とする場合
L-OKN と R-OKN の波形を上記の方法で
(重ね合せ) 検討してみた。その結果、正確に

線条と追隨している場合の眼振、波形は対称的
で、L-OKN, R-OKN の波形に有意差をみなか
った (図13)。

R-OKN in stripe distance of 10°

図2 線条間隔 10°における全視野 OKN と foveal OKN の線条速度と緩徐相眼球速度の関係
Foveal OKN は 1-1.5 Hz まで追隨しうるが全視野 OKN は 2-3 Hz まで追隨可能。

R-OKN in stripe distance of 20°

図3 線条間隔 20°の場合 (他は図2に準ずる.)
Foveal OKN は 1 Hz ぐらいまで追隨可能であるが全視野 OKN では 2 Hz ぐらいまで追隨可能である。

図 4 線条間隔 30° の場合 (他は図 2 に準ずる.)
Foveal OKN では 1 Hz ぐらいまで追従可能であるが全視野 OKN
では 1.5-2 Hz まで可能である.

図 5 線条間隔 60° の場合 (他は図 2 に準ずる)
Foveal OKN では 1 Hz ぐらいまで追従可能であるが全視野
OKN では 1.5Hz ぐらいまで可能と考えられる.

R-OKN in stripe distance of 90°

図6 線条間隔 90° の場合 (他は図2に準ずる)
Foveal OKN, 全視野 OKN 共に 1 Hz ぐらいよりずれが生じてくる。

R-OKN in foveal vision

図7 中心窩 OKN における各線条間隔の緩徐相の追従能
横軸に線条速度, 縦軸に眼球速度と線条速度の比を示した. 線条間隔が小さい程(10°), より低速から追従能が悪くなるが, 大きい場合 (60° 又は 90°) にはかなりの高速まで追従が可能である。

図 8 全視野 OKN における各線条間隔の緩徐相の追従能
各線条間隔共に同一線上に並び、ゆるやかなカーブを描いて追従能が悪くなっていく。Foveal OKN (図 7) に比べてかなりの高速まで追従可能である。

図 9 中心窩 OKN における各線条間隔の周波数と追従能の関係
線条間隔 90° を除いて約 1 Hz 付近まで追従可能である。これ以上ではずれが大きくなっていく。

図10 全視野 OKN における各線条間隔の周波数と追従能の関係
線条間隔 60°, 90° では 1-1.5 Hz まで追従しうるが 10°, 20°, 30° では、
1.5-2 Hz まで追従可能である。

図11 全視野 OKN における foveal vision に対する peripheral vision の速度支援
各線条間隔における foveal OKN と全視野 OKN との差が peripheral vision による支援を示す。線条間隔が小さいもの程その支援量は大きい。

図12 全視野 OKN における foveal vision に対する peripheral vision の周波数支援
 線条間隔 10°, 20°, 30° では foveal vision に対する peripheral vision の顕著な
 周波数支援がみられる。線条間隔90° の場合はそれ程大きな支援はみられない。

図13 L-OKN と R-OKN の波形
 L-OKN を垂直に 180° 回転すると R-OKN の波形に一致して重ね合わせること
 ができる。

考 按

視運動眼振には中心窩を用いて動く対象物を追従することによって生じる眼振 foveal nystagmus と、中心窩とは無関係に網膜上を外界の像が移動することによって生じる眼振 retinal nystagmus の二種類あることが知られている。この二種の眼振は Ter Braak¹⁾ によって Shau nystagmus と Stier nystagmus に分類され、de Kleyn²⁾ によって cortical nystagmus と

subcortical nystagmus に分類されている。また、Spiegel は active 型と passive 型に、Jung³⁾ は foveal nystagmus と retinal nystagmus に分類し、Honrubia⁴⁾ は look nystagmus と stare nystagmus に分類している。

仲野⁵⁾ は視運動性眼振を foveal pattern と retinal pattern に二分類し、健常者の場合は注意力の差によって両眼振の現われる量が異なる

ことを報告している。すなわち、対象物の移動を注視するよう命ぜられる場合 (look nystagmus) には foveal pattern が、それを漠然とみる場合 (stare nystagmus) は retinal pattern が優位に出現する事を報告し、OKN の検査にあたっては被検者に対する指示がきわめて重要であることを指摘している。三好、白戸⁶⁾ は刺激される網膜の部位の差異により OKN がどのように異なるかを検討する為、視野を中心窩と周辺視野に分離し、それぞれでおこる眼振、すなわち、foveal nystagmus および peripheral nystagmus を誘発することに成功し、それらの眼振の相異を眼振緩徐相速度、眼球振盪野、初発相、方向変換相、波形等について検討している。また、白戸⁷⁾ は視運動性眼振の円滑な誘発のためには中心窩視と周辺視の両者の協力が不可欠であると述べている。今回我々はこれら両者の相互関係をさらに明らかにするため、上述した方法により全視野性 OKN と中心窩性 OKN とを誘発し、それらを比較検討して以下の結論をえた。

I) 全視野性 OKN と中心窩性 OKN

a) 中心窩性 OKN (一本の線条が視野を移動する場合; 実験 2) について:

中心窩性 OKN の解発は三角波を用いた E. T. T. の場合と同様、線条速度や周波数と高い正相関がある。すなわち、この型の眼振の場合には約 1 Hz ぐらいまでは線条速度と緩徐相速度が合致するが、それ以上の周波数ではしだいに両者のずれが増大し、2-3 Hz では追従不能となる。但し、線条間隔 90° の場合では 1 Hz 前後よりそれがおこる。これは眼球運動速度の上限との関係によるものと考えられる (図 2-6)。

この傾向は視標追跡運動 (E. T. T.) の眼球運動の場合にもみられる。このような成績より考えると、中心窩性 OKN の緩徐相と視標追跡時の眼振の滑動性運動は共通の神経要素で解発されるものと理解される (図 7)。

b) 全視野性 OKN (複数の線条が視野を移動する場合; 実験 1) について:

全視野性 OKN の場合は、線条間隔 10°, 20°, 30° では 1.5-2 Hz ぐらいまで正確に追従が可能である。線条間隔が 60°, 90° では 1-1.5 Hz よりずれが始まる。しかし、中心窩 OKN の場合に比べるとそのずれの程度は小さい。すなわち、全視野性 OKN の緩徐相は中心窩性 OKN のそれとは性質を異にする。

c) 中心窩性 OKN と全視野性 OKN の緩徐相の相違についての考察:

上述の a), b) の項目で中心窩性 OKN と全視野性 OKN の緩徐相にはかなりの相違があることを指摘した。それらの相違に関して私見を述べたい。

上記の方法では中心窩性 OKN の場合は周辺視が防げられ、中心窩 OKN のみで対象を追従している。これに対し、全視野性 OKN の場合は周辺視野視と中心窩視が同時におこり、両方で対象物の移動を追従している。さて、図 7 で示されているように、中心窩視での OKN は線条間隔の狭い際にはその追従能は線条速度が低速度の場合でも不足である。しかし線条間隔が広くなると高速度の線条移動に対して、追従可能となる。周波数を指標として上記の関係を述べると、線条間隔がせまい場合は 1 Hz ぐらいまでは追従が可能であり、それ以上の周波数になってはじめて追従が困難となる。但し、線条間隔の広い場合は、1 Hz より低い周波数でずれが明瞭となる (図 9)。この傾向は E. T. T. と一致している⁸⁾¹⁰⁾¹²⁾。全視野性 OKN の場合は前者の OKN と異りその追従能は線条間隔と関係なく、線条速度の増加に従ってほぼ直線的減少する (図 8)。以上の成績よりすると線条間隔の小さいもの程、中心窩視に対する周辺視の支援が大であると解釈される。この解釈は次の成績と矛盾しない。すなわち線条間隔 60°, 90° の場合は中心窩性 OKN と全視野性 OKN との間の差が少ないことと矛盾しない。このような線条間隔の場合は、間隔が大きすぎて周辺視野視の効果が期待できず全視野性 OKN の場合でも主として中心窩視による眼振が出現する故で

あろう (図11). なお, 上記の考えは周波数と追従能の関係からも支持される. 例えば, 中心窩 OKN では 1 Hz ぐらいよりずれが大きくなる (図9) が全視野 OKN では線条間隔 60°, 90°を除いて 1.5-2 Hz ぐらいまで正確な追従が可能である (図10). この現象も周辺視野視が中心窩視を支援したためと理解すれば説明可能である (図12).

さて, ヒトの視運動刺激に対する眼球運動より考えると, 中心窩視でおこる眼振と, 周辺視野視でおこるそれ⁹⁾があり, 両者は独自の神経経路を有するものと考えられる. しかし, 両者は視運動刺激に対応して身体平衡機能を維持する場合, 別個に作働するのではなく, 相補的に活動すると考えてよい. 以上の考えは今回私達の得た成績よりも支持されている. なお, 以上の成績を参照すると, 全視野性 OKN の緩徐相も中心窩視の関与のもとに成立するものではあるが E. T. T. にくらべ, 反射性要素のより大きく関与する追従運動といってよいと思う. そして, この様な機能が中心窩視に賦与されることにより視器は高速に運動する対象物にも適応可能となり, 視運動性平衡機能が全とうされる

ものとする.

II) L-OKN と R-OKN の緩徐相の眼球速度

a) L-OKN と R-OKN の緩徐相の眼球速度
R-OKN の全視野性 OKN と中心窩性 OKN の緩徐相眼球速度を DC-ENG 上より算出し表示したものが表1である. これに対し L-OKN についてそれを行った成績を表2に示してある. 右及び左眼振を各線条間隔, 周波数についても検定を行い比較したが, 何れの眼振の場合も $P=0.01$ で有意差をみなかった. この成績は視運動刺激に対する左と右への眼球運動機構の機能の均衡性を示唆し注目されている.

b) L-OKN と R-OKN の波形を垂直に 180°回転して重ね合わせる検討を行ったところ, 追従運動が良好な場合にはその波形に相同性がみられた. この成績は, 視運動刺激に対する左と右の眼球運動機構の機能の対称性を示唆するものとして注目される (図13). 従来, 視運動刺激により誘発される眼振の性格に関して相同性と対称性を指標するものはあったが, その考えが全視野性 OKN, 中心窩性 OKN の何れにもあてはまるかどうかを検討したものはほとんどない. この点で今回の成績は貴重と考える.

結 語

健常者10名を対象として全視野性 OKN と中心窩性 OKN を左右眼振それぞれについて測定し以下の結論を得た.

- 1) 中心窩性 OKN の緩徐相は E. T. T. と類似の性格を示した.
- 2) 全視野性 OKN がおこる場合その緩徐相は周辺視野の支援をうける. かくして中心窩性 OKN の緩徐相や E. T. T. に比べ反射性要素をより多く含む眼球運動となる.
- 3) 全視野性 OKN, 中心窩性 OKN 何れの場合にも, 右及び左に向う眼振は線条追従機能, 波形に関して有意差をみない.
- 4) 全視野性 OKN は中心窩性 OKN に比べ, 高速に移動する線条刺激への適応限界が高い. このことより, 高速に運動する対象に正確に適応するには周辺視野視の中心窩視への支援が必要であると考えてよい.

檜教授の御校閲を深謝致します.

文 献

- 1) Ter Braak, G.: Untersuchung über optokinetischen Nystagmus. Arch. Neerl. Physiol. **21**: 309-376, 1936.
- 2) De Kleyn, A.: The connection between the optokinetic nystagmus and the vestibular system. Acta Otolaryng. (Stock) suppl. **78**: 8-13, 1949.
- 3) Jung, R.: Handbuch der inneren Medizin, 4 Aufl., 5/1: Neurologie, 1325, Springer, Berlin-Göttingen Heidelberg, 1953.
- 4) Honrubia, V. et al.: Experimental studies on optokinetic nystagmus. II. Normal humans. Acta Otolaryng. (Stock) **65**: 441-448, 1968.
- 5) 仲野紘介, 他: 視運動性眼振における FOVEAL-PATTERN と RETINAL-PATTERN—健常人の場合—耳鼻臨床 **65**: 1233-1242, 1972.
- 6) 三好豊二, 白戸勝: 眼球運動における視野欠損の部位, 広さの意義. 脳と平衡障害 (ed. by 鈴木淳一) 篠原出版 1981.
- 7) 白戸 勝, 他: 視運動性眼振における中心窩視と周辺視 日耳鼻会報 **81**: 1003-1005, 1978.
- 8) 玉田 彰, 他: 視標追跡運動における速度, 振幅, 周波数の影響について. Equilibrium Res. **40**: 38-44, 1981.
- 9) Hood, J. D.: Observation upon the neurological mechanism of optokinetic nystagmus with especial reference to the contribution of peripheral vision. Acta Otolaryng. (Stock) **63**: 208-215, 1967.
- 10) Baloh, R. W. et al.: Eye-tracking and optokinetic nystagmus results of quantitative testing in patients with well defined nervous system lesion. Ann. Otol. **86**: 108-114, 1977.
- 11) Miyoshi, T. et al.: Vestibular and Oculomotor Physiology. International meeting of the Bárány Society. Ann. New York Acad. Sci. **374**: 731-734, 1981.
- 12) Wallace, M. et al.: Neural pathways common to vestibular and optokinetic eye movements. Exp. Brain Res. **33**: 19-25, 1978.

(別刷請求先: 玉田 彰
〒540-02 大津市衣川2丁目18-2)