

虚血性視神経症と特発性視神経炎の視野障害の回復について

渡辺 逸郎, 飯島 裕幸, 今井 雅仁

山梨医科大学眼科学教室

要 約

虚血性視神経症は病理組織学的には神経組織の不可逆性の壊死をきたす。これは浮腫または脱髄を主体とする特発性視神経炎とは大きく異なる点であり、この相違が視野に代表される視機能の回復程度の差に反映されると仮定した。この点を確認するために虚血性視神経症あるいは特発性視神経炎と考えられた症例41名54眼を、視野が回復したか否かを唯一の判断根拠として虚血性視神経症（前部または後部虚血性視神経症）および特発性視神経炎（視神経乳頭炎または球後視神経炎）に分類して臨床所見をretrospectiveに比較検討した。その結果、発症年齢、視力の変化、視野障害のタイプ、乳頭の検眼鏡所見や蛍光眼底所見、全身疾患との関連、パターン VEP 所見など虚血性視神経症と分類された群では従来述べられている虚血性視神経症の特徴を十分捕らえており、また多発性硬化症に移行したものはなかった。したがって、視野の回復の乏しさが虚血性視神経症と特発性視神経炎を最終的に分類する際の重要な根拠の一つになると考えた。（日眼会誌 95：986—994, 1991）

キーワード：虚血性視神経症、特発性視神経炎、視野障害、回復

Recovery of Visual Field Defects in Ischemic Optic Neuropathy and Idiopathic Optic Neuritis

Itsuro Watanabe, Hiroyuki Iijima and Masahito Imai

Department of Ophthalmology, Yamanashi Medical College

Abstract

Fifty-four eyes of 41 patients with optic nerve disease demonstrating acute visual field defects without any traumatic, compressive, or other known etiology were classified into four categories. Those showing poor recovery of visual field defects were ischemic optic neuropathy which was subclassified into either anterior ischemic optic neuropathy (AION) or posterior ischemic optic neuropathy (PION) according to the ophthalmoscopic changes in the optic nerve head. Those showing good recovery of visual field defects were idiopathic optic neuritis which was subclassified into either papillitis or retrobulbar neuritis according to the ophthalmoscopic pathology of the optic disc. Patients with ischemic optic neuropathy were significantly older than those with optic neuritis. All eyes with optic neuritis showed good recovery of vision, whereas those with ischemic optic neuropathy showed varying outcomes of vision. With regard to the pattern of field defect, central or paracentral scotoma was predominant in all but eyes with AION in which altitudinal defect predominated. Pale swelling of the optic nerve head and angiographic evidence of circulatory disturbance in the optic disc or adjacent choroid were common findings in eyes with AION, whereas

別刷請求先：409-38 山梨県中巨摩郡玉穂町下河東1110 山梨医科大学眼科学教室 渡辺 逸郎
(平成2年8月17日受付, 平成2年12月26日改訂受理)

Reprint requests to: Itsuro Watanabe, M.D. Department Ophthalmology, Yamanashi Medical College.
1110 Shimokato, Tamaho-machi, Nakakoma-gun, Yamanashi 409-38, Japan
(Received August 17, 1990 and accepted in revised form December 26, 1990)

such findings were never observed in eyes with papillitis. The amplitude of pattern visual evoked potential was significantly lower in eyes with PION than in those with retrobulbar optic neuritis. Four patients classified as optic neuritis developed into multiple sclerosis in the follow-up study. It was concluded that poor recovery of visual field defect is one of the most convincing evidences for the diagnosis of ischemic optic neuropathy. (Acta Soc Ophthalmol Jpn 95: 986-994, 1991)

Key words: Ischemic optic neuropathy, Idiopathic optic neuritis, Visual field defect, Recovery

I 緒 言

虚血性視神経症 (ION) は視神経の栄養血管の循環障害により発生し、視神経乳頭の検眼鏡所見から前部虚血性視神経症 (AION) と後部虚血性視神経症 (PION) とに分けられてきた¹⁾。臨床症状や所見の特徴が明らかにされつつあり、診断基準も提唱されている^{2)~4)}。しかし ION は視神経組織の虚血という病理組織学的変化に対する病名であり、臨床の場において直接診断根拠を把握することは不可能である。実際には諸種の臨床所見を総合的に判断して時には除外診断によるが、特発性視神経炎との鑑別に苦慮することが少なくない。

我々は ION の臨床的診断根拠として視野の回復程度に着目した。これは虚血の病理組織学的変化は視神経組織の壊死が主体であり、視機能面での不可逆性を示すことが予想され、その変化が視野に表われるのではないかと仮定したからである。特発性視神経炎では視野などの視機能の回復が良好な症例がほとんどであり、両者の相違が明らかになるものと期待できる。そこで ION あるいは特発性視神経炎と考えられた症例を集め、視野が回復したか否かを唯一の判断材料として虚血性か炎症性かに分類した。そしてこのような分類の妥当性について、他の臨床所見との間で整合性が得られるかどうかという点に関して retrospective に比較検討した。

II 対象および方法

対象は ION あるいは特発性視神経炎と考えられた 41 名 (男性 18 名, 女性 23 名, 平均年齢 48.3 歳) 54 眼である。CT あるいは MRI および神経学的検査において頭蓋内、眼窩内および副鼻腔内の圧迫病変によると考えられた症例、また検眼鏡所見ないし蛍光眼底所見から乳頭血管炎と考えられた症例は含めなかった。病歴から外傷性、中毒性、遺伝性視神経疾患は除外した。さらに発症直後より受診しており経過を追うことがで

きた症例に限定した。経過観察中に再発した症例もあったが、第一回目のエピソードのみを対象とした。ただし他眼の初回発作は対象に加えた。経過観察期間は最小 4 カ月、最大 5 年 5 カ月で平均は 1.3 年であった。治療は乳頭炎と考えられた 1 例と球後視神経炎と考えられた 2 例において自然軽快の傾向がみられたためにビタミン剤あるいは循環改善剤のみで経過をみた。他の症例は全例ステロイド剤の全身投与を行った。ION が疑われた例では症例によりプロスタグランジン E₁ などの血管拡張剤、抗凝固剤、酸素の投与、星状神経節ブロックなどを併用した。

病型分類は初診時の視神経乳頭の検眼鏡所見と視野の回復程度により行った。すなわち表 1 に示したように、初診時の乳頭に何らかの検眼鏡所見が認められ視野が回復していた症例は乳頭炎、回復が得られなかった症例は AION とした。初診時の乳頭が正常で視野が回復していた症例は球後視神経炎、回復が得られなかった症例を PION と分類した。これらの疾患群に対して年齢分布、初診時と終診時の視力変化、初診時の視野障害のタイプ、AION と乳頭炎では初診時の乳頭の検眼鏡所見の詳細と初診時の蛍光眼底所見、内科で加療中あるいは眼科に受診後に加療が必要となった高血圧、糖尿病、心疾患、脳梗塞などの基礎疾患の有無や血清コレステロールやトリグリセライドの上昇の有無、また多発性硬化症との関係、パターン VEP の潜時と振幅について比較検討した。

視野はゴールドマン視野計またはハンフリー静的自動視野計により測定した。視野が回復したか否かの判断は以下の如く行った。すなわちゴールドマン視野計では V-4 と I-4 イソプターがほぼ正常化し暗点が消失

表 1 疾患の分類方法

視神経乳頭所見	視野障害回復	視野不変・軽度回復
視神経乳頭異常	乳頭炎	AION
視神経乳頭正常	球後視神経炎	PION

表2 対象症例の臨床データ

症例	年齢	性	患眼	病名	視力 (初診)	視力 (終診)	初診時の視 野障害のタ イプ ³⁾	初診時の乳 頭検査鏡所 見	初診時の 蛍光眼底 所見 ⁴⁾	両眼発症の 間隔 (月)
1	54	F	R	AION ¹⁾	0.02	0.5	判定不能	蒼白浮腫出血	H	2
			L	"	"	0.3	水平性	蒼白浮腫出血	HDC	
2	57	M	R	"	1.2	1.0	水平性	蒼白浮腫	HD	1
			L	"	0.9	0.9	水平性	浮腫	H	
3	61	M	R	"	0.1	0.3	水平性	蒼白浮腫出血	H	6
			L	"	0.5	0.9	水平性	蒼白浮腫出血	HD	
4	58	M	R	"	0.04	0.05	(傍) 中心	蒼白浮腫	HD	7
			L	"	1.2	1.2	水平性 ⁵⁾	浮腫	HC	
5	66	F	L	"	0.9	0.8	弓状	蒼白浮腫出血	H	
6	45	M	L	"	1.0	1.2	水平性	発赤浮腫	H	
7	54	F	L	"	1.0	1.2	水平性	浮腫出血	未施行	
8	72	F	L	"	0.3	0.6	水平性	蒼白浮腫	H	
9	70	M	R	"	0.02	0.7	水平性	発赤	HDC	
10	66	F	L	"	0	sl	測定不能	浮腫	H	
11	43	M	L	"	0.6	1.0	水平性	発赤浮腫出血	H	
12	60	M	L	"	0.01	0.5	水平性	蒼白浮腫出血	H	
13	33	F	L	乳頭炎	0.06	1.2	(傍) 中心	浮腫	H	
14	46	F	R	"	0.8	1.0	(傍) 中心	浮腫	未施行	4
			L	"	1.2	1.2	弓状	浮腫	H	
15	37	M	R	"	1.0	1.2	水平性	発赤	H	
16	60	F	L	"	0.8	1.2	(傍) 中心	浮腫	H	
17	19	F	R	"	1.5	1.5	水平性	浮腫	H	
18	30	M	L	"	0.8	1.2	(傍) 中心	発赤浮腫	H	
19	54	F	R	"	0.3	1.0	(傍) 中心	発赤浮腫	H	同時
			L	"	0.3	0.9	(傍) 中心	発赤浮腫出血	H	
20	43	M	R	"	1.0	1.2	弓状	発赤浮腫出血	H	同時
			L	"	1.0	1.2	弓状	発赤浮腫出血	H	
21	39	M	L	"	0.02	1.2	(傍) 中心	浮腫	H	
22	48	M	R	PION ²⁾	0.02	0.6	(傍) 中心			2
			L	"	0.04	0.6	(傍) 中心			
23	51	M	R	"	15 cm/nd	0.1	(傍) 中心			4
24	90	F	R	"	0.04	0.3	判定不能			
			L	"	sl	mm	測定不能			
25	61	M	L	"	0.2	0.02	水平性			
26	52	M	L	"	0.2	0	判定不能			
27	78	F	R	"	20 cm/nd	0.01	(傍) 中心			
28	63	F	R	球後視神経炎	0.4	0.6	水平性			
29	48	F	R	"	sl	1.2	測定不能			9
			L	"	0.1	1.0	(傍) 中心			
30	19	F	R	"	0	1.2	水平性 ⁶⁾			10
			L	"	0.01	1.2	(傍) 中心			
31	63	M	R	"	0.02	1.2	(傍) 中心			
32	26	F	L	"	0.01	1.0	判定不能			
33	20	F	R	"	0.6	1.2	耳側半盲			2
			L	"	mm	1.2	耳側半盲			
34	73	M	R	"	0.08	1.2	(傍) 中心			
35	21	F	R	"	0.4	0.9	耳側半盲			
36	25	F	L	"	mm	1.2	(傍) 中心			
37	39	F	R	"	20 cm/nd	0.6	(傍) 中心			
38	21	F	R	"	0.3	0.6	判定不能			
			L	"	0.02	0.6	判定不能			同時? ⁷⁾
39	46	F	R	"	30 cm/nd	1.0	(傍) 中心			
40	36	F	L	"	0.3	1.2	判定不能			
41	34	M	R	"	0.3	1.2	水平性			

1) AION: 前部虚血性視神経症

2) PION: 後部虚血性視神経症

3) 水平性の変化には下側, 上側および1/4半盲の変化を含めた, 弓状暗点とはマリオット盲点の拡大ないしマリオット盲点に連なる暗点で他の視野に分類されないものとし, (傍) 中心は中心暗点および傍中心暗点を含めてある, 測定不能とは視力低下が高度のため初診時に測定不可能な症例であり, 判定不能とは測定された視野が分類しがたい症例である。

4) H: 過蛍光, D: 充盈遅延, C: 脈絡膜循環障害, 未施行は初診時に施行できなかった症例。

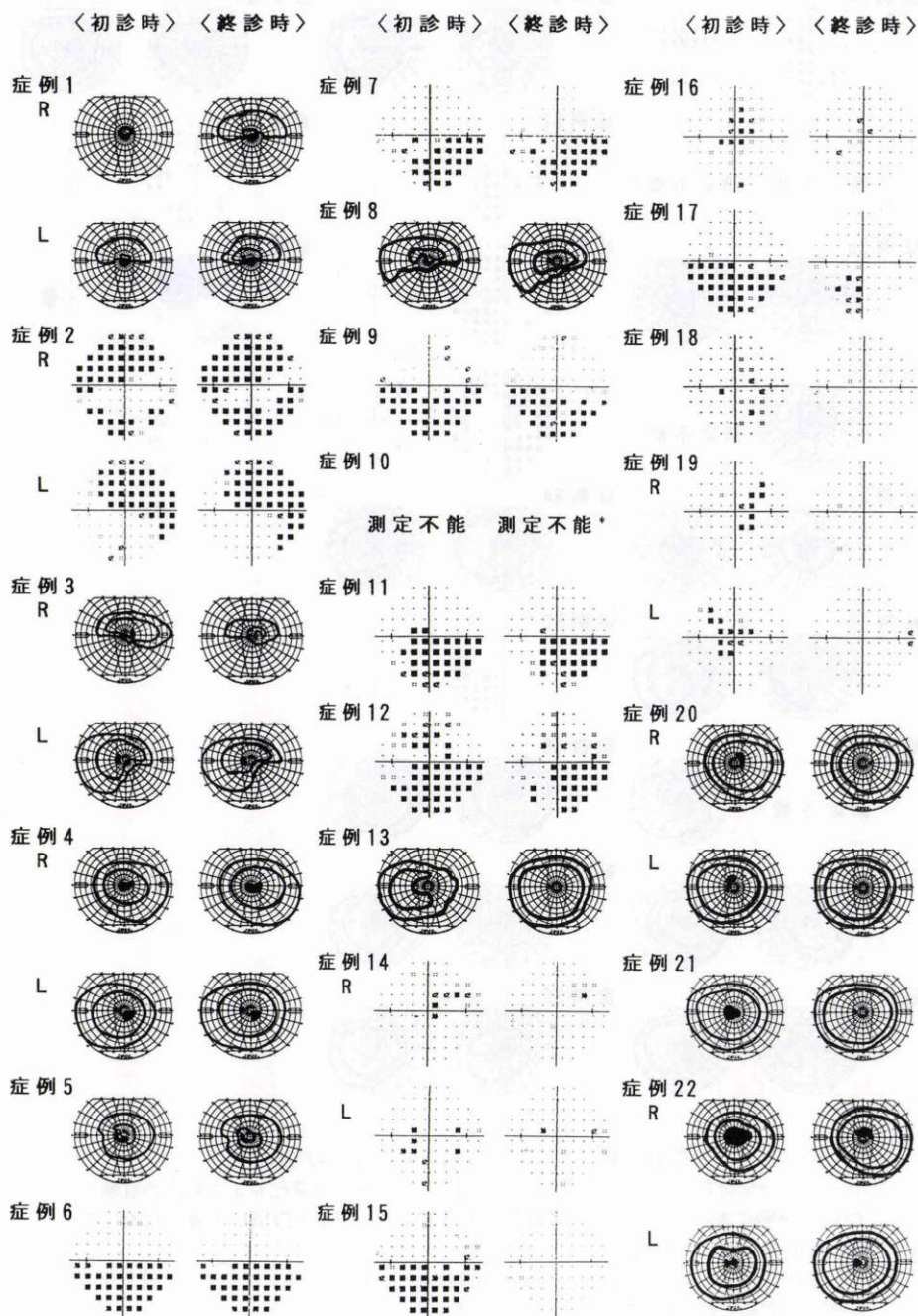
5) 初診時に同時に施行したハンフリー静的自動視野計では明らかな水平性の変化を呈していた。

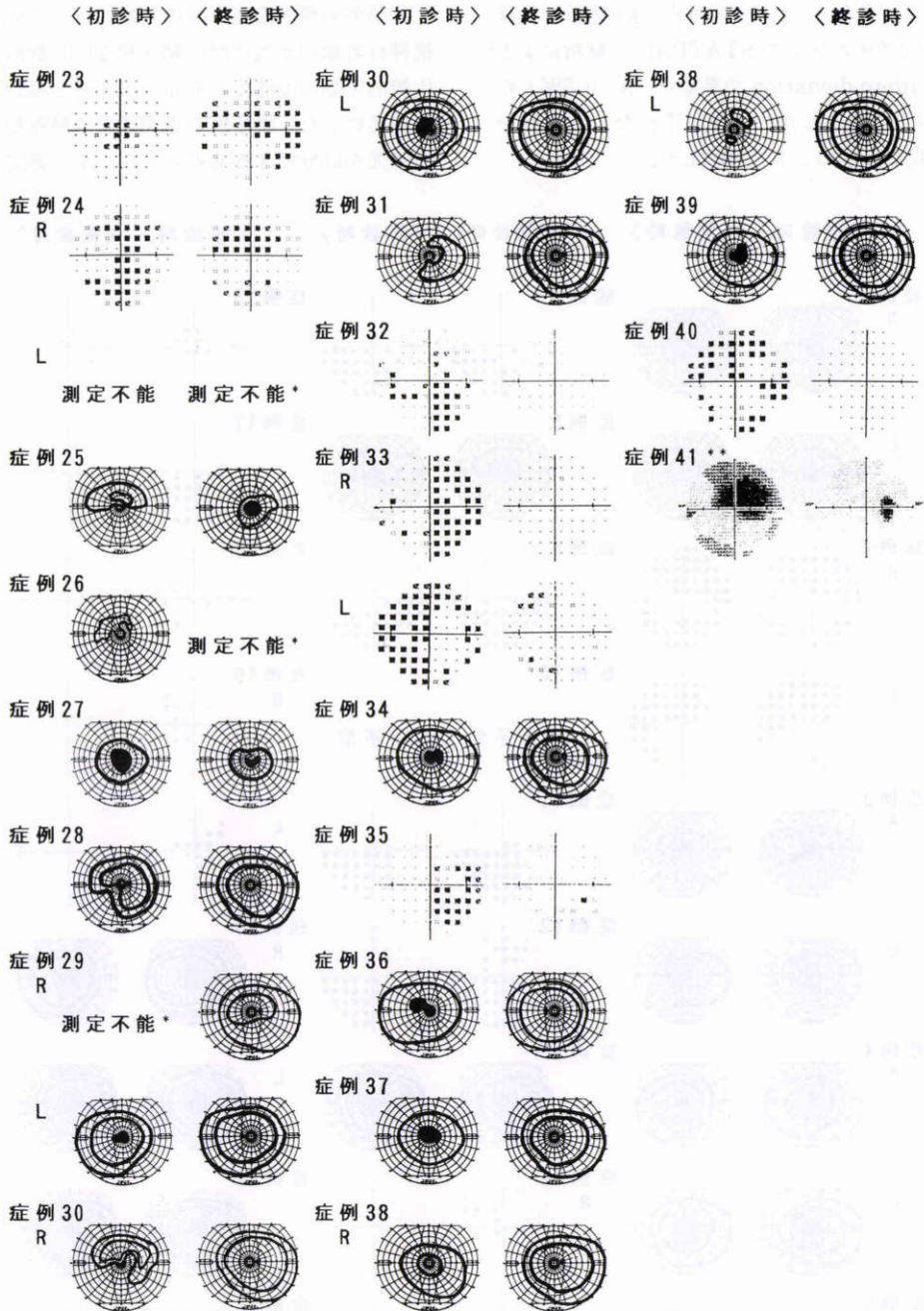
6) 左眼罹患後の経過観察中に右眼が発症し図1 Bには矯正視力0.8の時の視野を記載したが, その後光覚(一)まで低下した。

7) 初診時に両眼の障害が認められたが, 病歴上発症時期の詳細が不明であった。

している場合、またハンフリー静的自動視野計では Central 30-2 プログラムの STATPAC の解析による corrected pattern deviation で異常点 ($p < 0.5\%$) の個数が 1/2 以下に減少しかつ 4 個以下になった場合をそれぞれ回復したものとして判断した。

初診時の蛍光眼底所見の判断は以下の如く行った。視神経乳頭の充盈状態は動脈相ないし動静脈相までの比較的早期の段階での低蛍光の有無と視野障害の状態を参考にした。脈絡膜の循環障害は静脈相まで見ても低蛍光が区分できるものとした。また過蛍光かどうか





B

図 1A, B 対象例の初診時と終診時の視野変化

ゴールドマン視野計では V-4 イソプターと I-4 イソプターの変化および暗点の有無について簡略に表示し、ハンフリー静的自動視野計では STATPAC の解析における pattern deviation の確率プロットで示した。

*症例10と症例24 (L) は全経過中、症例26は終診時、症例29 (R) は初診時に視力低下が著しいためそれぞれ視野測定が不可能であった。

**症例41は記録の保存の関係上ハンフリー静的自動視野計の STATPAC の解析が不可能であったので graytone symbols で示した。

は後期状態で判断した。

パターン VEP は初診時より1カ月以内に測定したものを対象とした。コントラスト89.5%, 平均輝度28.3 cd/m², 刺激野は23°×19°, check size は48'×39'で矩形波変調の2Hzの反転刺激にて測定した。潜時はP₁₀₀時間を, 振幅はN₇₀とP₁₀₀の間で計測した。尚, 視力不良のため固視が不安定と考えられた症例では偏光板を使用して健眼で固視する方法⁹⁾により測定した。

III 結 果

対象は表1に示した基準によってAION 12名16眼, 乳頭炎9名12眼, PION 6名8眼, 球後視神経炎14名18眼に分類された。AIONとPIONに分類された症例のうち3例において軽度ながら血沈の亢進を示した(24/hr; 1例, 18/hr; 2例)が, 側頭部痛, 発熱, 全身倦怠感などは認めず側頭動脈炎を疑わせる症例はなかった。症例の臨床データは表2に, 視野の変化については図1Aと1Bに示した。このうち症例29の右眼の終診時視野はゴールドマン視野計でI-4イソプターに軽度の変化を残しているが, 初診時に視野が測定不能の状態から十分に回復したものと考えて球後視神経炎に分類した。

1. 年齢分布 (図2A, 2B)

AIONの年齢の平均値と標準偏差は58.8±9.0歳, 乳頭炎は40.1±12.5歳で前者が有意に高齢であった(t検定, t=4.00, p<0.01)。PIONの年齢の平均値と標

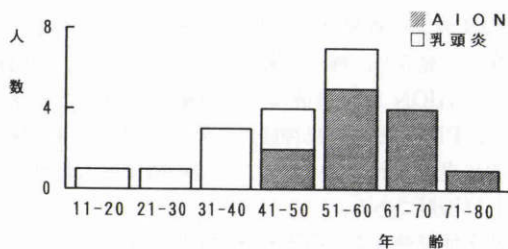
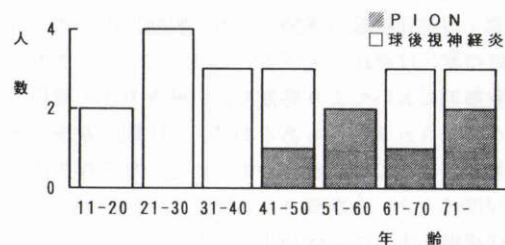


図2A AIONと乳頭炎の年齢分布



2B PIONと球後視神経炎の年齢分布

準偏差は63.3±17.0歳, 球後視神経炎は38.1±18.1歳で前者が有意に高齢であった(t検定, t=2.91, p<0.01)。

2. 初診時と終診時の視力変化 (図3A, 3B)

乳頭炎およびAIONともに初診時視力では高度に低下した症例から良好な症例まで分布が認められた。終診時視力では乳頭炎はほぼ全例が良好な改善を示しているが, AIONは不変な症例から良好な症例まで様々であった。球後視神経炎およびPIONにおいても初診時の視力は高度に障害された症例から軽度の障害まで様々な分布を示していた。最終視力は球後視神経炎では全例が良好な改善を得ているが, PIONでは様々であり初診時より低下した症例もみられた。

3. 初診時の視野障害のタイプ

初診時に認められた視野障害のタイプについて表2中に示した。AIONでは水平性変化が12眼75%に認められたのに対し乳頭炎では中心または傍中心暗点

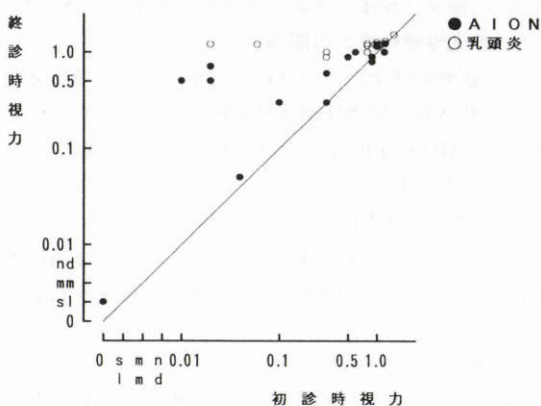
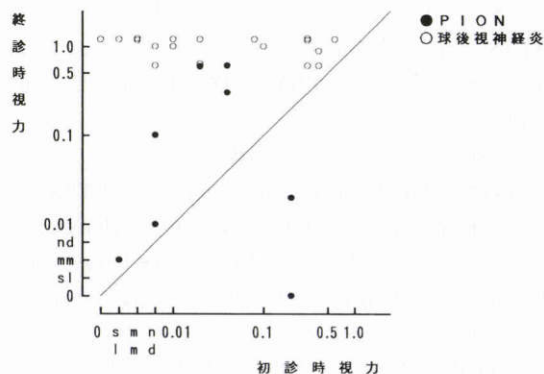


図3A AIONと乳頭炎の視力変化



3B PIONと球後視神経炎の視力変化

眼58.3%と高率であった。PION と球後視神経炎では中心または傍中心暗点がそれぞれ4眼50.0%, 7眼38.9%であった。

4. 初診時の乳頭の検眼鏡所見および蛍光眼底所見

表2中に示した、検眼鏡所見ではAIONにおいていわゆる蒼白浮腫が9眼56.3%にみられたが、乳頭炎ではこの所見は認められなかった。蛍光眼底所見ではAIONにおいて乳頭の充盈遅延または脈絡膜の循環障害が計6眼37.5%にみられたが、乳頭炎では認められなかった。

5. 基礎疾患

AION と PION に分類された症例において高血圧7例、糖尿病4例、心疾患2例、脳梗塞1例、慢性関節リウマチ1例で、18名中9名に何らかの基礎疾患が認められた。乳頭炎と球後視神経炎に分類された23名では高血圧と糖尿病がそれぞれ1名ずつであった。血清検査において総コレステロール、トリグリセライドの上昇を示したものがAION と PION では18名中4名、乳頭炎と球後視神経炎では23名中2名であった。

6. 多発性硬化症との関係

経過観察期間中に他の神経症状を生じて多発性硬化症と診断された症例は球後視神経炎で4例みられた。乳頭炎、AION、PION では多発性硬化症と診断された症例はなかった。

7. パターン VEP

波形が判読できる程度に記録された症例はAION 11眼、乳頭炎9眼、PION 5眼、球後視神経炎14眼であった。

1) 視力と潜時の関係 (図4A)

各病型とも視力と潜時の間には明らかな相関関係は認められなかった。平均値と標準偏差はAION 121.4 ± 13.0 ms, 乳頭炎 107.2 ± 12.4 ms, PION 134.8 ± 21.1 ms, 球後視神経炎 134.1 ± 15.5 msであり、AION と乳頭炎の間に軽度の有意差(t検定, $t=2.50$, $p<0.05$)を認めたが、PION と球後視神経炎との間には認めなかった。

2) 視力と振幅の関係 (図4B)

各病型とも視力と振幅の間には明らかな相関関係は認められなかった。平均値と標準偏差は、AION 4.4 ± 2.6 μ v, 乳頭炎 5.0 ± 2.1 μ v, PION 3.9 ± 1.6 μ v, 球後視神経炎 7.4 ± 1.6 μ vであり、PION は球後視神経炎と比べ有意に低振幅であった(t検定, $t=4.29$, $p<0.01$)が、AION と乳頭炎との間には有意差を認めなかった。

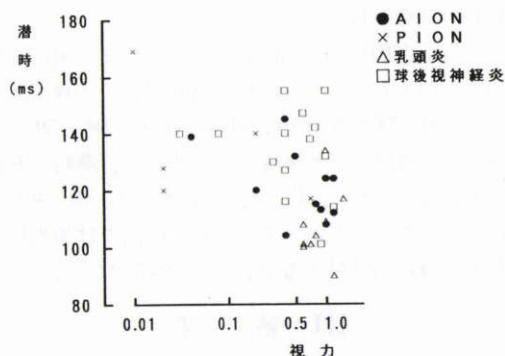
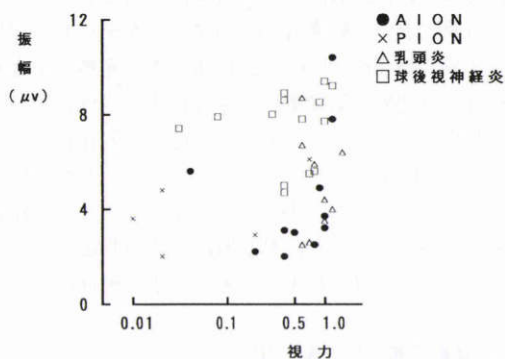


図4A パターン VEP の潜時と視力



4B パターン VEP の振幅と視力

IV 考 按

AION および特発性視神経炎はともに急性あるいは突発性に発症し、様々な視機能障害を呈する。検眼鏡的にはAION と乳頭炎は多くの場合類似した所見を呈し、PION と球後視神経炎は発症当初はともに検眼鏡的に異常を示さないため、両者の臨床的な鑑別はしばしば困難である。

特発性視神経炎は病理組織学的には炎症による神経組織の浮腫や細胞浸潤である。脱髄性の視神経炎であっても急性期の変化は視神経の血管周囲腔への細胞浸潤と視神経組織の浮腫であり、脱髄に引き続く神経線維の変化は遅れて生ずる⁶⁾。臨床的には、回復期ないし寛解期においてより感度の高い検査方法で微細な異常が検出されることもあるが⁷⁾⁸⁾、急性期に視機能障害が著明であっても、炎症の消退にともなう視機能の回復程度は大きいと推測される⁶⁾⁹⁾。これは炎症によって神経組織が直ちに変性消失するのではないという病理組織学的な変化の反映と考えられる。これに対して

IONでは視神経に梗塞巣がみられ、その部の組織は壊死、液化、瘢痕を示して結合組織に置き変り神経線維数は著明に減少している^{10)~14)}。このため臨牀的にも視機能の回復性は乏しく、Repakaら¹⁵⁾は83例の非動脈炎性のAIONの3年以上の経過観察を報告しているが、2段階以上の視力改善を示した症例はなく、視野についてもすべて不変または悪化したと述べている。これはIONにおける視機能障害において、視神経組織は虚血による壊死が主体であって再生しないという組織学的事実を反映しているものと思われる。一方、IONであってもステロイド剤の投与によって視力が改善するとの報告²¹⁾⁶⁾もみられるが、虚血発作にともなって生じる視神経の浮腫により¹⁾中心視野が障害された場合、治療により浮腫の軽減消失が得られるならば改善する可能性はあるものと考えられる。またステロイド剤の投与による視野の回復については肯定的な報告がHayreh¹⁶⁾、三宅ら¹⁴⁾によりなされているが、前者では視野の改善の判定基準が示されていないのでどの程度改善したかは不明であり、後者においても図示された視野をみる限り視野の回復はわずかで浮腫の軽減効果と考えられる。

IONと特発性視神経炎では病理組織学的変化が異なり、これが視機能障害のなかで視野の回復性に関与することが推測される。またこれまでにIONに関して提唱されてきた診断基準においても視機能障害の回復の乏しさが取り上げられている³⁾⁴⁾。そこで我々は両者を視野の回復程度によって鑑別できるのではないかと仮定して、今回の検討を行った。その結果、視野の回復程度によりIONと分類された症例では特発性視神経炎と分類された症例に比べて以下の特徴を有していた。1) 発症年齢は高齢に分布していた。2) 発症時の視力は高度に低下した症例から良好な症例まで幅広くみられ、視力の経過は改善、不変、悪化と様々であった。3) 初診時の視野障害のタイプはAIONでは水平性変化が多く、PIONでは中心または傍中心暗点が多かった。4) AIONの初診時の視神経乳頭所見として蒼白浮腫、蛍光眼底所見として視神経乳頭の充盈遅延や脈絡膜循環障害が目立った。5) 高血圧や糖尿病などの基礎疾患が多くみられた。6) パターン VEP においてPIONでは球後視神経炎に比べて振幅が有意に減弱していた。

ここで今までに報告されているIONの特徴を特発性視神経炎と対比させてまとめてみる。発症時の年齢に関して特発性視神経炎では平均30歳代であり⁶⁾⁹⁾、

IONでは中高年齢者が大半を占めている^{2)~4)15)16)}。特発性視神経炎では初診時に高度の視力低下を示すことが多いが、ほとんど大半は良好な回復を得ている⁹⁾。IONでは初診時視力の障害は高度な例から良好な例までみられ、視力の改善を得ている例や逆に悪化する例、変化を示さない例と様々である²⁾³⁾¹⁵⁾¹⁶⁾。視野障害のタイプでは特発性視神経炎は水平性変化や半盲様変化もみられるが中心暗点の頻度が高く⁶⁾⁹⁾、AIONでは水平性変化が多く、PIONでは水平性変化に限らず中心暗点など多彩な変化が検出される^{2)~4)15)16)}。AIONの視神経乳頭所見では蒼白浮腫が認められ²⁾⁴⁾、蛍光眼底所見では後毛様動脈が篩板ごとに篩板前域や乳頭周囲脈絡膜を支配しているために、この部位の循環障害によって乳頭の充盈遅延ないし欠損や脈絡膜の低蛍光などが発症早期においてみられる^{17)~19)}。またIONでは高血圧などの心循環系の異常や糖尿病などの合併が多い^{2)~4)15)16)}。パターン VEP では特発性視神経炎において潜時の遅延が知られており²⁰⁾²¹⁾、IONでは振幅の低下^{22)~24)}が指摘されている。

視野の回復程度によってIONと分類した症例には多発性硬化症に移行した症例はみられず、これまでに報告されているIONの特徴を捕らえていると考えられた。ただし今回取り上げた検討項目のなかでパターン VEP の振幅に関してPIONと球後視神経炎の間では有意な結果を得たが、従来の報告のような差異ではないように受け取れ、今後さらに別な検討が必要ではないかと思われた。

以上のように臨床所見をretrospectiveに比較検討した結果、視野の回復の程度によるIONと特発性視神経炎の分類が妥当性を有することが示唆された。しかし虚血の変化には軽微な変化、たとえば一過性虚血の存在も考えられる。この場合は可逆的な変化も予想され、今回のような検討方法でも把握できない可能性があることも念頭に置くべきであろう。また脱髄による視神経炎では再発を繰り返した場合に回復を示さなくなってくることも経験されるが、今回の検討のように初回の発作に限れば視野障害の回復性の乏しさはIONと特発性視神経炎の鑑別の際に、IONと特発性視神経炎を最終的に分類する根拠の一つになるものと考えられる。

稿を終えるにあたり、御校閱を頂きました塚原重雄教授に深謝いたします。

文 献

- 1) Hayreh SS: Anterior ischaemic optic neuro-

- pathy I. Terminology and pathogenesis. *Br J Ophthalmol* 58: 955-963, 1974.
- 2) **Shimo-oku M, Miyazaki S**: Acute anterior and posterior ischemic optic neuropathy. *Jpn J Ophthalmol* 28: 159-170, 1984.
 - 3) 諫山義正, 高橋俊博, 井上正則, 他: 後部虚血性視神経症. その診断基準について. *眼紀* 32: 693-700, 1981.
 - 4) **Miller GR, Smith JL**: Ischemic optic neuropathy. *Am J Ophthalmol* 62: 103-115, 1966.
 - 5) 渡辺逸郎, 飯島裕幸, 佐藤 進: パターン ERG および VEP における新しい固視方法. *眼紀* 38: 576-582, 1987.
 - 6) **Miller NR**: Optic Neuritis, In Walsh and Hoyt's Clinical Neuro-Ophthalmology 4th ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 227-248, 1982.
 - 7) **Fleishman JA, Beck RW, Linares OA, et al**: Deficits in visual function after resolution of optic neuritis. *Ophthalmology* 94: 1029-1035, 1987.
 - 8) **Sanders EACM, Volkers ACW, van der Poel JC, et al**: Estimation of visual function after optic neuritis: a comparison of clinical tests. *Br J Ophthalmol* 70: 918-924, 1986.
 - 9) 下山哲男: 急性視神経炎と多発性硬化症. *日眼会誌* 85: 478-484, 1981.
 - 10) **Lieberman MF, Shahi A, Green WR**: Embolic ischemic optic neuropathy. *Am J Ophthalmol* 86: 206-210, 1978.
 - 11) **Isayama Y, Takahashi T**: Posterior ischemic optic neuropathy II. Histopathology of the idiopathic form. *Ophthalmologica Basel* 187: 8-18, 1983.
 - 12) **Henkind P, Charles NC, Pearson J**: Histopathology of ischemic optic neuropathy. *Am J Ophthalmol* 69: 78-90, 1970.
 - 13) **Quigley HA, Miller NR, Green WR**: The pattern of optic nerve fiber loss in anterior ischemic optic neuropathy. *Am J Ophthalmol* 100: 769-776, 1985.
 - 14) 三宅養三, 杉田元太郎, 市川 宏, 他: 虚血性視神経症の1経過とその剖検. *臨眼* 30: 533-541, 1976.
 - 15) **Repka MX, Savino PJ, Schatz NJ, et al**: Clinical profile and long-term implications of anterior ischemic optic neuropathy. *Am J Ophthalmol* 96: 478-483, 1983.
 - 16) **Hayreh SS, Podhajsky P**: Visual field defects in anterior ischemic optic neuropathy. *Doc Ophthalmol Proc Ser* 19: 53-71, 1979.
 - 17) **Hayreh SS**: Anterior ischaemic optic neuropathy II. Fundus on ophthalmoscopy and fluorescein angiography. *Br J Ophthalmol* 58: 964-980, 1974.
 - 18) **Eagling EM, Sanders MD, Miller SJH**: Ischaemic papillopathy. Clinical and fluorescein angiographic review of forty cases. *Br J Ophthalmol* 58: 990-1008, 1974.
 - 19) **Hayreh SS**: Inter-individual variation in blood supply of the optic nerve head. Its importance in various ischemic disorders of the optic nerve head, and glaucoma, low-tension glaucoma and allied disorders. *Doc Ophthalmol* 59: 217-246, 1985.
 - 20) **Halliday AM, McDonald WI, Mushin J**: Delayed visual evoked response in optic neuritis. *Lancet* I: 982-985, 1972.
 - 21) **Sanders EACM, Volkers ACW, van der Poel JC, et al**: Visual function and pattern visual evoked response in optic neuritis. *Br J Ophthalmol* 71: 602-608, 1987.
 - 22) **Glaser JS, Laflamme P**: The visual evoked response: Methodology and application in optic nerve disease, In Thompson HS ed: Topics in Neuro-Ophthalmology. Baltimore, Williams & Wilkins, 199-218, 1979.
 - 23) **Thompson PD, Mastaglia FL, Carroll WN**: Anterior ischaemic optic neuropathy. A correlative clinical and visual evoked potential study of 18 patients. *J Neurol Neurosurg Psychiatr* 49: 128-135, 1986.
 - 24) **Wilson WB**: Visual-evoked response differentiation of ischemic optic neuritis from the optic neuritis of multiple sclerosis. *Am J Ophthalmol* 86: 530-535, 1978.