

## 視神経炎(症)の中心視野の解析

—多発硬化症と原因不明との比較—(図 6, 表 2)

藤 本 尚 也 (千葉大学眼科学教室)

### 要 約

視力低下の既往のある視神経炎(症) 34例46眼を対象に自動視野計オクトパスによって中心30°を視野測定し、多発硬化症(MS) 17例25眼と原因不明17例21眼にわけて検討した。検査時視力0.2以上で変動のないものを選択し、MSは平均視力0.97、原因不明0.83とMS例の方がややよかった。視野の30°以内の異常はMS25眼中19眼、原因不明21眼中15眼と有意差はなく、異常眼の平均感度低下はMS7.12dB、原因不明2.91dBで有意にMS例の感度低下が著しかった。30°以内を偏心性に10°間隔で3分割した場合、MSは3部位とも同様に感度低下がみられ、原因不明は0°~10°が他の2部位に比べ感度低下が著しく、MSはびまん性に、原因不明は中心沈下型に障害される傾向であった。発作眼の反対眼で視力低下の既往のない非発作眼17例17眼をオクトパスによって視野測定し、中心30°以内の異常は3眼認められた。(日眼会誌 93: 581-586, 1989)

キーワード：視神経炎(症)、視野、自動視野計、多発硬化症

## A comparison of central visual field measurement by automated perimetry in optic neuritis due to multiple sclerosis and of unknown etiology

Naoya Fujimoto

*Department of Ophthalmology, School of Medicine, Chiba University*

### Abstract

We compared the visual field in 46 eyes of 34 cases with optic neuritis, which included 17 cases with multiple sclerosis (MS) and 17 cases with unknown causes. The visual field examination was measured by program 31 of the Octopus automated perimeter, which tests the central 30° field in a 6-degree grid. All eyes had visual acuity of 0.2 or better. The mean visual acuity was 0.97 in MS and 0.83 in the unknown etiology cases. There were no differences in the rate of abnormalities in the 30°-field between MS and unknown cases. The mean sensitivity loss of the abnormal visual field with MS was significantly greater than that of the unknown cases. The 30° field was divided into 3 sections. MS had almost the same mean sensitivity loss in each section. The cases of unknown etiology had a greater mean loss in 0-10° than that in the other sections. We could conclude therefore that diffuse visual field loss was caused by MS and central depression of 0-10° in the 30° field was secondary to an unknown cause. In comparison to the affected eyes seventeen eyes with normal visual acuity and no history of optic neuritis were tested by program 31. Results showed that 3 eyes had abnormal points in 10-30° sections (*Acta Soc Ophthalmol Jpn* 93: 581-586, 1989)

**Key words:** Optic neuritis, Visual field, Automated perimetry, Multiple sclerosis

別刷請求先：280 千葉市亥鼻 1-8-1 千葉大学医学部眼科学教室 藤本 尚也  
(平成元年 2 月 28 日受付, 平成元年 4 月 11 日改訂受理)

Reprint requests to: Naoya Fujimoto, M.D. Dept. of Ophthalmol., School of Med., Chiba Univ.  
1-8-1 Inohana, Chiba 280, Japan

(Received February 28, 1989 and accepted in revised form April 11, 1989)

## I 緒 言

視神経炎(症)においては神経節細胞から大脳皮質に到るいずれの部位かの視路の障害によって、中心視野に暗点が出現することが知られているが、その測定手段も平面視野計から Tübinger 視野計などの静的視野計<sup>1)~3)</sup>、最近ではオクトパスなどの自動視野計へと変化してきた。自動視野計では暗点の出現部位<sup>4)~9)</sup>から異常検出率<sup>7)~10)</sup>、疲労現象<sup>11)</sup>、治療効果<sup>12)</sup>までとその使用用途は多様化している。我々は自動視野計オクトパスを用い視神経炎(症)の中心視野の障害程度、障害部位を量的に解析し、多発硬化症(MS)と原因不明とに分けて比較検討したので報告する。また視力低下の既往のある発作眼の反対眼で、視力低下の既往のない非発作眼に対してもオクトパスにて視野測定し、その視野を検討した。

## II 対象および方法

対象は視力低下の既往があり、その後視力回復し、0.2以上で1カ月以上視力変動のない時期で屈折異常が軽度の視神経炎(症)MS17例25眼、原因不明17例21眼、合計34例46眼であった。MSの診断は1982年ワシントンで開かれたMSの診断に関するワークショップによるもので<sup>13)</sup>、臨床的に definite MS10例、probable MS 7例であった。MS例の年齢12~57歳(平均36.6歳)、男女比4:13、原因不明例の年齢11~70歳(平均44.6歳)、男女比9:8であった。片眼性で発作眼の反対眼である非発作眼は17例17眼で、発作眼の原因はMSは4眼、原因不明13眼であった。非発作眼は視力低下、視野(ゴールドマン動的視野)障害の既往、現症がなく、CFF値35Hz以上の視神経乳頭所見が正常なものとした。

オクトパス201型を用い、視標サイズIII(直径0.43°)の円形白色光刺激で、刺激時間100msec、背景輝度1.27 cd/m<sup>2</sup>の条件下にプログラム31によって中心30°を6°間隔に73点測定した。視力、視野障害のある視神経炎(症)では自動視野計を初めて施行された場合不慣れで信頼されない結果をもたらすことがあり、片眼性の場合は健眼から、両眼性の場合は視力良好眼から施行し、第2回目以降の結果を採用した。結果の解析はデルタプログラムを用い、マリオット盲点付近の4点を除外した69点の平均感度低下を求め、また視野を上耳、下耳、上鼻、下鼻に4分割し、それぞれの平均感度低下を、また0°~10°、10°~20°、20°~30°に3分割しそれぞ

れの平均感度低下を算出した。視野の異常の判定基準は0°~10°では5dB以上年齢別正常値より感度低下した異常点を1点でも認めれば異常とし、10°~30°では最外点、マリオット盲点付近を除いて異常点を2点以上認める場合を異常とした<sup>14)15)</sup>。

## III 結 果

### 1. 視神経炎(症)の視力

MS25眼の平均視力は0.97±0.40(SD)、1.0以上25眼中15眼(60%)であった。原因不明21眼の平均視力は0.83±0.28、1.0以上21眼中8眼(38%)でありMS例の方がやや視力良好傾向であった。

### 2. 視神経炎(症)の視野

MSにおいては30°以内の異常は25眼中19眼(76%)、10°以内の異常は25眼中17眼(68%)とほとんどが10°以内に異常を認めた。原因不明においては30°以内の異常21眼中15眼(71%)、10°以内の異常は21眼中13眼(62%)とMS例とほとんど変らなかった。MSにおいて30°以

表1 症例の一覧(多発硬化症)

No.	年齢	性	視神経乳頭	視力	視野	再発
1.	35	男		0.9	D	
2.	52	女	発赤、腫張	2.0	D	R
3.	50	女	発赤、腫張	0.2	D	R
				0.3	D	R
4.	39	男		0.5	D	R
				0.6	C	R
5.	57	女	発赤、腫張	0.7	D	
			発赤、腫張	1.5	D	
6.	30	女		1.0	D	R
				0.6	D	R
7.	38	男		0.9	D	R
				1.0	N	
8.	39	女		1.2	N	
				1.2	N	
9.	37	女		1.2	N	
				1.2	N	
10.	17	女	発赤、腫張	1.5	C	R
			発赤、腫張	1.5	N	R
11.	47	女	発赤、腫張	1.0	D	
			発赤、腫張	1.0	D	
12.	12	女		0.9	C	
13.	30	女	発赤、腫張	0.5	D	
14.	37	女		1.2	D	
15.	27	女		1.0	C	R
				1.0	D	R
16.	39	女		1.0	N	R
				1.0	N	R
17.	37	男		1.0	D	R

視神経乳頭：発作時の所見で空欄は発赤(-)、腫張(-)  
 視野(30°)：N正常、C中心沈下型障害、Dびまん性障害  
 再発：R再発眼

表 2 症例の一覧（原因不明）

No.	年齢	性	視神経乳頭	視力	視野
1.	36	女		0.9	C
2.	35	女	発赤, 腫張	1.2	N
3.	55	男	発赤, 腫張	0.9	C
4.	29	女	発赤, 腫張	1.2	C
5.	37	男	発赤, 腫張	1.2	D
			発赤, 腫張	1.2	D
6.	57	女		0.9	N
				0.8	N
7.	41	男	発赤, 腫張	0.9	N
8.	37	男		0.2	C
				1.0	C
9.	51	女	発赤, 腫張	0.5	C
10.	53	女	発赤, 腫張	1.0	N
11.	51	男		0.6	D
12.	40	男		0.7	C
				0.5	C
13.	33	女	発赤, 腫張	1.0	C
14.	62	男		0.5	D
15.	11	女	発赤, 腫張	1.0	D
16.	60	男		0.6	D
17.	70	男		0.6	N

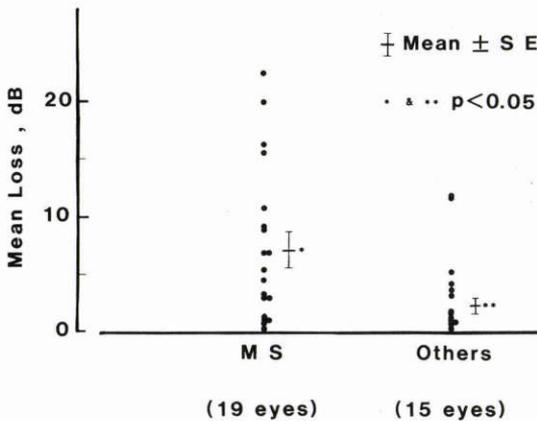


図 1 30°以内の視野異常眼の平均感度低下。MS19眼は7.12±6.89dB, 原因不明15眼は2.91±3.85dBと有意にMS眼が感度低下が顕著であった。

内の平均感度低下は7.12±6.89 (SD) dB, 原因不明は2.91±3.85dBで Wilcoxon 検定で有意にMS例において感度低下していた(p<0.05)。30°以内に異常を認める症例において、上下耳鼻に4分割した場合はMS19眼は耳側、鼻側とも、上方より下方の方が感度低下傾向を示し、原因不明15眼では特に一定の傾向を認めなかった。また10°間隔に3分割した場合MSでは特に一定した傾向を認めず、0°~10°が他の2部位に比

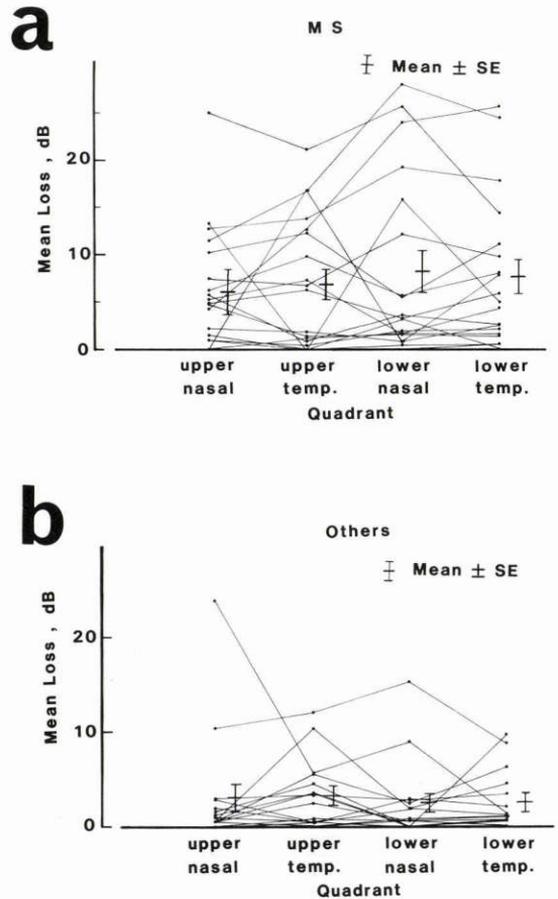


図 2 30°の視野を上下耳鼻側に4分割し、それぞれの平均感度低下を求めると、MS (a) ではやや下方が上方に比べ感度低下が著しい傾向であったが有意差はなかった。原因不明 (b) は特に一定の傾向を認めなかった。

べより感度低下した中心沈下型は19眼中4眼(21%)、原因不明では0°~10°の平均感度低下が他に比べ感度低下傾向がみられ、中心沈下型は15眼中9眼(60%)でMSに比べ有意に多かった(χ²検定p<0.025)。

MS12眼、原因不明8眼において1カ月以内に視野測定を再検した、MSは8.1±7.1dBと8.7±7.3dB、原因不明は2回とも2.7±4.0dBと30°以内の平均感度低下は変化なかった(t検定)。またfluctuationsについても変化なかった。

### 3. 非発作眼の視野

1回目の視野検査にて30°以内に異常を認めず、false positive, false negativeが正常域で、fluctuationが2.0dB以内のものは17眼中14眼でこれは正常とした。異

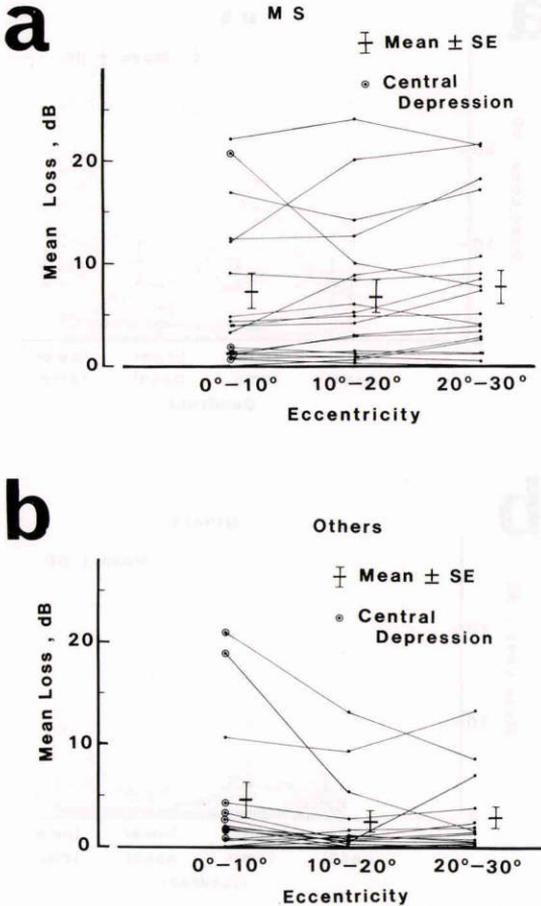


図3 30°の視野を10°間隔に3分割し、それぞれの平均感度低下を求めると、MS (a)では3部位とも同様に低下し、原因不明 (b)では10°以内の感度低下が他の部位より著しい傾向であった。◎は10°以内が他の部位より感度低下が大きい中心沈下型を示す。

常なもの17眼中3眼(18%)あり、1眼はMSで39歳、女性、2眼は原因不明で29歳女性、35歳女性であった。MS例、29歳例は再検にても再現性のある視野障害を認め、35歳例では妊娠中のためその後検査を行っていない。異常点はいずれも10°~30°に認めた。

#### IV 考 按

MSによる視神経炎の原因不明の視神経炎(症)より、神視経障害がより強く、視力、視野障害の程度も大きいことが知られているが<sup>9)</sup>、今回視力においてはむしろMSの方が良好である例が多いにもかかわらず、視野の障害程度は原因不明に比べより著明であることを量的に示したことは著者が調べた限り最初であ

る。またMSにおいて視野障害の部位に関して、10°~30°にも暗点をもたらすことが知られているが<sup>4)8)</sup>、びまん性に障害されることを量的、タイプ別に示した。この障害程度の大きいこととびまん性に障害されることがなぜMSに起こりやすく原因不明に起こりにくいか、ひとつには発作の回数である。原則的に原因不明例では治療の不備がないかぎり1回の発作であり、MS例では10眼は1回の発作で、15眼に複数回の発作をみた。しかし1回の発作しかなかったMSの10眼の30°の平均感度低下をみると、複数回発作の15眼に比し有意差をみとめず、発作の回数では障害程度、障害の質を説明できない。最近MSでMRIによって視交叉に脱髄を認める報告があり、視野には周辺から30°以内に欠損をきたし<sup>16)</sup>、30°以内でも感度低下をきたすことが考えられる。一方原因不明例でMRIを施行した例のうちで異常のあったものはなく、また視神経乳頭所見では乳頭炎を呈する症例が半数近くみられた。また我々は乳頭炎にMRIで視交叉に高信号領域を伴った症例をMS21例中2例経験し<sup>17)</sup>、同じ乳頭炎タイプでもMS例では原因不明例に比べ視路のより中枢にも障害がおよび、これらが障害の程度、大きさを説明できるかもしれない。しかしこれは今後視神経および視交叉のMRI所見と視野との検討が必要と考える。MSの視野の回復では3°以内<sup>9)</sup>、10°以内、30°以内<sup>8)</sup>と範囲を広げると異常の割合が増えていき、これはびまん性障害の傍証になる。しかし視野が完全に回復することもあり<sup>4)</sup>、今回25眼中6眼は30°以内で正常化し、これら6眼中5眼は視力、色覚、パターンVECPの頂点潜時が正常となり、MSでもほぼ完全に視機能の改善がみられることがわかった。MSにおいて異常検出率では30°以内ではパターンVECPの頂点潜時延長25眼中17眼(68%)より高く、10°以内と同等であった。原因不明では視野、パターンVECPともMSに比べやや低率となるのは従来の報告<sup>9)</sup>どおりであった。視野の変動では短期的に同じ検査内の疲労現象を視神経炎(症)で捕えているが<sup>11)</sup>、長期的に別の日に検査を行ったが、MS、原因不明とも変動はなく、視野の再現性を示し、検査結果の信頼性を裏づけた。非発作眼の視野では30°以内においてMSでは25%異常がみられたが、他の報告<sup>4)8)</sup>より低い。原因不明を含めた場合<sup>7)</sup>高くなる。非発作眼の定義にも問題があると思われるが、我々は一般診療でルーチンに施行される検査(視力、ゴールドマン動的視野、CFF値、眼底検査)が正常で、自覚症状の既往、現症のない例を非発作眼と定義した。この

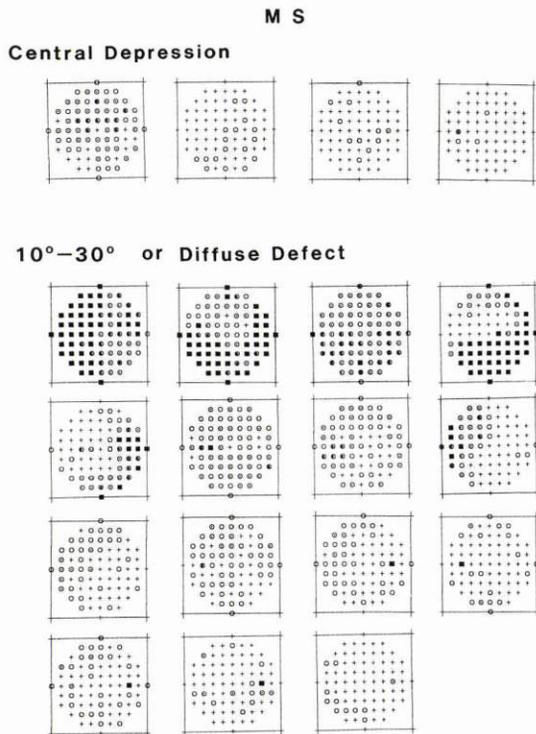


図 4

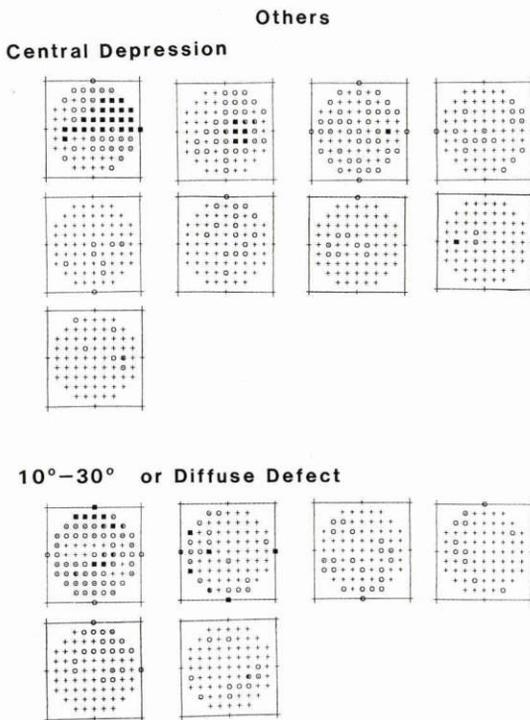


図 5

図4, 5 プリントアウトされた difference data を示す。これは実測値と年齢別正常値との差が4dB 以内で正常と認められたところは+で表記され、その他の部分は差が5dB 以上で異常として表記される。MS では19眼中4 眼に中心沈下型がみられた、原因不明では15眼中9 眼と原因不明眼に有意に中心沈下型が多かった。

**Partner Eyes  
(without decreased vision)**

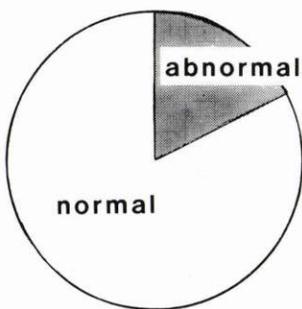


図6 発作眼の反対眼で視力低下のない非発作眼17眼の視野は3 眼に異常がみられ、いずれも10°~30°に異常点を認めた。

ような例においても、自動視野計では異常を捕えることができた。これは潜在的障害か minor attack が考えられる。原因不明で視野異常をきたした2 眼は若い女性のためMS への発展の可能性はあるが、MRI、パターンVECP では異常なかった。

MS の視野について原因不明と比較しながら検討してみたが、MS ではびまん性に、強く障害され、原因不明の1 回の視力低下の発作後でも、視野の立場からMS への進展を計れることから、自動視野計による視野測定を異常検出だけでなく、予後の面からも重要であると考えられる。

文部省科学研究費63480392の援助を受けた。記して謝す御校閣頂いた安達恵美子教授に深謝いたします。

**文 献**

- 1) **Harms H:** Role of perimetry in assessment of optic nerve dysfunction. Trans Ophthal Soc UK 96: 363—367, 1976.

- 2) **van Dalen JTW, Spekreijse H, Greve EL:** Visual field (VF) versus visual evoked cortical potential (VECP) in multiple sclerosis patients, in Greve EL, Verrist G (eds): *Doc Ophthal Proc Series*, Vol. 26, W Junk, Pub, The Hague, 79—83, 1981.
- 3) **Ohnuma T, Tagami Y, Isayama Y:** Visual fields versus visual evoked potentials in optic nerve disorders, in Greve EL, Heijl A (eds): *Fifth International Visual Field Symposium*, W Junk, Pub, The Hague, 239—244, 1983.
- 4) **Meienberg O, Flammer J, Ludin HP:** Sub-clinical visual field defects in multiple sclerosis. *J Neurol* 227: 125—133, 1982.
- 5) **Wildberger H:** Neuropathies of the optic nerve and visual evoked potentials with special reference to color vision and differential light threshold measured with the computer perimeter OCTOPUS. *Doc Ophthalmol* 58: 147—227, 1984.
- 6) **Fujimoto N, Adachi-Usami E:** Comparison of automated perimetry and pattern visually evoked potentials in optic neuritis. *Doc Ophthalmol* 69: 263—269, 1988.
- 7) **Sanders EACM, Volkens 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.
- 8) **Lowitzsch K, Welkoborsky HJ:** Visual evoked potentials and computerized perimetry in optic neuritis and partner eyes, in Barber C, Blum T (eds): *Evoked Potentials*, Butterworth Pub, 245—251, 1987.
- 9) **Young BR:** Computer assisted perimetry in visual pathway disease: Neuro-ophthalmic applications. *Trans Am Ophthalmol Soc* 82: 899—942, 1984.
- 10) **Fleishman JA, Beck RW, Linares OA, et al:** Deficits in visual function after resolution of optic neuritis. *Ophthalmology* 94: 1029—1035, 1987.
- 11) **Wildberger H, Robert Y:** Visual fatigue during prolonged visual field testing in optic neuropathies. *Neuro-ophthalmol* 8: 167—174, 1988.
- 12) 藤本尚也, 安達恵美子: 視神経炎におけるステロイドテノン下注の視機能への短期効果について. *眼臨* 82: 987—991, 1988.
- 13) **Poser CM, Paty DW, Scheinberg L, et al:** New diagnostic criteria for multiple sclerosis: Guidelines for research protocols. *Ann Neurol* 13: 227—231, 1983.
- 14) 井上洋一, 井上トヨ子: 静的量的視野計測(CPブラケット)の解析能力について. *臨眼* 36: 1149—1154, 1982.
- 15) 山森 修, 磯辺真理子, 勝呂慶子: 高眼圧症例でのオクトパス視野測定結果の判定について. *眼紀* 37: 477—481, 1986.
- 16) **Rosenblatt MA, Behrens MM, Zweifach PH, et al:** Magnetic resonance imaging of optic tract involvement in multiple sclerosis. *Am J Ophthalmol* 104: 74—79, 1987.
- 17) 柿栖米次, 安達恵美子, 小島重幸他: 視神経炎(症)における磁気共鳴画像MRIの意義. *日眼会誌* 93: 281—286, 1989.