

## 小切開緑内障・眼内レンズ移植同時手術におけるトラベクトミーと トラベクレクトミーの比較

溝上 國義, 田中 佳秋

神戸大学医学部眼科学教室

### 要 約

我々は、対緑内障手術として trabeculectomy (レクトミー群, 22 眼) または trabeculotomy (ロトミー群, 12 眼) を行い、同術創から超音波乳化吸引, シリコンレンズ移植を行う小切開の緑内障・眼内レンズ移植同時手術を行った。両同時手術実施後 6 か月以上を経過した群について、眼圧, 視力, 視野の予後を比較検討した。術後 6 か月の時点で、0.5 以上の矯正視力を得られたのはロトミー群 83.3%, レクトミー群 95.5% であった。術後 9 か月時点で、眼圧下降点眼薬使用下での値を含む眼圧平均はロトミー群  $15.6 \pm 3.0$  mmHg, レクトミー群  $14.2 \pm 8.0$  mmHg と差異を認めなかったが、点眼使用率はロトミー群 50%, レクトミー群 14% と差異を認めた。一方、術後 7 日以内の術直後の最高眼圧の平均はロト

ミー群で有意に高く、短期間ではあるが術前の眼圧値を上回る平均値を示し、以後の追跡で、末期の緑内障性視野障害を有する 2 例 (17%) に視野障害進行が見られた。レクトミー群では最終追跡日までに視野障害の進行は見られなかった。特に進行した緑内障性視野障害を有する例では、術後早期からの安定した眼圧コントロールが必須であり、今回報告したトラベクレクトミーを併用する小切開緑内障・白内障同時手術法は、このような症例に対して有用な方法であると考えられた。(日眼会誌 98: 75-79, 1994)

キーワード: トラベクトミー, トラベクレクトミー, 超音波乳化吸引術, 眼内レンズ移植

## Comparison of a Trabeculotomy and Trabeculectomy Combined with Phacoemulsification and Foldable lens Implantation

Kuniyoshi Mizokami and Yoshiaki Tanaka

Department of Ophthalmology, School of Medicine, Kobe University

### Abstract

Combined phacoemulsification, foldable lens implantation, and trabeculotomy (12 eyes, LOTOMY group) or trabeculectomy (22 eyes, LECTOMY group) were performed. At 6 months after the operation the visual acuity improvement (over 0.5 improvement, 83.3% in the LOTOMY group, and 95.5% in the LECTOMY group) was not significantly different between the two groups. 9 months postoperatively ocular pressure values ( $15.6 \pm 3.0$  mmHg in the LOTOMY group, and  $14.2 \pm 8.0$  mmHg in the LECTOMY group) were not significantly different between the two groups. But within 7 days postoperatively average values of the maximal ocular pressure ( $25.5 \pm 5.9$  mmHg in the LOTOMY group, and  $11.8 \pm 3.0$  mmHg in the LECTOMY group) were significantly higher in the

LOTOMY group. The value was higher than the preoperative level. In the follow-up, progressive visual field loss was seen in 17% of the cases in the LOTOMY group. There was no progressive visual field loss in the LECTOMY group. Especially in cases with advanced glaucomatous visual field loss, the occurrence of ocular pressure spikes in the initial postoperative period may be closely related to postoperative progressive visual function loss. Phacotrabeulectomy was effective in avoiding these spikes. (J Jpn Ophthalmol Soc 98:75-79, 1994)

Key words: Trabeculotomy, Trabeculectomy, Phacoemulsification, Foldable lens implantation

別刷請求先: 650 兵庫県神戸市中央区楠町 7-5-2 神戸大学医学部眼科学教室 溝上 國義  
(平成5年4月28日受付, 平成5年7月22日改訂受理)

Reprint requests to: Kuniyoshi Mizokami M.D. Department of Ophthalmology, School of Medicine, Kobe University, 7-5-2 Kusunoki-cho, Chuo-ku, Kobe-shi, Hyogo-ken 650, Japan  
(Received April 28, 1993 and accepted in revised form July 22, 1993)

## I 緒 言

緑内障・白内障合併例に対する手術法としては、一度の手術で緑内障、白内障、眼内レンズ移植を行う、いわゆる triple procedure が術直後の一過性眼圧上昇による視野障害進行の防止、患者の負担などの上でも有用であるとされ、多くの報告が見られる<sup>1)~9)</sup>。しかし、この手術法に関して、トラベクロトミーを併用した報告<sup>1)~5)</sup>、トラベクレクトミーを併用した報告<sup>6)~8)</sup>が見られ、いずれの術法が最良かについては一致した意見は未だない。今回、我々は、対緑内障手術としてトラベクレクトミーまたはトラベクロトミーを行い、同術創から超音波乳化吸引、シリコンレンズ移植を行う小切開の緑内障・眼内レンズ移植同時手術を行った。両同時手術実施後6か月以上を経過した群について、眼圧、視力、視野の予後を比較検討したので報告する。

## II 対象および方法

対象は、術前、矯正視力0.5以下であるが、中心視野を残す緑内障性視野障害があり、白内障手術によって視力改善が望まれる症例である。また、眼圧は複数の点眼薬または内服薬でもコントロール不十分な原発開放隅角緑内障であり、術前に7割以上の散瞳を得られた症例群である。対緑内障手術として、12眼はトラベクロトミー(ロトミー群)を行い、22眼はトラベクレクトミー(レクトミー群)を行った。同手術施行後6か月以上追跡出来た症例群について、その各時期での眼圧コントロール状況、視力、視野の予後についてロトミー群、レクトミー群の別に比較検討を行った。各群の平均年齢は、ロトミー群70.7±6.9歳、レクトミー群71.7±5.0歳であり、有意差を認めなかった(Student t-test, p=0.01)。術後の平均追跡期間は、ロトミー群28.8±9か月、レクトミー群12.3±2.8か月と、ロトミー群で有意に長期である(表1)。ロトミー群は1987年4月から1992年1月の間に手術が行われたのに対して、レクトミー群は1991年12月から1992年10月の間に手術が行われ、手術法がロトミー群からレクトミー群へ移行して行ったためである。

したがって、以後の両群の比較検討に当たっては、術後同一時期での経過の比較を行った。薬物コントロール下での術前眼圧の平均はロトミー群23.1±2.0

表1 対象症例

	眼数	平均年齢	平均追跡期間(月)
ロトミー群	12	70.7±6.9	28.8±9.0*
レクトミー群	22	71.7±5.0	12.3±2.8*

ロトミー群：トラベクロトミー併用群

レクトミー群：トラベクレクトミー併用群

\*有意差あり(p=0.01)

対応のないt検定

表2 最高眼圧の平均の経過

	ロトミー群	レクトミー群
術前	24.9±2.3	23.2±2.2 mmHg
術後		
7日以内	25.0±5.9	11.8±3.0*
2週	16.5±4.1	13.3±4.1
1か月	16.1±5.6	13.6±2.7
3か月	16.5±2.8	13.7±2.9
6か月	15.8±2.8	13.7±3.0
9か月	15.6±3.0	14.2±8.0

薬物コントロール下の値を含む

\*有意差あり(p=0.01)

対応のないt検定

表3 術前・術後(6か月)の視力の平均

	術前	術後
ロトミー群	0.34±0.15	0.72±0.44
レクトミー群	0.37±0.16	0.86±0.28

ロトミー：レクトミー 有意差なし(p=0.01)

対応のないt検定

mmHg、レクトミー群23.2±2.2 mmHgと差異を認めなかった(表2)。術前の平均視力はロトミー群0.34±0.15、レクトミー群0.37±0.16(表3)、術前の視野障害の程度(湖崎分類)は表4のようであり、レクトミー群において、強い視野障害を認める症例が多い傾向があった。

手術方法は次のようである。

- 1) 結膜円蓋部に基底を置く結膜切開(約75度角、10 mm)を作成し、止血後3×2.5 mmの角膜辺縁部に基底を置く2/3層の強膜弁を作成した。
- 2) トラベクロトミーを行った例では、この後、Schlemm管外壁を切開し、永田式トラベキュラー・ゾンドを両側に挿入し、Schlemm管を確保していた。
- 3) 弯曲させた27ゲージ針を用いて、Circular capsulotomyによる約5 mm径の前囊切開を行った。
- 4) トラベクロトミーを行った例では、この時点でゾンドを前房側に回転し切開を行った。
- 5) 前房に至る強角膜切開(幅3.5 mm)を行った。
- 6) 囊内への還流液注入(オペガード®)による水晶体核分離を行った。
- 7) 核を超音波乳化吸引(アルコン社10000マスター®使用)した。
- 8) 粘弾性物質(ヒーロン®)を前房、囊内に注入後、シリコン眼内レンズ(3 Piece Silicone IOL, キヤノンAQ-2013, ロトミー群1990年9月以前手術の5例は1 Piece Silicone IOL, キヤノンAA-4203, 全例専用インジェクター・IJ-3使用)を挿入した。
- 9) 縮瞳剤(オピソート®)を前房に注入した。
- 10) トラベクレクトミー群では、この時点で、強角膜切

開創を切り広げる形で1×2mmのトラベクトミーを行った。

- 11) 周辺虹彩切除を実施。
- 12) 粘弾性物質を吸引除去した。
- 13) 強膜弁を縫合(9-0シルク, 2糸)した。
- 14) 還流液注入により前房を形成した。
- 15) 結膜弁縫合(9-0シルク, interlocking continuous suture)を行った。

### III 結 果

術後6か月の時点で矯正視力の平均は、ロトミー群  $0.75 \pm 0.41$ , レクトミー群  $0.86 \pm 0.28$  であった(表3)。また、この時点で0.5以上の矯正視力を得られたのはロトミー群83.3%, レクトミー群95.5%であり、1.0以上の矯正視力を得られたのはロトミー群50%, レクトミー群40.9%であった(表5)。眼圧上昇を除く術後7日以内の早期合併症は表6に示すように、ロトミー群では前房出血(7日以内消失)3眼、これに伴うフィブリン反応2眼であった。レクトミー群では前房出血(10日で消失)1眼、浅前房(軽度, 10日で回復)1眼であった。

術後、9か月までの各時期での最高眼圧の平均(点眼薬使用下の値を含む)を表2に示した。術後7日以内の術直後の最高眼圧の平均はロトミー群で有意に高く(対応のないt検定,  $p=0.01$ , ロトミー群  $25.0 \pm 5.9$ , レクトミー群  $11.8 \pm 3.0$ )、ロトミー群では短期間にしても術前の眼圧値を上回る値を示した。

術後9か月での眼圧平均はロトミー群  $15.6 \pm 3.0$ , レクトミー群  $14.2 \pm 8.0$  mmHg と有意差を認めないが、この時点での対緑内障点眼薬使用率はロトミー群50%, レ

表4 術前視野の分布と術後の悪化

湖崎分類		IIb	IIIa	IIIb	IV	Va	計
ロトミー群	術前	5	4	0	2	1	12眼
	術後悪化				1	1	2
レクトミー群	術前	5	7	0	8	2	22
	術後悪化		なし				0

表5 術後6か月目の視力分布

	矯正0.5以上	矯正1.0以上
ロトミー群	83.3	50.0
レクトミー群	95.5	40.9%

表6 術後早期合併症

	レクトミー群 n=22	ロトミー群 n=12
前房出血	1	3
フィブリン	0	2
浅前房	1	0

7日以内, 眼圧を除く

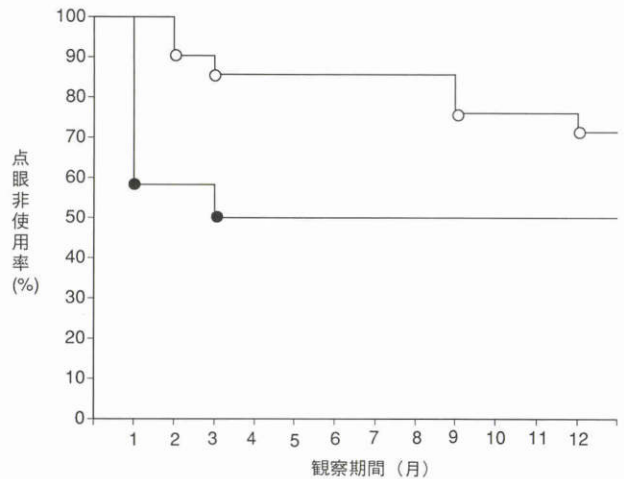


図1 術後、眼圧下降の為の点眼薬使用開始時を死亡時点と定義した場合の生命表(Kaplan-Meier)分析結果。

白丸: レクトミー群, 黒丸: ロトミー群

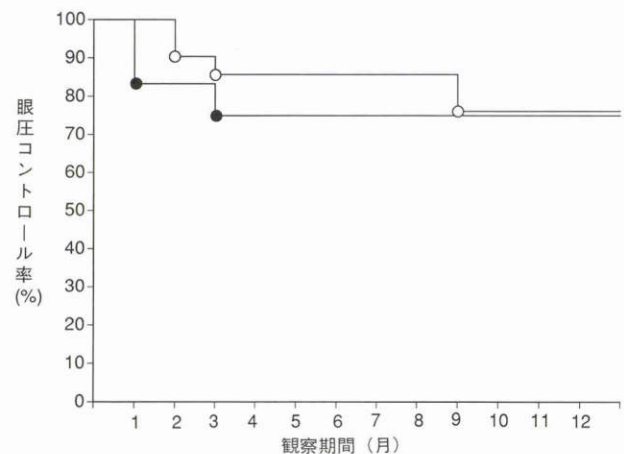


図2 術後、単剤の点眼薬使用下を含む眼圧値が20 mmHg以上となった時点死亡時点と定義した場合の生命表(Kaplan-Meier)分析結果。

白丸: レクトミー群, 黒丸: ロトミー群

トミー群14%と、ロトミー群で有意に高い(比率の差検定  $p=0.01$ )。

術後1か月以後の眼圧推移で、眼圧が20 mmHg以上となり、眼圧下降のための点眼薬の使用を開始した時点死亡時点と定義した場合の生命表(Kaplan-Meier)分析結果を図1に示す。術後12か月時点での推定点眼薬使用率はロトミー群50%, レクトミー群24%となる。さらに、術後1か月以後で、点眼薬使用下での眼圧が20 mmHg以上を示した時点死亡時点と定義した場合の生命表(Kaplan-Meier)分析結果を図2に示す。術後12か月時点での点眼薬使用下を含めた眼圧値が20 mmHg以下の推定率はロトミー群75%, レクトミー群76%となる。

術後経過中における視野障害の進行は、レクトミー群では最終追跡月までに進行は見られなかったが、ロト

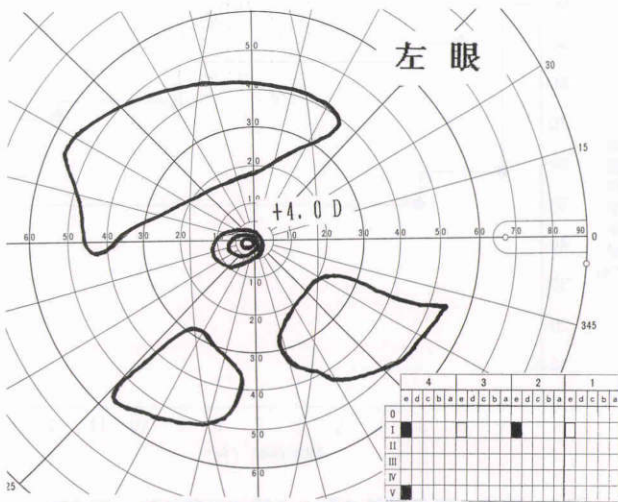


図3 代表症例の術前視野. Goldmann 視野.

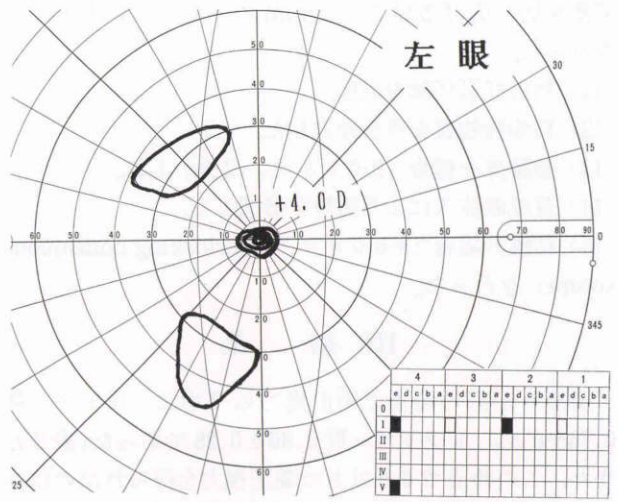


図4 代表症例の術後1か月目の視野. Goldmann 視野.

ミー群では2眼(17%)に見られた(表4).これは術前視野障害程度がIV, V期の各1眼であり,いずれも術直後の視野検査で既に進行が確認された.

以下にこの代表例を示す.

症例:72歳女性.左眼,原発開放隅角緑内障.術前所見:左視力=0.2(矯正不能),眼圧24mmHg(0.5%チモプトール®,0.1%ピバレフリン®点眼,ダイアモックス250mg®内服下).視野(図3)は中心および上下周辺を残す,非定型的な緑内障性視野障害を認める.また,眼底透見困難な皮質白内障を認める.

1990年9月17日:トラベクトミーを併用した前記の小切開緑内障・眼内レンズ同時手術施行(1 Piece Silicone IOL, キヤノン AA-4203 移植).

術後経過,術後7日以内はトラベクトミー後の前房内出血を軽度認め,この間の最高眼圧は術後3日目の30mmHg(ダイアモックス250mg®内服下).

同時期から移植眼内レンズ表面に軽度のフィブリン反応を認めた.薬物使用で7日目には眼圧14mmHgまで下降.1か月目の視力は0.5(+0.5-cyl.2.0),視野測定の結果は図4のように中心視野は維持されているが,周辺視野は眼底透見困難であった術前視野(図3)よりもさらに悪化を認めた.この後3か月目には眼圧13mmHgとなり,すべての薬物を中止,6か月目には眼圧16mmHgと眼圧コントロールは良好であった.しかしながら,以後視野障害は改善されず,術後8か月から中心視野の狭窄が進行,視力0.1(-cyl.1.5)と低下を認めた.0.5%チモプトール®点眼再開により眼圧は13~15mmHgと良好にコントロールされているにも関わらず,術後29か月の最終追跡日の視力は0.08(矯正不能),眼圧13mmHg(0.5チモプトール®),視野所見は術後1か月の図4所見と変化なしであった.

### IV 考 按

緑内障・白内障合併例に対する手術法としては,トラベクトミーを併用した報告<sup>1)~5)</sup>,トラベクトミーを併用した報告<sup>6)~8)</sup>が見られ,いずれの術法が最良かについては一致した意見は未だない.近年開発された超音波核乳化吸引後, foldable 眼内レンズ移植を行う,3mmの小切開白内障手術にトラベクトミーを併用した phacotrabelectomy については既に報告<sup>9)</sup>が見られ,6mm切開の白内障・緑内障同時手術などの広い切開を必要とする手術操作に比べて術後合併症が少なく,視力予後も良好であるとされている.今回我々は,超音波核乳化吸引後, foldable 眼内レンズ移植を行う,小切開白内障手術にトラベクトミーまたはトラベクトミーを併用したいわゆる triple procedure を計32眼に行い,術後6か月以上追跡した.

超音波核乳化吸引を行わず後房レンズを移植し,より広い切開(6~10mm)を併用した白内障緑内障同時手術の術後6か月以上の時点での視力改善についてのこれまでの報告で,0.5以上の視力改善例は,Simmonsら<sup>7)</sup>は60%(12か月目),我々<sup>2)</sup>は原発開放隅角緑内障で73.3%と報告している.今回報告した術法での同様の結果はロトミー群83.3%,レクトミー群95.5%であり,より良好な結果が得られ,Lyleら<sup>8)</sup>の3mm切開, phacotrabelectomy, foldable 眼内レンズ移植術後の成績85.6%に近似した成績であった.本術式の有用性が示された結果であるが,超音波核乳化吸引を行うため,術前7割以上の散瞳が得られた症例のみを今回は選択しており,慢性緑内障眼に多く見られる小瞳孔例に関しては,今後さらに術操作を開発して行く必要があると考えられる.

一方,緑内障眼の白内障手術時の最も重要な注意点で

ある眼圧コントロールについて、トラベクトミー後の濾過胞形成維持などのためには、結膜切開創のより小さな本術法が有用であると推定される。また、今回の方法でトラベクトミーを併用した例（ロトミー群）よりもトラベクトミーを併用した例（レクトミー群）において、術後早期から眼圧コントロールは良好で、その後の経過でも眼圧下降のための点眼薬を必要としない率が高く、眼圧下降効果は明らかに良好であった。

緑内障の白内障手術時において、特に術後早期の眼圧コントロールの重要性については既に多く論じられてきた<sup>6)~8)</sup>。今回のロトミー群において、術後7日以内の最高眼圧の平均は $25.0 \pm 5.9$  mmHgと術前の眼圧レベルを上回る値であった。トラベクトミー単独手術後早期に30 mmHgを越す一過性眼圧上昇が5.6%程度に見られるとの報告<sup>10)</sup>、またトラベクトミーに後房レンズ挿入手術を併用した場合の大きな問題点は一過性高眼圧であるとの指摘<sup>11)</sup>もあり、トラベクトミー術後、短期間にしても術前の眼圧レベルを上回る値を示す症例はかなりの頻度に見られると予想される。しかしながら、浅前房を主とする早期合併症が起こり難いとの理由<sup>5)</sup>で、トラベクトミーを併用した緑内障白内障同時手術は、特に我が国で広く普及している<sup>1)~5)</sup>。今回の術法においてはトラベクトミーを併用した例（レクトミー群）において、以後の視機能予後に影響を及ぼす重篤な合併症は全く見られなかった。我が国でのトラベクトミー単独手術後の浅前房発生率は多いもので23%<sup>8)</sup>、44.4%<sup>9)</sup>と報告されている。今回の手術後、浅前房は軽度ではあるが、0.5%（1眼）に見られた。トラベクトミーと白内障手術を同時に行った他の報告でも、7.2%<sup>5)</sup>、0%<sup>6)</sup>、2.9~15.2%<sup>7)</sup>との報告である。トラベクトミーを水晶体摘出術と同時に行うことで、術後浅前房の発症率は低下するものと推定される。

一方、トラベクトミーを併用した群（ロトミー群）では、術後早期の一過性高眼圧の後に既に視野障害の進行を認め、以後の視機能予後に深刻な影響を及ぼしたと考えられる症例が、代表として挙げた症例を含めて17%（2眼）に見られた。特に緑内障視野障害の進行した例に高頻度に認められたという結果であった。緑内障視野障害の進行した例では、眼圧は常に低く維持する必要があり、一過性の高眼圧が視機能予後に深刻な影響を及ぼすことは、レーザー隅角形成後の一過性高眼圧による視野

障害進行に関する報告<sup>11)</sup>などからも明らかである。

特に進行した緑内障性視野障害を有する例では、術後早期からの安定した眼圧コントロールが必須であり、今回報告したトラベクトミーを併用する小切開緑内障・白内障同時手術法は、このような症例に対して有用な方法であると考えられた。

#### 文 献

- 1) 筑井久美子, 溝上國義, 石井好子, 金谷いく子, 前田敏孝, 鎌尾恒幸: トラベクトミーを併用した後房レンズ移植術の追跡. 臨眼 42: 729-731, 1988.
- 2) 雨坂加奈子, 星野峰子, 菅原いく子, 溝上國義: 緑内障における白内障手術の予後. 眼紀 43: 711-715, 1992.
- 3) 寺崎浩子, 佐井紹謙, 柳田和夫, 高良俊武: トラベクトミーを併用した眼内レンズ移植術の術後経過. 臨眼 44: 1903-1907, 1990.
- 4) 小紫祐介, 近藤武久: 緑内障・白内障同時手術の成績. 臨眼 43: 416-417, 1989.
- 5) 奥平晃久: 線維柱帯切開術+後房レンズ挿入手術. 眼科手術 5: 433-438, 1992.
- 6) 山上 聡, 清水一之, 新家 真, 竹中康雄, 幸田富士子: 線維柱帯切除術と後房レンズ挿入の同時手術, 術後早期の経過. 臨眼 46: 363-367, 1992.
- 7) Simmons ST, Litoff D, Nichols DA, Sherwood MB, Spaeth GL: Extracapsular cataract extraction and posterior chamber intraocular lens implantation combined with trabeculectomy in patients with glaucoma. Am J Ophthalmol 104: 465-470, 1987.
- 8) Lyle WA, Jin JC: Comparison of a 3- and 6- mm Incision in Combined Phacoemulsification and Trabeculectomy. Am J Ophthalmol 111: 189-196, 1991.
- 9) 望月 學, 高瀬正彌, 北沢克明: Trabeculectomyの術後成績. 臨眼 31: 797-802, 1977.
- 10) Nakano Y, Araie M, Shirato S: Effect of postoperative subconjunctival 5-fluorouracil injection on the surgical outcome of trabeculectomy in the Japanese. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 227: 569-574, 1989.
- 11) 小紫祐介, 岩城正佳, 吉村長久: Trabeculectomyの早期成績. 眼臨 83: 2477-2479, 1989.
- 12) Hoskins HD, Hetherington J, Minckler DS, Lieberman MF, Shaffer RN: Complications of laser Trabeculectomy. Ophthalmology 90: 796-799, 1983.