閉塞隅角緑内障における Laser Iridotomy の予後（図1，表7）

福地　健郎・岩田　和雄
白柏　基宏・佐藤　健二（新潟大学医学部眼科学教室）

The Long-term Prognosis of Argon Laser Iridotomy for Primary Angle-closure Glaucoma

Takeo Fukuchi, Kazuo Iwata, Motohiro Shirakashi and Kenji Satoh

Department of Ophthalmology, School of Medicine, Niigata University

要　約

Laser Iridotomy（LIT）を行い4～5年以上経過した原発閉塞隅角緑内障眼59例90眼についてその長期予後を調べた．眼圧コントロール良好群の率は，急性閉塞隅角緑内障発作眼18/21眼(85.7%)，予防的治療眼19/19(100.0%)，慢性閉塞隅角緑内障眼42/50眼(84.0%)であった．LIT後も眼圧コントロール不良の例が11眼あり手術例4眼，悪性緑内障例1眼，内服併用例4眼，点眼のみでコントロール不良例2眼であった．LIT術後と現在で周辺虹彩前癒着比が明らかに増加した例は1/50眼(2.0%)で，房水流出率が明らかに悪化した症例はなかった．散瞳試験陽性例は3/25眼(12.0%)で，散瞳によりLIT孔が閉塞し眼圧が上昇した例はなかった．以上よりLITの効果は長期にわたって維持されており，LITによる半永久的な眼圧コントロールの可能性が期待される．（日眼　92：534—540，1988）

キーワード：レーザーイリドトミー，閉塞隅角緑内障，長期予後，散瞳試験

Abstruct

We analyzed the long-term prognosis of argon laser iridotomy (LIT) for primary angle-closure glaucoma performed in 90eyes of 59patients with a follow-up period of 4～5years. During the follow-up period, intra-ocular pressure (IOP) was maintained at 21mmHg or less in 18 of 21eyes (85.7%) with attacks of acute angle-closure glaucoma (AAGG), 19 of 19eyes (100%) of the fellow eyes with AAGG, and 42 of 50eyes (84.0%) with chronic angle-closure glaucoma (CACG). The IOP was not well controlled in 11eyes, including 4eyes that requesed surgical treatment, one eye that developed malignant glaucoma, 4eyes with advanced visual field loss requring acetazoleamide, and the IOP was borderline in 2eyes. During the follow-up period, peripheral anterior synechia was increased in only 1 of 50eyes (2.0%), however, the C values showed no change in 21 of 21eyes (100.0%). The provocative mydriasis test was performed in 25eyes. Although 3 of 25eyes (12%) were positive for the provocative mydriasis test, their LIT apertures were open. These results suggest that the IOP controllable effect of LIT may be maintained for a long time in primary angle-closure glaucoma, if the LIT is performed before or shortly after the angle-closure glaucoma onset. (Acta Soc Ophthalmol Spn 92 : 534—540, 1988)

Key words: Argon Laser Iridotomy, Primary Angle-closure Glaucoma, Long-term Prognosis, Provocative Mydriasis Test

別刷請求先：951　新潟市旭町通一番町　新潟大学医学部眼科学教室　福地　健郎（昭和62年10月23日受付）
Reprint requests to: Takeo Fukuchi, M.D.　Dept. of Ophthalmol., Niigata Univ., School of Med. Ichibancho, Asahimachidōri, Niigata 951, Japan
(Accepted October 23, 1987)

I 緒　言

閉塞隅角緑内障の治療法は従来の観血的周辺虹彩切除術（PI）からほぼLaser Iridotomy（LIT）に移行した感がある．LITは効果の点でもPIとほぼ同等と考えられており[1)2)]，また長期的にもその効果は良好であることが報告されている[3)~5)]．我々のclinicでもargon laserによるLITを用いてすでに5年以上が経過した．その短期成績については以前報告した[6)7)]．

今回はLIT術後4年以上経過した症例をpick upし，まず長期予後について調べた．また眼圧コントロール，周辺虹彩前癒着比（PAS ratio），房水流出率（C値）などをLIT術後と現在とで比較し，LITによって得られた状態が長期に渡って維持されているかどうか検討した．さらに散瞳試験を行い眼圧上昇の可能性についても調べた．

II 対象と方法

1. 対象（表1）

昭和57年2月～昭和58年9月の間に当科でLaser Iridotomy（LIT）を行った原発閉塞隅角緑内障眼80例122眼のうち，術後4年以上経過した現在まで観察可能であった55例86眼，及びLITを行っても眼圧コントロール不良のため手術的治療を必要とした4例4眼の計59例90眼である．

術前からciliary block glaucoma, plateau iris syndromeが明らかなものは対象から除外した．一方，combined mechanism glaucomaが疑われる症例は，長期にわたるpupillary blockもその要素として重要であると考えすべて対象とした．

病型別には急性閉塞隅角緑内障（AACG）眼24例40眼，うち急性発作眼（AACGa）21例21眼，他眼が発作眼を起こした既往のある予防的治療眼（AACGp）19例19眼．慢性閉塞隅角緑内障（CACG）眼35例50眼である．

年齢は69.0±9.23歳（46～88歳）であった．性別は男性14例21眼，女性45例69眼であった．

尚，80例のうちの残りの21例は通院中止，死去，転居等のため当科および関連施設における経過観察が不可能となった症例である．

2. 眼圧コントロール

LIT術後から現在までの眼圧コントロール状況について調べた．特に当科通院中の32例43眼についてはLIT術後1年と最近1年の眼圧コントロール状況を比較し，LIT術後早期と長期経過後との変化を調べた．

表1　対象・病型・性別・年齢

対象：	昭和57年2月～昭和58年9月の間に当科でLaser Iridotomy (LIT) を行った原発閉塞隅角緑内障眼80例122眼のうち， ① 術後4年以上経過した現在まで観察可能であった55例86眼， ② 術後眼圧コントロール不良のため手術的治療を必要とした4例4眼 以上計59例90眼
病型；	急性閉塞隅角緑内障眼24例40眼 （発作眼21例21眼，予防的治療眼19例19眼） 慢性閉塞隅角緑内障眼35例50眼
性別；	男性14例21眼 女性45例69眼
年齢；	69.0±9.23歳（46～88歳）

便宜上，眼圧コントロールは次の5群に分けた．（IOP＝眼圧）

A：常にIOP≦21mmHg，かつ点眼（－）

B：常にIOP≦21mmHg，しかし点眼（＋）

C：ほぼIOP≦21mmHg，しかし時にIOP＞21mmHg

D：しばしばIOP＞21mmHg，もしくは内服（＋）

E：急性発作（＋），もしくは手術的治療（＋）

このうちA～Cを眼圧コントロール良好とした．

3. 視力

LIT術前，もしくは術後1カ月以内に測定した視力と現在の視力とを比較し，1）2段階以上低下したもの，2）3段階以上低下したものを視力低下とした．

4. PAS ratio

周辺虹彩前癒着（PAS）の隅角全周に占める割合を百分率で示し，LIT術後のPAS ratioと現在のPAS ratioとを比較した．隅角の記載が明らかな50眼のみを対象とした．岩田式圧迫隅角鏡により検査し，その評価法にならいPASの高さがSchlemm氏管部を覆うものをPASと規定した．

5. C値

18例21眼（AACGa 5例5眼，CACG 13例16眼）についてLIT術前，LIT術後，及び現在の房水流出率（C値）を比較した．その測定にはSchwarzer電気眼圧計を使用した．

6. Provocative test

16例25眼（AACG 7例：AACGa 5眼：AACGp 6眼，CACG 9例14眼）について0.5%トロピカミド＋0.5%塩酸フェニレフリン（®ミドリンP）により散瞳

試験を行い，散瞳による眼圧上昇について調べた．8 mmHg 以上の眼圧上昇を陽性とした[12)13)]．また細隙燈検査によって散瞳時に LIT 孔が開口しているかどうか観察した．

7．照射装置および照射条件

以前の報告[6)7)]に示した．

III 結　果

1．眼圧コントロール（表2，3，4）

LIT 後，現在までの眼圧コントロール状況を表2に示した．コントロール良好群の比率は急性閉塞隅角緑内障発作眼（AACGa）で85.7%，予防的治療眼（AACGp）で100.0%，慢性閉塞隅角緑内障眼（CACG）で84.0%であった．

コントロール不良眼の内訳を表3に示す．長期予後という意味で LIT 術後早期に手術が行なわれた3例3眼を除くと AACGa 眼の眼圧コントロール率は94.7%となる．

一方，LIT 術後1年と最近1年の眼圧コントロール状況の移行を調べたのが表4である．これによると眼圧コントロールが良好から悪化（A，B，C→D，E）と移行したものは AACG 眼では発作眼，予防的治療眼ともになく，CACG 眼で僅かに1例見られたのみであった．この症例は PAS ratio は約50%で LIT 後18～20mmHg 程度に眼圧はコントロールされたが狭窄著明なため予防的に内服治療を追加した症例である．

2．視力の経過について表5に示した．

3．PAS ratio の変動について表6に示した．

4．C 値の経過を図1に示した．

5．散瞳試験（表7）

散瞳試験陽性例は3眼（12.0%）であった．8mmHg 以下ではあるが多くの例で散瞳によって眼圧は上昇し，21mmHg を越える例（4眼：16.0%）も認められた．LIT 孔は極大散瞳し角膜輪部に隠れ観察困難となった例が2眼あったが眼圧は上昇せず，LIT 孔が閉鎖したために眼圧が上昇した例は認められなかった．

表2　眼圧コントロール1（LIT 術後から現在まで）

	A	B	C	D	E	control rate
AACGa	11	5	2	1	2	18/21＝ 85.7%
AACGp	13	6	0	0	0	19/19＝100.0%
CACG	1	24^2	17^3	5	3^1	42/50＝ 84.0%

AACGa；急性閉塞隅角緑内障　発作眼
AACGp；急性閉塞隅角緑内障　予防的治療眼
CACG　；慢性閉塞隅角緑内障眼
X^2　；LTP 追加例（例；2眼に追加）

表3　眼圧コントロール不良例（D，E群），10例11眼の内訳

1）急性閉塞隅角緑内障　発作眼　3例3眼
　① 手術的治療を必要としたもの　；2例2眼 (1W, 2W)
　② 点眼のみでコントロール不良のもの；1例1眼
2）慢性閉塞隅角緑内障眼　7例8眼
　① 手術的治療を必要としたもの　；2例2眼 (1W,3.5Y)
　② 悪性緑内障と判明したもの　；1例1眼
　③ 点眼のみでコントロール不良なもの；1例1眼
　④ 予防的に内服を併用しているもの　；3例4眼

表4　眼圧コントロール2（LIT 術後1年と最近1年の比較）

現在当科通院中の32例43眼
AACG；急性閉塞隅角緑内障　6例11眼
X（Y）；発作眼5例5眼（予防的治療眼6例6眼）
CACG；慢性閉塞隅角緑内障　26例32眼
→RECENT 1YEAR

POST LIT 1YEAR←	A		B		C		D		E	
	AACG	CACG	AACG	CACG	AACG	CACG	AACG	CACG	AACG	CACG
A										
B	2（5）	1	1（1）	18				1		
C	1		1	6						
D				2				1		1
E								1		

IV 考　　按

1. 眼圧コントロール

1）急性閉塞隅角緑内障（AACG）

発作眼の眼圧コントロール率は85.7%であった．コントロール不良例のうちの2例はLIT後，眼圧が低下せず1週後，2週後に手術を行われた症例で，1例は急性発作後かなり経過しておりLIT施行時には既に慢性に移行していた症例である．従って今回調査した対象の内には急性発作後LITを行い，眼圧が一度コントロールされたにもかかわらず再びコントロール不可能となった例はない．また再度発作を起こした例もなく，長期経過してから眼圧コントロールが悪化した例もない．つまりAACG眼の場合，発作早期にLITが行われ眼圧がコントロールされれば，その後のコントロールは容易と考えて良い．しかしこの内にも点眼中止によって眼圧が21mmHgを越える例があり，LIT術後経過良好でも定期的な観察は必要である．

一方，予防的治療眼についてはいずれも他眼が発作をおこしていた例だが，すべての例で良好な眼圧コントロールを得ており，術前より眼圧上昇した例は認められず，急性発作は完全に予防された．Winterによると急性発作眼の対眼に5年以内に発作を起こす頻度は62%であり[10]，発作眼の対眼に対するLITは必須の治療と言える．さらに，発作時の重篤な症状や視機能への影響を考えた場合，発作をおこす可能性のある眼には積極的にLITを考慮して良いと思われる．

2）慢性閉塞隅角緑内障（CACG）

AACG眼に対してCACG眼ではコントロール不良のものがかなりあり，コントロール率は84.0%にとどまった．コントロール不良例のうち手術を行った例は2例で，1例は慢性閉塞隅角緑内障の診断で経過観察中に急性眼圧上昇を起こし，LITを行ったが眼圧低下不十分なためその1週後に濾過手術を行われた例である．もう1例はLIT術後3カ月ころより眼圧コントロール不良で，その後強い瞳孔縁の後癒着を起こし瞳孔が閉鎖したためLITから3.5年後に白内障と濾過手術の同時手術を行われた例である．その他，LITにより眼圧が低下しても不十分でLaser Trabeculoplasty（LTP）を追加した例もある．つまりこのようなCACG

表5　視力の変化（LIT術前後の視力と現在の視力）

1）2段階以上低下したもの：		
急性閉塞隅角緑内障眼；		
	発作眼	5眼/18眼＝27.8%
	予防的治療眼	6眼/18眼＝33.3%
慢性閉塞隅角緑内障眼；		21眼/43眼＝48.8%
合計		32眼/79眼＝40.5%
2）3段階以上低下したもの：		
急性閉塞隅角緑内障；		
	発作眼	4眼/18眼＝22.2%
	予防的治療眼	5眼/18眼＝27.8%
慢性閉塞隅角緑内障；		23眼/43眼＝34.9%
合計		32眼/79眼＝29.1%

表6　周辺虹彩前癒着比の変化（縦はLIT術後のPAS ratio，横は現在のPAS ratio．両者の間に最低3.5年経過している．）

→PRESENT

↓POST LIT	0%	～10%	～20%	～30%	～40%	～50%	～60%	～70%	～80%	～90%	～100%
0%	16	4									
～10%		5									
～20%		1		1							
～30%				4		1					
～40%					2						
～50%					2	4	1				
～60%						1	1	1			
～70%						1	1	1			
～80%							1		2		
～90%											
～100%											

注）隅角所見の明らかな症例のみ

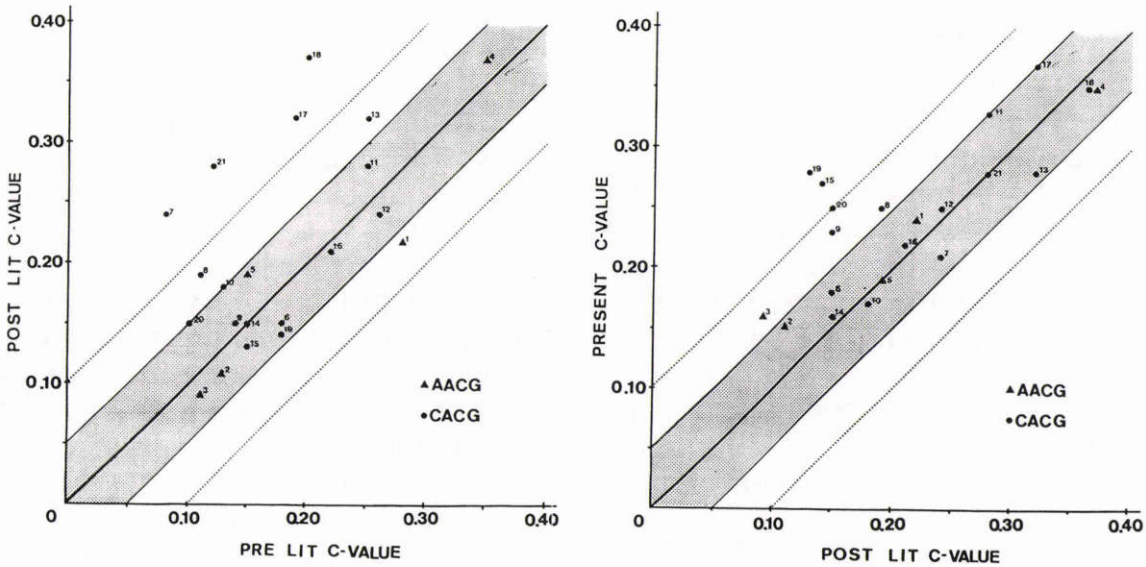

図1　C値の変化．①LIT術前—術後の変化，②LIT術後—現在の変化（数字は①，②とも症例のNo.を示している．）

表7　散瞳試験

NO. R/L	診断	眼圧 散瞳前	眼圧 散瞳後	LIT孔	PAS比
1, R	AACGp	12mmHg	16mmHg	not	0%
L	AACGa	13	13	open	60%
2, L	AACGp	11	14	open	0%
3, L	AACGp	16	18	open	20%
4, R	AACGa	12	20○	open	60%
L	AACGp	10	13	open	5%
5, R	AACGa	6	13	open	10%
6, R	AACGa	12	15	open	25%
L	AACGp	13	14	open	0%
7, R	AACGa	16	16	open	0%
L	AACGp	14	16	not	0%
8, R	CACG	18	26○△	open	35%
L	CACG	18	29○△	open	45%
9, L	CACG	15	17	open	35%
10, R	CACG	15	20	open	10%
L	CACG	18	23△	open	40%
11, R	CACG	20	21	open	5%
12, R	CACG	12	16	open	10%
13, R	CACG	18	25△	open	0%
L	CACG	16	18	open	0%
14, R	CACG	13	17	open	80%
L	CACG	16	18	open	70%
15, R	CACG	15	17	open	40%
16, R	CACG	16	18	open	10%
L	CACG	13	20	open	40%

○；散瞳試験場陽性例
△；散瞳により眼圧>21mmHg例

眼ではLITにより前房と後房をシャントさせpupillary blockの影響を取り除いても，様々な程度で線維柱帯の房水流出障害（trabecular block）が持続していることが推定される．また，悪性緑内障と判明した例が1例あり，この例は両眼とも慢性閉塞隅角緑内障として経過観察されており，左眼は濾過手術による治療にもかかわらず前房形成が悪く眼圧コントロール不良であったもので，その右眼にLITを行ったところ2W後に急性眼圧上昇を起こし，それ以後眼圧コントロール不良となった．この例はLIT孔が開口しているにもかかわらず急性に浅前房と隅角閉塞をおこし悪性緑内障と診断された．つまり閉塞隅角緑内障でもLIT術前から悪性緑内障の要素をもち，LITを行っても眼圧上昇を防ぎ得なかった例であった．このようにCACG眼はAACGほど眼圧コントロールは容易でなく，LIT術後も慎重な経過観察が必要と考えられる．

しかし，一方で1年以上経過を観察し眼圧コントロールが良好であった例がそれ以後にコントロール不良となった例は認められなかった．またLIT術後1年と最近1年を比較した場合，眼圧が安定しているものは持続し（B→B），おおむねコントロールされるが不安定であるものも次第に安定する（C→B）傾向が見られた．このことからLITの効果は長期に亘って維持され次第に安定することが推定された．

以上から，CACG眼についてもtrabecular blockが

軽度なできるだけ早期にLITを行うことが重要で，初診時にCACGが疑われた場合には積極的にLITを試みるべきであると考えらるる．しかしCACG眼でも眼圧が既に長期に亘って上昇していた例ではLITの予後はそれほど楽観的ではなく慎重な術後経過観察が必要である．

2. 視力

4年以上の経過中に2段階以上低下した例は40.5%，3段階以上低下した例は29.1%とLIT後の長期経過を観察したこれまでの報告と大きな差は認められない．2段階以上低下した群と維持された群の平均年齢（低下群/維持群）はAACGa眼で78.2歳/67.2歳，AACGp眼で76.8歳/63.5歳，CACG眼で72.5歳/66.0歳とこれまでの報告[3)~5)]と同様，年齢の影響があることは明らかであった．一方，CACG眼ではAACG眼に比べ視力低下群の比率が著しく（$p<0.05$），これは多くの例ですでに視野狭窄があり視機能の低下があったこと，また安田が指摘したように縮瞳剤点眼継続により虹彩後癒着が起こりやすくこれが白内障を促進した可能性があること[11)]などがこれに関与していたと考えられる．しかし，LITによる直接的影響と見なせる所見はなかった．

3. PAS ratio，C値

50眼のうちPAS ratioが増加したのは8眼（16.0%）で，10%以上明らかに増加したのは1例（2.0%）のみであった．数は少ないがPAS ratioが増加する例があることは注意すべきである．明らかに増加した1例はAACG眼で唯一眼圧コントロール不良であった例である．またLIT後PAS ratio 0%であった4例に10%未満の小さいPASができていたことは注目すべきである．

一方，C値についてはLITの術前，術後で明らかな傾向が認められなかった点はこれまでの報告[6)7)]と同様である．LIT術後と現在では変化のないものが多く明らかに低下した例は1例も認められなかった．また，LIT術前—術後ではNo. 7, 17, 18, 21, LIT術後—現在では症例No. 1, 5, 19のようにLIT術後にC値が著明に改善している例が認められた．

閉塞隅角緑内障眼，特にCACG眼ではその進行に伴いPAS ratioの増加やC値の悪化が進行すると考えられるが，これらの結果から殆どの例はLITを行ったことによりそれらの進行は停止していると推定された．また，C値が著明に改善した例が認められることから，LITを行い前房と後房をシャントさせ線維柱帯への房水流入を改善することによってtrabecular blockが急激に，時には緩徐に改善する可能性があることが示唆された．

4. 散瞳試験

散瞳による眼圧上昇の可能性，および散瞳によるLIT孔の変化について調べた．これらの例はすべて眼圧コントロール良好群に含まれる例であった．散瞳試験が陽性となる機序は明らかではないが少なくともpupillary blockとは無関係である[13)]．散瞳によってLIT孔が角膜輪部に隠れ観察不能となった例が2眼あったがこれらは眼圧上昇を示さず，LIT孔が閉鎖したために眼圧上昇をきたした例はない．LIT孔は長期経過しても維持されておりそのシャント効果も持続していると考えられた．

文　献

1) **Rivera AH, Brown RH, Anderson DR:** Laser iridotomy vs surgical iridectomy. Have the indicatons changed? Arch Ophthalmol 103: 1350—1354, 1985.
2) **越生　晶，浅井源之**他：原発性閉塞隅角緑内障における周辺虹彩切除とレーザー虹彩切開の比較．臨眼　41: 27—32, 1987.
3) **Yamamoto T, Shirato S, Kitazawa Y:** Treatment of primary angle-closure glaucoma by argon laser iridotomy: A long-term follow-up. Jap J Ophthalmol 29: 1—12, 1985.
4) **Robin AR, Pollack IP:** Argon laser peripheral iridotomies in the treatment of primary angle closure glaucoma. Long-term follow-up. Arch Ophthalmol 100: 919—923, 1982.
5) **Quigley HA:** Long-term follow-up of laser iridotomy. Ophthalmology 88: 218—224, 1981.
6) **杉山純一，田沢　博，岩田和雄**：原発慢性閉塞隅角緑内障に対するレーザーイリドトミーの効果．臨眼　38: 627—631, 1984.
7) **杉山純一**：閉塞性隅角緑内障に対するLaser治療．第2報．原発急性閉塞隅角緑内障に対するArgon Laser Iridotomyの効果と周辺虹彩前癒着比（PAS ratio）．眼紀　36: 206—210, 1985.
8) **岩田和雄**：圧迫隅角鏡とその臨床的意義に関する研究．第1報．新案圧迫隅角鏡．日眼　84: 225—232, 1980.
9) **岩田和雄**：圧迫隅角鏡とその臨床的意義に関する研究．第2報．周辺虹彩切除術の効果と周辺虹彩前癒着比（PAS ratio）．日眼　84: 449—455, 1980.
10) **Winter FC:** The second eye in acute, primary shallow chamber angle amglaucoma. Am J Ophthalmol 40: 557—000, 1955.
11) **安田典子，景山万里子，後藤田佳克**：Argon Laser

Iridotomy 後の瞳孔後癒着．臨眼　41：283—287, 1987.

12) **Shields MB：** Textbook of Glaucoma (Second edition) in Shiels MB, (ed)：Chapter 9, Primary Angle-closure Glaucoma. Baltimore, Williams and Wilkins, 165—185, 1986.

13) **Karmon G, Vender T, Savir H：** Evaluation of laser iridotomy in angle-closure glaucoma：Provocative tests. Br J Ophthalmol 66：471—473, 1982.