

## 「RKの歴史を教えてください。」

著者 奥山 公道

所属 参宮橋アイクリニック

住所 〒141-0022 東京都品川区東五反田 1-2-15 ティアラ島津山 201

(1)RKは Radial Keratotomy、放射状角膜切開術の略で、近視や乱視による屈折異常の矯正を目的とし、日本生まれの、ソ連育ちで米国に広まり、LASIK 流行の培地となった。

(2)RKは現在広く行われている屈折矯正手術で、安全性と有効性が30年の長期にわたり、100万人以上の症例で確認されている唯一の術式です。

(3)エキシマレーザー手術出現後のRKは、眼内レンズ移植に伴う乱視矯正のAKAstigmatic Keratotomy、角膜乱視切開術として活躍したが、小切開IOL法で、強度乱視矯正のみに活用を残すに至った。

(4)RKはLASIK同様、数々の合併症が列記される術式であるが、角膜中央光学領域侵襲を加えない点では、ICR角膜実質内リング同様、その透明性保持に有利である。

(5)RKは将来、フェムト秒パルスレーザーの使用により、イントラLASIKを経てイントラRKとして、甦るかもしれない。

### ◎「日本で生まれたRKの原法」

近視手術の歴史を語るとき、順天堂大学の佐藤勉教授の功績を忘れてはなりません。愛国者であり、熱血の学者でもあった佐藤教授は、日本人に多い近視を克服する道として、1939年近視手術の開発に挑みました。

佐藤博士は円錐角膜を治療していて得たアイデアにより、角膜前後面にメスで切開を加え、角膜中央光学領域を扁平化させる近視矯正術を開発しました(文献1)。

しかし、後面切開が長期経過的に角膜内皮細胞の減少を惹起し、水抱性角膜症の原因(文献2)となり本邦における近視手術に対しての保守的素地が形成されました。ちなみに、円錐角膜と言えば、現在LASIK術後のケラトエクタジアが問題となっており、プレケラトコーナスの確定診断法の開発が急務となっているのも奇遇です。

### ◎ソ連で育ったRK

1969年、ソ連モスクワの顕微手術眼科研究所の所長、フィodorof博士のもとに眼鏡を割って角膜を傷付けた少年が入院。ガラス破片を取り除き、3日目に包帯を取ると「見えるよ」と少年の叫び。それまで0.1しかなかった視力が、視力表の一番下までくっきり見えるほど回復していたのです。この「奇跡」にフィodorof博士は歴史に埋もれていた佐藤式を回想。その検証のため1969年動物実験をスタートさせ、

失敗原因を究明したのです。そして角膜前面のみから切開すれば、安全な近視矯正が可能なことを発見。この前面切開法は RK(放射状角膜切開術)と名付けられました。

1974 年、この歴史的な近視手術の成功は、世界の眼科医に衝撃を与えました(文献 3)。

### ◎米国で広まった RK

RK 開発のわずか 2 年後、アメリカのレオ・ポアース博士はソ連を訪ねフィョドロフ博士のもとで手術方法を学び、78 年デトロイトでアメリカ初の RK を始めています。そして RK の米国での普及のため「全米 RK 研究グループ」を作りました。

それに対してジョージア州アトランタのエモリー大学 医学部眼科助教授であったジョージ・ワーリング医師は、1980 年 3 月、同意見の眼科医 14 人をアトランタに招集し、「RK はまだ臨床試験が終わっていない。実験的な治療法であり、広く実行される前にきちんとした臨床実験を行わなければならない。」と声明を発表。米国立眼科研究所は、直にワーリング医師達の主張を支持し、6 億円以上の予算で RK の有効性と安全性の確認研究を開始。全米の大学病院等 9 つの研究機関が指定され、各々の機関で 50 人の RK 志願者を募り、当初 1 年間は片眼だけを手術し、その結果を 5 年間追跡する臨床試験、Prospective Evaluation of RK Study が開始されました。1985 年 2 月に発表された臨床試験の中間報告によれば、435 人の志願者中、軽、中等度の近視では非常に良い結果が得られ、重篤な副作用は認められませんでした。術前志願者の 96%は 0.1 以下だったのが、術後軽度近視の 92%、中等度の 81%が 0.5 以上となり、強度でも 63%が 0.5 以上となりました。ただうまくいかなかった人もわずかながらいました。軽度、中等度の 3%、強度の 5%が 0.1 以上には回復しませんでした。ポアース医師等によって訴訟を起こされていたワーリング医師達は意外な臨床試験の結果、敗訴の色が濃くなりました。やむなくポアース医師等と和解、約 6000 万円を支払った上、RK の安全声明を出すことで示談となりました。

そしてポアース医師以外に、A・ニューマン、W・エリス、R・マーマー医師等 100 名余りの米眼科医がフィョドロフ博士の門を叩きました。

今日、米国で年間 50 万例の LASIK をはじめとする屈折矯正手術が行われている現実には、RK によって培われたのです。2000 年 10 月、米国グラス市で開催された国際屈折手術学会で、6 月に事故で急逝された故フィョドロフ博士の追悼の会がありました。D・シャンツリン会長が「スラーバ(フィョドロフ博士のファーストネームの愛称)が存在していなかったら、屈折矯正学はまだ五里霧中にあっただろう。」としみじみと、しかし実感のこもった挨拶をされました。

### ◎日本へ戻った RK

角膜前後面切開後の水疱性角膜症に悩まされた我国はどの様であったでしょうか？

佐藤博士の直弟子であった中島章先生をはじめとする門下生の方々の御苦労は想像を絶するところであったと思います。故フィョドロフ博士は来日の毎に佐藤勉博士の墓参を希望しておられました。果たせないまま黄泉の人となりました。

さて、本邦初の RK(AK)は、桐生市、臨床眼科研究所の百瀬皓医師により、1981,10-2001,10 の間に 2897 眼、次いで東京、参宮橋アイクリニックの若山久医師等により 1983, 8~2001,10 の間に 8546 眼

が相次いで実施されました。百瀬皓医師は、米国の A・ニューマン医師から角膜切開を周辺から中央へ加えるロシア式の RK を修得。それに対して中央切開のリスクを避ける為に中央から周辺の切開が米国で開発されました。

一方、参宮橋アイクリニックは、筆者がロシアに留学中 RK と遭遇し、長年の夢、自分自身の近視治療を具現化したものでした。1983 年 4 月 18 日、フィodorof 博士による両眼の中等度近視の RK をお願



いしました。(写首 1)

モスクワの新緑を裸眼で見る素晴らしさを、家族や同胞と分かち合いたいと思いました。同行した日本医科大学眼科の若山久医師に RK を修得してもらい、屈折矯正手術の眼科専門クリニックを開設しました。開院当時、若山先生が対外的に表面に出なかったので「ブラックジャックの様」と揶揄されたのも今は昔です(文献 4)。

その後は私自身もフィodorof 博士に眼科学と屈折矯正手術を学び、博士号を取らせていただきました。

21 世紀に入り、我国の眼科屈折矯正分野の発展は急展開しました。厚生省が PRK 機器を認可し、専門医の会「ISQOV」が木下茂教授のもとに発足しました。

#### 屈折矯正手術の歴史(日本関連事項)

日付	内容
1939	佐藤勉博士、近視手術の動物実験について発表(日眼)
1981.10	桐生 臨床眼科研究所、百瀬皓博士、RK 手術開始。
1983. 6	東京 参宮橋アイクリニック、若山久博士、フィodorof 式 RK 手術開始。
1984. 4	RK 手術患者の会発足(日本 RK 友の会、会長 須田八重子)。
1985. 2	筑波万博ソ連館で RK 手術が紹介され、反響を呼ぶ。
1986. 1	旧ソ連が「手術による近視治療ツアー」募集。
10	米ソ「近視手術ツアー」宣伝競争過熱。
1988. 6	フィodorof 教授来日。RK のウエットラボ開催。
10	ニデック社、屈折矯正エキシマレーザー商品化開始。 厚生労働省のエキシマレーザー医療器械の治験始まる。
1989. 5	運輸省 RK パイロットを禁止する。
1993. 5	屈折矯正手術の適応案(日眼への第 1 次答申)。主として RK について(所敬教授他)。
6	第 20 回東京多摩地区眼科談会で「角膜屈折矯正手術についての勉強会及び、日本眼内レンズ学会」から、「日本眼内レンズ屈折矯正学会」への改名宣言。

9	日本眼科医会が条件付で近視手術にゴーサイン。大阪で RK 手術集団訴訟。
1995.10	屈折矯正手術の適応案(日眼への第 2 次答申)、主として PRK について。
1996. 2	巨人軍 槇原投手の LASIK 騒動。
9	「近視矯正手術の現状と課題」発表(日本眼科医会)。
10	「近視手術は現時点では問題が多い」と警告(日本眼科医会)。
1997. 7	テレビ朝日、ニュースステーション「近視手術の特集」放映。
1998. 8	「近視が治る」日本医師会提供、日本テレビ放映。
2000. 1	屈折矯正手術用エキシマレーザー装置を厚生労働省が承認。
2000. 2	「近視の最新治療」日本医師会提供、日本テレビ放映。
2000. 6	International Society of Quality of Vision(ISQOV)発足(木下茂会長)。
2000. 7	エキシマレーザー屈折矯正手術ガイドライン(金井淳教授 他)。

◎RK の本邦への導入に当り、以下の点に留意しました。

- (1) 近視手術は我国で不幸な歴史を持っていたので、まず自分及び家族が治療体験した。その後、長期的な安全効果について学会発表を通じ情報公開した(文献 5)。
- (2) 近視手術は、眼科専門医が更に角膜屈折矯正術を研修し実施すべくフィodorof博士主催のセミナーへの紹介に努めた。
- (3) 近視手術の QC の為、手術を受けた患者による友の会を結成して貰い、術前後のデーターを主治医が開示するシステムを作った。
- (4) 屈折矯正術による合併症対策としての後方医療施設確保。フィodorof研究所の全面支援が得られた。

#### ◎ 低侵襲近視矯正術

低侵襲手術が主流となり、屈折矯正手術は日進月歩をとげています。IOL 挿入術も小切開創、非縫合により角膜乱視合併症例が減少し、RK と共に開発された AK の出番が減りました。RK もエキシマレーザー使用の PRK・スーパーPRK・LASIK へと変遷しました。RK による屈折矯正過不足(文献 7)、PRK による乱視矯正不足(文献 8)、PRK の矯正精度不足とその原因となる角膜上皮混濁(ヘイズ)、LASIK によるケラテクトジアの可能性に対して筆者は様々な工夫をして参りました。スーパーPRK(文献 6)は太い三次元ビームをガウス分布で照射し、立体的に角膜蒸散が得られる方式です。蒸散後の角膜実質面が多焦点レンズ状を呈するので視光学的に有利です。究極の角膜屈折矯正術はイントラ LASIK を経て、フェムト秒パルスレーザー(文献 10)を使用した、イントラ RK を成就するかもしれないの

です。ちょうどエキシマレーザーで RK 切開を加える試みから、角膜中央部蒸散へ移行したベクトルの正反対です。

#### 写真タイトル

写真 1 フィョドロフ博士、長女イリーナ医師と  
右眼 RK 翌日の筆者

#### 文献

- (1) 佐藤勉、柴田博彦、秋山晃一郎:近視に対する角膜表裏両面切開について。  
日眼 56:1137-1141、1952(昭和 27)
- (2) 井上治郎:近乱術後 12 年を経て起きた水疱性角膜炎の 1 例  
眼臨、59:38-40、1965(昭和 40)。
- (3) Fyodorov SN, Durnev W: Operation of dosaged dissection of corneal  
circular ligament in cases of myopia of a mild degree.  
Ann ophtalmol 1979;11:1185-1190
- (4) 日本の眼科:第 57 巻 第 6 号 76p 1986(昭和 61)6 月
- (5) 奥山公道:RK 後 15 年の経過。  
第 22 回 日本眼科手術学会 講演抄録集 206p 1999(平成 11)。
- (6) A.D.Semyonov, K.Okuyama, others: Photoastigmatic Refractive Keratectomy  
with the "Profil-500" for Correction of Compound Myopic Astigmatism.  
OPHTHALMOSURGERY No4'2000
- (7) A.D.Semyonov, K.Okuyama, others: Specific Features of Clinical Course in  
Photoastigmatic Refractive Keratectomy with the "Profil-500" at Different  
Terms Postoperatively.  
OPHTHALMOSURGERY No1'2001
- (8) 鈴木聡子、河尻幸利、奥山公道:エキシマ手術後の乱視切開術  
第 18 回 日本眼科手術学会 講演抄録集 187p 1995(平成 7)。
- (9) 奥山公道:実技角膜屈折手術 南山堂 1997(平成 9)

(10) 奥山公道:近視手術の前にゼツタイ読む本  
リヨン社 145-158p 2001(平成 13)

(11) 奥山公道:熱形成遠視矯正手術(ITK)6年目の1症例  
眼科手術 第10巻第2号 1997年4月