

## 早期手術後立体視を獲得した片眼性先天白内障例

矢ヶ崎悌司, 佐藤 美保, 野村 秀樹, 平井 淑江, 粟屋 忍

名古屋大学医学部眼科学教室

### 要 約

早期手術後立体視を獲得した片眼性先天白内障の1例を報告した。症例は、3歳9か月の女児で、生後19週で水晶体・前部硝子体切除術が行われ、比較的早期にガス透過性ハードコンタクトレンズの終日装用および1日6時間の健眼遮閉が同時に開始された。その後、遮閉は覚醒している時間の50~80%の長さで継続され、術後3年2か月後には、術眼の視力は0.7となり1200"~1500"の立体視も認められた。近年報告された同様な症例4例を含め、立体視を獲得するための条件について検討すると、術後の良好な視力発達と顕性斜視がないことが必要

であり、でき得る限り立体視の発達し始める生後2か月までに白内障手術が行われ、屈折矯正、健眼遮閉が開始されることが必要であり、遮閉時間は、生後6か月までは月齢に相当する時間、それ以降は覚醒時間の50~80%とし、終日遮閉は避けるべきと思われた。(日眼会誌 98:111-116, 1994)

キーワード：片眼性先天白内障，立体視，早期手術，遮閉治療，ガス透過性ハードコンタクトレンズ

## A Case with Stereopsis Following Early Surgery for Unilateral Congenital Cataract

Teiji Yagasaki, Miho Sato, Hideki Nomura,  
Toshie Hirai and Shinobu Awaya

Department of Ophthalmology, Nagoya University School of Medicine

### Abstract

We report a case of stereopsis following early surgery for congenital monocular cataract. The patient was a 3.75-year-old girl who underwent early surgery for congenital monocular cataract at the age of 19 weeks and received an immediate gas-permeable hard contact lens fitting and occlusion therapy consisting of daily patching the sound eye for 6 hours. During the subsequent years, patching was increased to 50% to 80% of the waking day. Three years and two months postoperatively, she showed good visual acuity of 0.7 in the operated eye and also demonstrated stereoacuity of 1200 to 1500 seconds of arc in the Lang Stereotest or the TV-

Random Dot Stereo test, duplicatably. From recent reports with excellent results of stereopsis, including this, we conclude that stereopsis is obtainable in patients undergoing congenital monocular cataract extraction by the end of month 2, contact lens fitting with a good compliance, and a progressive regimen of part-time occlusive therapy not to exceed 80% of the waking time. (J Jpn Ophthalmol Soc 98:111-116, 1994)

Key words: Unilateral congenital cataract, Stereopsis, Early surgery, Occlusion therapy, Rigid gas permeable contact lens

### I 緒 言

片眼性先天白内障に対する早期手術の治療成績については、1981年頃から良好な視力予後を得た報告が相次いでなされるようになってきたが<sup>1)~3)</sup>、良好な視力が獲得

されても斜視が合併することが多く、生後1歳未満に片眼性先天白内障手術の行われた症例における両眼視機能については、同時視は得られることは可能でも融像、立体視まで獲得することは難しいとされてきた<sup>4)5)</sup>。

1992年、Greggら<sup>6)</sup>が50 seconds of arc (")の立体視

別刷請求先：466 愛知県名古屋市昭和区鶴舞町65 名古屋大学医学部眼科学教室 矢ヶ崎悌司  
(平成5年5月20日受付，平成5年7月16日改訂受理)

Reprint requests to: Teiji Yagasaki, M.D. Department of Ophthalmology, Nagoya University School of Medicine,  
65 Tsurumai-cho, Showa-ku, Nagoya-shi, Aichi-ken 466, Japan

(Received May 20, 1993 and accepted in revised form July 16, 1993)

が確認された早期手術後の片眼性先天白内障の1例を世界で初めて報告し、それに続き Wright ら<sup>7)</sup>も同様に立体視が確認された3症例の早期手術例を報告し、片眼性先天白内障の早期手術例における両眼視機能の獲得という難問題に新しい展開が見えてきたように思われる。

今回、我々も片眼性先天白内障早期手術後に立体視獲得が確認された3歳9か月、女兒の1例を経験したので、その症例について報告するとともに、我々の行っている術前、術後管理方法について、他の立体視獲得例における管理方法と比較検討し、立体視を獲得する条件について考察を加えた。

### II 症 例

症例：1989年5月27日生まれ、4歳女兒。

初診日：1989年9月7日（生後13週）。

主訴：右眼白色瞳孔（広義）。

既往歴：在胎40週、出生時体重3,106g。妊娠、出産に特記すべきことなし。

家族歴：母親の軽度近視以外に特記すべきことなし。

現病歴：生後3か月時、祖母に右瞳孔が白いことを指摘されて某市民病院眼科を受診し、右眼先天白内障と診断されたため、精査および治療目的のため当科を紹介された。

現症：視力は、左眼の固視、追視は良好であったが、右眼では固視、追視ともに不良であり、眼位は右軽度外斜視であった。角膜水平径は右眼9.5mm、左眼10.5mmと左右差が認められた。細隙灯顕微鏡検査では右眼核白内障が認められ、散瞳下でも眼底は透見不能であった。左眼には特に異常は認められなかった。コンピュー

タ断層撮影(CT)では、右眼内に白内障による異常陰影以外に特に異常は認められなかった。眼圧は、chloral hydrate 睡眠下で右眼9mmHg、左眼11mmHgと正常であった。

経過：初診から1日4時間の健眼遮閉を開始するとともに全身検査を行い、1989年10月20日（生後19週）、全身麻酔下で右経毛様体皺襞部水晶体切除術、前部硝子体切除術を施行した。術中術後の合併症は特に認められず、術後経過は良好であった。

術後3日目から6時間の健眼遮閉を開始し、術後2週からBC：7.20mm、power：+34.00D、size：8.2mmのガス透過性ハードコンタクトレンズ(GPHCL)の終日装用も開始した。1989年12月19日（生後6か月）、PL視力で右眼：0.025、左眼：0.1となり、1990年1月23日（生後7か月）、GPHCLのpowerを+31Dへ変更した。1990年3月2日（生後9か月）にはPL視力右眼：0.133、左眼：0.25と、intraocular ratioは1オクターブ以内となり、1991年7月10日（生後2歳1か月）、GPHCLをBC：7.40mm、power：+23D、size：8.5mmへと再度変更した。1991年8月6日（生後2歳2か月）には絵ひとつ視力で右眼：0.25、左眼：0.5とintraocular ratioも1オクターブをもって推移していた。その後、GPHCLのpowerを+21Dへ変更後、1992年5月26日（生後3歳）には字ひとつ視力で右眼：0.4、左眼：0.6、1992年12月7日（生後3歳6か月）には字ひとつ視力右眼：0.7、左眼：1.0と、視力については良好な発達が認められている（図1）。

眼位は、術後GPHCL装用開始直後から間歇性外斜視となり、生後1歳6か月以降には外斜位となり、術後に

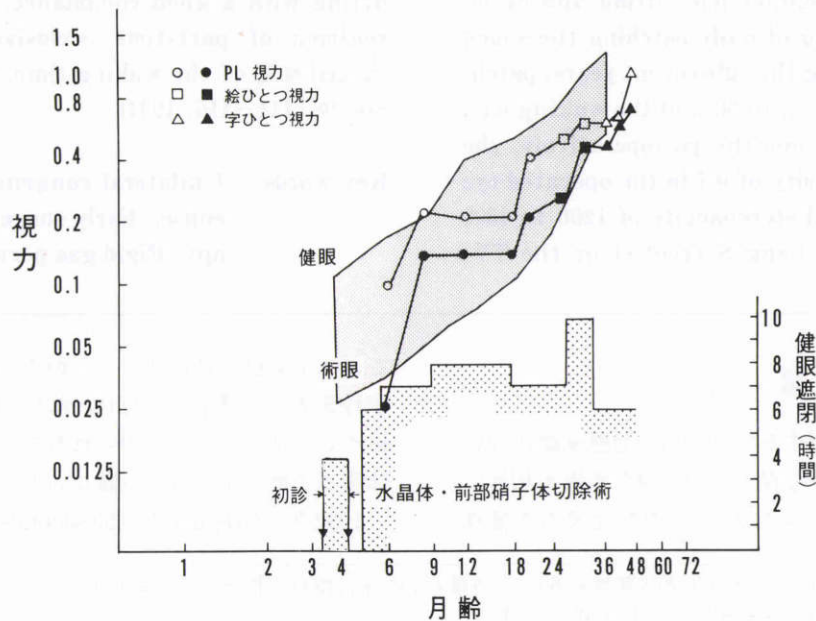


図1 症例の全経過。

上の網掛け部分は正常児における片眼 PL 視力の発達範囲を示す。健眼と患眼との視力差 (IAD) は、1オクターブ以内をもって良好な発達を示している。下の網掛け部分は一日の健眼の遮閉時間を示す。

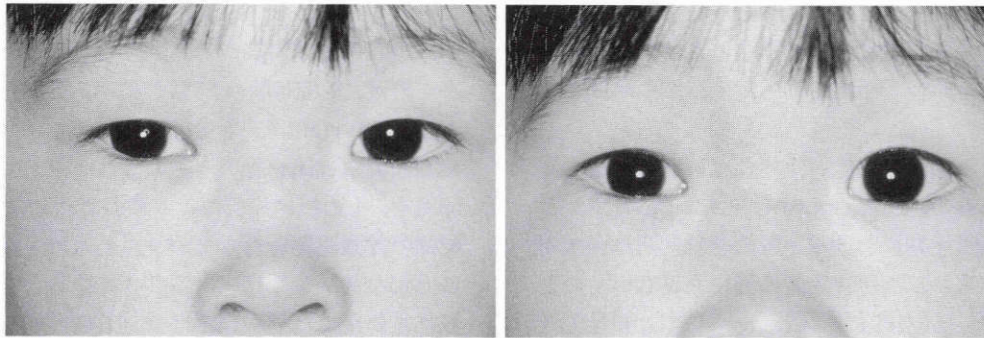


図2 3歳9か月時の眼位。

15Δの外斜位であり、右眼前においた遮閉を除去した直後では右眼は外斜しているが(左)、その後すぐに正位化する(右)。

表1 立体視検査

検査方法	3歳4か月	3歳9か月
TV-Random Dot Stereo Test	1531秒	1531秒
Lang Stereo-test	1200秒	1200秒
Titmus Stereo Tests	検査不能	F(+)(2000秒)

は恒常性の顕性偏位は認められていない(図2)。両眼視機能については、1992年5月26日(生後3歳)にBerens 3色テストで正常網膜対応が確認され、1992年10月13日(生後3歳4か月)には、TV-Random Dot Stereo Testで1531", Lang Stereo-testで1200"の立体視が、1993年3月9日(生後3歳9か月)にはTV-Random Dot Stereo Testで1531", Lang Stereo-testで1200", Titmus Stereo TestsでF(+)(2000")の立体視が連続して他覚的に確認されている(表1)。

図1はこれらの全経過であるが、下部の網掛け部分は健眼遮閉の一日の時間を示している。健眼遮閉は、患児の起きている総時間の50~80%であり、終日遮閉は術前術後を通して一度も行っていない。

### III 考 按

片眼性先天白内障の治療成績は、手術方法の改良、手術時期に関する研究、コンタクトレンズの導入による術後屈折矯正、健眼遮閉を主体とした弱視治療と preferential looking (PL) 法による視力発達の管理などの種々の進歩<sup>8)~12)</sup>により、良好な視力予後が得られることが可能になってきた。しかし、良好な視力が獲得されても斜視が合併することが多く、正常な両眼視機能の獲得は未だ解決されていない難問題である<sup>4)5)</sup>。しかし、1992年に Gregg ら<sup>6)</sup>は早期手術後に Titmus Stereo Tests で50"の立体視が確認された片眼性先天白内障の1例を初めて報告したのにつき、Wright ら<sup>7)</sup>も早期手術後に立体視が確認された3症例を報告し、より高度な両眼視機能の獲得、ひいては立体視の獲得という難問題への解決の糸口が見えてきたように思われる。

今回の我々の症例においても、早期手術後に

1200~1500"の立体視獲得が確認されている。Titmus Stereo Tests では、真の立体視がなくても素早い交代視により得られる片眼ずつの lateral displacement の差により、検査表を合格してしまうことが知られているが<sup>13)</sup>、random dot pattern を用いた立体視検査では、このような反応はほとんど認められず、Lang Stereo-test を使用した立体視の確認に関しては、monocular cue による偽陽性はないものと考えられる<sup>14)15)</sup>。我々の症例においても、おおまかではあるが立体視の存在は信頼できるものであり、さらには同じ random dot pattern を基本とした TV-Random Dot Stereo Test<sup>16)</sup>においても連続して他覚的に立体視が確認されており、本邦においては片眼性先天白内障の生後6か月以内の早期手術がなされた症例で、術後に立体視の獲得が確認された初めての症例であると思われる。以下、片眼性先天白内障早期手術後に立体視が認められた Gregg ら<sup>6)</sup>の1例、Wright ら<sup>7)</sup>の3例、我々の1例の計5症例をまとめ、その共通点について検討し、術後に立体視を獲得するために必要な条件について考察してみる。

手術方法については、全例水晶体除去術の他に前部硝子体切除術が併用されており、患眼の視力予後を不良にする後発白内障<sup>17)18)</sup>を含む術中、術後の合併症は認められず、術後の瞳孔領の透明性の維持は必須のものであると思われる。術後の屈折管理については、全例術後2週以内にコンタクトレンズ (CL) の装用が連続装用、または覚醒時のみの終日装用で開始され、いずれも CL の power は線状検影器を用いた屈折検査で-2~-3Dの近視状態になるよう過矯正に調整され、近視視に合わせ処方することは共通点である。手術後に瞳孔領の透明性が維持できていても、CLの装用が難しい場合の視力予後は不良であり、不等像を生じることの少ない術後の CL による屈折矯正は不可欠なものである<sup>19)</sup>。しかし、術後の屈折状態の変化は特に生後2歳以内に大きく、最初の1年間には約10D、次の1年間で約3Dもの変化があり、この変化に応じて CL の power を変化させていく必要がある<sup>20)</sup>。これらの5症例を含め良好な視力予後が得

られた報告<sup>11-12)</sup>は、すべて先に述べた条件を満たしているが、融像以上の両眼視機能を獲得するために最も関係すると思われるものに、手術時期と健眼遮閉の時間の2項目がある。

視覚発達期での両眼視機能の獲得には両眼視細胞の発達が不可欠であるが、Blakemore ら<sup>21)</sup>は、子猫を用いた実験を行い、感受性期における片眼の終日遮閉は両眼視細胞の発達を障害し、両眼視機能の獲得を難しいものとする報告している。1991年、Cheng ら<sup>10)</sup>の片眼性先天白内障25例の治療成績の報告では、弱視治療の基本として生後1歳以下では最長1週間の終日遮閉を採用しており、術前には斜視は伴わず、術後20/40以上の視力が得られた視力予後良好な5症例を含む25症例全部に術後斜視の合併が認められたという。これは、正常な両眼視細胞の発達の欠如の結果斜視になったものと考えられ、片眼性先天白内障においては、術後の終日遮閉は術眼の視力発達には有利に働くものの、両眼視機能の発達に対してはむしろ不利になるものと推定される。もちろん、術眼の視力発達が不良であれば立体視の発達も期待できない。Birch<sup>22)</sup>は、新生児期から生後11か月までの乳幼児114名の視機能発達を測定した結果を報告しているが、その中で生後3~5か月の乳幼児のうち、PL法による立体視検査で立体視を示した群の縞視力の左右眼差(intraocular acuity difference, IAD)は全例0.5オクターブ以下であったのに対し、立体視を示さなかった群のIADは平均1.53オクターブで、有意に縞視力の左右眼差が大きかったと述べている。さらには、前者では3~5か月時のIADは0~2か月時のIADに比べ有意に減少していたのに対し、後者で有意な減少を示さなかったとも述べており、立体視の発達には患眼の視力発達のみならず、健眼との視力比にも留意する必要がある。片眼性先天白内障の場合、手術時期が遅れると患眼の視力発達は健眼より遅れ、IADが大きくなる。したがって、術後から患眼の視力予後を向上させるため、健眼遮閉の時間を延すことが必要であるが、これは両眼視細胞の発達には矛盾する影響を与えてしまう。それではどの位の健眼遮閉時間ならば両者の発達をともに期待できるものであろうか。

1989年、O'Dell ら<sup>23)</sup>は、人乳幼児における片眼性無水晶体眼の視力発達に関するモデルとして、赤毛猿を用いた研究を行っている。生後7~12日の赤毛猿の片眼を手術により無水晶体とし、CLを用い近見視に処方したもののうち、健眼の連続遮閉をしたものはむしろ健眼の視力発達の方が傷害され、IADも正常範囲内を逸脱していったのに対し、一日の50%の時間のみ健眼遮閉したものではIADは正常範囲内を推移しながら視力発達が認められたと報告している。さらには、むしろ健眼遮閉をしなかったものの中にもIADが正常範囲内を推移したものが非常に興味深いものである、とも述べ

ている。Gregg ら<sup>6)</sup>は、健眼遮閉は月齢に相当する時間行い、一日の遮閉時間が8時間になったらその時間を2歳まで続け、覚醒時間の80%を超える健眼遮閉は行わないと述べ、Wright ら<sup>7)</sup>も生後4か月までは月齢に相当する時間の健眼遮閉を行い、その後は1歳までは覚醒時間の50%を、その後は症例により最長覚醒時間の80%までの時間の健眼遮閉を行っており、ともに生後6か月以内では過剰な健眼遮閉は避けるべきであると強調している。我々も術後には健眼遮閉は一日6時間から開始し、覚醒時間の50~80%の健眼遮閉をPL法による縞視力の発達に応じて行い、終日遮閉は採用していない。立体視の発達開始時期は、PL法を用いたGwiazda ら<sup>24)</sup>の報告では生後11週、random dot pattern 刺激による視覚誘発脳波を用いたPetrig ら<sup>25)</sup>の報告では生後3~4か月と、他の報告<sup>26)27)</sup>も総合的にまとめると、立体視は遅くとも生後4か月までには発達しはじめている。これらのことから片眼性先天白内障術後に立体視を獲得するには、生後の数か月以内は両眼で見る時間を確保し、終日遮閉は避けるべきと思われる。さらに、良好な視力予後が期待できる手術時期については、生後4か月が良好な視力予後が期待できる限界であると思われるが<sup>10)</sup>、いったん斜視となってしまうと斜視の存在が両眼視機能の発達を障害することはHubel ら<sup>28)</sup>の子猫を用いた動物実験でよく知られ、臨床的にも術前から認められた斜視が術後消失することはほとんど期待できない<sup>29)</sup>。運動性融像も立体視と同じように生後11週頃から認められるようになるが<sup>24)</sup>、斜視は運動性融像の発達障害の関与により生じてくる可能性が高いため<sup>30)</sup>、片眼性先天白内障の場合には斜視が出現する可能性のある生後3か月までに手術が終了し、屈折矯正が開始されていることが重要と思われる。今回の我々の症例は手術時期がやや遅れていたが、初診以前の家庭内での写真を見る限り、生後3か月までは眼位は正位であったことが確認できており、白内障は核性であり、生後3か月までは白内障はさほど進行せず、両眼の網膜像は多少の左右差はあったもののほぼ鮮明に得られ、両眼視細胞の発達が短い期間ではあったものの多少は開始していたため、その後の白内障の混濁が進行した直後の手術により良好な視力と立体視の発達が得られたものかもしれない。また、初診から手術までの期間に行った4時間の健眼遮閉が、左右の視力差、つまりIADの増大に対し予防的に作用し、視力発達ばかりでなく両眼視機能の発達にも有利に働いていた可能性もある。

以上の文献的考察からは、生直後から認められる片眼性先天白内障においては、術後の良好な視力発達と同時に、両眼視機能については立体視を獲得するための条件として、生後10週位までに手術が施行され術後屈折異常の矯正も速やかに開始され、健眼遮閉は生後6か月までは月齢に応じた遮閉時間、それ以後は覚醒時間の50~80%

までの範囲内で、IADが1オクターブ以内になるように調整し、術前術後をともし斜視の合併がないことが必要であると思われる。

しかし、Greggら<sup>9)</sup>の症例のように出生直後に至急手術を行うべきか否かについては多少の疑問が残る。生後1か月以内はむしろ運動性融像は認められず<sup>24)26)30)</sup>、Leguireら<sup>31)</sup>のパターン刺激による視覚誘発脳波の研究でも両眼加算は生後1か月まではほとんどなく、生後1.5か月頃から両眼加算は認められるようになり、生後3か月で最高値に達する。PL法を用いたBirch<sup>22)</sup>の研究でも、生後0~2か月の正常児の両眼視力と片眼視力には差は認められず、立体視もほとんど認められないことなどから、片眼性先天白内障は生直後に除去手術を急いで行わなくても生後1か月から1か月半までは猶予できる可能性もある。適切な手術時期の終わりはほぼ明確になってきたが、開始時期については新生児時期の全身麻酔を含む外科的リスクも考慮し、より症例を重ね検討する問題であると思われる。

本論文の要旨は第18回日本小児眼科学会総会(平成5年4月10日)において発表した。

#### 文 献

- 1) **Pratt-Johnson JA, Tillson G**: Visual results in congenital cataract surgery performed under the age of 1 year. *Can J Ophthalmol* 16: 19-21, 1981.
- 2) **Beller R, Hoyt CS, Marg E, Odom JV**: Good visual function after neonatal surgery for congenital monocular cataracts. *Am J Ophthalmol* 91: 559-565, 1981.
- 3) **Rogers GL, Tishler CL, Tsou BH, Hertle RW, Fellows RR**: Visual acuities in infants with congenital cataracts operated on prior to 6 months of age. *Arch Ophthalmol* 99: 999-1003, 1981.
- 4) **Pratt-Johnson JA, Tillson G**: Unilateral congenital cataract: Binocular status after treatment. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 26: 72-75, 1989.
- 5) 矢ヶ崎悌司, 粟屋 忍, 高士敦子, 平井淑江: 先天白内障術後症例の視機能の検討. *眼臨* 85: 1997-2004, 1991.
- 6) **Gregg FM, Parks MM**: Stereopsis after congenital monocular cataract extraction. *Am J Ophthalmol* 114: 314-317, 1992.
- 7) **Wright KW, Matsumoto E, Edelman PM**: Binocular fusion and stereopsis associated with early surgery for monocular congenital cataracts. *Arch Ophthalmol* 110: 1607-1609, 1992.
- 8) **Taylor D**: Choice of surgical technique in the management of congenital cataract. *Trans Ophthalmol Soc UK* 101: 114-117, 1981.
- 9) **Birch EE, Stager DR**: Prevalence of good visual acuity following surgery for congenital cataract. *Arch Ophthalmol* 106: 40-43, 1988.
- 10) **Cheng KP, Hiles DA, Biglan AW, Pettapiece, MC**: Visual results after early surgical treatment of unilateral congenital cataracts. *Ophthalmology* 98: 903-910, 1991.
- 11) 矢ヶ崎悌司, 粟屋 忍, 平井淑江, 三宅三平, 加藤真澄: ガス透過性ハードコンタクトレンズ(GPHCL)による先天白内障術後管理. *眼紀* 41: 991-998, 1990.
- 12) **Mayer DL, Moore B, Robb RM**: Assessment of vision and amblyopia by preferential looking tests after early surgery for unilateral congenital cataracts. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 26: 61-68, 1989.
- 13) **Cooper J, Warshowsky J**: Lateral displacement as a response cue in the Titmus stereo test. *Am J Optom Physiol Opt* 54: 537-541, 1977.
- 14) **Manny RE, Martinez AT, Fern KD**: Testing stereopsis in the preschool child: Is it clinically useful? *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 28: 223-231, 1991.
- 15) **Tillson G**: Two new clinical tests for stereopsis. *Am Orthopt J* 35: 126-134, 1985.
- 16) **Awaya S, Mizukami Y, Kamiya A, Koizumi E, Miyake S**: Studies of stereoacuity in infants by the TV-Random Dot Stereo Test. In: Campos ES (Ed): *Strabismus and Ocular Motility Disorders*, Macmillan Press, London, 109-114, 1990.
- 17) **Morgan KS, Karcioğlu ZA**: Secondary cataracts in infants after lensectomies. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 24: 45-48, 1987.
- 18) 矢ヶ崎悌司, 粟屋 忍, 三宅養三, 三宅三平, 三浦元也: 先天白内障手術の検討—合併症と視力予後の検討. *眼臨* 85: 431-437, 1991.
- 19) **Helveston EM, Saunders RA, Ellis FD**: Unilateral cataracts in children. *Ophthalmic Surg* 11: 102-108, 1980.
- 20) 矢ヶ崎悌司, 粟屋 忍, 佐藤美保, 中村直人: 先天白内障術後の屈折変化. *臨眼* 47: 301-306, 1993.
- 21) **Blakemore C, Cummings RM**: Eye opening in kittens. *Vision Res* 15: 1417-1418, 1975.
- 22) **Birch EE**: Infant interocular acuity differences and binocular vision. *Vision Res* 25: 571-576, 1985.
- 23) **O'Dell CD, Gammon JA, Fernandes A, Wilson JR, Boothe RG**: Development of acuity in a primate model of human infantile unilateral aphakia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 30: 2068-2074, 1989.
- 24) **Gwiazda J, Bauer J, Held R**: Binocular function in human infants: Correlation of stereoptic and fusion-rivalry discriminations. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 26: 128-132, 1989.
- 25) **Petrig B, Julesz B, Kropfl W, Baumgartner G, Anliker J**: Development of stereopsis and cortical binocularity in human infants: Electrophysiological evidence. *Science* 213: 1402-1404, 1981.

- 26) **Birch EE, Shimojo S, Held R**: Preferential-looking assessment of fusion and stereopsis in infants aged 1–6 months. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 26: 366–370, 1985.
- 27) **栗屋 忍**: 乳幼児の立体視の発達とその検査法. *眼紀* 40: 1–8, 1989.
- 28) **Hubel DH, Wiesel TN**: Binocular interaction in striate cortex of kitten reared with artificial squint. *J Neurophysiol* 28: 1041–1059, 1965.
- 29) **France TD, Frank JW**: The association of strabismus and aphakia in children. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 21: 223–226, 1984.
- 30) **Archer SM, Sondhi N, Helveston EM**: Strabismus in infancy. *Ophthalmology* 96: 133–137, 1989.
- 31) **Leguire LE, Rogers GL, Bremer DL**: Visual-evoked response binocular summation in normal and strabismic infants, Defining the critical period. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 32: 126–133, 1991.