自作スライドによる立体視(検査)の評価について

赤松滋子・北谷和章・中坂 明・安田富美子・森 昭子

川西都美子・森 真千子・長尾憲代・初川嘉一

(近畿大学医学部眼科教室)

Evaluation of Stereopsis with Hand-made Stereoscopic Slides

Shigeko AKAMATSU, Kazuaki KITATANI, Akira NAKASAKA,

Fumiko YASUDA, Akiko MORI, Tomiko KAWANISHI,

Machiko MORI, Noriyo NAGAO

and Yoshikazu HATSUKAWA

Department of Ophthalmology, Kinki University School of Medicine

I 緒 言

斜視患者の視力、眼位ならびに両眼視機能を正確に把握することは、その斜視患者の治療計画や予後に大きな影響を与えると思われる。とりわけ両眼視機能の中で最も高度な立体視の有無とその程度について正確に評価することは重要である。

両眼視機能を検査する器械は数多くあるが、一般には大型弱視鏡が最もよく用いられている¹⁾。しかし立体視検査においては、大型弱視鏡の他に、チトマスステレオテストやTNOステレオなどの近見立体視表もよく使われており、それぞれの特徴を活かした用い方要であるが、今回は大型弱視鏡に自作スライドを用いて、立体視におよぼす影響を他の立体視検査や既製スライドと比較検討してみた。

II 対象及び方法

対象は弱視がなく大型弱視鏡で融像まで認められる間歇性外斜視115例と、内斜視47例とした。年齢は4歳～18歳であった。

以上の症例に近見立体視検査の代表であるTNOステレオテストと、遠見立体視検査で図形を眼位に合わせられる大型弱視鏡を用いて検査した。大型弱視鏡としては、クレメントクラ

ーク社のシノプトフォアを使用し、スライドはクレメントクラーク社製のスライドと自作立体視スライドを用いた。

シノプトフォアのスライド面の輝度、照明調整ノブは左右同じになるように調整し、立体視検査を行なった。

クレメントクラーク社の立体視用スライドは25種あるが、今回は背景の黒いバス、トラック、車のスライド、背景のない飛行機のスライド、枠で囲んである魚のスライドを用いた(図1)。

今回、作製したスライドは融像背景をつけたものにした。融像背景としては、図形を枠で囲んだものと、図形の背景をチェッカーボードで埋めたものを作製した。また、これらと同じ図

図1 クレメントクラーク社の既製スライド

図2 自作スライド①

図3 自作スライド②
2個のものと3個のもの

柄で背景のないものも作製し比較した。異なった融像背景としてランダムドットスライドも作製した(図2)。図形の数によって立体視の成績が変わるかどうかにも注目し、図形が2個のものと、3個のものを作製した(図3)。図柄も子供の興味をひくようなわかりやすく、楽しいものを選んだ。

尚、スライドの作り方は²⁾、アクリル板の上に、市販のシールを貼り、その上をセルロイドでおおった。ランダムドットスライドは、TNOステレオテストを写真にとり、スライドに応用した。

III 結 果

まず、様々な立体視検査の代表として、シノプトフォアとTNOステレオテストの検査結果を比較した(表1)。遠見立体視検査で眼位にセットでき、網膜の対応点どうしに刺激図形を与えるシノプトフォアと、近見立体視で眼位を無

表1 大型弱視鏡とTNOステレオテストとの比較

間歇性外斜視115例 ()内は%

立体視	大型弱視鏡	TNO
+	23(20)	108(94)
-	92(80)	7(6)

内斜視47例

立体視	大型弱視鏡	TNO
+	19(40)	11(23)
-	28(60)	36(77)

視して検査するTNOステレオテストでは同列に論じられないが、用いる検査により立体視の検査結果は大きく変わってくることが判った。間歇性外斜視ではTNOステレオテストで90%以上の者が正答をするのに対し大型弱視鏡では立体視を自覚できる者は20%にすぎなかった。一方内斜視では両者の検査結果に明白な差はなく大型弱視鏡の方がよい結果に出た。

次に、既製スライドによって立体視(-)と出た外斜視92例、内斜視28例について、自作スライドによって(-)から(+)になったものは、外斜視28例(30%)、内斜視14例(50%)であった。

表2は融像背景のちがいによる検査成績を比較したものである(表2)。外斜視では融像背景のあるものの方が無いものより立体視が出やすく、特にランダムドットスライドでは全例が立体視(+)になった。一方内斜視では融像背景による差はあまりみられなかった。ランダムドットの成績が他のスライドに比べて少し劣るようであった。

表2 自作スライドにより立体視(+)と検出できた内斜視14例、外斜視28例の融像背景の違いによる結果成績の比較

スライドの種類		内斜視	外斜視
融像背景	(-)	12/14(86)	17/28(61)
	枠	13/14(93)	22/28(79)
	チェッカー	13/14(93)	23/28(82)
	ランダム	4/9(44)	15/15(100)
図形の数	2コ	13/14(93)	26/28(93)
	3コ	8/14(57)	15/28(54)

()内は%

図形の数については、図形が2個のスライドの方が3個のスライドより立体視(+)に出ることが多かった。

また既製スライドで立体視(－)で、自作スライドをみせると立体視(＋)になった症例の中には再度既製スライドを見させると立体視(＋)になるものもあった。

既製・自作スライド共に(－)のうちには、交代視の動きをする、抑制がかかりやすい、融像幅が狭いなどというものもあったが、Fovealサイズのスライドで融像幅まであるのに立体視(－)というものもみられた。

IV 考 按

様々な立体視検査があるなかで、各検査法の特徴をよくとらえて使用することは、斜視・弱視クリニックにおける臨床では非常に大切である。

表1の結果については前述したとおり、シノプトフォアとTNOステレオテストでは、立体視の検査方法が異なっており、検査結果に差が出たと思われる。間歇性外斜視の場合、TNOステレオテストの成績がよかったが、斜位-斜視の眼位の問題および近見時の輻輳が立体視と密接な関係があり、このことは、斜位時の両眼視機能がよいことと関連するものと思われる³⁾。一方内斜視では、眼位に合わせてアームをセットして立体視検査のできる大型弱視鏡の方が近見立体視表に比べ成績がよかった。このことから大型弱視鏡による立体視検査が重要になってくる。しかし、この検査には種々の問題点が含まれていると思われる。

すなわち、大型弱視鏡での立体視検査の問題点として、次のものがあげられる。

1. スライドの種類が少ない⁴⁾。
2. 被検者にかんがりの理解が必要。
3. 立体視の程度分けができない。
4. 間歇性外斜視では立体視(－)に出やすい。などがある。

今回は、大型弱視鏡のスライド自体の問題点に注目し、私達自身でスライドを作製してみた。ランダムドットによる立体視の研究などでは、立体視の成立には両眼の融像が最大の基本になると報告されていることから⁵⁾、自作スライドでは融像背景に工夫を加えてみた。

間歇性外斜視では、融像背景のある方が、立

体視(＋)に出やすかった。特に立体視の客観的な検査といわれるランダムドットスライドの検査成績が良かったが、一方内斜視では他のスライドより、ランダムドットスライドの方が検査成績が悪く出た。これについては、いくつかの原因が考えられるので、これから症例数を増やして、さらに検討していきたいと思う。

また、既製のスライドは比較する図形の数が多すぎたり少なすぎたりするので、今回は図形の数をも2個のものと3個のものに限定して作製した。図形の数も2個のものの方が、立体視をより多く検出できた。これは比較する図形の数が多ければ、患者の混乱を招くということよりも、図形間の距離が大きくなり、両眼の融像域からはみでやすくなると考えられる。

注意すべき点として、スライドの視差の問題があるが、2°以内が立体視の成立する範囲とされているため、今回作製したスライドもすべて視差を1°～2°以内にした。これは、既製スライドと視差の点では、殆んど変りはない。しかし、図形の大きさが既製のものより、1.5倍～2倍近くある。スライドの視差が1°～2°とかなり大きいので図形自体が大きい自作スライドの方が立体視がでやすかったのではないかと思われる。

既製スライドで立体視(－)のうち、自作スライドで立体視(＋)になり、再度、既製スライドを見させると、立体視(＋)になるものもあった。これは、自作スライドが立体視を引き出すきっかけづくりに役立ったのではないかと考えられる。

ランダムドット立体視表の創案者である、Bela Julesz は両眼による融像が立体視成立の最大の条件としているが、彼はランダムドットで両眼網膜の対応点を刺激することにより、立体視の維持、訓練の強力な武器になることを指摘している。このような観点から、私達は両眼視、立体視の検査、訓練にランダムドットスライドや融像背景スライド、その他の自作スライドを応用していこうと考えている。

V ま と め

既製スライドで立体視(－)の症例に自作ス

ライドを用いることにより、立体視が(+)になったものが、間歇性外斜視30%、内斜視50%にみられた。

自作スライドで立体視(+)になったものは、

1. 融像背景のあるスライドの方が判りやすかった(特に間歇性外斜視では、ランダムドットスライドでより多く(+))になった)。
2. 図形が2コのスライドが3コのスライドよりも立体視が(+)になりやすかった。
3. 自作スライドによる検査が、立体視をひきだすきっかけづくりに役立った。

擲筆するにあたり、御校閲いただいた大鳥利文教授に深謝致します。

参考文献

- 1) 山本裕子：わが国における視能矯正の現況，眼臨70：1258～1269，1976。
- 2) 井上正澄：シノプトフォア用スライドの自作法，眼臨52：155～156，1958。
- 3) 山下牧子・他：間歇性外斜視の遠見および近見での両眼視機能，眼臨75：2000～2006，1981。
- 4) 山本裕子：Synoptiscopeの練習用図形について，眼臨70：501～508，1976。
- 5) 畑田豊彦：立体視と3次元ディスプレイ，生理光学，202～257，朝倉書房，東京，1975。

質問 (富山医薬大) 氷見由美子
内斜視でTNOステレオテスト(+)とは、どういう状態でのことなのか、検査時は正位だったのでしょうか。

答弁
今回検査した内斜視47例中15例が調節性内斜視であり、TNOステレオテストで立体視(+)の11例は、すべて調節性内斜視で、検査時の眼位は正位でした。

質問 (帝京大学) 橋本弘子
間歇性外斜視の対応はどうだったのでしょうか。

答弁
間歇性外斜視の対応はすべて正常対応でした。

質問 (国立大阪病院) 岩井寿子
ランダムドットのスライドの作製法をお教え下さい。

答弁
TNOステレオテストを写真にとり、スライドに応用しました。撮影条件は、明るさは300Wのランプ4灯、しぼりは5.6、露出は、赤緑のメガネを使わずフィルターを使用し、赤フィルターのシャッタースピードは1秒、緑フィルターのシャッタースピードは1/4秒で撮影しました。フィルムはミニコピーHR₂を用いました。

追加 (名古屋大学) 平井淑江
後からの質問で恐縮ですが、シノプトとTitmusを比較する時、特に間歇性XTの場合シノプトのしけん枠に-3.0Diopter等を加えて近見状態を作り、比較したらいかがでしょう。

今後立体視の精度を量的にあらわせるようなスライドの工夫をされ御教示ください。

答弁
シノプトフォアのしけん枠に-3.0Diopterを加えて、既製スライドで検査をしてみました、あまり検査成績に差はありませんでした。今後さらに検討してみたいと思います。

ランダムドットスライドに工夫を加え、立体視の精度を量的にあらわせるようにしていきたいと考えています。

質問 (大阪大学眼科) 睦好弘子
立体視スライドを左右入れかえた場合、同一方向のみしか答えない症例に多くぶつかりますが、今回の自作スライドではどうでしたでしょうか。

答弁
自作スライドでも、左右のスライドを入れかえても同じ答えのものもありました。そのような時には、何回もスライドを入れかえたりして、判定をしています。自作スライドのうちでもランダムドットのスライドでは左右スライドを入れかえても答えが同じということとはほとんどありませんでした。