第50回 日本視能矯正学会
シンポジウム

「本音で語ろう間欠性外斜視」
間欠性外斜視の視能矯正的検査法とその評価
—視能矯正の立場から—

金 谷 まり子

東邦大学医療センター佐倉病院 眼科

“The Orthoptic Examinations and Evaluations for Intermittent
Exotropia”
- from the Standpoint of Orthoptics -

Mariko Kanaya

Department of Ophthalmology, Toho University Sakura Medical Center

要 約

多くの顔を持つと言われる間欠性外斜視の治療は古くて新しい問題である。

運動面では、せっかく手術をしても、術前、術後の視能矯正的管理がきちんと行われていなければ、多くの症例に戻りが見られ、手術を繰り返している症例も多い。一方視能矯正訓練においても、感覚面の状況をきちんと把握できず、見かけの輻湊訓練等のみを行っていることにより、せっかくの効果を得られていないことも多い。間欠性外斜視の治療においては、感覚面の治療なくしては、間欠性外斜視から、外斜視状態 (tropia) をなくした外斜位 (phoria) への完全治癒はあり得ないと考える。間欠性外斜視における感覚面で重要なのは、耳側網膜抑制状態であり、そのため、間欠性外斜視の感覚面の視能矯正的検査においては、この抑制状態をきちんと検査、把握することが大切である。

この感覚面の状態把握が大切なことは、今も昔も変わらず、間欠性外斜視の視能矯正的検査の基本である。したがって、1996年の日本視能訓練士協会の講演会シンポジウム「間欠性外斜視」の「間欠性外斜視の視能矯正的検査法」でも述べたことが基本である。その基本的視能矯正的検査を振り返り、特に、間欠性外斜視の病態像の中心である抑制状態の把握、治療方針決定に重要な眼位（最大偏位量）測定方法、その偏位量測定には欠かせない固視視標の重要性と意義、そして抑制検出にもつながる視能矯正的輻湊検査の理論と検査内容の把握について述べた。

J-STAGE早期公開日：2010年9月17日

別冊請求先（〒285-8741）千葉県佐倉市下志津564番地1

東邦大学医療センター佐倉病院 眼科

Tel. 043-462-8811 内線2255（眼科検査室）

Key words：間欠性外斜視，耳側網膜抑制，抑制除去，視能矯正的検査法，感覚系情報検出
intermittent XT, temporal retinal suppression, anti-suppression, orthoptic examinations,
detection of sensory status

Abstract

The treatment of intermittent XT, which is said to have many faces, is an old but still new subject.

Considering the motor aspect, there are many cases that are repeatedly being operated on because of regaining the exodeviations after the surgery when they did not have the orthoptic management before and after the surgery. On the other hand, considering the orthoptics, there are many cases that have not being able to get a good result from the orthoptic exercises when the orthoptists could not grasp accurately the sensory status of each patient and gave them only the convergence exercises using only motor factor. It is impossible to treat intermittent XT completely, which means to make the tropic phase gone and to make it to exophoria, without treating the sensory status of intermittent XT. Eliminating temporal retinal suppression is the most essential orthoptic treatment for intermittent XT. Therefore, detecting the aspect of suppression for each patient and being able to fully assess it are very crucial to orthoptic examinations of sensory status for intermittent XT.

Assessing the sensory status is the fundamental aspect of the orthoptic examinations for intermittent XT, that has still not changed. Therefore, the presentation I gave called “The Orthoptic Examinations for Intermittent XT” at the symposium at the conference of Japanese Association of Certified Orthoptists in 1996 is still essential. In this paper I reviewed that content and especially emphasized the importance of how to detect and assess the total aspect of suppression which is the central factor in causing the intermittent XT, the way to measure eye positions which is how to elicit maximum deviations which is essential for making the treatment plan, the importance and significance of the fixation targets which are needed to measure the maximum deviations, and the importance of the theoretical understanding and grasping of the contents of the orthoptic examination of prism convergence.

I. はじめに

多くの顔を持つ¹⁾と言われる間歇性外斜視の治療は古くて新しい問題である。

間歇性外斜視は斜位状態があるため、又斜位時における両眼視機能が良いため、一般に運動面だけから経過観察し、眼位の悪化を待って手術的矯正をすることが多い。しかし、せっかく手術をしても、術前、術後の視能矯正的管理がきちんに行われていなければ、多くの症例に戻りが見られ、2度3度と手術を繰り返している症例も多い。また一方で、正しい視能矯正訓練、つまり感覚面の矯正により、手術を回避できる症例も多いのである。

一方感覚面の視能矯正訓練においても、「文献どおりしているのに、なかなか効果が出ない、なぜ？」という声も聞こえる。これはどうしてか。

視能訓練士の父ともいわれ、私の恩師でもある、植村は、「斜視とは眼位異常を外見的な兆候として持つSyndromeである。」と述べてい

る。²⁾つまり斜視を氷山に例えると、眼位ずれ(Motor系)と言うのは、水面上に出ているほんの一部であり、斜視を形作っている重要な部分は、その水面下にある感覚系(Sensory系)であり、この両者が絡み合って斜視を形成しているのである。(図1)

したがって、この水面下にある感覚系の把握、治療なくしては、いくら水面上の眼位のみを手

図1 斜視を形作るもの

術矯正しても、手術のみでの間歇性外斜視の完治は難しいと考える。

上記で述べたように、間歇性外斜視の治療においては、感覚面の治療なくしては、間歇性外斜視から、斜視 (tropia) 状態をなくした斜位 (phoria) の状態のみを保持する外斜位への完全治癒はあり得ないと考える。間歇性外斜視と斜視状態を持たない単なる外斜位との最大の違いは、耳側網膜抑制の有無である。したがって、感覚面の治療として一番重要なことは、耳側網膜抑制の除去であり、視能矯正訓練効果をあげるためには、各症例の抑制状態を正しく把握し、それぞれの抑制状態に応じた適切な抑制除去訓練が大切となる。

このため、間歇性外斜視の検査においては、治療につながる視能矯正的検査として、感覚面の中でも間歇性外斜視の病態像の中心である抑制状態を把握するための情報検出が非常に大切となる。このことは、1996年の日本視能訓練士協会の講演会シンポジウム「間歇性外斜視」の「間歇性外斜視の視能矯正的検査法」でも述べ、日本視能訓練士協会誌28巻 (2000年)³⁾に網羅されている。感覚面の基礎である以上、あくまでもそこで述べたことが基本である。しかしながら、臨床においてまだまだこの基礎的な感覚面のことがよく理解されておらず、したがって治療につながる感覚面の必要な情報を得る検査が

できておらず、そのため、治療効果をあげることができていないというのが現実のようである。

したがって、今回はそこで述べた基本的なことに、その後のリサーチでの研究結果を加え、特に見落とされがちな重要なことを再確認したいと思う。

Ⅱ. 間歇性外斜視の視能矯正的検査

間歇性外斜視の視能矯正的検査の基礎項目は表1、2のように10項目ある。

この10項目の検査全てにおいて、主目的検査と同時に、抑制の情報を得ることが可能である。ただここでは紙面の都合上、そのすべてを網羅することはできないため、先の論文を参照していただき、ここではもう一度、間歇性外斜視の病態像の中心である抑制状態の把握の仕方から再認識することが必要と思われる。

[1] 間歇性外斜視における耳側網膜の抑制について

1. 斜位時における抑制状態：

間歇性外斜視は、斜視の時のみ感覚異常があり、斜位時には両眼視機能は全く正常であると思われている。しかし、斜視になり始めてからの期間が長くなればなるほど、斜位時においても感覚異常、すなわち耳側網膜の生理的複視の抑制が存在していることを著者ら^{4) 5)}は報告し

表1 間歇性外斜視の検査 (1/2)

1. 立体視 (Titmus) :
2. 眼球運動 :
3. Worth 4 dot test : (D & N)
4. 眼位 : a. D :
 N : $\bar{c} + 3.0 D$
 b. Marlow Occlusion
 (4時間の一眼遮蔽)
 c. Prism Adaptation Test } による最大偏位量検出
5. プリズム輻湊 :
 D : blur Δ / break Δ / recovery point Δ
 N : blur Δ / break Δ / recovery point Δ
6. 輻湊近点 (NPC) : ・ 調節視標
 ・ 赤フィルター

(文献3より改変)

図2 Flashing法による日常視下での抑制除去法

図3 抑制除去による融像 — 斜視から斜位へ

査時、および訓練時の条件等によってそのあらわれ方は違ってくことに注意が必要である。つまり、条件の違う各検査においてのそれぞれの状況下における抑制状態を知るにより、その患者さんが持つ抑制状態（たとえば深さ、範囲）を正しく把握することができるのである。

だからこそ、表1、2にあげた各項目での各検査においても、主目的の検査数値の結果のみならず、それぞれの検査時における抑制状態を検出しておくことにより、その患者さんが持つ抑制の全体像をつかみ取ることができるのである。そこで知っておかなければならないのが、検

表3 日常視と融像・抑制および諸条件における分離効果との関係

(文献11より改変)

査時、訓練時の「日常視と融像・抑制及び諸条件における分離効果との関係」である。(表3)

¹¹⁾ つまり我々が普段見ている日常視状態に対して、検査や訓練方法の分離効果が弱ければ弱いほど日常視状態に近くなり、反対に分離効果が強くなるほど、日常視状態から離れることになる。機能的病変である抑制は、日常視に近ければ近い条件下ほどかかりやすく、言い換えればとれづらい(=強い)。反対に日常視から離れる条件下ほどかかりづらく、つまりはとれやすい(=弱い)ことになる。一方融像は、日常視に近い状況下ほど、融像機能が強く働き、そのため破れづらい。反対に日常視から離れた状況下になるほど、融像はできづらく(=弱く)なり、破れやすくなる。この2つの関係は、同じ「強い」、「弱い」でもその機能的意味が全く逆であることは言うまでもない。したがって、各検査、治療、訓練においては、この2つの関係をよく知った上で、検査・訓練室の明るさ、また使用するフィルターの濃さ、組み合わせなどが適切に判断され、行われなければ、診断、治療につながる正しい情報も、治療に対しての良い結果も得られないことになるのである。

[2] 眼位検査

1. 最大偏位量検出の重要性

間歇性外斜視の治療で、手術的治療が必要か、あるいは、手術なしで視能矯正訓練のみで斜位化が可能かの一つの判断基準は、最大偏位量である。この最大偏位量が25△以上あれば、手術適応となる。^{12) 13)} 特にCooper¹⁴⁾ は、「間歇性外

斜視の治療で手術的治療と非手術的治療の結果を比較し、視能矯正治療のみを行ったグループが最も良い治療効果を上げたが、これは偏位が24△以下の場合であった。」と述べている。

良い治療効果、結果を得るためには、それぞれの治療の適応を選ぶことが大切であり、すべての症例において、視能矯正訓練のみで治そうと思うのは間違いである。間歇性外斜視に対する視能矯正治療の目的は、偏位量を0にすることではなく、抑制を除去し、十分な融像・輻湊力をつけることにより、自分の持つ偏位を十分にコントロールでき、日常快適な両眼単一視を維持することができるようにすることである。したがって、この視能矯正訓練の偏位量からの不適応例、すなわち25△以上の偏位の症例に視能矯正訓練のみで治癒させようとすれば、冒頭の疑問にもあったように、期待する訓練治療効果が出ないのも当然である。さらに、患者さんに不必要な時間や経費、労力を使わせるばかりではなく、眼精疲労をも生じさせることにもなりかねないのである。したがって、手術適応であるか、視能矯正訓練治療のみが適応であるか、あるいはその両方が必要かの判断基準の一つである、最大偏位量の検出のための正しい検査が重要となる。

2. 最大偏位量の検出方法

では、融像力のある間歇性外斜視において、最大偏位量をいかに検出するか、つまりどのようにしたらmasked deviation(隠された偏位)をすべて検出できるのであろうか。著者は第56

回 (2000年)、第60回 (2004年) 日本弱視斜視学会にて、「間歇性外斜視におけるmasked deviationを形作るとされるtenacious fusionの影響 - 一眼遮蔽とPATによる検討 - その1、2」を発表した。^{15) 16)} これらは“Exotropic Deviations”¹⁷⁾でScobee memorial lectureを行ったDr. Kushnerが、以前より述べている^{18) - 24)} 間歇性外斜視の偏位を形作っている大きな要素の1つである、tenacious fusion (頑固な、しつこい融像、以後TFと略す) の存在により、本来の最大偏位量が隠されてしまっている (= masked deviationとなっている) ということに対して、どのようにしたら、このTFを除いて、masked deviationをも含めた最大偏位量を検出できるかを調べた研究である。このmasked deviationを検出する必要性は、古くはMarlow^{25) - 28)} に始まり、Scobee²⁹⁾、Burian³⁰⁾、von Noorden^{31) 32)} ら多くの斜視学者が述べていることである。著者らは、間歇性外斜視におけるこのTFを完全に除去するためには、以前より行われている1時間の一眼遮蔽では十分ではなく、4時間の一眼遮蔽後と、その後のPrism adaptation test (以後PATと略す) による偏位量検出により、ほぼ最大偏位量を検出できると推測できた。これは表4のごとく、4時間の一眼遮蔽後、及びその後のPATにより偏位量は、遠見にて6.9△ (30.1%)、近見では12.1△ (46.2%) もの増加がみられた。またこのmasked deviationは、初診時偏位量が少ないほ

表4 4hs.M.O.後・P.A.T.後の偏位変化と増減量 (率)

Δ	初診	MO	増減量 (%)	PAT	増減量 (%)	PAT-MO 増減量 (%)
D	22.8	25.5	2.8 (12.2)	29.6	6.9 (30.1)	4.1 (16.0)
N	26.2	34.3	8.1 (30.8)	38.3	12.1 (46.2)	4.0 (11.7)
C+3.0D	35.6	41.7	6.2 (17.3)	44.4	8.8 (24.8)	2.7 (6.4)

(文献16より改変)

ど多いことが示された。(図4) このことは、もし4時間の一眼遮蔽と、その後のPATを行って偏位量を検出しなければ、これだけの偏位量はmasked deviationとして隠されたままであり、すなわち最大偏位量が全く検出されていないことになる。つまり、このままでは、本来は25△以上の手術適応例であるのに、24△以下の偏位量として、視能矯正訓練適応例として訓練され、期待された効果が上がらず、訓練は効果がないという誤った判断を下されることにもなりかねないのである。又たとえ初診時に25△以上の偏位があつて、手術適応例とされても、TFを除ききれずに、masked deviationを検出できないままでの偏位量に対して手術することになり、結局は、術後低矯正となったり、戻りの原因となりかねないのである。

又TFを除いたmasked deviationの検出によ

図4 4 hrs.M.O.後P.A.T.後の偏位増加率 (初診時偏位別)
(文献16より)

図5 4 hrs.M.O.後P.A.T.後の型の変動
(D>N = 開散過多型 D=N = 基礎型 D<N= 輻湊不全型)
(文献16より)

り、間歇性外斜視の型も変化する。図5に示したごとく、初診時51%を占めた基礎型が、4時間の一眼遮蔽後のPAT後の検査により42.7%に減少し、代わって輻湊不全型が35.4%から55.2%に増加している。このことは視能矯正訓練が適応とされた小角度の間歇性外斜視の中で、斜位のphaseを保てなかった症例の中には、この潜んでいた輻湊不全型の中に含まれる症例があったのではないかと推測できる。¹⁶⁾ この型までも変化することは、間歇性外斜視の型の違いによって術式を決定する場合、大事な要素となる。Kushner¹⁷⁾, Shippman³³⁾, Ron³⁴⁾, Arnoldi³⁵⁾ らもこの一眼遮蔽後、PAT後の偏位により、より正しい分類ができ、適切な術式決定がなされるとしている。このように、masked deviationの検出は、術式、手術の定量決定にも大きく影響する大切な検査であり、4時間の一眼遮蔽後、及びその後のPATによりTFを除去しての最大偏位量検出が重要である。

ただし、この4時間の一眼遮蔽後の偏位量測定に際しては、以下のことに気をつけなければならない。それは、全ての偏位量測定が終了するまで、絶対両眼視をさせないということである。つまり、遮蔽をとる際にも、両眼をつぶらせた状態のままで行い、遮蔽眼だった眼にcoverをあてた状態から、けっして両眼開放させることなく遠見、近見、又もしAVパターンがあれば上方視、下方視での偏位量を測定することが大切である。つまり、頑固な融像を除去するた

めに行っている一眼遮蔽であるから、偏位量測定の際に、一瞬でも両眼開放にして両眼視させてしまえば、その時点で融像させてしまうことになり、せっかくの4時間の遮蔽の意味がなくなってしまうので、注意を要する。

さらに又、ここで気をつけなければならないことは、このTF除去のための一眼遮蔽は長いほど良いというものではない。融像を破るための遮蔽時間が長すぎる場合、今度は抑制除去効果がでてしまい、その為最大偏位量が出どころか、偏位量が少なくなってしまうのである。¹⁶⁾ つまり、抑制除去効果がでてしまうほどの長時間遮蔽をしては、TFを破り、masked deviationを出して最大偏位量を検出するという点に関しては、逆効果になってしまうのである。この遮蔽による抑制除去効果に関しては、交代遮蔽法が間歇性外斜視の抑制除去治療法の一つとして行われていることからわかる。^{36) - 38)} 著者の研究では、表5のように、5.5～6時間の遮蔽後に、近見での偏位量が今までの増加から減少に転じていることから、抑制除去効果を出さず、TFを完全、又は十分に破り、masked deviationを出して最大偏位量を検出するために必要な一眼遮蔽の時間は、4時間から5.5～6時間までの間にあるのではないかと推測された。¹⁶⁾

3. 眼位検査のための固視視標 (Fixation targets)

次に、眼位検査における重要な点として、固視視標がある。この固視視標には、調節視標を

表 5 $\left. \begin{array}{l} 4\text{hs.} \\ 5.5\sim 6\text{hs.} \end{array} \right\} \text{M.O.後・P.A.T.後の偏位変化と増減量(率)}$

Δ	初診	MO	増減量 (%)	PAT	増減量 (%)	PAT-MO 増減量(%)
D	22.8 5.5~ 6.0hs 13.3	25.5 14.8	2.8 (12.2) 1.5 (11.3)	29.6 21.8	6.9 (30.1) 8.5 (64.2)	4.1 (16.0) 7.0 (47.5)
N	26.2 5.5~ 6.0hs 24.3	34.3 23.0	8.1 (30.8) -1.25 (-5.15)	38.3 35.0	12.1 (46.2) 10.8 (44.3)	4.0 (11.7) 12.0 (52.2)
C+3.0D	35.6 5.5~ 6.0hs 29.5	41.7 30.0	6.2 (17.3) 0.5 (1.69)	44.4 36.3	8.8 (24.8) 6.8 (22.9)	2.7 (6.4) 6.3 (20.9)

(斜線左上：4hs.、斜線右下：5.5~6hs.)

(文献16より)

使用することが大切なことを、著者は以前から提唱しており^{3) 40) 41)}、日本でもかなり広まってきたように思う。しかし、まだ「調節視標」という言葉から、誤解されている向きもあるので、上記で述べた偏位量測定に使われる大事な視標であり、斜視検査における基本であるので、ここでその意義と重要性、検査時の注意事項について、ポイントのみを再確認しておきたい。

3)

まず調節視標においては、偏位を形作る三大要素である調節、輻湊、融像の3つの関係をよく理解する必要がある。つまり、調節をすれば調節性輻湊が生じ、眼位が変化する。したがって、融像状態も変わることになる。間歇性外斜視は斜視と斜位の両方の状態があり、斜視の状態から融像すれば斜位になるわけであるから、検査している固視視標により、融像状態も変わる。すなわち斜視、斜位のphaseも変わることになる。著者が提唱している、固視視標には「調節視標」を使う必要があるということは、決して「調節をさせて検査せよ」と言うことではない。欧米の文献では、眼位検査に関しては必ず出てくる「“accommodative target”を使用して」という言葉から「調節視標」と訳されるため、あたかも「調節をさせるための視標」と考えられがちであるが、これはそうではなく、「調節をコントロールさせるための視標」という意味である。ここでいう調節のコントロールとは、「偏位をコントロールしようとする為に、

視力を犠牲にして、調節を変化させることによって生じる輻湊、開散の影響を防ぎ、見ようとする物に対しての適切な調節状態を作り、保たせる」ということである。視力を犠牲にしてとは、つまり外斜視を斜位にするために輻湊しようとはし、不必要な調節をするため、像は中心窩に結像せずぼける、つまりはっきり見えなくなるということである。

したがって、注意すべき点は、検査時においてもただ調節視標を使って行えば良いというものではなく、常に「はっきり見えている」ということを確認することにより、眼位を変えるための不必要な調節をしていないという証拠になるのである。日本ではまだまだこの固視視標に無頓着なことが多いように思うが、欧米では von Noorden⁴¹⁾ 始め、Guyton⁴²⁾、Jampolsky⁴³⁾、Helmholtz⁴⁴⁾、Parks⁴⁵⁾、Scott⁴⁶⁾、Knapp⁴⁷⁾ ら著名な斜視学者のテキストや文献でも、必ずcover testにおける眼位検査時には、固視視標は“must control accommodation”と、「調節をコントロールする調節視標を使うことが大切」と明記されている。

この調節視標を使って、調節を正しくコントロールした状態での検査は、斜視全般における眼位検査時の基本でもあり、もちろん、器械上での検査ではなく、日常視での検査が大切となる。又のちに述べるプリズム輻湊検査の際、又視能矯正訓練においてもこの調節と輻湊、融像の関係を常に頭に入れて検査、訓練する必要が

ある。

[3] Prism Convergence (プリズム輻湊)

1. Prism Convergence (プリズム輻湊) 測定

間歇性外斜視が斜位の状態を保つためには、十分な輻湊力が必要であり、融像状態の強さを把握するためにも、日常視下においてのPrism Convergenceをきちんと検査しておかなければならない。しかしながら、間歇性外斜視だからただ輻湊力をつければよいだろうと、motor系のみで輻湊をつけても間歇性外斜視の治癒には結び付けられない。たとえば、多く行われている間違った輻湊力のつけ方である、鉛筆や指、光を見させて輻湊させる方法やプリズムを使っても、「はっきり見える」事の重要性に気づかず、ただ「一つになったら、二つになったら」と複視の有無のみを基準にプリズムを上下させるなどの検査、訓練の方法は、間歇性外斜視の日常視での融像・輻湊力をつけさせるためには役に立たない。特に近見で鉛筆や指を見せてのmotor系の輻湊力はトリック的に簡単につけられるものであり、診断的価値は少ないとも言われている。⁴¹⁾

ではなぜ、大型弱視鏡ではなく、日常視下でのPrism Convergence測定が大事なのであろうか。

これは、[2]の3の「眼位検査のための固視視標」の項でも述べた、調節・輻湊・融像の3つに関係している。間歇性外斜視の治癒につながる必要な輻湊力とは、不必要な調節をせずに、調節を一定にコントロールされた相対（または比較）輻湊（relative fusion）である。このPrism Convergence測定に関しては、文献3にも詳細に述べているが、いろいろな要素を含めた大事なものである、ここで重要ポイントだけを再確認したい。

Prism Convergence測定方法は、日常視における遠見、近見にて、調節視標を見せ、まず、プリズム基底外方のパープリズムの度数をあげていき、視標がぼけた点（=blur point）を、次にさらに度数をあげていき、視標が2つに見えた（複視になった）点（=break point）、さらに、今度はプリズムの度を減じていって、再び視標が1つに見えた点（=recovery point）の

3つのポイントを測定するが、このそれぞれのポイントの意味をきちんと理解して検査・訓練することが大切である。

すなわち、視標がぼけた点（=blur point）が意味するのは、今まで適切な調節状態を一定に保ちながら（したがって、視標ははっきり見えている）、プリズム度増加による融像性輻湊をしていたものが、その輻湊の限界となり、さらに輻湊（融像、両眼単一視）しようとするために、調節をすることによって生じる調節性輻湊の力を借りてさらに輻湊しようとするため、その調節によって視標にボケが生じることになるのである。つまり、blur pointとは、輻湊による融像（両眼単一視）を保つために、調節が変化し始め、融像性輻湊に加えて調節性輻湊も介入した点であり、輻湊しようとするために調節をし始めたことによって視標がぼけたのである。

その状態からさらにプリズム度を増加させて測定する次のbreak pointの意味するのは、調節のコントロールなしに、調節性輻湊も加わった、すべてのfusional factorを使用しての融像（輻湊）が破れた点であり、融像が破れたため複視となる。したがってblur pointからbreak pointまでは、融像（輻湊）は保ってはいるが、視標はぼけた状態で見ているわけである。

この視標がぼけ始めたblur pointの値までが相対（あるいは比較）融像幅（relative fusional amplitudes）である。さらにプリズムを増加していき、複視を生じたbreak pointまでの値を、絶対融像幅（absolute fusional amplitudes）という。そして臨床、間歇性外斜視の治癒に大切な値は、このうちの相対（あるいは比較）融像幅（relative fusional amplitudes）であり、これは日常視において調節視標を正しく使用し、患者さんに適切な問いかけ（つまり「ぼけたら」「はっきりしたら」等）をすることにより、正しい値を検出できるのである。つまり、前述したように、調節性輻湊を得るために、不必要な調節していないという証拠である、はっきり見えているか否かの状態を無視して、ただただ輻湊力ということで、「1つになったら」「2つになったら」と複視の有無のみを基準にした輻湊力のつけ方では、治癒につながる相対（ある

いは比較) 輻湊幅を検出、あるいは訓練していないことになり、訓練効果、治癒は期待できないのである。そして大型弱視鏡を使用してでは、この相対、絶対融像の鑑別をして検査、訓練することは難しいのである。

したがって、間歇性外斜視の治療には、この blur point と相対 (あるいは比較) 輻湊幅 (relative fusional amplitudes)、break point と絶対融像幅 (absolute fusional amplitudes) の関係を正しく知って検査することが大切である。しかし、この関係について、いくつかのテキストにおいても誤った書き方がなされているのがあるため、間歇性外斜視を感覚面から治療していく立場にある視能訓練士は、特に注意して、正しく、検査、治療していく必要があることを強調したい。

Prism Convergence 検査の最後の recovery point は、輻湊が破れた後、プリズムを減じていき、再び融像を回復した点であるが、この値が break point より 5 プリズム以上の差がある場合は、融像が不安定であることを意味することは以前に述べた。³⁾

2. Prism Convergence 測定時における抑制の検出

さらに、この Prism Convergence 検査で大切なことは、単に輻湊力の検査だけではなく、今まで述べてきた抑制状態の情報も検出することである。つまり、break point 時、さらに recovery point 時からプリズムを外した時の複視の有無を尋ねることにより、耳側網膜および鼻側網膜の抑制状態も検出できるのである。

すなわち、上記で break point は輻湊 (融像) が破れて 2 つに見えた点と述べたが、もちろんこれは抑制がない場合であり、抑制があれば「2 つに見えた」との訴えはない。したがって、検査者がプリズムを増加している時に患者さんの眼位がきちんと輻湊しているかを注意深く観察しながら検査を進めることが大切である。もし輻湊 (融像) が破れたのにかわらず、2 つに見えないという反応であれば、その時点で、外転した方の眼に耳側網膜抑制があることが分かるので、記載しておく必要がある。また、もし耳側網膜抑制があれば、融像を再び回復する

recovery point 検出も、自覚的応答は期待できないので、検査者が患者さんの眼を注意深く観察し、再び融像したポイントを single cover test をしながら検出しなければならない。

一方、recovery point 検出後、そのまま基底外方のプリズムを外した瞬間の複視の有無を尋ねることにより、今度は鼻側網膜抑制の有無を検出できるのである。

さらに、他覚的に検出した recovery point が正しく、きちんと融像を回復していれば、プリズムを外した瞬間、refusional divergence movement (融像のための開散運動) が見られるはずである。これが見られず、両眼が version (とも向き運動) の動きしか見られなければ、その動きは固視を変えた動きであり、そのため融像を回復していたのではなく、抑制のための一つに見えていた状況が予測される。

このように、Prism Convergence 検査時において、各輻湊幅の値のみならず、耳側、鼻側網膜の抑制状態も同時に検出しておく必要があり、また、患者さんの眼の注意深い観察により、抑制のある患者さんの感覚面も、自覚的応答のみに頼らず判断が可能となりえるのである。

Ⅲ. 最後 に

間歇性外斜視の病態像である抑制、その抑制が除去できれば、あえて融像訓練をしなくても融像し始めることが多い事を考えると、いかにその抑制の状態を検出し、把握するかが、間歇性外斜視の視能矯正的検査としては重要となる。

正しい Sensory、感覚系の管理により、不必要な手術を回避できる症例も多く、これは視能訓練士に課せられた重要な役割である。また、たとえ手術が必要な症例でも、一度の手術で効果が出せ、斜位を維持していけるようにするためには、術前術後の Sensory、感覚系の管理が大切であり、これも視能訓練士に課せられた重要な役割である。

今まで述べてきたように、間歇性外斜視における視能矯正的検査で大切な抑制の状態の把握は、各状況下における分離効果状態によって変化しうるのであるから、正しい抑制状態を知る

ためにも、あらゆる状況下での抑制の有無の検出、把握をしておくことが大切であろう。

又、検者自身が、実際に検査している状況、理論をきちと把握していることにより、抑制のある患者さんのあいまいな反応をも見抜くことができるので、ここでもやはり、感覚系の正しい理解と、最初から最後まで患者さんの眼から眼を離さない検査が大事である。

間歇性外斜視に限ってはいないが、2008年アメリカ、アトランタで開かれたJoint Symposium of the American Academy of Ophthalmology, the American Orthoptic Council, and the American Association of Certified Orthoptistsでも、外斜視の手術的、非手術的治療について眼科医と視能訓練士の両方で熱く討論され、有意義な発表があった。いつになっても、間歇性外斜視の検査、治療は奥が深く、議論され続けていくものなのかもしれない。

しかしまた、確かなことは、Motor（運動）系をあつかう眼科医と、Sensory（感覚）系をあつかう我々視能訓練士が協力して初めて間歇性外斜視の患者さんの診断・治療は成功するものと思われる。

今回の間歇性外斜視の視能矯正の検査法とその評価の理解により、より良い検査ができ、正しい診断・治療につながる、患者さんの感覚面の状態像を把握するために、この論文が役に立つことができれば幸いである。

（稿を終えるにあたり、ご校閲いただきました前野貴俊教授に深謝いたします。又症例のディスカッションで有意義な意見を述べてくれました、東邦大医療センター佐倉病院の視能訓練士の皆様に感謝いたします。植村恭夫先生を偲びつつ。）

参考文献

- 1) Knight, G :The many faces of Exo. Am. Orthopt J, 16: 87-92, 1966.
- 2) 植村恭夫：視能矯正－理論と実際－, 142-162, 金原出版, 東京, 1973.
- 3) 金谷まり子：間歇性外斜視の視能矯正の検査法, 日視会誌28：21-28, 2000.
- 4) 金谷まり子, 元吉徳子, 依田初枝, 鈴木ほまれ：間歇性外斜視における生理的複視の抑制, 眼臨85：1940-1946, 1991.
- 5) Pritchard, C, Flynn, J T : Suppression of physiologic diplopia in intermittent exotropia. Am Orthopt J 31: 72-79, 1981.
- 6) Jampolsky, A: Ocular deviations. Int Ophthalmol clin 4: 567-627, 1964.
- 7) Burian, H M: Exodeviations: Their classification, diagnosis and treatment. Am J of Ophtal 62: 1161-1166, 1966.
- 8) Knapp, P: Intermittent Exotropia: Evaluation and therapy. Am Orthopt J 3: 27-33, 1953.
- 9) 金谷まり子, 湯泉真規子, 今井晴子：間歇性外斜視のための, 実際空間における日常視下での抑制除去訓練, 眼臨91：1210-1215, 1997.
- 10) 金谷まり子, 中村薫代, 元吉徳子：駿河台日大病院における融像訓練－輻湊を中心として－その1. 検査と訓練方法, 眼臨81：1271-1276, 1987.
- 11) 金谷まり子：日常視を重視した, 簡単な器械を使用しての両眼視検査法：視能矯正マニュアル, 146-160, メディカル葵出版, 東京, 1999.
- 12) 金谷まり子, 中村薫代, 元吉徳子：駿河台日大病院における融像訓練－輻湊を中心として－その2. 結果, 眼臨82：343-350, 1988.
- 13) Hurtt, J: The Selection of Cases for Orthoptics and Pleoptics in the United States, The First International Congress of Orthoptics. 84, Mosby, St. Louis, 1968.
- 14) Cooper, EL, et al: The Management of Intermittent Exotropia: A Comparison of the Results of Surgical and Nonsurgical Treatment. Am Orthopt J 27: 61-67, 1977.
- 15) 金谷まり子, 湯泉真規子, 村井志保, 井本和代：間歇性外斜視におけるmasked deviationを形作るとされるtenacious fusionの影響－一眼遮蔽とPATによる検討－, 眼臨95：619-624, 2001.
- 16) 金谷まり子, 湯泉真規子, 小林隆宣：間歇性外斜視におけるmasked deviationを形作ると

- 思われるtenacious fusionの影響 ―眼遮蔽とPATによる検討・その2―. 眼臨99: 240-245, 2005.
- 17) Kushner, BJ: Exotropic deviations: a functional classification and approach to treatment. *Am J Ophthalmol* 38: 81-93, 1988.
 - 18) Kushner, BJ, Norton GV: Diagnostic occlusion in strabismus management. *J of ocular therapy & surgery*. July-Aug: 194-200, 1983.
 - 19) Kushner, BJ: Selective surgery for intermittent exotropia based on distance/near differences. *Arch Ophthalmol* 116: 324-328, 1998.
 - 20) Kushner, BJ: The distance angle to target in surgery for intermittent exotropia. *Arch Ophthalmol* 116: 189-194, 1998.
 - 21) Kushner, BJ, Norton GV: Distance/near differences in intermittent exotropia. *Arch Ophthalmol* 116: 478-486, 1998.
 - 22) Kushner, BJ: Exotropia workshop. Instruction course of AACO. San Francisco, CA, U.S.A., 1997.
 - 23) Kushner, BJ: Exotropia. Instruction course of AACO. New Orleans, LA, U.S.A., 1998.
 - 24) Kushner, BJ: Personal communication. February~June, 2000.
 - 25) Marlow FW: The use and non-use of the occlusive bandage in cases of hetero-phoria. *Ophthalmol Rec* 6: 115-118, 1987.
 - 26) Marlow FW: Prolonged occlusion as a test for muscle balance. *Am J Ophthalmol* 4: 238-250, 1921.
 - 27) Marlow FW: The technique of the prolonged occlusion test. *Am J Ophthalmol* 15: 320-323, 1932.
 - 28) Marlow FW: Recent observations on the prolonged occlusion test. *Am J Ophthalmol* 16: 519-527, 1933.
 - 29) Scobee RG: *The Oculorotary Muscles*: 171, Mosby, St. Louis, 1952.
 - 30) Burian HM: Exodeviations: Their classification, diagnosis and treatment. *Am J Ophthalmol* 62: 1161-1166, 1966.
 - 31) von Noorden GK: Divergence excess and simulated divergence excess: Diagnosis and surgical management. *Doc Ophth* 26: 719, 1969.
 - 32) von Noorden GK: Exodeviations. *Binocular vision and ocular motility*, 327-329, 4thed. Mosby, St. Louis, 1990.
 - 33) Shippman S, et al: Prisms in the preoperative diagnosis of intermittent exotropia. *Am Orthopt J* 38: 101-105, 1988.
 - 34) Ron A, Merin S: The use of the pre-op prism adaptation test in the surgery of exotropia. *Am Orthopt J* 38: 107-110, 1988.
 - 35) Arnoldi K: A Streamlined Approach to the Classification of Exotropia. Scientific program of AACO National meeting. Anaheim, CA, U.S.A., Nov. 2003
 - 36) Flynn JT, et al: Management of intermittent exotropia. *Orthoptics past, present and future*. 551-553, Symposia specialists, New York, 1976.
 - 37) Spoor DK, et al: Occlusion therapy for exodeviations occurring in infants and young children. *Ophthalmology* 86: 2152-2157, 1979.
 - 38) Iacobucci I: Occlusion in the preoperative treatment of exodeviations. *Am Orthopt J* 15: 42-47, 1965.
 - 39) 金谷まり子: 特別な検査器械を用いない検査 1. 遮蔽法を中心に. *眼科Mook*31 視能矯正. 62-75, 金原出版, 東京, 1987.
 - 40) 金谷まり子: 古くて新しいOrthoptics. *眼臨* 78: 1764-1768, 1984.
 - 41) von Noorden GK: *Examination of Patient. Binocular vision and ocular motility*, 4thed. 162-199, Mosby, St. Louis, 1990.
 - 42) Guyton, DL: *Objective Determination of Ocular Deviations*, personal information, 1982.
 - 43) Jampolsky, A: A simplified approach to strabismus diagnosis, In *Symposium on Strabismus*, Transactions of the New Orleans Academy of Ophthalmology. 34, Mosby, St. Louis, 1971.
 - 44) Helveston, EM: *Atlas of strabismus surgery*.

- 183, Mosby, St. Louis, 1973.
- 45) Parks, MM: Alignment, Ocular motility and strabismus. 47 – 58, Harper & Row, Marlyland, 1975.
- 46) Scott, WE, D' Agostino, DD, Lennarson, LW: Orthoptics and Oculara Examination Techniques. Williams and Wilkins, 1983.
- 47) Knapp, P, Moore, S: Diagnostic procedures in an orthoptic evaluation, Am Orthopt J 12: 63, 1962.
-