シンポジウム「網膜対応：その理論と実際」

網膜対応：その理論と実際 イン트로ダクション

平井 淑江

(名古屋大学医学部付属病院)

Retinal Correspondence : Theory and Practice:Introduction

Toshie Hirai

(Department of Ophthalmology, Nagoya University School of Medicine)

I. 緒 言

今から10年前の1981年の第33回日本弱視斜視学会において“網膜対応異常の概念と評価”というシンポジウム¹⁾が行われ、卓越した研究者が一同に会して、この難解な問題についてあらゆる角度から討議が交わされた。しかしながら、参加者一同が、網膜対応異常について、理解し共通の合意に達した訳ではなかった。少なくとも、筆者は、ますますこの問題が判らなくなり、そのために、ますます興味をひかれるようになった。

しかし、その後網膜対応異常に関する研究は斜視学、視能矯正学の分野で殆ど関心を払われなくなった。この10年間に日本弱視斜視学会で発表された“網膜対応”と名の付く論文は14件²⁾⁻¹⁵⁾ 日本視能矯正学会では6件¹⁶⁾⁻²¹⁾であった。又、過去10年間に3度開かれた国際視能矯正学会では4件²²⁾⁻²⁵⁾、国際斜視弱視学会では3件²⁶⁾⁻²⁸⁾で国際的には更に関心が低い課題といえる。

1987年、イギリスで開かれた第6回国際視能矯正学会ではLANG²²⁾は“最近の網膜対応異常の状況”と題する論文でこの問題に触れ研究者の関心が薄れたのは、第一に神経生理学的動物実験で対応異常について新しい情報が得られなかった。第2に網膜対応異常が直るという考えが捨てられた(abandon)ためであると述べている。しかしそれと同時に彼は全ての内斜視の85%に对应異常を認めるとも述べている。この彼の見解に疑義を唱える人も多いのではないだろうか？彼は彼が85%も存在すると考える対応異常に対して研究を放棄したのか？筆者は対応異常で直らないものは微小斜視で斜視眼の中心窩近くの道づれ領に強固な異常対応点を持ち、ある程度の両眼視機能が確立しているものをいい、そういった例はきわめて、まれであり、筆者は確実には1例しか経験がない。その他のものは治癒可能と考えている。

このように対応異常に関する限り、その見解はさまざまである。例えば対応異常発生の頻度にしても研究者によって1%から95%²⁹⁾まで

連絡先： 名古屋市昭和区鶴舞町65
名古屋大学医学部付属病院眼科
(TEL. 052-771-0029 内線2450)
平井 淑江

のへだたりがあり、さらには内斜視に頻度が高いという説^{30) 31)}と外斜視の方が高い^{32) 33)}という説もある。これらの矛盾は対応検査のほとんどが被験者の自覚検査によらねばならない事に起因するものと考えられる。一つの眼底写真を供覧し互いの見解を具体的に交換出来る明白さは期待出来ない。現代医学の分野において、自覚的検査を主体にして、問題点を論じる事は、非常に非科学的前近代的な印象を受ける。それ故、網膜対応の問題は共通の合意を得ないまま、学会のテーマから消えていく運命にあると考えられる。しかしながら、臨床の現場では、“対応異常があるから手術出来ない”“対応異常があるから予後が悪い。”等と網膜対応は今も話題にされている。それは古典的教条的な概念に基づくものである。そのため、日常の検査を通じて、今まで認められてきた、対応の概念について、疑問を持つ事があってもそれを率直に討論する機会は余り無かったのではないか？

これらの点を念頭にいれ、今回10年前のシンポジウムから次のような問題提起しシンポジウムを企画した。

Ⅱ. 対応異常に対する問題点

1. 網膜対応の検査法の評価：各々の検査に表れる対応異常の形態

対応異常の診断のためには様々な検査法を正しく理解しその特徴を知る事が重要である。前回のシンポジウム¹⁾は斜視の種類から対応を眺めているが今回 (Part-2として読んでくだされば幸甚である。) はそれぞれの検査法に表れた対応異常の形態を出来るだけ具体的に検討し対応異常の実態に迫りたい。

2. 対応異常の定義と onset について：シンポジストの率直な対応観

対応異常の頻度に対する見解の相違は各研究者の対応異常の定義の違いに起因していると思われる。そのためその発生起序及び発現年齢についても研究者で未だ一致をみていない。各シンポジストはどのような対応観を持ち診断治療に当たっているのか？ 豊富な臨床経験に基づく率直な意見を聞きたい。

3. 視覚誘発電位の研究成果：視覚誘発電位で

対応異常がわかるか？

他覚的検査としての視覚誘発電位の有用性と10年間の進歩について検討したい。

4. 対応異常と斜視の予後の関係：本当に対応異常があると予後は悪いのか？

稲富³⁴⁾ は正常な対応なら両眼視機能の獲得の可能性ありとして徹底的に治療を行うとしており最近の論文でも正常対応は予後が良いといったものが多いが^{8) 15)} 正常対応があっても両眼視機能獲得の困難なものが多くあり、予後に関して対応の正常、異常にこだわる必要があるのだろうか。

5. 対応異常の分類：理論的分類は可能か？

対応異常の分類は曖昧である。両眼とも視力の良いもの、片眼が弱視のものも同一分類である。対応異常の分類と思われるものは Burian³¹⁾ の対応異常の深さの理論に基づいておこなわれている Bagolini と Capobianco³⁵⁾ の分類及び大弱視鏡の検査結果から判定する Laughlin³⁶⁾ による分類がある。日本では古くは運動面と知覚面の正常と異常の組み合わせによる足立³⁷⁾ の分類、新しいものでは稲富³⁴⁾ の分類がある。この稲富の分類が現在筆者の知る限り具体的に総括的な分類と考えるがさらに発展させ、国際的にも普遍的な分類を検討したい。

Ⅲ. 対応異常に対する筆者の考え

1. 原田政美先生の対応異常観

今回、このシンポジウムを企画したものとして、僭越であるが、少し、対応異常に対する自分を考えを述べる事を許していただきたい。一般演題の投稿は厳しい査読を経なければならないが、今回はそれが無いので、少し自由に書かせていただく。このシンポジウムの司会と総括をお願いした、恩師の渡邊好政先生より日本で最初の系統的な対応異常の論文である原田政美先生の論文^{33・38)} を送っていただいた。それは35年前のものであったが、内容的に筆者が行ってきたこと、又行おうとしている事と類似していて、それを索引せず今まで過ごしてきた無知を恥じた。先生の論文は残像検査法により内斜視と外斜視の対応異常の頻度を調べておられ (表1)、それによると、内斜視 138例中対応異

常と診断されたものは22例（15.9%）であり、外斜視は166 例中 105例（63.2%）であった。

表1 残像検査法の結果（原田：1956）

	正常対応	異常対応	計
内 斜 視	116	22	138
外 斜 視	61	105	166
※	1	6	7
計	178	133	311

※は共働性水平兼垂直斜視

表2 残像検査法の結果（平井：1991）

	内斜視	外斜視
正常対応	97	71
対応異常	3	21
抑 制	0	8
合 計	100	100

今回筆者が両眼視力良好な内斜視、外斜視各100例に残像検査を行い対応異常の頻度を調べた結果は表2の如くであり、内斜視の対応異常3%に対して外斜視は21%で7倍であった。検査は全て同一検査者が行った。両者の頻度の違いは今回の場合正常対応を示した症例は一度で検査を終了したが対応異常を示した場合には繰り返し3度行い3度とも対応異常を示したもののみ異常としたため、全体の比率が低くなったと考えられる。しかし、原田先生の結果も外斜視の対応異常が内斜視の約4倍であり共に外斜視の方が対応異常の頻度が高い。第2の類似点は原田先生も殆ど正位を保つ間歇性外斜視や内斜視手術後に外斜視に移行した症例及び自然経過中に内斜視から外斜視に移行した症例の中に外斜視の形態を示す対応異常例を発見している点である。このような症例に遭遇すると対応異常が生後2～3年以内に発症した斜視の感覚適応であるとする説に疑問を抱かずにはいけない。このような観点から原田先生は対応異常が先ず存在し、その後それが斜視を引き起こしていくという、対応異常先天説の立場を一貫して取られていると思われる。実際、間歇性外斜視の症

例を観察していくと、術後正位や外斜位を保ち、良好な両眼視機能を示しながら、経過と共に術前と同様の外斜視を呈していくもの、又家族に同様の斜視を認める例も多く対応異常先天説は否定出来ない。

2. Burian-Bagolini-Aulhorn-von Noorden-栗屋先生の対応異常観

10年前のシンポジウムで総論を担当された栗屋先生は網膜対応異常の深さの理論は成立する。³⁹⁾と述べられておられ、この理論に基づいて、網膜対応の検査法を新たに分類された³⁹⁾。この理論は1948年に Burian が Sensorial retinal relationship of concomitant strabismus と題する論文³¹⁾の中で述べているもので対応検査の中で検査条件が日常視に近いもの程対応異常を示す頻度が高く、検査条件が日常視とかけ離れた検査では正常対応が証明される頻度が高いという考えである。従って検査条件が最も日常視とかけ離れた残像検査法で対応異常を示せば最も深い異常となる。この理論はその後40年以上に亘り、多くの研究者の追試^{40)～43)}を経てその正当性が実証されている。栗屋先生は今でも対応異常の鑑別診断として、残像検査法を用いられ、手術の適否等決められておられるし、お聞きするところによると、Von-Noorden のクリニックでも、残像検査法は今尚有用な検査法だそうである。しかし、Burian が対応異常の深さの理論と名付けたものは対応異常後天説が根拠となっている。つまり始めに正常対応があり対応異常はその後斜視の感覚適応として日常生活の視経験の中から、発生し確立していったものである。そのため日常視とかけ離れた条件の中で、以前保有していた、正常対応の片鱗が現れると言うものである。従って、日常視と非常にかけ離れた条件下で行われる残像検査でも異常を示すような斜視は一番深い対応異常であり予後が悪いということになる。筆者は日常の臨床経験からこの説に疑問を持ち、そしてこの説に反駁出来る症例を10年間に亘って捜してきた。又正常者に対しての簡単な両眼視機能の検査の実験¹⁰⁾から Burian 等と逆の対応観を持つに至った。これらの結果を今までも報告してきたが^{6) 10) 12) 20) 23) 25)} もう一度新症例を加えて、

Burian の深さの理論を検証し、筆者の対応観について述べたい。何故なら筆者にとって Burian の論文は論理的に納得のゆかない部分がありどうしてもそこにこだわってしまうのである。

3. 原田先生の対応観と筆者との相違

1で述べたように筆者と原田先生の研究の共通点は主として2点ある。1つは共に残像検査法を行いその結果対応異常は内斜視に少なく外斜視に多いとの結論に到達したこと。これは弓削先生^{3,2)}の内斜視には弱視が多いが対応は正常であるという結論とも一致する。第2点は多くの晩発性の外斜視や融像下で正位を保つ間歇性外斜視に対応異常例を発見している点であり、その結果、Burian 等の対応観に疑義を抱いている点である。しかしながら、この結果から到達した結論において筆者と原田先生とは異なる。それは原田先生が対応異常先天説の立場をとられたのに対して筆者は対応異常適応説の立場をとる。その根拠となるものが次のような事例である。

(1) 手術をしないで内斜視から外斜視に自然移行した10症例の内の1例(現在18歳)は残像検査及びシノプトの検査で外斜視の対応異常を示しているが、6歳時の同検査では共に正常対応であった²⁰⁾。その他対応異常を示す外斜視が以前には正常対応を示していたという事実が存在する事⁶⁾。(原田先生の場合は斜視学の創生期の発表のため変化していった症例の報告例がない。)

(2) 海軍航空隊に所属しており21歳時訓練中の事故により外斜視となり以後放置していた65歳の症例(図1)において(事故後20年余りで複視は消えたということである。)残像検査で外斜視の対応異常を示し手術後ほぼ正常な両眼視機能を獲得した後も残像検査は異常のままであり、約11カ月後正常対応となった。

(3) 手術後に内斜視から外斜視に変化していった30例中6例が外斜視の対応異常を示した²⁵⁾。その内の2例は生後3カ月に内斜視が確認されている。手術時期は3歳から9歳でそれ以後、外斜視へ転じていった。これらの症例の現年齢は12歳以上であった。

以上の点から、以下のような結論に達した。

症例1. T. H. (M) 68 yrs.
恒常性外斜視

21歳時 事故にて外斜視 以後 46年放置

事故後約20年で複視は消失

手術前

90'10.04 右内直筋7mm前転、右外直筋5mm後転

術後1カ月 シノプト : fusion(+) stereo(+)
Lang : cat(+) car(+) star(+)
Titmus : fly(+) animal(3/3) circle(4/9)
after-image: ARC
diplopia : 正面(-) 左右(+)
術後11カ月 Lang : cat(+) car(+) star(+)
Titmus : fly(+) animal(3/3) circle(4/9)
after-image: NRC
diplopia : 正面左右共(-)

図1 成人後発生した外斜視の視機能

- ① 対応は正常から異常へと後天的に眼位づれに対応して変化する。
- ② 間歇性外斜視の遺伝性是否定出来ないが全く正常な両眼視機能保持者も眼位づれに対応して高年齢でも対応異常の反応を示す。
- ③ 残像検査法の従来の解釈は見直さなければならない。

4. Burian-Bagolini-Aulhorn-von Noorden-栗屋先生の対応異常観との相違

Burian や栗屋先生と同様筆者も対応異常後天説を取る者であるが、次のような観点から対応異常の深さの理論には反対する。

(1) Burian は先ず対応異常発現のための第一条件として、斜視発生前に両眼視の経験が必要であると述べている³¹⁾。"The first prerequisite is a certain amount of binocular cooperation... the anomalous correspondence does not appear whose binocular cooperation prior to the onset of the strabismus was restricted to the presence of primitive,

rudimentary visual directions. The d'ctreof anomalous correspondence is the binocular cooperation, it can arise only if the eyes are, at least at times, used together. そしてその後斜視が発生しその適応として対応異常が起きた。特に the strabismus is purely unilateral and of long standing, the retinal correspondence is almost always anomalous. ”ということになる。そしてそれは日常視に於いて獲得していった異常であるので、日常視と違う条件下でつまり… if the patient is forced to use his eyes in a way unusual for him, the innute, normal correspondence will at once come into play. となる。さらに彼は次のように続けている。“ The situation is similar in the aforememtioned cases of facultative divergent strabismus, in which the patients show a normal sensorial reaction when there is binocular fixation but anomalous correspondence when the eyes are dissociated. 筆者はしばしば他の文献にも引用されている前述の著名な文章の意味がわからない。先ず彼は分離視の検査は斜視患者にとって日常と異なる検査の為に以前保有していた正常対応が表れると述べている。同じように (The situation is similar) facultative divergent strabismus (輻輳によって眼位を正位に保てる外斜視：一般的には間歇性外斜視と考えて良いと思う。) は両眼固視可能な場合は正常対応があらわれが斜視が顕性になった時には対応異常の反応を示すと述べている。同じようにというならば、間歇性外斜視は他の斜視と異なって日常視が forced to use his eyes in a unusual way であり, usual way (分脈からすれば usual way で対応異常はあらわれるのであるから) は分離視の状態ということになる。Burian によれば分離視であらわれた異常は深い異常となるのであるが、既に日常視においてほぼ正常な両眼視機能を有するもの(間歇性外斜視)の異常は分離視下の検査では正常であっても日常両眼視を獲得出来ない片眼性の内斜視の両眼視機能よりはるかに浅いのではないか? 正常者も分離視の検査で斜位が検出されやすい。

(2) 彼は残像は一度与えられる眼瞼の開閉にも眼位の変化にも全く関係なく一定の位置に感知されるので眼位異常の症例にとって理想的対応検査であると述べている。“ After-images produced on the two foveas will appear in the same visual direction no matter whether the eyes are open or closed, and no matter what the relative position of the eyes. After-images, therefore, an ideal opportunity for the examination of the sensorial retinal relationship in cases of moter anomalies of the eyes. ” 従って間歇性外斜視において、残像検査で異常が出るのは、眼位が変化したからでなくて外斜によって引き起こされた感覚系の変化によるもの (The position of the after-image changed because of a change in the sensorial retinal relationship produced by the dissociation of the eyes.) としている点である。しかし残像検査で何故眼位が変化したのかについて述べていない。この点について久保田先生と丸尾先生⁴⁴⁾ は対応が異常になることにより能動的な外斜支配が行われ、外斜視となるがそのために融像を除去する必要はないと述べていられる。しかしそれでは何故(何を引き金として)対応が正常から異常に変わるのかという疑問が残る。原田先生と同様に二重対応の間歇性外斜視は先天的に対応異常の素因を保有していると考えられていられるのであろうか? さらに眼位が変化しなくても対応は異常な例があるが(検査時正位であっても対応異常を示す例を彼³¹⁾ も筆者も、Bagolini⁴¹⁾ も原田先生³⁸⁾ も稲富先生⁴⁵⁾ も経験している。)これに対しても感覚上の変化によるもの。あるいは異常の程度が深かったため術後残像検査だけが異常として残ったという論理は納得しにくい。第3に間歇性外斜視が恒常性となって長期に及ぶ時は内斜視と同様に分離視の検査が unusual way の検査条件となり、そのため正常対応が検出され易くなるはずであるが、残像検査での異常の頻度は恒常性で高齢のほうが高い⁶⁾。図2は残像検査時に起こった、外斜視の症例の現象を撮影したものであるが左右の残像を一致させるために強い内よせが

働いていると思われる。このような反応を内斜視が示した経験を持たない。以上のように外斜視の症例から Burian の対応異常の深さの理論をみる時、矛盾点は多く、筆者は全ての斜視の対応異常のの症例に適応されない限りこの理論に修正が必要と考える。

症例 2. R. S. (F) 31 yrs. 間歇性外斜視

残像検査前

残像検査後

図2 残像検査による眼位の変化

5. 筆者の対応観

さらにBurianの論文のもう一つの問題点は彼は対応異常の成立にとって視力は殆ど全く関係がないと述べている点である。(The visual acuity plays no, or only minor, role, and even a high amblyopia ex anopsia will not prevent the appearance of an anomalous correspondence.) しかし正常両眼単視を成立させるためには両眼視力の均等な事は必要条件であると考え。従ってBurianが片眼に先天性白内障を伴った高度の弱視に対応異常を発見してもその症例において日常視は健眼単眼視と言う

ほうがふさわしい。このような症例を Bogolini 線条レンズを用いて検査するならば健眼の像しか認知されない。しかし健眼の視力を人為的に弱視眼と同程度かそれ以下に落とした場合には弱視眼でも認知出来る。このように対応異常は強固なものではなく、随意に抑制されたり、検出されたりするものである。従って筆者は対応異常の診断方法として自覚的斜視角と他覚的斜視角のわずかな差によって対応を判定することに疑問を感じている。いいかえるならば表3⁴⁶⁾に示されているような、対応の基準に沿って正確に判定することは筆者にとって困難である。筆者は弱視を伴う斜視の対応異常は健眼主導型対応異常であり、固視は常に健眼で行われ、弱視眼は視野の広がりや遠近感に従属的に関与している。両眼視力良好な斜視の対応異常は固視の交代が随時行われ、視野は周辺部では正常者より広い場合もあるが(外斜視の場合)中心部では片眼の像が抑制される。両眼視力良好な斜視の対応異常は残像検査等で異常を示したり、{筆者はこれを従来の対応異常の解説(図3)⁴⁷⁾のように解釈せず各眼が複眼のように左右の残像を同時に受けとめている現象あるいは交代抑制が速やかに行われ、感覚的には対応異常の形態として認識されている状態(大斜視角の対応異常例の場合)}と考えている。}さらには forceps test で背理性的の複視を訴えても、正常

Hering-Bielschowsky afterimage test

図3 残像検査法の解説

表3 正常対応, 調和性異常対応, 不調和性異常対応を決める基準 (栗屋)

テスト	デ	ー	タ	解 釈
Bagolini	自覚的斜視角=他覚的斜視角 $\pm 3\Delta$			正常対応
	自覚的斜視角= $0 \pm 1\Delta$			調和性異常対応
	自覚的斜視角が他覚的斜視角 -3Δ より小さく $0 \div 1\Delta$ より大きい			不調和性異常対応
Amblyoscope	自覚的斜視角=他覚的斜視角 $\pm 4\Delta$			正常対応
	自覚的斜視角= $0 \pm 3\Delta$			調和性異常対応
	自覚的斜視角が他覚的斜視角 -4Δ より小さく $0 \div 3\Delta$ より大きい			不調和性異常対応
After-image	異常角= $0 \pm 2\Delta$			正常対応
	異常角=他覚的斜視角 $\pm 6\Delta$			調和性異常対応
	異常角が他覚的斜視角 -6Δ より小さく $0 \div 2\Delta$ より大きい			不調和性異常対応

上の標準は, 中心固視のものに対して使われた。不確かな中心固視や $1/1^\circ$ 以下の偏心固視の中で上記のものは 2Δ を増す。

*印以外すべて 1Δ 増す。

$1/2^\circ$ 以上の偏心固視をもったものは, これには含まれていない。

症例3. M. T. (F) 57 yrs.

恒常性外斜視

手術前

正面と思う位置

残像を認知した位置 (右眼)

残像を認知した位置 (左眼)

手術後 正面と思う位置と残像を認知した位置

図4 手術により正常両眼視機能を獲得した症例

両眼視の基礎は存在していると考える。

図4はシノプチスコープで対応欠如(筆者は対応欠如というより固視が交代し位置関係が認識出来ない状態と判定するが), 残像検査で対応異常を示す両眼視力良好な大斜視角の恒常性外斜視例である。(本人によれば20歳頃映画の観すぎで外斜していったということである。)手術前, 本人が正面と認識する位置は左眼の前に偏っていた。さらに残像検査を繰り返す内に正常対応が瞬間認識されたのであるが, 正常対応のあらわれた位置は図のように右又は左にどちらかの眼に注意を向ける度に交互に現れた。正常者は眼前に現れる。しかし, 手術後は日常両眼視を獲得し主視方向も下部に示すように改善された。

図5は同様に視力良好な恒常性外斜視の症例であるが, 一度手術経験があり(37歳時), しばらくは右の写真のような眼位を示し, その間は複視も認識しなかったようであるが再び外斜していった。73歳時に両眼5ミリずつの外直筋後転術を施行した後も 60Δ 以上の斜視が残存した。さらに全ての対応検査は異常を示し, fovea test でも背理性的の複視が表れ, 両眼視

の片鱗も示さないため、手術保留とされている例であるが、手術予後は良いのではないかと考える。

症例4. S. Y. (F) 73 yrs.

恒常性外斜視

90° 1.22 眼位矯正希望で来院

現病歴 : 20歳頃迄 間歇性外斜視

37歳時 両眼手術、術後20年眼位は安定。

以後徐々に外斜する。N: 90△ D: 70△

90° 11.02 両外直筋5mm 後転

90° 12.17 術後尚 N & D 60△以上の残余斜視を残す。

残像検査 : 対応異常 シノプト : 対応欠如
diplopia test, forceps testで背理性複視

術後1カ月の眼位 (73歳)

17年前の眼位 (55歳時)

図5 術後も外斜していく大斜視角の症例

何故なら、残像検査等で異常を示す斜視は斜視の発生がむしろ遅く、融像が破れた時は交代視から大斜視角の恒常性斜視へと変化するが、正常両眼視機能も潜在しているものと考え。しかしこの症例のように常に外斜していく原因を検索していく事は重要であると考え。しかしながら筆者の対応観は主として外斜視を残像検査法からみた結果であって、別のタイプの斜視を別の対応検査から観察した場合は又異なった結論に到達すると考える。この様に人間の両眼視機能は非常に奥深く不可思議なものであると考える。

稿を終えるに当たり、対応に関して見解の相違があるにも関わらず、このシンポジウムを企画することを提案していただき、さらに本学会の名誉会長としてあらゆるご支援をしてくださった当眼科学教室教授栗屋先生に心から感謝致します。今は教室を去られましたが、貴重な症例をお示し下さりご教授くださいました三宅三平先生、都築欽一先生に心からお礼を申し上げます。最

後にこのシンポジウム運営に当たって色々ご指導ご教授くださいました岡山大学の渡邊好政先生とお手紙で激励くださいました原田政美先生に深謝致します。(尚この研究は平成3年度文部省科学研究費奨励研究(B):課題番号03921044の助成を受けた。)

参考文献

- 1) シンポジウム: 網膜対応異常の概念と評価。日本弱視斜視学会雑誌9巻, 15-86, 1981.
- 2) 乾敏郎, 近江栄美子: 赤外線Fundus Haploscopeによる網膜対応の観察, 第12報。日本弱視斜視学会雑誌11巻, 127-130, 1983.
- 3) 近江栄美子: Fundus Haploscopeによる網膜対応の観察, 日本弱視斜視学会雑誌12巻, 34-41, 1984.
- 4) 近江栄美子, 乾敏郎他: 赤外線 Fundus Haploscopeによる網膜対応の観察, 第14報: 外斜視における固視交代現象, 日本弱視斜視学会雑誌12巻, 142-147, 1984.
- 5) 荒井真理, 高橋総子他: 網膜対応の変化について。日本弱視斜視学会雑誌13巻, 121-126, 1985.
- 6) 平井淑江, 三宅三平: 網膜対応異常の深さの概念について-残像検査を中心にして, 日本弱視斜視学会雑誌14巻, 129-134, 1987.
- 7) 小島ともえ, 末吉宏江他: Micro-ARCの融像。日本弱視斜視学会雑誌14巻, 135-138, 1987.
- 8) 荒井真理: 網膜対応に関する研究: 第2報。内斜視における網膜対応と両眼視機能。日本弱視斜視学会雑誌15巻, 180-184, 1988.
- 9) 曾我部由香, 松尾俊彦他: 上下方向の網膜対応異常が認められた先天性上斜筋欠損の3症例, 日本弱視斜視学会雑誌16巻, 97-100, 1989.
- 10) 平井淑江, 都築欣一他: 網膜対応異常の深さの概念について, (2)シノプチスコープを用いて。日本弱視斜視学会雑誌16巻, 101-106, 1989.
- 11) 梶本美智子, 根来和美他: 内斜視から外斜視に移行した網膜対応異常の一例。日本弱視斜視学会雑誌17巻, 108-111, 1990.

- 12) 平井淑江, 三宅三平他: 網膜対応異常の深さの概念について: -内斜視から転じた外斜視の症例について-. 日本弱視斜視学会雑誌17巻, 112-116, 1990.
- 13) 高島あずさ, 恒川幹子他: 外上斜視を呈した重症筋無力症の2症例-手術前後の網膜対応異常について-. 日本弱視斜視学会雑誌17巻, 117-121, 1990.
- 14) 出口美智子, 横山連他: 対応異常の研究(予報)-位相差ハプロスコプにおける視標の輝度変化の影響-. 日本弱視斜視学会雑誌18巻, 108-111, 1991.
- 15) 楠部亨, 若山暁美他: 内斜視の手術効果における網膜対応の影響. 日本弱視斜視学会雑誌18巻, 284-286, 1991.
- 16) 森昭子, 北谷和章他: 網膜対応異常症例の再検討. 日本視能訓練士協会誌 Vol.10, No.1, 55-59, 1982.
- 17) 平井淑江, 栗屋忍: 固視と対応異常. 日本視能訓練士協会誌 Vol.10, No.1, 60-63, 1982.
- 18) 帆足悠美子, 高木満里子他: アモバルビタルによる視能矯正 その1対応異常について. 日本視能訓練士協会 Vol.11, 113-116, 1983.
- 19) 若山暁美, 池淵純子他: Prism Adaptation Test -他覚的網膜対応検査としての有用性-. 日本視能訓練士協会 Vol.17, 171-177, 1989.
- 20) 平井淑江, 三宅三平: 網膜対応異常の深さの概念について-対応異常のCritical Periodについて. 日本視能訓練士協会Vol. 17, 178-184, 1989.
- 21) 若山暁美, 中村仁美: 内斜視における網膜対応について-Synoptophoreのスライドサイズによる自覚的斜視角の変化. 日本視能訓練士協会 Vol.19, 116-121, 1991.
- 22) J. Lang: Anomalous retinal correspondence update Transactions of the sixth International Orthoptic Congress, 124 - 127, 1987.
- 23) T. Hirai, E. Koizumi and others: Re-evaluation of the depth of anomaly concept with special reference to after-image test. Transactions of the sixth International Orthoptic Congress, 514-518, 1987.
- 24) T. Kojima, K. Nukina and others: Observation of fixation and correspondence in amblyopia with the fundus haploscope. Transactions of the seventh International Orthoptic Congress, 376, 1991.
- 25) T. Hirai, K. Tsuzuki others: A study of critical period of abnormal retinal correspondence in cases of consecutive exotropia. Transactions of the seventh International Orthoptic Congress. 399, 1991.
- 26) E. Ohmi and K. Kani: Observation of Abnormal Retinal Correspondence by infrared Television Fundas Haploscope, 523-531 Strabismus II edited by R. D. Reinecke, Proceedings of the fourth meeting of ISA, 1882.
- 27) R. Pigassou-Albouy: Prism in esotropia with abnormal binocular relationship. A paradoxical, enigmatical, mystical treatment? scientific-treatment? 59 - 62 edited by E. C. Campos, Proceedings of the fifth meeting of ISA, 1886.
- 28) Peter O Bishop: The six Bielschowsky Lecture: Control of eye vergence and anomalous retinal correspondence 7-24, Strabismus and Ocular Motility Disorders edited by E. C. Campos, Proceedings of the sixth meeting of ISA, 1990.
- 29) B. A. Haldi: Sensory response in exotropia, Ophthalmology, 86: 2090, 1979.
- 30) T. K. Lyle & K. C. Wyber: Practical orthoptics in the treatment of strabismus 221-225, H. K. Lewis & Co. Ltd. London, 1967.
- 31) H. M. Burian: Sensorial retinal relationship in comitant strabismus, Arch. Ophthalmol., 37: 336 - 368, 504 - 533, 618 - 648, 1948.
- 32) 弓削経一: 斜視及び弱視. p.107, 南山堂, 東京, 1963.
- 33) 原田政美: 網膜対応について(第2報) 日本眼科会雑誌第60巻, 第7号. 305(795)- 323(813), 1956.
- 34) 稲富昭太: 網膜対応異常今後の課題. 日本弱視斜視学会雑誌9巻. 79-85, 1981.

- 35) B. Bagolini and N. M. Capobianco : Subjective space in comitant squint, American Journal Ophthal., 59, 430 - 438, 1965.
- 36) E. H. Langhlin : Anomalous Retinal Correspondence, A five year survey, Amer. Orthop. Journal, 11, 84, 1961.
- 37) 足立興一 : 対応と融像との運動面と知覚面での一致, 不一致. 眼科紀要17, 1087, 1966.
- 38) 原田政美 : 網膜対応について (第1報). 日本眼科会雑誌第60巻, 第1号, 15-22, 1956.
- 39) 栗屋忍 : 網膜対応異常の病態総論. 日本弱視斜視学会雑誌9巻, 23-36, 1981.
- 40) N. M. Capobianco : The diagnosis and treatment of sensorial anomalies in casual seeing. American Orthoptic Journal. 16: 93, 1966.
- 41) B. Bagolini : Anomalous Correspondence : definition and diagnostic methods, Doc. Ophthalmol., 23 : 346 - 398, 1967.
- 42) E. Aulhorn : Erfahrungen mit der phasendifferenzhaploskopie Ber. u die 69. Zusammenkunft der Deutschen Ophthal. Gesellschaft in Heidelberg, 593-598, 1968.
- 43) P. E. Romano, G. K. von Nooden and S. Awaya : Sensory adaptations in strabismus. A reevaluation of diagnostic methods of retinal correspondence. American Orthoptic Journal, 20 : 13 - 21, 1970.
- 44) 久保田伸枝, 丸尾敏夫 : 間歇性外斜視に関する観察. 日本眼科学会誌第81巻, 8号, 216-223, 1977.
- 45) 稲富昭太 : 斜視の視機能に関する観察. 日本眼科学会誌第59巻, 11号, 456-470, 1955.
- 46) 弓削経一編 : 視能矯正 理論と実際. p.276, 金原出版, 東京, 1973.
- 47) G. V. von Noorden : Atlas of strabismus, third edition, Mosby Company, Saint Louis. 1977.