

# 無刺激眼残像の大きさについて

鬼 沢 貞・細 江 達 郎

## 問 題

Mochi (1910) や Ohwaki & Kihara (1953), 木原 (1953) によって無刺激眼残像 (いわゆるポッチの残像) の大きさ<sup>1)</sup>が問題にされるにいたった理由は, その大きさが観察者から投映面までの距離に反比例して増減するという Emmert の法則に従うか否かを確かめたかったというところにある。とくに Ohwaki らは, もし測定された大きさが Emmert の法則から逸脱するのであれば, この残像は中枢性のものに違いない, と結論づけたかったようである<sup>2)</sup>。それは Emmert の法則が網膜上の被刺激面積の恒常性に由来することは明白だからである。ところが, この残像の大きさは彼ら自身の測定によって Emmert の法則に従うという結果が得られたのであって, このことからいわゆる中枢起源説を主張することはできないことになった。それでも, それ以外の面で無刺激眼残像が刺激眼残像と異なる特徴をもつことが認められるとして, それらの事実が中枢起源の証拠となるとされた。しかしながら, この残像の起源が中枢性か末梢性を問うことは, それが喚起される生理的メカニズムを明らかにすることによって意味のないものとされることになった (鬼沢, 1958)。従って, Ohwaki らの文脈から無刺激眼残像の大きさと Emmert の法則との関係を調べることも無意味なことになるのである。

著者 (1965) は, 無刺激眼残像の大きさが刺激眼残像のそれと同じように Emmert の法則に合致することを確かめた上で, 二種類の残像の大きさの間には有意の差があることを見いだしている。つまり, 無刺激眼残像の大きさは, ふつうの単眼残像のそれに比較して小さかったのである。また, このような差異が生じるのは, それぞれの残像の投映のしかたや投映面となるものの事情の違いによるのではなかろうか, と推定された。それ故に, 今後のこの残像の大きさについての問題というのは, それがふつうの刺激眼 (単眼) 残像の大きさと異なるのはなぜか, ということになると考えられる。

ところで, これまでのそれぞれの残像の大きさの測定の手続きは, 実験者が正方形の残

1) この論文において残像の大きさというものは, Young, F. A. のいわゆる物理的大きさ (physical size) を意味する。

2) この残像が中枢性であるということは, それがたんなる感覚としての現象ではありえず, むしろ表象 (心像) に類似した性質をもつ, という意味でもある。

像のタテの2つの辺にそれぞれ外側からコンパスの両脚の先端を近づけていき、それぞれの先端が残像のタテの辺縁に触れたという被験者からの合図があったとき、脚の動きを停止し、両脚先端間の距離を測定する、というものであった。このやり方では、実験者が正確に被験者の意図に応じて両脚を閉じつつその先端を移動させることはかなり難しいことである。とりわけ、コンパスの開閉が被験者ではなく実験者の手にゆだねられていることが問題である。また、先端が被験者の合図に合わせて然るべき位置まで移動するのにかなりの時間がかかることがあり、その間に残像の形や大きさが変化してしまうおそれがある。

そこで、改良された測定方法によってこの残像の大きさを改めて確かめるとともに、もしそれが刺激眼残像の大きさと異なるのであれば、その理由をさらに考察しなければならないことになる。

## 方 法

### 被験者

岩手大学学生、男女各5名、計10名。

### 実験装置及び条件

原刺激にはスリガラスからの透過光を使用し、原刺激面は大きさが5.0cm×5.0cmの正方形。被験者の眼から原刺激面までの観察距離は70.0cmとし、被験者の眼から投射スクリーンまでの投射距離は被験者の手が十分にとどく範囲の35.0cmとした。ただし、原刺激と投射スクリーンとは、それぞれが被験者の側から見える視野の中で重ならないように位置させた。原刺激面及び投射面の中心が被験者の眼の高さになるようにし、それぞれの面の中心に小黒点の凝視点を設けた。

原刺激の凝視時間は20.0秒、この間は暗室条件とする。

残像を喚起させる条件は次の4種類である。

L-L：（左眼で原刺激を凝視した後）、左眼に生じた刺激眼残像つまりふつうの単眼残像

R-L：（右眼で原刺激を凝視し、両眼の開閉を交替した後）、左眼に生じた無刺激眼残像（ポッチの残像）

R-R：（右眼で原刺激を凝視した後）、右眼に生じた刺激眼残像

L-R：（左眼で原刺激を凝視し、両眼の開閉を交替した後）、右眼に生じた無刺激眼残像

### 手続き

残像の大きさの測定については、投射スクリーンに灰色系の紙を貼りつけておき、そこ

に現われた正方形の残像のタテの2辺の頂点を示すよう右と左に1つずつ計最低2点、実際に鉛筆で被験者の手で打点（印をつける）してもらふことにする。そして、2点間の距離つまりその正方形の一辺の長さをその残像の大きさを示す測定基準とした。

各被験者に対して、L-L、R-L、R-R及びL-Rの4条件につき、それぞれ5回ずつ計20試行、試行順序は無作為で残像の大きさを測定した。ただし、被験者のうち男子学生4名については、1条件につき、10回計40試行をおこなうことができた。

被験者を観察のしかたや測定の手続きに慣れるようにするため、あらかじめ充分な時間をかけて練習を実施する。その際、練習の目的が、2種類の残像の違いが区別できるようになること、凝視点をしっかりみつめることによって残像を静止させ、そのまま大きさを指示し描くことができるようになることにあることを教示し、それらが達成されたことが被験者にも実験者にとっても明確になってから大きさの測定実験に移るようにした<sup>3)</sup>。また、いったん残像を見ながらその大きさを示すように打点してもらった後、もう一度鉛筆を持つ手を置いて、再び凝視点をみつめてもらい現われた残像の大きさと2つの点とを比較照合してもらい、必要に応じ打点の位置を修正させるなどして測定の確実を期した。

測定を繰返して生じる残像の重なり合い、疲労による測定値への影響を避けることが必要であるため、1回の測定試行が終了するたびに充分な休息時間を取り、残像が完全に消失したのを確認し、疲労回復したのを見とどけてから次の測定を始めるようにした。このようにしたため、実験に要した時間は、練習のための時間を含めて、被験者1名につき半日以上になったが、長くとも1日で終るようにした。

また、練習に要する時間というのは被験者によってかなり違っていることや残像の見え、とくにその色彩の表現のしかたなどに被験者ごとの個人差があることが分った。被験者ごとの色彩の表現の違いを理解することが、見られた残像の種類に役立つことも分った。

無刺激眼残像を生起させる条件で、原刺激を呈示（透過光の凝視）を終了した後、刺激眼と無刺激眼の開閉を交替させるのは、原刺激呈示中と同じく暗室条件で行なう。それ以降は、刺激眼残像の場合と同様に明室条件で残像を観察し、大きさを測定することにした。大きさの測定を実施するときの客観的条件はすべて同一となる。

## 結果と考察

表・1は、喚起条件別の残像の大きさの測定の結果をまとめたものである。また、無刺

3) 練習を重ねて行くと、徐々に測定値のバラツキが小さくなって行く。バラツキの大きさによって、実験者には練習の目的が達成されたか否かを判断することができる。

激眼残像の大きさと刺激眼残像の大きさとの比較は表・2に示した。

表・1

4つの喚起条件による残像の大きさ(単位はmm)。ただし、L-L及びR-Rは刺激眼残像、R-L及びL-Rは無刺激眼残像。

	L-L	R-L	R-R	L-R
Mean	24.56	22.77	24.74	22.56
SD	2.18	2.51	1.82	2.83

表・2

無刺激眼残像の大きさと刺激眼残像の大きさとの比較(単位はmm)。

	無刺激眼残像	刺激眼残像
Mean	22.66	24.65
SD	2.68	2.01

左眼側に見られた刺激眼残像(L-L)の大きさと同じ側の無刺激眼残像(R-L)の大きさとの差についてt検定を行ったところ、両者の間には有意差があり、L-Lの方がR-Lよりも大きかった( $t=4.53$ ,  $df=69$ ,  $p<.01$ )。また、右眼側の刺激眼残像(R-R)の大きさと同じ側の無刺激眼残像(L-R)の大きさとを比較したところ、R-Rの方がL-Rより有意に大きかった( $t=5.43$ ,  $df=69$ ,  $p<.01$ )。

全体として、左右両方の眼に見られた刺激眼残像の大きさも全体として両眼の無刺激眼残像の大きさより大きいと言える( $t=7.06$ ,  $df=139$ ,  $p<.01$ )。

なお、左眼に見られた無刺激眼残像(R-L)の大きさと右眼に見られた無刺激眼残像(L-R)の大きさの間には有意差を認めることはできなかった( $t=0.59$ ,  $df=69$ ,  $p>.05$ )。被験者の性別による差は、以上のどの場合の残像の大きさについても認められなかった。

従って、本研究で得られた結果は、原刺激までの距離と投映スクリーンまでの距離とを一定にした場合、無刺激眼残像の大きさの方が刺激眼残像のそれより小さい、と要約することができる。この結果は、測定のかたをやゝ異にしたこれまでの研究(鬼沢, 1965)にも一致しているので、信頼のおけるものと考えられる。

これまでのところ、そうした測定値が得られた理由として、無刺激眼残像を観察する際に、いわゆる視野交替(闘争)にともなって無刺激眼側の視野のなかに混入してくる刺激眼側の暗い視野の果たす役割が重視されていた。この条件下で暗い視野が無刺激眼側に混

入るとき、投映スクリーンは被験者から見て客観的位置よりも手前に存在するようになっており、従って、無刺激眼残像は投映スクリーンに密着して投映される刺激眼残像よりも手前の位置に投映されることになり、Emmertの法則から予期できるように、その大きさはより小さくなる、というのがそれであった。

もし、いま述べた想定が正しいのであれば、われわれには、無刺激眼残像を観察する条件において投映スクリーンの位置は刺激眼残像観察時のそれよりも手前に或いはスクリーンが小さく見えなければならぬことになる。ところが、実際にそれを確かめようとするとき、そうすることは困難であり、明確にはならないのである。つまり、投映スクリーンの位置を見えによって確認しようとしても、暗い視野がスクリーンをおおい隠すため、その判断が妨げられるのである。それ故、このようなことから投映スクリーンまでの距離が短くなるのが理由であると断定することはできない。

ところで、Young (1952) は、夜間に遠距離にある投映スクリーンに残像を投映してその大きさを測定したところ、それがEmmertの法則から逸脱し、小さくなることを見いだしている。このことについて西徳道 (1963) は、投映スクリーンが遠距離にあるときには、それは被験者から見てより手前に位置するようになるのであり、そのことが残像を小さくしている理由である、と説明している。しかしながら、この投映スクリーンが手前に近づいて位置するという点についても実際には確認のしようがないのではなからうか。そうであるかぎり、この場合実験的にはつきりさせることができないスクリーンの位置を問題にするよりは、その測定が夜間に実施されたこと、従って暗い視野のなかでおこなわれたことを取上げてみてはどうであろうか。Youngの結果については、暗い視野のなかでは測定された残像は小さい、と言えることになるであろう。

無刺激眼残像というのは、両眼間の視野交替によって、刺激眼側の視野のなかに生じた残像がその視野とともに、間欠的に潜伏時間において無刺激眼側の視野のなかに現われ、従ってわれわれには明滅を繰返して見られる現象である。このとき、刺激眼側の視野は刺激眼が閉じられていて暗いのであるから、無刺激眼残像は暗い視野のなかに生起することになる。この暗い視野がYoungの測定条件における夜間に相当することは明白である。

本研究における手続きにおいて、4つの条件による残像を喚起させるための原刺激の凝視はどの条件においても暗室条件でなされた。その後の残像の大きさの測定は、どの場合でも明室条件で実施されている。この条件では、L-L及びR-Rの大きさともに明室でおこなわれた。しかしながら、L-R及びR-Lにおいては、いま述べたところから、測定が明室条件でおこなわれたとしても、見られる残像は暗い視野のなかに存在するのが常なのであり、このことが無刺激眼残像を刺激眼残像よりも小さいものにして、と考えることができよう。

## 引用文献

- 木原 孝 1953 無刺激眼残像についての実験的研究 実験心理学, I, 9-19。
- Mochi, A. 1910 Neueste Untersuchungen über die Projektion monokularer Nachbilder durch des Nichtsbelichtete. **Auge. Zsch. Sinn. Physiol.**, 49.
- 西 徳道 1963 東北心理学会第17回大会発表。
- Ohwaki, Y. & Kihara, T. 1953 A new research on the so-called "Bocci image". **Tohoku Psychol. Folia**, 13, 157-180.
- 鬼沢 貞 1958 ボッチの残像について 心理学研究, 27, 395-399。
- 鬼沢 貞 1965 「ボッチの残像」の大きさ——特に、その投影との関連について—— 東北心理学研究, 14, 1-7。
- Young, F. A. 1952 Studies of the projected after-image: II. The projection ground and the projected image. **J. Gen. Psychol.**, 46, 195-205.