

## 黑白系統の兩眼視現象につきて

黒田源次

予は兩眼視現象を兩眼刺戟の内容に由りて三つの場合に區別せんと欲す。一は輪廓を含まざる黒、白、灰色の刺戟を用うる場合(註一)。二は輪廓を含まざる色彩刺戟を用うる場合。三は黒、白又は色彩に由る輪廓を用うる場合。而して予が茲に記述せんと欲するものは此第一の場合なり。

輪廓を含まざる黒又は白の兩眼視を攻究するに當りても、兩眼が(一)同一なる條件の下に置かれたる場合と、(二)相異なる條件の下に置かれたる場合とを區別するを要す(註二)。蓋、此二者は全く相異なる兩眼視現象を生起すること可能なればなり。

### 一 同一條件の下に於ける白・灰色及び黒の兩眼視

(イ) 白の兩眼視。

兩眼ともに輪廓なき白を見、白の兩眼視を生ずるときは、白の一眼視印象と比較し

て如何なる相違を呈するか。

此問題の解答に就ては兩眼視印象を一眼視印象よりも明度大なりとなすものと及び兩印象の明度を同一なりとなす二反對説の對立するを見る。前説を執れるものには Jurin, Harris, Fechner, Aubert 後説を持するものには Hering, Dawson あり。

Jurin は兩眼視と一眼視との明度差異を約  $\frac{1}{13}$  なりといひ(註三) Harris はこれを  $\frac{1}{10}$  乃至  $\frac{1}{11}$  (註四) Valerius は  $\frac{1}{15}$  以下なりとなす(註五)。

Dubrunfant も一眼を遮閉するときは他眼の光度感覺が減弱することを認め、其原因を一眼を閉づる際に起る瞳孔張開度に在りとなし、一眼視は兩眼視の瞳孔徑の  $\sqrt{2}$  乃至  $\sqrt{1}$  に當るとなしたり(註六)。

Aubert, Fechner の論述は一眼視野の明度が兩眼視野のそれに比して劣ることを認むるも、光度大なる刺激に對しては寧ろ其差異なきを主張せんとするものなり。

Aubert の觀察に由れば一眼を閉ぢたる爲に起る視野の明度減少は餘り明るからざる日光中に非ざれば起らず。天空を凝視したる場合には起らず。假令幾分起りたりとするも極小なれば殆んど變化なしと言ふも可なりと(註七)。而して Aubert の測定し得たる明度減少の程度は約  $\frac{1}{10}$  に達せり(註八)。

Fechner の記載は次の如し。『吾人が天空を眺め又は白か灰色の面を見る場合に一眼を塞げば即時に面上に陰影を生ず。但注意乏しき観察者には多く看過せらる。予が此實驗を行へる三十人許の内四人は之を認むること能はず。……予自身の觀察に由れば一眼を掩へる瞬間に生じたる輕微なる陰翳は少しくしかも極めて速かに明るくなるを見る。……然しながらかく再び明るくなりたる後と雖、兩眼にて見たるに比すれば一眼の方や、明るさ劣る如く感ず。此問題に就て予が質問したる Graham, R. e, Volkman 諸氏の回答は何等斯の如き明度回歸を認めざりき。之思ふに一眼を掩ふ爲に起る兩眼の瞳孔散大(是予の觀察したる現象の原因なるべく考へらるゝものなるが)が上述諸氏に於ては予よりも甚速かに行はるゝに由るものなるべし。次に一眼を掩へる手を取り除く時は急に明るくなるが又間も無く暗くなる。これ恰も一眼を塞ぎたる際に急に暗くなりて又明るくなると一般なり。而も明るくなることは極めて迅速に經過する閃光として感ず。此現象の説明は今まで開きたる眠は疲勞し居るに反し掩ひたる眼は感受性大なりといふ事情に本づく可し。而して閉ぢたる眼を開くとき明るくなる現象が、一眼を閉ぢたる場合に明るくなる現象よりも遙に著しく感ぜらるゝ理由は茲に存すること疑ふ可らず。されば一眼

又は兩眼を使用する際に於ける明度差異の極めて微細なる理由は二重なりと云ふ可く、一眼掩閉の際には閉ざされたる眼のみならず、開ける方の眼も瞳孔散大し、而して一方の眼を掩ひたることに由りて起る侵入光線の減少は他眼の瞳孔散大に由りて起る侵入光線の増加に由りて幾分補充せられ、明度差異は輕微ながら存するか、或は寧ろ多數の人に於ては完全に補充せられて其差異を認めざるに至るものなるべし(註九及一〇)。

Helmholtz も亦曰く『若し吾人が一眼を閉ぢ他眼を以て印刷せる一葉の白紙を見るときは單に文字と白紙とを視野に見るのみにして其視野の暗くなることを認めず、即ち一眼の暗黒は他眼の明白と混ざるものに非ずして、何等他眼印象に影響を及ぼすこと無きを知るべきなり』(註一一)。

Heinig に至りては其説明最簡明なり。同一性質の各一眼色彩(黑白をも含む)が混合せられたる場合には其合成果は依然同一性質を有する色彩なり。白き面は兩眼を以て見るも一眼を以て見るも明るさに相違なし。一眼を全く閉せば其眼は視野に何等の働なく除外せらるゝのみ。開ける眼と閉せる眼との共通視野に寄與する割合は 1:0 の比なり。勿論、此場合には適當なる事情の下に於ては閉せる眼の個有

黒 Eigenschwarz が視野鬭争を起す。適當なる事情とは開ける眼の網膜を輪廓を以て刺戟せざることにして、此場合には白は時々黒霧と重なり合ふ。これ閉せる眼の個有黒が週期的に卓越するが爲なり(註一三)。而して如上の見地に本づきて Heining は兩眼網膜補足配當法則 Das Gesetz des komplementäre Antieels beiderseitiger Netzhäute なるものを想定したり(註一三)。

附言。Heining の兩眼網膜補足配當法則とは兩眼網膜に作用する刺戟の兩眼的合 成色 die resultante Farbe に對する配當 Antheil が補足的にして、一方が ならば他方は  $\frac{1}{4}$ 、一方が  $\frac{3}{4}$  ならば他方は  $\frac{1}{4}$ 、一方が  $\frac{1}{2}$  ならば他方も  $\frac{1}{2}$  といふが如き關係あるを言ふ。猶後節に論及すべし(註一四)。

Dawson も曰く、一眼に見たる事物の明度と兩眼に見たるそれとの間には明瞭なる相違なし。予は此觀察を種々の條件内に於て行ひ、又予自身及び數人の觀察者に就て數百回繰返して行ひたるが常に同一結果即ち兩眼視野の明度は一眼視野のそれと殆んど異なることなしといふ結果を得たり。勿論此差異が偶々感ぜられたることなきに非ざれども、其場合には一眼の視野が他眼のそれに比して暗さか或は明るきことを認めたり(相等しき場合も全く無きに非ざれども)(註一五)。又曰く、吾人は此

事實を以て、吾人の兩眼視的經驗中最も興味ある事項となさざるを得ず。吾人は感覺心象の兩眼視野に於ける合成果が常に同一なるものとして交替變化するか、或は兩印象は同時的に存在するも兩眼的合成果は明度、飽和、色調に於て兩印象各自とは異なるものと考へざる可らず。換言すれば兩眼視印象は明度、色調、飽和等の諸屬性に關して何等の重積 Summation 無きものと考へざる可らずと註一六。

以上述べ來れる所を綜合するに兩眼ともに輪廓無き白を見たる白の兩眼視と一眼視との明度比較は前者を明度大なりとするものと、差異なしとするものとの二説對立するを見る。然し乍ら精細に詮考するに一二の極端なる主張を除きて、吾人は兩説の間に全く調和點を發見し能はざるに非ざるを感ず。そは極めて大なる明度に於ては白の兩眼視は一眼視と全く相違なく、所謂重積作用なしと雖も、稍小なる明度に於ては重積現象を認め、一眼を遮閉したる際に兩眼視野の暗黒を來たすと見る之なり。此解釋は吾人が極めて明度大なる光源例へば燭光大なる電燈を直視して、一眼を閉閉する場合には何等明るさの變化を認めざるも、散光の下に在る白紙又は幾分灰色の面に在りては明瞭なる相違を發見し得るに由りて明らかなりと信ず。此解釋は Aubert の主張と一致し、且 Fechner, Helmholtz 等の意見とも符合するものなり。

附言。Fechnerの瞳孔變化に由る説明に對しては頗る疑問なきに非ず。第三節に論及すべし。

本來斯の如き實驗は其實驗條件を精密にして、しかる後其結果を比較せざる可らず。單に白といふも其光源の光度を正確に測定するを要す。從來の實驗記述は此點に於て遺憾なきもの全く無しといふも不可なきなり。之を要するに吾人は從來の諸結果を綜合して前述の如き解釋を下さんと欲するものなり。

附言。一二の實驗者の注意したる如く此實驗を行ふには頗る周到なる用意を要するが如し。茲に三四の主要なる注意事項を附記すべし。(一) Fechnerの注意したる所にして、前にも引照せる如く、Fechnerは『予に在りては一眼を掩へる手を除去する際にも始め一寸明るくなり、次に忽ち暗くなる事、恰も一眼を覆ひたるとき反對の現象を呈するに同じ。此現象は他の人々にも之を認むるを得たり。此現象の理由は確に開き居たる眼は光線に由りて疲勞し居るに反し覆へる眼は頗る感受性大なりといふ事情に本づくべし。而して閉ぢたる眼を開きたる時明るくなる現象が、眼を閉ぢたる時に暗くなる現象よりも遙かに明瞭なる理由は此點に存在する事疑ふ可らず』と言へるが、茲に示摘せられたる瞬間的

明輝は兩眼的重積の結果に非ずして、之まで覆はれたる感受性大なる側の網膜印象の一時的卓越に本づくものと見るべく、決して一眼視と兩眼視との明度差異と混同すべからず。(二)兩眼視差の要素を除去する事を要す。蓋吾人の左右兩眼の視力は一般に平等に非ず。同時に吾人の兩眼印象の明度は平等に非ず。されば今明度小なる方の眼が閉され、明度大なる方の眼がそのまゝなる時は殆んど視野の暗くなる事を認めず。遂に明度大なる方の眼が閉され、小なる方の眼が其儘なるときは視野は著しく暗くなる。此故に兩眼視の白と一眼視の白とを比較する場合には各一眼視印象との比較を慎重に行はざる可らず(註一七)。

(三)明度と明瞭の度とを區別するを要す。前者は視野の明るさの差異にして、後者は事物の空間的辨別の精細度を意味す。而して明瞭度即ち事物の知覺の精細の度に於ては兩眼視の方が遙かに一眼視よりも優る(註一八)。然るに明瞭の度の著しき差異ある場合に於ても、明度は殆んど差異無きことあり。従て吾人は十分兩者を區別すると同時に兩眼印象の純粹なる明度變化に對して注意し且つ内省せざる可らず。(四)終に吾人の最も注意を要する事項として注意の問題あり。吾人は此實驗に於ても一眼視の際に閉鎖したる眼の暗黒に特に能動

的注意を向くれば、其暗黒は他眼の白と視野闘争を生じ、暗翳は種々の程度に於て時々視野に現出すべし(註一九)。予が茲に論ぜんとする所は本より斯くの如き暗翳の現出する時間を指示するものに非ず。又之と共に暗翳の出現する前後に於て特に開ける眼の印象に注意を集中したる期間を意味するものにも非ず。與へられたる條件内に於て殆んど動搖なき注意状態に在る場合の感覺印象を主題とすること勿論なり。

#### (ロ) 灰色の兩眼視

此問題に關しては精細なる實驗的研究あるを知らず。Anbert は一眼視よりも兩眼視の視野の明度大なることを認め、此事實は刺戟光線の光度餘り大ならざることと條件とすと云へり(註二〇)。而して白の兩眼視に就て述べたる如く、兩眼視印象の明度を一眼視のそれに比して $1/10$ 乃至 $1/15$ 大なりと主張する人々の實驗に用ゐたる光度は散光の下に見たる白紙等の如く餘り大ならざるものなりしに因るならんと疑はる。Anbert の實驗に於ても放散日光にて白紙を見る場合には約 $1/10$ の差異の存在するを認め。之に由りて是を見れば灰色の兩眼視は一眼視よりも明度大なりと判断して可なるが如し。

然るに此斷定に對して正反對説を固執するものは Hering なり。前に述べたる如く、其兩眼網膜補足配當法則に由れば『同一性質の各一眼的色彩が混合せらるゝ場合には其合成果は依然同一性質を有する色彩なり』。然しながら此見解は精確なる實驗的結果に立脚すと言ふよりも、寧ろ一個の假説の提唱に過ぎずと見るを適當なりとすべく、此意味に於て Hering の立論を以て Aubert の觀察結果を否定する能はざるものと信ず。

然し茲に猶考ふべき事あり。灰色の兩眼視が一眼視より明白なりと斷定し得るとしても、種々の段階に於ける灰色に於て同一なりや否やの問題之なり。此問題に關しては、予の見る所にては、灰色の明度小なれば小なるほど閉ぢたる眼の暗黒即ち Hering の謂はゆる個有黒と融合を生じ易く、反對に明度大なれば大なるほど一方の灰色印象が他眼の暗黒を抑壓して獨り卓越するの力大なるが故に、一眼視及び兩眼視の明度差異に對する辨別は、融合の生じ易き割合に抑壓大なる程度の灰色に於て最も明瞭なるべく考へらる。此故に或度の適當なる灰色に於て最も顯著なる一眼視と兩眼視との差異が存在すべきものなりと信ず。

附言。予が Hering の色紙を用ゐて觀察したる結果に由れば、兩眼にて見たる灰色

は、一眼視の同一灰色よりも明度大なり。而して此差異は同紙番號 註二 乃至 註三 位が最も著しきを感じ註二。但個人差の存在頗る著しきを認む。兩眼視力の差大なる場合には前述附言第三項の如き判断の動搖あるを認む。予の實驗に於ける觀察者及び觀察時は次の如し。觀察者、石川博士、越智學士、後藤(道雄)博士及予。觀察時、大正三年、十二月十九日、大正四年一月十五日、十六日。

實驗例。觀察者、越智。實驗時、大正三年十二月十九日午後二時始。(一)色紙番號

33	6	20	27	28	36	37	39	41	42	43	26	24	44	29	24	32	9	16	2	3	10	11	12	13	15	17	18	19	12	22	20
----	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	----	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

(觀察の順序に由る)を通じて兩眼視よりも一眼視の方暗し。(二)1 6 10 と 33 とを比較するに兩眼視と一眼視との明度差異は 33 の方大なり。(三)33 と 44 48 とを比較する兩眼視と一眼視との明度差異は 33 の方大なり註二。

### (ハ) 黒の兩眼視

黒の兩眼視に就ては Dawson の研究あり。其結果に由れば一眼視と兩眼視とに於て何等變化あるを認めずといふ註三。而して Helmholtz の兩眼網膜補足配當法則は本より此場合にも適用せらるべく、同一性質の各一眼的色彩の合成果は常に同一性質の色彩ならざる可らず。吾人の見る所を以てするも、暗黒が一眼視と兩眼視と

に由りて變化すといふことは理論上、實驗上許すべからざる自明の事實なりと信ず。唯茲に暗黒に非ずして、黒對比によりて強められたるの兩眼視と一眼視とが如何なる關係を有するかは考究を要する問題なるも、思ふに其差異は假りに存在するとしても極小にして、注意すること困難なるべきは豫想するに難からざるなり。

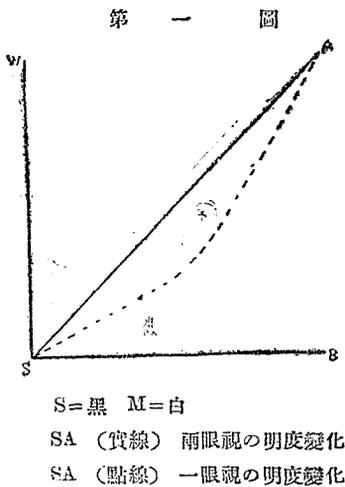
## (二) 攝要

以上同一なる條件の下に於ける黒、灰色、白の兩眼視的觀察結果を綜括すれば

一、白黒の兩眼視と一眼視とを比較するに明度大なる白及び黒に於ては、兩者の明度差異は殆んど認められず。灰色に於ては兩眼視の方明度大なり。

二、灰色の兩眼視と一眼視との比較に於て見る明度差異は一程度の灰色の度に於て最も顯著なり。此關係は第一圖を以て表はすことを得べし。

三、一眼視と兩視との明度差異又は明度同一は時間若くは注意によりて變化す。



註一 輪廓とは異種印象間の境界を意味す。或は單に線といふも可なり。吾人の實際装置し得る實驗的條件に於ては此意味に於ける輪廓又は線又は境界を絶対に除去すること不可能なり。故に吾人が茲に輪廓線の存否を言ふも決して絶対的の意味には非ず。又吾人が觀察せんとする兩眼視印象の占むる共通視野以外に共通なる輪廓が存在するも吾人の觀察せんとする印象に輪廓が存在せざる限り吾人は輪廓を含まざる兩眼刺激として適用すべし。

註二 從來輪廓を含まざる黑白の兩眼視に關しては精細なる研究なし。故に Hering の如きも此缺陷を力説せり。Hering, E. Grundzüge der Lehre vom Lichtsinn. III Lieferung (1911) S. 216.

註三 Junin. Smith-Kaestner, Lehrbuch der Optik. (1766) S. 479.

註四 Harris. Optics. S. 117.

註五 Valerius. Ann. d. Physik u. Chemie. CL (1873) S. 323.

註六 Dubrunfant. Comptes rendus. XLI (1855) S. 1008.

(註三乃至註六はモノとして Anbert 及び Fechner に依る。)

註七 Anbert. Physiologie d. Netzhaut. (1865) S. 281.

註八 Anbert. Grundzüge d. physiol. Optik. (1876) S. 500 Anbert II ~ In sojgleich zu erwähnenden, nach Fechner's Methode angestellten Versuchen glaube ich (Physiol. d. Netzhaut. p. 287) indess gefunden zu haben, daß die Lichtintensität des Gesamt Gesichtsfeldes etwas größer ist, wenn beide Augen offen sind, als wenn das eine geschlossen ist. (のみならず Anbert は 1/10 と明せり。(Optik. S. 502)

註九 Fechner. Ueber einige Verhältnisse des binoculareren Sehens. Abhandl. d. königl. sächs. Ges. d. Wiss. Bd VII (1860) S. 423  
---435.

- 註一〇 Fechner. *Ibid.* S. 437. Fechner は茲に兩眼視より一眼鏡の明度少しく暗きことを認む。
- 註一一 Helmholtz. *Physiol. Optik.* II Aufl. (1866). S. 916
- 註一二 Hering. *Beiträge z. Physiol.* (1864) S. 310 : *Grundzüge.* III Lieferung (1911) S. 211.
- 註一三 Hering. *Beiträge.* S. 310.
- 註一四 Hering. *Grundzüge.* S. 215 : *Beiträge.* S. 303.
- 註一五 Dawson, S. The Experimental Study of Binocular Colour Mixture. I. *Brit. Journ. of Psychol.* VIII (1917) p. 514.
- 註一六 Dawson. *Op. cit.* p. 514.
- 註一七 黒田源次『視覚に於ける右利左利哲學研究第一卷第八號(大五五年十一月)一頁
- 註一八 Dawson. *Binocular and Unocular Discrimination of Brightness.* *Brit. J. of Psychol.* VI (1913) p. 78.
- 註一九 開きたる眼と閉きたる眼との明暗視野開等に就ては、  
Fechner. *Op. cit.* S. 427 : Schön n. Mosso. *Eine Beobachtung betreffend den Wettstreit der Sehfelder.* *Graefes Archiv f. Ophthalm.* XX (1874) 2. Abtheilung. S. 269 : Kleiner. *Ueber Wettstreit der Sehfelder.* *Pflügers Archiv* XVIII (1878) S. 581. 及び黒田源次『視覚に於ける右利左利哲學研究第一卷第八號を参考すべし。』
- 註二〇 Anbet. *Grundzüge.* S. 500.
- 註二一 白(1)と黒(50)との間を五十分して灰色の段階とす。
- 註二二 黒田源次・實驗記錄『灰色の一眼視と兩眼視との比較(未發表)
- 註二三 Dawson. *Brit. J. of Psychol.* VIII. S. 515.

## 二 相異なる條件の下に於ける白、灰色、黒の兩眼視

(イ) 一眼に白を恒常に示し、他眼に灰色又は黒を示したる場合

前節に述べたる所の同一條件の下に於ける白、灰色及び黒の兩眼視現象は直ちに之を移して、相異なる條件の下に於ける白、灰色及び黒の兩眼視現象として解釋することを得べし。何となれば兩眼視と一眼視との比較はとりもなほさず、黒、灰色及び白と暗黒との兩眼視の研究を含めばなり。

其結果につきて先づ考ふべき點は一眼に白を恒常に示し、他眼に黒を示したる場合即ち白の一眼視の結果これなり。其結果に由れば白の光度強大なる場合には一眼視即ち一眼に白を、他眼に暗黒を見たる場合と共同視野の明度全く同一なるを見る。白の光度遞減すれば兩眼視の明度は次第に一眼視よりも大となる傾向を有す。

然らば次に一眼に恒常なる白、他眼に灰色の系列を示したる場合に於ける共通視野の明度は如何。其測定を最系統的に行ひたるものは Fechner なり。Fechner が矛盾實驗 *Paradoxer Versuch* と名けたるものこれなり。今其概要を略述すべし(註二)。

一眼の前に暗き灰色ガラスを置き、他眼の前に白の面を置きガラスの置かれたる側の眼を開閉すれば、眼を開きたる際には白き面は暗くなりて見え、閉せば明るくなるを感ず。即ち眼に多量の光線が來れば一見暗くなるを感じ、光線小量となれば明

るく感ず。今順次に小しづゝ明るき灰色ガラスと取換へて觀察すれば此消極的効果は消失して遂に積極的效果を示すに至り、眼を閉ぢれば暗くなり、眼を開けば明るくなるを認むるに至る。此消極的及び積極的效果を與ふる灰色ガラスの間には暗くも明るくもならざる無記の灰色なかる可らず。即ち其灰色ガラスは暗くせられたる眼が全く覆はれ或は閉ぢらるゝ時に其共同視野の明度が變化なき場合之なり。之に反して最著しく矛盾效果 *Paradoxer Effekt* を生ずる灰色を極小點 *Minimumpunkt* と名けたり。

*Feehner* は如上の事實を測定せんが爲に種々の煤ガラスを用ゐ、全白と全黒との間を一〇〇〇分し、光度計上 834, 750, 400, 233, 145, 115, 90, 63 等に相當する煤ガラスを單獨又は重ね合はして用ゐたり。總じて *Feehner* は此方法を結合實驗 *Combinations-versuch* と名け、之に重複 *Superposition* に由るものと並置 *Juxtaposition* に由るものとを區別したり。前者は重ね合はせたる煤ガラスの一枚を加減する方法にして、後者は上下に各種の煤ガラスを並置したるものを移動する方法之なり。

附言。 *Feehner* に由れば並置法は重複法に比して判断確實にして適かに二義的結果の例少きものとすふ(註二)。

さて右の方法に由りて試みられたる無記點 Indifferenzpunkt の測定に由れば、此點は通常の眼に對しては約 500—1000 の間に存するものゝ如く、三十四回の觀察結果を平均すれば 671 に相當す。勿論此測定は極めて疎略なるが故に實際の値とは 20—30 の誤差を示す。大體より言ひて 1000(全白の三分の二を以て無記點と見るを得可し(註 11)。

第一表

組合せ※	變化	觀察者		
		Fechner	Funke	K
63.63	4-63	-	-	-
71.90	6-71	-	-	-
90.71	6-90	-	-	-
115.145	17-115	-	+	0
145.115	17-145	-	+	0
233.233	54-233	0	+	+
397.400	158-394	+	+	+
744.752	559-744	+	+	+
795.824	635-795	+	+	+

※此光度計上の數字は 1/1000 の明度を單位とするものなるが故に例へば 63 は 0.063 に當る、故に 0.063 と 0.63 の二枚のグラスを重ねれば 0.03969 簡單に 0.004 に當る。

次に極小點 Minimumpunkt の測定は次の如し(第一表參照)。此實驗は重複法に由るものにして、各種の灰色硝子の組合せの内一方(此場合に於ては後方)を撤去し、一眼の灰色の光度を變化したる結果が共通視野の明度に如何なる影響を及ぼすかを見んとするものなり。而して他方の動かさざる硝子を固定硝子 *das feste Glas* と稱し、灰色硝子を重ねたる際

に明るくなり撤去したる際に暗くなる場合を消極的結果 *negativer Erfolg* 之に反し重

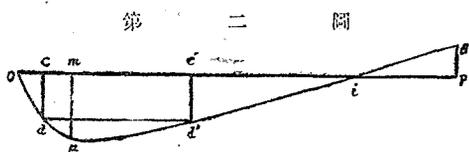
ねたる時に暗くなり、撤去したる時に明るくなる結果を積極的結果 *positiver Erfolg* と稱す(註五)。

右の結果に見る如く積極的結果と消極的結果との回歸點即ち極小點は各人同一に非ざれども、現象の一般的經過は皆同一なること明白なり。即ち 17-180 又は 54-233 迄の間に在りて、17-54 より 130-233 に移る變化に於ては或は消極的、或は積極的にして其結果一樣ならざれども極小點が此間に存在することは疑ふ可らざるなり。

此極小點の光度よりして一程度の光度を増減するも共同視野の明るさに何等の變化なき場合あるを認むべし。斯く如き二種の光度を共軛光度 *conjungierte Intensität* と名く。其兩極端は約六七二に在る無記點と全く一眼を覆ひたる時との零との間に存する關係にして一七乃至五四の平均と一三〇乃至一三三の平均との間にも同様の其軛關係を記し得るものなり。(註七)

右の諸結果を綜合し之を圖示すれば次の如き曲線を呈すべし(第二圖參照)。

説明 A 眼には一〇〇〇の光度を恒常に示し、B 眼には〇より一〇〇〇に至る迄の光度を系列的に示す、此〇より一〇〇〇に



至る光度段階を  $o_p$  なる直線を以て現はす。 $o=0, p=1000$  なり。  
 $o$  は極小點。 $p$  は極大點。眼を閉ぢたる時よりも一層明るき  
 眼視野極大の兩點なり。  
 右の曲線を決定する實驗結果は前に述べたる所の如く次の四  
 項に在り。(一)無記點  $o$  の横線は平均  $67.2$  に當る。(二)共軛點  
 $o$  の横線は  $17-54$  の間、之に相當する  $p$  の横線は  $130-233$  の間  
 に當る。(三)共軛點の間に存在すべき極小點は  $o_p$  即ち全光度  
 の  $1/4$  の暗き方向に在り。(四)極大點の縦線  $p_p$  は極小點の縦線  
 $m_p$  よりも遙かに小なり。

Arthur は煤ガラスの代りに、エピスコチステル Episkotister を使用し同一實驗を  
 繰返して略同一なる結果を得たり(註八)。但 Fechner は右の結果に個人差及び觀察  
 時間の長短に由る動搖を認むれども、外部光度の大小には著しき影響を認めず、其例  
 として晴天と曇天とに由りて差異なきを述べたり(註九)。之に、反して Aubert は放散  
 日光の下に見たる白紙、天空、乳白燈、直接凝視したる光焰等、種々の光源、從て又種々光  
 度を異にするに由りて、極小點無記點の位置に著しき變化ある事を認めたり(註一〇)。

Dawson & Anbert に一致す。(註一)

尙此問題に關聯して考究すべきものは Hering の兩眼的混合法則たる兩眼網膜補足配當法則の示す事實これなり。此法則は一個の法則なれども、二個の見解に分析し得べく又分析して考へざる可らざるが如し。二個の見解の一は無調色 *tonfreie Farbe* は絶對白 W と絶對黒 S との混合なるが故に其性質は凡ての W S 割合に由りて決定せらる。今兩眼的に混ぜらる可き W が同一ならば、其混合の結果たる混色 *Gemische* に於ても同一の W S の割合ならざる可らず。而して此割合は左右何れの混色 *Einzelgemische* がより重き働をなすかといふ事には關係なし。此事實の比例として 20% の酒精と 20% の酒精を混ずれば同じく 20% の酒精を得可く、15% の酒精と 25% の酒精を混ずれば同様に 20% の酒精を得ると全然同一なりと(註一三)。

第二の見解は兩眼視に於ける合成的感覺を 1 と見れば、兩網膜は此感覺の成立に對して補足的 *komplementär* の關係を有し、一方の網膜が  $\frac{3}{4}$  を寄與すれば他方の網膜は  $\frac{1}{4}$ 、若し一方の寄與が  $\frac{1}{2}$  ならば他方も  $\frac{1}{2}$ 、若し一方が 1 ならば他方は 0 なり。而して兩網膜が絶對的に同様なる刺激を受るとせば、兩網膜は共通視野に同一なる寄與(即ち  $\frac{1}{2}$  づつ)を有するものなるべしと(註一三)。Hering は以上の二見解を同一視し、その

補足法則を何れの意味にも任意に適用したり。然しながら敢て詳論するを待たず、此二見解は全く獨立なる假説に屬すべきこと明らかにして、第一の見解が實驗的基礎の上に立ち且又實驗的批判を要求するものなるに反し、第二の見解は單に説明原理として實驗的結果に制約せられず、假りに第一の見解が實驗的に否定せらるゝ場合に於ても、説明の便宜さへあらば依然として存立し得る假説なりと見るべきなり。さて Hering の兩眼網膜補足法則を上述の二見解に分析し得るものと見て、茲に考察を要する同法則の適用を考ふる時はもとより問題は第一の見解に在り。換言すれば無調色の混合は化學上に於ける混合(化合に對して)の概念に全然包攝し得可しとする第一の見解が果して兩眼異色混合の實驗的證明を經たるものなりや否やの問題に在り。Hering は本より此事實を證明し得たりと考へたり。即ち彼は明らかに『二個の等しからざる無調色(各一眼的)の兩眼的融合は其等二個の色彩の中間の第三色を生ず』ることを信じたり(註一四)。

然し乍ら吾人が Hering の實驗結果の記述を點檢して比較的信憑し得る事實は單に『融合の結果たる色彩は兩一眼的色彩の黒さもものよりも白く、白さもものよりも黒し』と言ふに過ぎず。Hering の記號を借りて言へば、彼の結果に單に  $W : S \ S \ W : S \ S \ W_1 : S_2$

に外ならず。更に進んで彼の法則の要求する如く、 $W:S = \frac{1}{2} \{ (W_1:S_1) + (W_2:S_2) \}$ なることは、到底其實験中に確證を發見し能はざることを主張せざるを得ざるなり。

必竟するに吾人は Fechner の矛盾實驗の結果を信憑すれば Hering の法則の一部分と抵觸するを避く可らざるを感ず。矛盾實驗の眞に矛盾なる點は Hering の法則に由りては到底解釋するを得ず。吾人は如何に考ふるも Hering 自ら言ふが如く矛盾實驗が彼の法則より a priori に説明せらるゝものなることを信ずる能はざるなり(註一五)。

以上述べ來れる諸現象の外に一眼に恒常に白を示し、他眼に種々の灰色を示す場合には視野闘争現象の生起することあるを看過す可らず。此場合に於ては一眼の灰色は暗くなればなる程視野闘争著しく、全黒に至れば其傾向最大に達す。之に反して或度以上灰色が白くなれば全く視野闘争を生ぜず、視野は始より混合を生ず。予の灰色紙を用ゐて試みたる粗雜なる實驗に由れば灰色は若くば  $\frac{1}{2}$  以下に於ては視野闘争を生起する事多きを見る。灰色は  $\frac{1}{2}$  以下に至りては殆ど常に短時間の視野闘争を伴ふを見る(註一六)。同一の問題に就ては從來精密なる實驗的記述なしと雖、視野闘争が生起するといふ事實は幾多の研究者の記述に由りて明瞭なり(註一七)。

唯茲に問題とすべきは Heing が此灰色と白との視野闘争は灰色が全黒に近ければ反つて減少する傾向ありと見る意見之なり(註一八)。然しながら此事は輪廓線なき刺戟を用ゐたる實驗的所見に於ては決して眞實に非ず。一眼を一樣なる光にて刺戟し他眼を暗黒にする場合に視野闘争の存在することは多くの實驗報告に徴して疑ふ可らざる事實なり(註一九)。之を要するに一眼の灰色が次第に其黒の度を増し、他眼の白の印象と性質を異にすればする程視野闘争を生ずる傾向が著しくなるといふ事は極めて重要な事實にして、視野融合と視野闘争との關係、ひいては視野融合と視野卓越との關係を決定するに最も基本的なる事實なりとす。

(ロ) 一眼に黒を恒常に示し、他眼に白及び灰色を示したる場合

一眼に黒を恒常に示し、他眼に白又は種々の灰色を示す場合に於ける共同視野の明度變化の状態は果して如何。吾人は此問題に關して特に研究せられたる實驗報告あるを知らず。唯前節に述べたる種々の同一灰色の兩眼視に關する記述は灰色の一眼視即ち灰色と暗黒との兩眼視を包含するが故に、此問題の研究と對象を同じくして見地を異にするものと言ふべし。故に吾人は前節の記述中に於て此問題の解答を發見し得可きなり。更に Heing の兩眼網膜補足配當法則は此問題に對して

も其適用を要求す。以下其等の概要を敘述すべし。

Heringの法則に従へば全黒を與へたる眼の印象は零なるが故に、共同視野に何等の配當を有せず。故に其場合に於ける共同視野の明度は全く他眼に於ける灰色刺激の明度そのまゝならざる可らず。然るに吾人の前節に見たる如く同一灰色の两眼視と一眼視との比較に由れば、灰色が一定程度以上暗ければ两眼視よりも一眼視即ち一方の眼に暗黒を示したる場合に於て灰色は著しく黒くなる。これに反し一定程度以上明らかなれば灰色の性質に著しき變化あるを見ず。此事實を言ひ換ゆれば、一眼の灰色と他眼の暗黒とを两眼視する場合には、一眼の灰色の明度が大きければ大なる程、共同視野の明度は其の灰色に近く、一眼の灰色の明度が小なれば小なる程、其灰色よりも暗くなるを感ずるなり(註二〇)。

斯の如く吾人の觀察が Heringの法則に合致せざるは、已に前節に於て辯明したる如く、Heringの立説が形式的なるに過ぎ、現象の直接觀察と符合せざるに由るものと信ず。

(ハ) 一眼に或灰色を恒常に示し、他眼に異なる灰色を示したる場合

一眼に灰色を示し、他眼に白又は黒を示したる場合の两眼視印象は既に述べたり。

茲には一眼に示したる灰色と異なる灰色を他眼に示したる兩眼視的結果を考究せんと欲す。

此問題に干して専ら實驗的研究を試みたる報告は本より發見する能はず。唯此問題に關する立論としては、Heringの兩眼網膜補足配當法則が與へられたる二種の灰色の兩眼的合成の結果は常に其の灰色の中間の灰色ならざるべからざることを要求するを知るのみ。然しながら、此法則は前にも述べたる所に由りて領會し得らるゝ如く、二種の相類似する色彩相互間に於ては適用せらるゝが如きも、兩眼印象の性質、強度の差異が大なれば大なるほど適用困難となるを見る。吾人の見る所に由れば二種の灰色の合成果に就ては次の二個の事實を承認せざる可らずと信ず。一は近似したる灰色相互間の合成果は其兩灰色の平均又は中庸に近きこと、二は兩灰色の差異大にして或度以上なるときに兩眼的合成果は白を含む灰色の方に近きことこれなり。

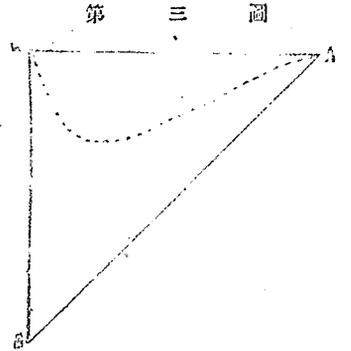
## (二) 攝要

以上述べ來れる所を攝要すれば次の如し。

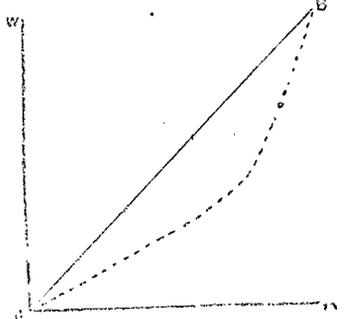
(一) 一眼に白他眼に黒又は灰色を示すときは其兩眼視的結果は一定の灰色のとき最

も明度少なく、それより明るきか暗きときは共通視野は明るくなる。之即ち Fechner の矛盾實驗と稱したる現象にして第二圖に示す所の如し。更に此事實は第三圖の如く表はすことも可能なるべし。

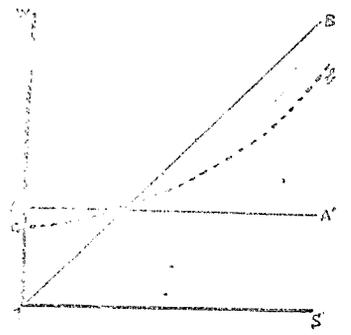
(二) 一眼に黒、他眼に白又は灰色を示すときは、其兩眼視的結果は他眼の灰色が光度小なれば小なるほど其灰色よりも一層明度小となり、光度大なれば大なるほど其明度に接近し來る。第四圖は此關係を圖示するものなり(註二)。



第 三 圖  
W=白、S=黒、Wav.一眼の白(恒常)S  
A.他眼の黒灰色及白點線、兩眼視的結果



第 四 圖  
S=黒、W=白、SA一眼の黒、SA.他眼の  
白灰色及黒點線(AB)は兩眼視的結果



第 五 圖  
S=黒、W=白、AA'一眼の灰色、SB.他眼  
の白灰色及び黒、ab.兩眼視の結果

(三) 一眼に灰色、他眼にそれと異なる灰色を示すときは、二種の灰色が類似すればする程、兩眼視的結果は平均の中間灰色に近く、相異なれば異なる程其結果は明るき方の

灰色により多く接近し來る。第五圖は此事實を圖示するものなり。

(四) 兩眼視せらるゝ無調色の性質及び強度が互に類似すればする程融合を生じやすく、且其合成果は中間の性質及び強度に近し。之に反して其兩眼視印象が性質及び強度に於て相違すればする程眼野鬭争を生じやすく、其合成果は明るき方の印象に接近し來る。兩印象の差異或度以上なるときは、一方の印象が卓越して兩眼視的結果は卓越する印象そのまゝに近きことあり(註二二)。

(五) Hering の兩眼網膜補足配當法則は餘りに形式的 *schematisch* にして、事實と多少の相異なるを認めざる可らず。

註一 Fechner. *Abhandl. d. math. phys. Cl. d. stehs. Gesellsch. d. Wiss.* Bd. V (1861) S. 416.

註二 *Ibid.* S. 430.

註三 *Ibid.* S. 422.

註四 *Ibid.* S. 422.

註五 *Ibid.* S. 431.

註六 *Ibid.* S. 433.

註七 *Ibid.* S. 434.

註八 Anbert. *Grundzüge d. Physiol. Optik* (1876) S. 502. Fig. 55 參照。

註九 Fechner. *Op. cit.* S. 447.

曰く。Der Einfluss der Dauer und Wiederholung der Versuche bleibe hiennoch bis jetzt noch unauzgeklärt. Man kann ihn vielleicht auf einen Einfluss der Gewöhnung reducieren, nur ist damit viel erklärt; denn es würde sich erst noch fragen, worauf Gewöhnung selbst beruht. (S. 457)

註一〇 Anbert. Op. cit. S. 503.

Anbert は極小點無記點の位置が使用せらるゝ光源の種類に由りて變化することを認めた。其結果は其等光源の光度差異に由るものなるべしと想像せらる。茲に Anbert の結果を引用すれば、右の表に由れば外部光度大なれば大なる程、極小點の位置は低く且その範圍は擴大せらるゝものゝ如し。

第二表 (Table XIV)

I. 白紙	II. 乳白燈	III. 天空	IV. 光焰
22 = 738	16 = 750	16 = 700	16 = 444
33 = 601	22 = 666	22 = 500	22 = 377
44 = 555	33 = 400	33 = 333	33 = 333
55 = 500	44 = 333	44 = 128	44 = 150
66 = 390	55 = 250	55 = 83	55 = 200
77 = 333	66 = 166	66	(66 .. 166)
88 = 280	(77 .. 140)	(333)	
99 = 194			
111 = 140			
122(417)			

- 註一〇 Hering: Grunn Tizze d. Lehre on Lichtsin III Liefereung (1911) S. 214
- 註一一 Hering: Beitrage z. Physiol. S. (1864) S. 310
- 註一二 Hering: Grundzüge S. 235 實驗方法につきては S. 219 以下を参考すべし。
- 註一三 Hering: Beitrage S. 311 Fechner: Op. cit. S. 463-461.
- 註一四 黒田源次、實驗記録『白と各種の灰色との兩眼視的混合』未發表、觀察者、黒田。實驗時、一九一五、一月三十一日、二月一日、同三日。
- 註一五 Fechner: Op. cit. S. 439
- 註一六 Hering: Beitrage S. 311. Hering 曰く、全く暗黒となり了らざる眼の暗像は視野鬭争を生じ、從而共通視野を多小ながら暗くするも、全く暗くせられたる眼は全然視野場裡より驅逐せられ、開かれたる眼の白のみが些の明度減退を伴はずして現はれ來ると。
- 註一七 Hering も亦此事實を認めざるに非ず。彼の實驗條件は純粹なる白又は灰色の觀察を主とするに非ずして、兩眼に共通なる輪廓即ち外界事物を注視せしめたり。此場合に於ては本より一様なる灰色又は白の刺戟を使用したる場合と同一に非ず。予の論理は輪廓なき兩眼刺戟を標準とし對象とす。
- 註一八 第一節、提要二。
- 註一九 第一節第一圖と同一なり。
- 註二〇 類似する兩眼印象必ずしも視野融合を生ぜず、依然として視野鬭争を持續するものと見るは Hering なり。此見解に關しては次節に於て論究すべし。 Hering: Beitrage S. 309 參照。