

139.

612.843.611

暗 適 應 知 見 補 遺
 — 暗適應時ニ於ケル色線ニ對スル感受性増加 —

岡山醫科大學生理學教室 (主任生沼教授)

須 藤 吾 之 助

[昭和 10 年 2 月 25 日受稿]

*Aus dem Physiologischen Institut der Okayama Med. Fakultät
 (Vorstand: Prof. Dr. S. Oinuma).*

**Die Erregbarkeitssteigerung für farbige Strahlen
 bei der Dunkeladaptation.**

Von

Gonosuke Sudo.

Eingegangen am 25. Februar 1935.

Verfasser stellte eine experimentelle Untersuchung über die Erregbarkeitssteigerung bei der Dunkeladaptation des farbentüchtigen Auges für verschiedene farbige Strahlen an. Diese Untersuchung nahm er mit dem Flimmerphotometer sowie auch mit dem Stroboskop vor. Im ersten Falle beleuchtete er die weisse Gipsfläche des Photometers mit einem monochromatischen Licht. Die Flimmerung wurde durch die schnelle Rotation der Scheibe mit rundem Loch vor der beleuchteten Fläche erzeugt. Die Rotationsgeschwindigkeit der Scheibe wurde während des Versuches konstant gehalten. Dann bestimmte Verfasser

die Lichtstärke, welche für die gleichmässige Verschmelzung des Flimmerns gerade nötig ist. Die Verminderung der Lichtintensität gibt einen Masstab für den jeweiligen Empfindlichkeitsgrad des Auges und diese konnte nun in Kurvenform so dargestellt werden, dass in einem rechtwinkligen Koordinatensystem die Zahl der im dunkeln verweilten Minuten in Abszissen, die verminderte Lichtintensität in Ordinaten aufgetragen wurde. In solchen Kurven, die den Gang der Dunkeladaptation veranschaulichen, bemerkt man zwei Phasen. In der ersten Phase steigt die Empfindung steil, in der zweiten dagegen langsamer, und zwar ist

in diesem Falle die Empfindung barblos. Die steile Empfindlichkeitssteigerung dauert ca. 30 Minuten, dann verläuft sie asymptotisch. Die Empfindlichkeitszunahme durch die Dunkeladaptation ist ca. 10—15 mal grösser als der anfängliche Wert. Der Individualunterschied ist ziemlich gross.

Bei der zweiten Untersuchung mit dem Stroboskop mass Verfasser die Verschmelzungszahl bei der konstanten Lichtintensität. Bei dem Versuche, die Empfindlichkeitssteigerung bei der Dunkeladaptation betreffend, bemerkt man zwei Phasen, ebenso wie bei obigen

Versuche. Merkwürdigerweise ist bei dieser Methode die maximale Steigerung der Empfindung nur 1,5 mal höher als der anfängliche Wert.

Die Empfindlichkeitssteigerung bei der Dunkeladaptation für verschiedene Farben ist nicht gleich; sie zeigt folgende Reihenfolge: für Blau am grössten, dann folgt Weiss, Grün und Rot. Die Empfindlichkeitssteigerung für Rot im Dunkeln erreicht schon nach 5—10 Minuten den Liminalwert, für Rot bemerkt man also keine zweite Phase der Adaptation. (Autoreferat.)

目次

第1章 緒言, 文獻

第2章 自家實驗

(イ) Flimmerphotometer = 依ル實驗

(ロ) Stroboskope = 依ル實驗

第3章 考案

第4章 總括並に結論

文獻

第1章 緒言

先づ眼適應ヲ Hering ノ云フ “Selbststeuerung der Lichtempfindung” ニヨリ眼ガ與ヘラレタル刺戟光ニ對シテ適應スル經過及ビ狀態トシテ規定スル。コノ意味ニ於テ試ミラレタル研究ハ後述ノ如ク其ノ敷モ可成デアル。

殊ニ最近ノ Kohlrausch¹⁾ ト其ノ一派ノ此方面ニ及ボシタル仕事ハ其ノ充實セル成績ト華カナル結論トニ於テ吾人ヲシテ可成善ク滿

足セシムルニ足ルモノガアル, ガ. 之等ノ成績ト先ニ Hering 教室ニ於テ試ミラレタル井上及ビ生沼兩氏²⁾ ノ實驗成績トヲ比較スルトキニ兩者間ニハ可成リノ逕庭アルコトニ氣付ク。

殊ニ著明ナルコトハ暗適應過程ニ於テ其ノ適應可能範圍ガ前者ニ於テハ色光ノ種類ニヨル差ハアルモ “何千倍” ト云フ様ナ order ノ數ナルニ反シ, 井上及ビ生沼兩氏ノ物デハ 10—24—25位ノ範圍デアルコトデアル。之等ノ大ナル隔リハ何ニ由來スルデアラウ?

私ノ此實驗ヲ試ミタ所以ノ1ツハ之ニ就テノ疑問ヲ明カニシタイコトデアツタ。

私ハ實驗ヲ「Flimmerphotometer」ニヨル物ト「Stroboskope」ニヨル物トノ2ツ行ツタ。

前者ノ利點トシテハ異レル2ツノ刺戟光ヲ殆ド同時ニ且1眼ニ於テ檢シ得ルコトデアル。此1眼ニテ觀察可能ナルコトハ, 實際上

ヨクアル兩眼ノ感度ノ差ヲ全然除キ得テ實驗條件ヲ簡單ニ同ジカラシメル上ニ極メテ好都合ナコトデアル。

後者ニ於テハ「variable Speedgear」ノ調節ニヨリ極ク短時間ニ「Stroboscope」ノ廻轉數ヲ任意ニシ得テ、各暗適應時ノ融合廻轉數ヲ容易ニ定メ得ルコトデアル。

文 獻

暗適應ニ關シテ發表セラレタル物中、生理的ナ眼ニ於テ爲サレタル物ノミ學ゲルコトニスル。最初此問題ニ就テ系統的ナ研究ヲ試ミタノハ Aubert⁴⁾ デアル。彼ハ暗適應ハ最初1分間ハ極メテ急ニ感度増シ、其ノ後ノ上昇ハ割ニ徐々デ約2時間デ極大ニナルト云フ。次イデ、Bloom u. Garten⁵⁾, Charpentier⁶⁾, Treitel⁷⁾ モ大體ニ似タ成績ヲ擧ゲテキル。ガ、Piper⁸⁾ ハ最初1—2分間ハ徐々ニ増加シ約30分デ極大ニナルトシ、其ノ適應範圍ハ1000—5000倍ニ及ブト云フ。更ニ Nagel u. Schäfer⁹⁾ ハ色ニ於テ觀察シ、感度ガ約4倍高マルヲ見テキル。Nicolai¹⁰⁾ モ Piperノ如キ成績ヲ得テアリ、Feilchenfeld¹¹⁾ ノ比較的低位光度ノ實驗デハ適應範圍81倍ト云フ。其ノ後 Dittler u. Koike¹²⁾ ハ5分デ極大ニナリ以後徐々ニ上昇シ中心デハ周圍ヨリモ適應範圍ガ明カニ小ナルコトヲ指摘シテアル。最近 Kohlrusch¹³⁾ ハ色々ノ色光ニ於テ實驗ヲ行ヒ、中心視デノ適應範圍ハ割ニ小デ各色大體似タ經過ヲトルガ、extrafoveales Sehen デハ光度低キ時ハ其ノ暗適應曲線中ニ著明ナル屈曲ガ白、青、綠等ニ現レ、赤ハ適應範圍比較的小デ此際ニハ屈曲現レザルコトヲ擧ゲ、之等ノ物ト暗適應時間、網膜ノ部位、刺戟光ノ光度等ノ關係ヲ詳細ニ報告シテアル。井上及ビ生沼²⁾ ノ報告ニヨルト、暗適應範圍ハ小デ約

10—24—25倍デアルトシ、其ノ經過ハ5—10分デ略ボ極大ニナリ其ノ後ハ asymptotischニ極大ニ近付クト云フ。

尙ホ「Stroboscope」ニ依リ暗適應ヲ檢セルモノニ Schaternikoff¹³⁾ アリ。暗適應充分ナレバ明ルサト共ニ融合廻轉數増シ、此時赤色光線ニハ融合廻轉數最少ク、黃色次ニ少ク、綠ガ最モ多イト云フ。

以上ノ外ニ病的眼ニ於ケル業績ハ多クアルモ、今本問題ニハ直接ニ關係ナキ故ニ故意ニ省略スルコトニスル。又心理學上ノ問題ヨリ之ニ觸レタ業績モ此際擧ゲナイコトニスル。

尙ホ上記業績ヲ觀テ、先ヅ考ヘナケレバナラヌコトハ檢査成績ノ取扱ヒ方デアル。既ニ Hecht¹⁶⁾ モ指摘シテアル様ニ通常興奮性ヲ表ハスニ刺戟ノ逆數ヲ以テシ興奮性ノ變化ノ經過ヲ云々スル人多イケレドモソレスラ正シイコトカ否カワカラヌ。何トナレバ yヲ刺戟ノ大キサトシテ縦軸ニトリ xヲ時間トシテ横軸ニトリテ暗適應時ノ眼ノ興奮性ノ變化ヲ檢シ、

$$x = y$$

デ表ハスコトガ出來ルトスルニ此式ハ直線ヲナスヲ示ス。然ルニ刺戟ヲ逆數ニトリテ

$$x = \frac{1}{y}$$

トスレバ、之ハ雙曲線ノ式故 xノ進ムニ從ヒ yハ漸近線ノ經過ヲトル。之ハ興奮ノ性質ト云フヨリモ數ノ性質ヨリ來ル事デアル。更ニ其ノ出發ノ前提ニ於テ誤謬ヲ有スル Fechner氏精神物理則迄モ適用シテ刺戟ノ對數ヲトルナラバ其ノ爲メニ刺戟ノ弱イ時ト強イ時トハ曲線トナリ中強度ノ刺戟デハ略ボ直線ニ近イ經過ヲトルコトトナル。故ニ興奮性ハ刺戟ノ

値デ直接ニ表ハスガ一層ヨイト思ハレル。從テ私ハ以下ノ成績ハ總テコノ方法デ表ハスコトニシタ。

第2章 自家實驗

上記ノ如ク實驗ハ「Flimmerphotometer」ニヨルモノト「Storoboscope」ニヨルモノトノ2ツニ分レル。

(イ) Flimmerphotometer ニヨル實驗

之デハ光度ハ絞リヲ以テ加減出來ル故ニ感度ハ光度ノ減少率ヲ以テ表ハス。

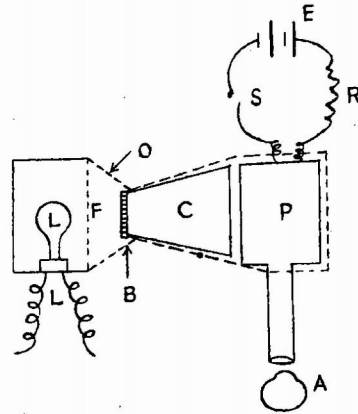
實驗方法

明適應——之ハ他ノ多クノ人ノ發表及ビ自分ノ豫備實驗ニ於テ約30分大體極大ニナルコトヲ知ツタノデ、實驗者ノ1人(S)ハ晴天ノ北空ヲ眺メテ行ツタ。他ノ2人(Y)(K)ハ夜間行ヘル爲ニ100 Wattノ電球ニテ照セル2m平方ノ白紙ヲ1mノ距離デ見サシメテ行ツタ。之等ノ方法ニヨルトキハ大體實驗上邪マニナル遺像ヲ除去スルコトガ出來ル。何レモ30分適應サス。

暗適應——被檢眼ヲ黒布ニテ被ヒ輕クフサグ。此時強ク壓スルト“Nebelfleck”現レテ實驗成績ヲ不正ナラシメル爲ニカカルトキハ再ビヤリ返シテ行ツタ。尙ホ他眼ハ其ノ儘室内ノ明ルサニ曝シテ置イタ。

圖ノ如ク長さ0.5 m, 幅0.25 m, 深サ0.5 mノ黒箱ノ1側ノミヲ其ノママニシ他ハ全部黒板デトザシ、其ノ中ニ電球ヲ入レ電源トスル。空ケタル1側ニハ約40 cm平方ヲ其ノ儘ニシ他ハ黒布ニテ被フ。此40 cmノ間ニ後述スル乳色硝子及ビ「フィルター」ヲ置キテ其ノ内部ニ和紙ヲ置キ光ヲ散亂セシメ實驗ニ供ス。光度ノ加減ハ寫眞撮影用「カメラ」ノ附屬絞リノ調節ニ依ルコトニ

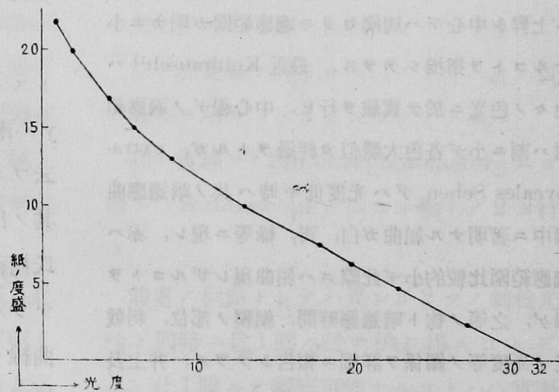
第 1 圖



- L = 光源
- C = カメラ
- B = 絞リ付レンズ
- S = スイッチ
- P = フリンメルホトメーター
- A = 檢眼
- F = フィルター
- O = 黒布
- E = 電池 100 V.
- R = 抵抗

シタ。此絞リハ Zeiss 製ノ物デ Rudolph 式ノ番號ヲ附シテアリ、32 倍迄調節デキル、ガ。コノ番號ノミデハ光度ノ加減ガ微細ニ Ahstufen 出來ナイノデ別ニ紙ニ度盛ヲ附シテ物ヲ貼布シテ此度盛ヨリ光度ヲ下ノ曲線ヨリ讀ミトルコトニシタ。

第2 圖 紙ノ度盛ト光度トノ關係ヲ示ス圖



尙ホ Rudolph 式番號ガ正シク附セラレテアルカ否カラ豫メ Lummer u. Brodhum ノ光度計デ檢シタ所充分信頼出來ルコトヲ知ツタノデ其ノ儘用ヒタ。Flimmerphotometer ノ1側ノ窓ヲ「カメラ」ノ後端ニ密着セシメ；他側ノ黒布ヲ以テ密閉シ暗黒ナラシメ「モーター」ヲ以テ割ニユルヤカニ1秒8回廻轉セシメル。尙ホ他ヨリノ光ノ侵入ヲ防グ爲ニ上記ノ裝置ハ圖ノ如ク厚キ黒布ニテ被ツタ。

濾光器——白色光線ニハ教室ニアツタ乳色硝子ヲ用ヒテ甚ダ好結果ヲ得タ。

其ノ他ノ赤、綠、青ニハ Schulz ノ記載ニヨリ A. V. Hübl 氏法¹⁵⁾ニヨリテ行フ。即チ Gelatin 6gヲ水 100 ccニトカシ、之ニ次ノ色素ヲトカシ此 8ccヲ 100 ccmノ硝子板ニ注ギ水平ニシテ均等ニ擴ガラシメテ乾燥スル。

赤	{ Tatrazin	2.0 g
	{ Erythrosin	1.0 g
	{ Säurerhodamin	1.0 g
綠	{ Tatrazin	2.0 g
	{ Patentblau	0.8 g
	{ Patentblau	1.0 g
青	{ Säurerhodamin	2.0 g

之等ヲ通過スル光線ヲ見ルニ、其ノ波長ハ

赤	640 m μ —715 m μ
綠	520 m μ —595 m μ
青	340 m μ —500 m μ

觀察方法——先ツ光源 Lヲ點燈シ、「モーター」ヲ廻シ被檢眼ヲ Oニ當テテ片手ニテ絞リヲ加減シテ光度ヲ調節シ、Flimmernノ感ジノ正ニ無クナル時ノ光度ヲ定ム。此時觀測ハ速ニ行ハスト瞳孔散大ノ影響ヲ受ケルコト大ナル故可及的ニ早ク觀ルヲ要スル。

第1表 白色光線實驗成績

暗適應時間	被檢者—S I. = 20 W		被檢者—K I. = 20 W		被檢者—Y I. = 20 W	
	光度	光度ノ減少率	光度	光度ノ減少率	光度	光度ノ減少率
0	12.5	1	17	0.1	17	1
1	8	0.64	12.5	0.74	12.5	0.74
2	7.7	0.62	5	0.29	4	0.24
3	7.1	0.57	4	0.24	3	0.18
4	6.7	0.54	3	0.18	3	0.18
5	5	0.40	2	0.12	2.5	0.15
10	3.5	0.28	1.7	0.10	2	0.12
20	3	0.24	1.5	0.09	1.5	0.09
30	1.4	0.11	1	0.06	1	0.06

第2表 赤色光線實驗成績

暗適應時間	被檢者—S I. = 100 W		被檢者—K I. = 100 W		被檢者—Y I. = 100 W	
	光度	光度ノ減少率	光度	光度ノ減少率	光度	光度ノ減少率
0	9	1	20.5	1	18.5	1
1	8	0.89	18.5	0.90	12.5	0.68
2	6.5	0.72	17	0.83	8	0.43
3	5	0.56	15.5	0.76	6.5	0.35
4	4.5	0.50	9.5	0.46	5.5	0.297
5		0.50	6	0.29	2	0.11
10	3.5	0.45	4	0.195	1.8	0.098
20	3.5	0.39	3.5	0.17	1.6	0.086
30	3	0.33	3	0.15	1.6	0.086

第3表 青色光線實驗成績

暗適應時間	被檢者—S I. = 200 W		被檢者—K I. = 200 W		被檢者—Y I. = 200 W	
	光度	光度ノ減少率	光度	光度ノ減少率	光度	光度ノ減少率
0	12.5	1	10	1	10	1
1	8.4	0.67	6.7	0.67	4.6	0.46
2	7	0.56	6	0.60	3	0.3
3	6.6	0.53	3.5	0.35	2	0.2
4	6.3	0.51	2.2	0.22		
5	5.3	0.44	1.7	0.17	1.6	0.16
10	3.1	0.25	0.9	0.09	0.8	0.08
20	2.0	0.16	0.8	0.08	0.7	0.07
30	1.3	0.10	0.7	0.07	0.67	0.067

第4表 綠色光線實驗成績

暗適應時間	光度	光度ノ減少率	光度	光度ノ減少率	光度	光度ノ減少率
0	13	1	12	1	12.5	1
1	7	0.54	6	0.50	8.3	0.66
2	5.6	0.43	3.9	0.33	7.1	0.57
3			2.9	0.24	4.1	0.33
4	5	0.38	2.3	0.19	3.2	0.26
5	4.6	0.35	2	0.17	2.6	0.20
10	3.7	0.29	1.6	0.13	1.7	0.14
20	2	0.16	1.2	0.10	1.4	0.11
30	1.4	0.11	0.9×	0.08	0.9×	0.07

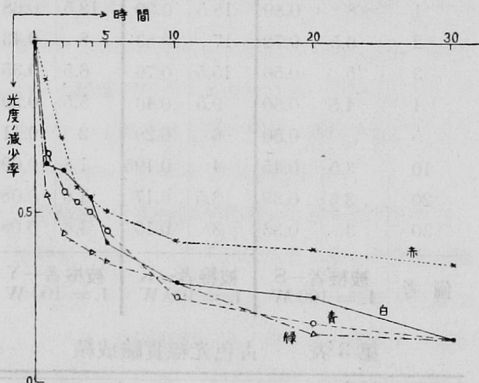
備考 被檢者—S L=200 W 被檢者—K L=200 W 被檢者—Y L=200 W

(×.1 以下ノ絞リノ調節不可能ナル故光源ニヨリ行ツタ)

Flimmerphotometer ニヨル暗適應曲線

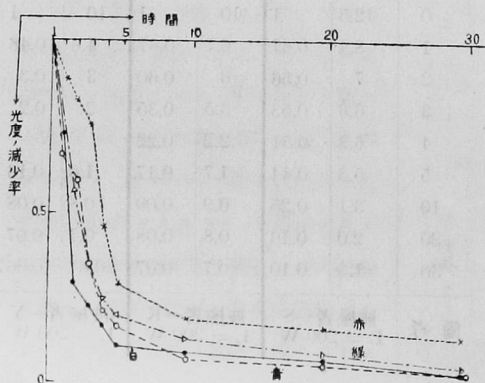
第3圖 S

(1) 檢者—(S)



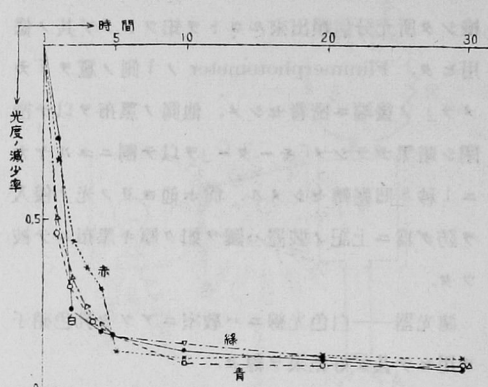
第4圖 K

(2) 檢者—(K)



第5圖 Y

(3) 檢者—(Y)



總括——以上ノ成績デ最モ著明ナルコトハ其ノ暗適應範圍ガ割合ニ小デ約10倍—15倍ナルコトデアル。其ノ經過ヲ見ルト大體Kohlrousch 等ノ成績ニ一致シテ居テ、先ヅ最初ノ5分—10分デ適應範圍ノ半分以上ニナリ其ノ後ハ割ニ緩デアル。此事ノ殊ニ赤、次デ綠ニ於テ著明ナルコトデ赤ニ於テハ多ク5—10分デ略ボ極大ニ達シテオル。青、白、綠ノ10分以後之等ニ於テハ尙ホ其ノ適應ハ進ミ大體30分位デ極大ニ近クナル。此時、吾々ニツテ非常ニ興味ノアルコトハ5—10分以後デハ上記ノ短波長光線ハ一様ニ所謂 „forblos“ ニナリ、之ヲ強ヒテ云ヘバ „ホノカナ青白イ光リ“ トデモ云フ様ニ感シラレルコトデアル。

之等ノ物デハ青色光線ハ主觀的ニモ其ノ後ノ經過ハ明ルク見エ、白色光線之ニ次ギ、綠色光線ハ割ニ低イ。

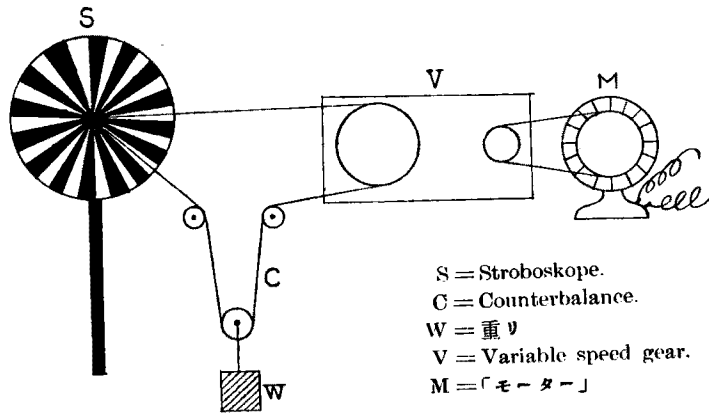
以上ノ經過ヲ今少シク大局的ニ眺メルト、大體ニ於テ5—10分迄ノ最初ノ經過ト、ソレ以後ノ經過トノ2ツノ經過ガ區別サレ得ル。

(ロ) Stroboscope ニヨル實驗
 此時ハ融合回轉數ヲ測リ明適應ノ時ノ回轉
 數ヲ以テ他ヲ除セル商ヲ作用時間ノ比トス

ル (表 5 備考参照).

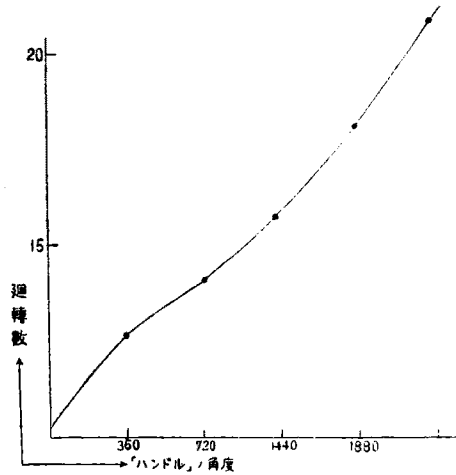
明適應, 暗適應——前(イ)ニ同ジ.

第 6 圖



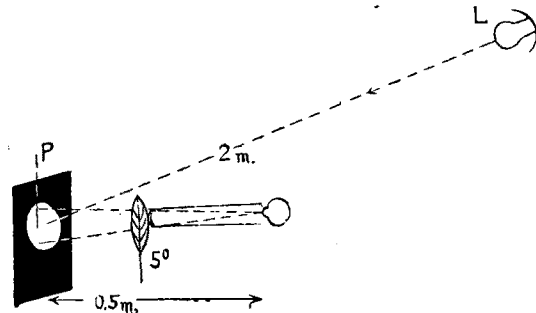
第 7 圖

實驗裝置——圖ノ如ク「Stroboscope」
 ヲ「モーター」ニテ回轉サスニ當リ,
 「Variable speed gear」及ビ 1 kg ノ重サ
 ヲ有スル「Counterbalance」ヲ附シテ行
 フ. 迴轉數ノ調節ハ「Variable speed
 gear」デ行フ. ガ其ノ計算ハ豫メ其ノ
 「Handle」ノ角度ニ對シテ迴轉數ヲ決メ
 オキ, 毎回ノ實驗ニ於テハ其ノ角度ヨリ
 迴轉數ヲ讀ミトル. 角度ト迴轉數トノ關
 係ハ下圖ノ如キモノデアル.



第 8 圖

觀測方法——次ノ如ク 檢者ノ後上方デ
 P ナル「Ostwald 氏色紙」ヨリ 2 m 距リ
 タル後上方ノ所ニ 100 Watt 電球ヲ置キ
 檢者ハ内側ヲ黒クスレル視角 5° ノ圓筒ヲ
 通ジ「Stroboscope」ヲノゾキ, P ヨリ
 0.5 m ノ所ニテ觀測シ. 各適應時ニ於テ
 Flimmern ノ丁度無クナルトキ 1 迴轉
 數ヲ決メル. 「Sektor」ノ數ハ 12 デア
 ル.

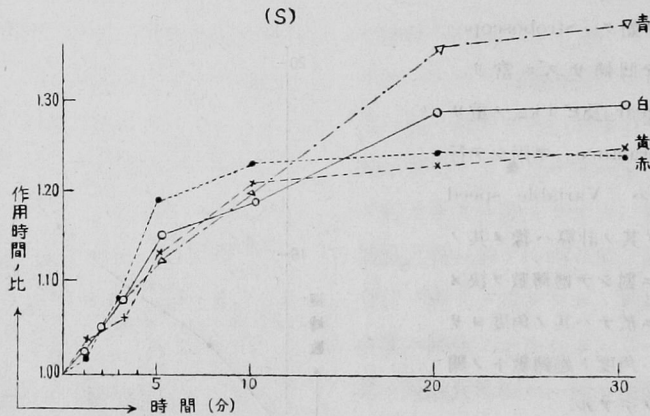


第5表 Stroboscopeニヨル實驗

暗適應時間	白色		赤色		青色		黄色	
	廻轉數	作用時間ノ比	廻轉數	作用時間ノ比	廻轉數	作用時間ノ比	廻轉數	作用時間ノ比
0	14.8	1	14.4	1	11.4	1	15.7	1
1	15	1.01	14.6	1.01	11.8	1.03	16.5	1.05
2	15.6	1.05	15.1	1.05	12	1.05	16.6	1.06
3	16	1.08	15.6	1.08	12.4	1.08	16.8	1.06
4	16.2	1.10	16.6	1.15	—	—	17.8	1.13
5	17	1.15	17.1	1.19	12.8	1.12	18.2	1.13
10	17.6	1.19	17.8	1.23	13.8	1.20	19	1.21
20	17.8	1.29	17.9	1.24	15.6	1.36	19.4	1.23
30	18.2	1.30	18	1.24	16.2	1.39	19.4	1.25

備考—作用時間ノ比トハ、廻轉數 $n \times 12$ ヲ以テ1秒ヲ除セル數ガ作用時間ナル故、之ヲ明適應時ノ作用時間ヲ以テ除セルモノヲサス。

第9圖 Stroboscopeニヨル暗適應曲線



總括—「Stroboscope」ニヨル成績デハ其ノ經過ハ大體前ノ「Flimmerphotometer」ニヨル物ニ似テナル。ガ其ノ適應範圍ヲ觀ルト、融合廻轉數ヲ以テ表ハセル物デハ1.2—1.4倍ナルコトデアル。

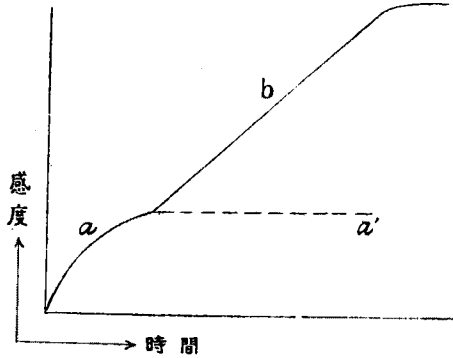
第3章 考案

以上ノ成績ニ於テ最モ著明ナルコトハ短波

長ノ色光ハ其ノ適應範圍が大デアルガ、長波ノモノデハソレガズツト小ナルコトデアル。尙ホ又私ノ實驗セル範圍内ノ視角デハ大體次圖ノ如ク2ツノ様式ノ經過々程ヲ其ノ適應經過ニ於テ認メ得タコトデアル。

即チ次圖ニ於テ見ル如ク5—10分迄ノaナル過程ト、ソレ以後ノb或ハa'ナル物ヲ見ル。赤色光ハa及ビ其ノ後上昇ノ極メテ少イ

第 10 圖



a'ナル經過ヲトリ 5—10 分迄ニ略ボ極大ニ達シ其ノ後ハ餘リ感度上昇ヲ見ナイ。之ニ反シテ黄、綠、白、青トナルニ從ヒ其ノ適應範圍モ増大シ、且又其ノ過程ニ上圖ノ如ク a, b ナル過程ヲトツテ其ノ感度上昇モ極メテ著明デアアル。bナル經過ハ殆ド直線的デアツテ約 30 分ニ達スルト其ノ極大ニ達シ其ノ後ノ上昇ハアルモ極メテ輕度ノモノデアアル。尙ホ又此 b ナル過程ニ於ケル感度上昇ハ特有ノモノデ、所謂 „farblos“ ニナリ只明ルサガ増スノミデ色ノ辨別ハ出來ナイ。

以上ノ如ク吾々ハ適應經過中ニ約 5—10 分間續ク比較的急峻ナ感度上昇ノアル經過ト其ノ後ノ割ニ緩カナ色ノ辨別ノ出來ナイ經過トノ 2 ヲ區別サレ得ル。今此經過ノ 1 ヲ 1 ヲニ對シテ各 1 ヲノ興奮様式ヲ有スル興奮性物質ヲ考ヘルト上記ノ適應經過ヲ最モ容易ニ説明シ得ル。カカル考ヘ方ハ色々見地ヨリ v. Kries ニ依リ既ニ Duprizitätstheorie トシテ網膜機能ノ説明ニ用ヒラレタル者デ、第 1 ノ經過ニ對シテ圓錐體ガ働ク爲メ色ノ辨別可能デ、光感度上昇又急峻ナリト考ヘ、第 2

ノ經過ニ桿狀體ヲ考ヘルト善ク事實ト一致スル。赤ニ對シテ b ナル第 2 時相ガ著明ナラズ。a ノ其ノママノ延長ノ如ク見エルノハ圓錐體ノミ働キ桿狀體ノ關與ナシトスルト善ク説明シ得ル。

次ニ適應範圍ノ問題デアルガ、私ノ得タ結果デハ「Flimmerphotometer」ニヨル物デ精々 10—15 倍デアアル。先ニ生沼及ビ井上兩氏ノ研究モ大體之ト等シイ程度ノ物デアアル。之ヲ Piper, Nicolai, Kohlrausch 等ノ成績ニ比スルト其ノ懸隔ノ餘リニ大ナルニ驚カサレル。即チ之等デハ何千倍ト云フ order ノ數デアアル。此隔リハ何ニ依ルダラウカ。私ハ之ヲ實驗方法ニ歸シタイト思フ。上記ノ Kohlrausch 其ノ他ノ物ハ總テ各適應時ノ刺戟閾値ヲ以テ上昇度ヲ現ハセルニ反シ、生沼及ビ井上兩氏ハ暗適限ヲシテ明適應限ト同ジ明ルサノ感ヲ惹起スルニ要スル間歇光刺戟ノ光度ヲ求メテ行ヒ、私ハ一定數間歇光刺戟デ融合感ヲ起ス光度ヲ測ツテタル。尙ホ Stroboscope デ融合感ヲ起ス廻轉數ヲ測ツテ行ヘルモノデハ適應範圍上昇度ハ僅ニ 1.2—1.4 倍ナル數ヲ得テタル。ガ此數ハ Porter¹⁴⁾ニ依ルト

$$n = a \text{ Log } I + b$$

n—融合廻轉數

a, b—恒數

I—光度

ナル關係アリト云ハレルコトカラ、光感度上昇ニ就テ云々スル時ハ n ガ光度ノ對數ニ比例スルト云フコトヲ考慮ニ入レテ取扱ヒヲスル必要ガアル。

尙ホ又、上記ノ如キ私ノ取レル實驗方法ニ依ル成績ニテハ刺戟光度ハ對數ニトルヨリモ

算術的數字ヲ現ハス方ガヨリ合理的ナルコト
ハ方法及ビ既述ノ數ノ性質上カラモ明カデア
ル。

以上ノ如ク考ヘルト私ノ得タ小ナル適應範
圍ハ專ラ實驗條件ニ依ルモノデアツテ先人ノ
甚大ナルモノトハ本質的ニハ同ジモノデア
ルト云ヒ得ルダラウ。

第4章 總括竝ニ結論

間歇光刺激ヲ以テ融合感ヲ起ス光度或ハ廻
轉數ヲ求メテ網膜ノ暗適應過程ヲ檢スルニ、
適應範圍ハ前者ニ於テハ10—15倍、後者ニ於
テハ1.2—1.4倍デアツテ、青最モ範圍廣ク綠、
黃、赤ト小サク成リ、尙ホ之等ノ過程ニ於テ
v. KriesノDuprizitätstheorieニ善ク一致ス
ル事實ヲ確認シ得タ。

文 獻

- 1) *Kohlrausch*, *Pflüger's Arch.*, 196, 1922;
Ebenda, 200, 1923; *Handbuch d. norm. und
pathol. Physiol.*, X, 11/2, 11, 1931.
- 2) *Inoue
& Oinuma*, *Gräfe's Arch. f. Ophthalm.*, 79, 1,
1911.
- 3) *Fechner*, *Zit. nach Helmholtz's
Handbuch d. Optik*, 11, 1911.
- 4) *Aubert*,
Physiologie der Netzhaut, 1865.
- 5) *Bloom &
Garten*, *Pflüger's Arch.*, 72, 1998.
- 6) *Char-
pentier*, *Arch. d. Ophthalm.*, 6, 1887.
- 7) *Treitel*,
Gräfe's Arch. f. Ophthalm., 1887.
- 8) *Piper*,
Zeitschr. f. Psychol., 31, 1903; *Ebenda*, 32, 1903.
- 9) *Nagel & Schäfer*, *Zeitschr. f. Sinnesphysiol.*,
34, 1904.
- 10) *Nicolai*, *Zentralbl. f. Physiol.*,
21, 1907.
- 11) *Heilchenfeld*, *Zeitschr. f. Sinnes-
physiol.*, 44, 1910.
- 12) *Dittler & Koike*, *Zeit-
schr. f. Sinnesphysiol.*, 46, 1912.
- 13) *Schar-
tenikoff*, *Zeitschr. f. Sinnesphysiol.*, 29, 1902.
- 14) *Porter*, *Zit. nach König's Physiol., Optik.*,
1929.
- 15) *Sculz*, *Das Sehen.*, 1920.
- 16) *Hecht*, *J. gen. Physiol.*, Vol. 6, 1924.