

127.

613.645 : 612.843.633

照 明 ノ 眼 衛 生 學 的 研 究

(第 3 報)

書光及ビ電燈照明ニ於ケル讀字速度竝ニ假名文字ノ
 縦書・横書ニ對スル讀字速度ニ就テ

岡山醫科大學衛生學教室 (主任緒方教授)

桑 原 一 郎

[昭和 9 年 11 月 5 日受稿]

*Aus dem Hygienischen Institut der Okayama Med. Fakultät**(Vorstand: Prof. Dr. M. Ogata).*

Studien über die ophthalmohygienische Beleuchtung.

(3. Mitteilung.)

Über die Lesegeschwindigkeit bei Tageslicht- und Glühlichtbeleuchtung
 und die Lesegeschwindigkeit für die längst- und querstelligen
 japanischen Schriftzeichen „Hirakana u. Katakana“.

Von

Ichiro Kuwabara.

Eingegangen am 5. November 1934.

Über die Beziehung zwischen Lesegeschwindigkeit und Beleuchtung werden schon seit langem von mehreren Autoren eingehende Untersuchungen angestellt.

Es gibt jedoch nur wenige, die die Lesezeit mit Chronoskop genau angeben, und man hat bisher niemals gründliche vergleichende Untersuchungen auf diesem Gebiet bei Tageslicht- und Glühlichtbel-

euchtung gesehen, bei denen es unbedingt nötig ist auf die Beleuchtungsstärke und die psychologischen Faktoren zu achten.

Daher habe ich das Tachistoskop zur Lesegeschwindigkeitsprüfung nach Korff-Petersen & Ogata etwas verbessert und bei verschiedenem Helligkeitsgrad auf der Expositionsfläche sowohl bei Tageslicht als auch bei Glühlichtbeleuchtung

die Lesegeschwindigkeit von 5 Personen genau untersucht. Als Sehobjekt verwandte ich 1- hauptsächlich 2- bzw. 3-stellige schwarze Zahlen auf weissem Grunde in verschiedener Grösse, und bei der Prüfung für japanische Schriftzeichen verwandte ich 3-stellige schwarze Buchstaben („Hirakana“ u. „Katakana“) auf weissem Grunde in der Grösse der Snellenschen Buchstaben Nr. 5. Die Beleuchtungsstärke auf der Expositionsfläche bei Tageslicht wurde einerseits durch das Webersche Photometer bei Anwendung von Gelbglass (siehe die I. Mitteilung), andererseits mit Hilfe des Bechsteinschen tragbaren Beleuchtungsmessers (Luxmeter) bestimmt.

Die Expositionszeit wurde in diesem Versuche von etwa 300σ ($\sigma = 1/1000$ Sek) bis zur Geschwindigkeit von etwa 90σ eingestellt. Bei normalen Augen kann die Lesegeschwindigkeit je nach der Beleuchtungsstärke verkürzt werden.

Diese Verkürzung der Lesegeschwindigkeit geht aber bei Myopie oder Emmetropie nicht so schnell vor sich. Nach meinem Versuch mit 5, 10, 20, 30, 50, 200, 300, Hefnerlux sowohl bei künstlicher Beleuchtung als auch bei Tagesbeleuchtung (natürlich sind diese Werte nicht so genau wie bei der Glühlampe) kam ich

zu folgenden Schlüssen:

1) Bei der Beleuchtungsstärke von 50 Hlx bekam ich die stärkste Geschwindigkeit, und es ist unnötig, die Beleuchtungsstärke darüber hinaus zu erhöhen, weil die Lesegeschwindigkeit bei noch stärkerer Beleuchtung die gleiche bleibt. Als Mindest-Stärke habe ich 30 Hlx angegeben, weil die Lesezeit bei dieser Beleuchtung bei normalen Augen ungefähr minimal verkürzt wird. Wir können also die Beleuchtungsstärke von 50 Hlx als Günstigstforderung und den Wert von 30 Hlx als Mindestforderung beim Lesen für die Praxis bezeichnen.

2) Die Tageslichtbeleuchtung bei gleicher Stärke ist für die Lesegeschwindigkeit naturgemäss viel günstiger als Glühluchtbeleuchtung.

3) Die Lesegeschwindigkeit nimmt bei Refraktionsanomalien viel stärker ab als bei normalen Augen.

4) Die Lesegeschwindigkeit für die japanischen Schriftzeichen Hirakana ist bei ihren längststelligen Anordnungen viel höher als bei ihren querstelligen, und für die Schriftzeichen Katakana sind bei beiden Anordnungen keine bedeutenden Abweichungen zu verzeichnen.

(Autoreferat.)

内容目次

第1章 緒言

第2章 文献

第3章 本問題ニ關スル諸要素ニ就テ

第1節 照度

第1項 光源ノ種類

第2項 照度ノ單位

第3項 照明方法及ビ照度ヲ變ズル方法

第2節 被檢者ノ選擇

第3節 實驗ノ期日及ビ持續時間

- 第4節 眼ノ調應
- 第5節 眼ノ調節及ビ輻輳
- 第6節 實驗裝置機械ニ對スル檢者ノ熟練
- 第7節 視 標
- 第8節 注意力
- 第9節 疲 勞
- 第10節 練 習
- 第4章 實驗方法
 - 第1節 實驗裝置
 - 第2節 實驗室
 - 第3節 被檢者ノ讀字距離
 - 第4節 實驗實施
- 第5章 實驗成績
 - 第1節 晝光及ビ電燈照明ニ於ケル讀字速度ニ就テ
 - 第1項 實驗ノ目的
 - 第2項 照 度
 - 第3項 視 標
 - 第4項 實驗方法
 - 第5項 實驗成績
 - 第2節 假名文字ノ縦書、横書ニ對スル讀字速度ニ就テ
 - 第1項 實驗ノ目的
 - 第2項 實驗方法
 - 第3項 實驗成績
- 第6章 總括及ビ考按
- 第7章 結 論
 - 文 獻

第1章 緒 言

視機能ト照度ニ關シテハ既ニ幾多ノ生理、衛生學者ニヨリテ研究サレタルモノニシテ、讀字カト照度ノ關係及ビ夫レヨリ讀書及ビ書字ニ對スル適當照度ノ決定ニ關シテハ、H. Cohn 以來研究報告尠シトセズ。然ルニ晝光

竝ニ電燈兩照明ニ於テ、照明學ヲ充分考慮シ眼衛生學的、心理學的ニ考究實驗セルハ極テ稀ナリ。茲ニ於テ、余ハ晝光及ビ電燈照明ニ於テ、特種ノ瞬間露出器ヲ使用シ、讀字速度ヲ Hipp ノ測時計ニヨリ測定シ、夫レヲ以テ讀ミ得ル讀字速度ト照度ノ關係ヲ調査シ、讀書時ノ適當照度ヲ推測シ、併テ爾來諸學者ノ研究ニヨル適當照度ト比較セント企圖セリ。

假名文字ノ横書、縦書ニ對スル讀字力ヨリ見タル優劣問題ニ就テハ、古クヨリ研究討議サレ、昭和3年日本眼科學會ニテモ宿題トシテ多クノ眼科學者ニヨリ業績發表討議サレタリ。以後コノ問題ノ研究ハ續行サレ、且諸學術書、及ビ雜誌ノ左横書式採用ノ續出セシヲ見ルモ、尙ホ研究ノ餘地ナシトセズ。從來ノ諸研究報告ヲ見ルニ、照度ヲ充分考慮シタルモノ尠ク、短時間ノ文字露出ニ對スル讀字力所謂讀字速度ヲ測定シタルモノ殆ドナシト云フモ過言ニアラズ。余ハ之等ノ點ニ留意シ、電燈照明ニ於テ種々ナル照度ニテ讀字速度ヲ測定實驗シ、以テ假名文字ノ横書縦書ニ對スル優劣ヲ探究セント企テタリ。而シテ兩實驗ヨリ多少衛生學的ニ貢獻スベキ結果ヲ得タルヲ以テ茲ニ之ヲ報告セントス。

第2章 文 獻

視力ト照度トノ關係ニ就テハ既ニ1754年 Tobias Mayer¹⁾ノ發表以來 Fröster²⁾, Aubert³⁾, Doerinkel⁴⁾, Javal⁵⁾, Manolescu⁶⁾, Uthhoff⁷⁾, König⁸⁾, C. Roelofs 及ビ L. Bierens de Haan⁹⁾, 小口¹⁰⁾, 鈴木¹¹⁾, 廣田¹²⁾, 白坂¹³⁾, 川上¹⁴⁾等多クノ業績報告アリテ、視力ト照度ノ關係ヲ數學的ニ表現セント試ミラレタリ。然ルニ所謂視力ナルモノハ視機能ノ一部ニシテ、眼ノ特種ナル1基礎感

覺ニヨルニ留ルモノナレバ、實際的ニ種々基礎感覺ニヨル種々ナル作業能力更ニ心理學的ニ認識、疲労、注意力等ノ方面ニ及ビテ照度ノ影響ヲ探究シ、以テ眼ノ作業能力ニ對スル好適照度或ハ最小照度ヲ決定セント企ツニ至レリ。

就中讀字力ノ方面ニ於テハ、先ヅ H. Cohn¹⁵⁾ハ學校衛生ノ立場ヨリ照度ト讀字力ノ關係ヲ知ラント欲シ、Snellen 氏視標 1.0 ノ大サニ相當セル新聞活字ヲ 1m 離レテ晝光照明ノ元ニ殆ド調節ヲ煩サズシテ 1 分間ニ 16 行ヲ讀ミ得、人工照明ニテハ 50 mk ニテ同様ニ 16 行讀ミ得ルヲ認め、2 mk 如キ弱照度ノ時ニハ 6 行、4 mk ノ時ハ 8 行、8 mk ノ時ハ 10 行、10 mk ノ時ハ 12 行ヲ讀ミ得ルヲ實驗シ、以テ 50 mk ヲ好適照度トシ、10 mk ヲ最小照度トセリ。且 H. Cohn ハ實驗ニ際シテ個人差アルヲ見、視力ト照度ノ關係ノ如キヲ數字的ニ表現スルコト不可能ナリト喝破シ、以テ實際的ニ仕事ヲナスニ必要ナル明サノ方面ニ研究方針ヲ定メタリ。H. Cohn ハ更ニ晝光照明ニ於テモ實驗シ依然トシテ 10 mk ヲ以テ讀書時ノ最低必要照度トセリ。茲ニ注意スベキハ既ニ第 1 報⁵⁰⁾ニ記載セシガ如ク H. Cohn ノ照度ハ後ニ至リ多クノ人ノ非難ヲ受ケタルモノナリ。H. Cohn ノ値ハ晝光ヲ Weber ノ光度計ヲ以テ測定スルニ當リ、赤色濾光板ヲ以テ測定シタル所謂赤光ニ對スル値ニシテ、現今ノ照度ノ値即チ白光ニ對スル値ニ比較シテ著シク僅少ナルモノナリ。更ニ H. J. Ströer¹⁶⁾ノ批判ニヨルモ、H. Cohn ノ研究ニテハ被檢者ノ文字及ビ文句ニ對スル記憶、認識錯誤、言ヒ誤リ等ノ心理學的影響ヲ留意シ居ラズトノ非難アリ。H. Cohn ノ與ヘタル赤光ニ對スル 10 mk ハ、或ハ之ニ 2—3 倍シ、白光ニ對スル値即チ全照度ニ換セル 25 mk¹⁷⁾¹⁸⁾ハ永イ間實際的ニ認めラレオリシモノナルガ、Korff-Petersen¹⁹⁾(1914 年)ノ記述ニヨレバ、コノ赤光ニ對スル 10 mk ノ値ハ全照明ニ

對シテ種々異ル意義アルモノニシテ、光源ヨリ發スル綠光ト赤光ノ比ニ關係スルモノナルベク、且コノ比ハ光源ノ種類ニヨリテ著シク變動スルモノナリ。H. Cohn ノ時代ノ石油「ランプ」或ハ「アルガンド」燈ノ如キハ比較的長波長ノ赤光線ニ富ミ、短波長ノ光線ニ貧シキモノナルガ、白熱電燈ハ之ニ反シ短波長ノ光線ニ富ム。例之金屬織條電燈ヨリ生ズル 10 mk(赤光ニ對スル)ハ石油「ランプ」ノ場合ヨリハ非常ニ明ルキ全照明ヲ現ス。然シナガラ金屬織條電燈ノ全照明ニ富ム利益ハ一面ニ於テ長波長ニ富ム石油「ランプ」、「アルガンド」燈ノ如キ光線ヨリハ、同一照度ニ於テ視力ノ僅少ナルコトニヨリ幾分軽減サルコトモ考ヘラル。H. Cohn ノ研究ハ、コノ最後ノ事實ヲ考慮セズシテ、「アルガンド」燈ニ於テノミ適用スベキ値ヲ以テ自然照明ニモ適用セントシタルニアリ。Korff-Petersen ハ實驗的ニ、白熱電燈ニ於テ Weber ノ光度計ニテ測定シ、赤光ニ對スル照度ノ 25 mk ノ全照明ニ相當スル値ヲ決定セルニ、金屬織條電燈ニ於テ、赤光ニ對スル 18 mk ハ 25 mk ノ全照明ニ相當スルコトヲ認めタリ。Metallfadenlicht · 18 mk in Rot=25 mk in Weiss(gesam. Bel.)

次デ Korff-Petersen ハ晝光ニ於テ約 120 mk in Rot ノ照度ノ元ニ、4 名ノ正視眼者ヲシテ讀書セシメ、1 分間ニ讀ミタル行數ヲ測定シ、更ニ金屬織條電燈ノ場合ノ 10 mk in Rot ノ照度、15 mk in Rot ノ照度ノ元ニ讀書セシメタル成績ヨリシテ、15 mk in Rot ノ値ハ全照明ニ對スル 21—22 mk ニ相當スルモノニシテ、コノ際ニ略ボ吾人が晝光照明ノ際ノ成績ニ近キヲ以テ、金屬織條電燈ヲ使用スル時ハ讀書時ノ最低照度トシテコノ値ヲ基準トスベキヲ推奨セリ。其ノ後氏ハ更ニ視力並ニ讀字力ニ於テ精密ナル實驗²⁰⁾ヲナシ、學校照明ニオケル Cohn ノ與ヘタル 25 mk ヲ指摘シ、持續的長時ノ讀書ニ際シテハ文字ノ印象極テ短時間ナルヲ

以テ、好適照度トシテ 50—60 Lux ヲ主張セリ。
氏ハ尙ホ屈折異常者ハ正常ナル者ニ比シ、照度ノ
減弱ト共ニ讀字力ノ障碍ヲ來シ、年齢ニヨリ特ニ
老齡者ニオイテモ著明ナルヲ認メタリ。

R. Possek²¹⁾ハ照明方法ヲ充分考慮シ、正視眼
及ビ近視眼者ニ就キ、60 cm ノ距離ニ於テ大サ
2 mm, 32 行, 1 頁 365 語ノ希臘文字ヲ使用シ、讀
破時間ヲ測定セルニ、30 mk ニ於テ最大讀字力ヲ
得、8—10 mk 以下ノ弱照度ニテハ眼ノ不快感、結
膜充血及ビ流淚等ヲ來スヲ認メ、近視眼者ハ正視
眼者ニ比シテ照度ノ減退ニヨリ著シク影響サルコ
トヲ證明セリ。

次デ瞬間露出器及ビ測時計ヲ以テ視標露出時
間ヲ測リ、夫ヲ以テ認識或ハ讀ミ得ル速度即チ所
謂讀字速度ト照度ニ就テノ報告モ亦尠シトセズ。

Luchiesh, Taylor 及ビ Sinden²²⁾等ハ 23% ノ
反射係數ヲ有スル灰色地ニオケル黒文字及ビ 80%
ノ反射係數ノ白色地ニオケル黒文字ヲ有スル古キ
英文教科書ヲ用ヒ、讀字速度ト照度ノ關係ヲ實驗
セルニ、一定單位時間ニ於ケル讀ミウル文字ノ數
ハ光度ノ對數ニ比例シテ徐々ニ増加スルヲ認メ、
且灰色地ノ場合ニハ白色地ニ黒文字ノ場合ヨリモ
比較的著明ニ長時間ヲ要スルヲ檢セリ。Korff-
Petersen 及ビ M. Ogata²³⁾氏等ハ種々色光ノ文字
ノ認識度及ビ讀字速度ニ對スル影響ヲ實驗セル
際、瞬間露出器及ビ測時計ヲ使用シ、視標トシテ
2 字及ビ 3 字ヨリナル數字ヲ用ヒ、讀字速度ヲ測
定シタルニ、黄色光ノ照明ノ際最モ讀字力ヨク、
次デ白、青、赤ノ順序ニシテ、赤色光ノ場合最モ
讀字速度ハ延長シ讀字力不良ナルヲ證セリ。

Schneider²⁴⁾モ普通電燈ト畫光色電燈ヲ使用シ、
且種々色光ノ讀字速度ニ及ボス影響ヲ檢セルニ、
Korff-Petersen 氏等ト一致セル成績ヲ得タリ。

ノ際普通ノ電燈ハ黄色光ニ富ミ畫光色電燈ノ場合
ヨリモ良成績ヲ得タリ。P. W. Cobb²⁵⁾ハ讀字速

度ト照度ノ間ニ對數的關係アルヲ證シ、且小ナル
文字ハ大ナル文字ニ比シ讀字速度ハ延長シ、照度
ノ影響大ナルヲ認メタリ。R. G. Weigel²⁶⁾ノ記
述ニヨレバ、讀字速度ト照度ノ關係ヲ曲線ヲ以テ
表セバ、低照度ニ於テハ暫時ノ間即チ 0.01 Lux
ヨリ 0.1 Lux マデハ徐々ニ上昇シ、ソレヨリ約
50 Lux マデハ著明ニ上昇シ、50 Lux ヨリ 500 Lux
マデハ再ビ徐々ニ上昇シ、500 Lux 以上ハ寧ろ降
下ノ傾向アリ。W. Ewig 及ビ T. Wohlfeil²⁷⁾等ハ
肉體の疲勞ノ際ニ注意力減退ヲ檢セルガ、其ノ際
讀字速度ヲ測定實驗シ、速度ヲ延長ヲ以テ疲勞時
ノ注意力減退ノ徵トセリ。W. Ruffer²⁸⁾ハ照度ト
視機能ノ關係ヲ種々ノ方面ヨリ研究セル際、1 種
ノ露出器ヲ用ヒ、認識シ得タル文字ノ數ヲ檢查シ
タルニ、50—100 Lux ニテ最大値ヲ見タリ。Ruffer
ハ又後²⁹⁾ニ至リ讀字速度ト種々色光ニヨル照度ト
ノ關係ヲ實驗セルニ、唯前述ノ Korff-Petersen 及
ビ M. Ogata 氏、O. Schneider 等ノ結果ト異ナル
ハ、赤色光ニアラズシテ青色光ニ於テ讀字速度最
不良ナル成績ヲ示セリ。

次ニ極テ變動シ易キ晝光照明ニ於テ、其ノ測定
竝ニ視標面ニ於ケル種々ノ明サヲ定ムルハ、甚ダ
困難ニシテ、コノ種ノ認ムベキ研究ハ極テ尠シ。

Ferree 及ビ Rand³⁰⁾等ハ 1 種ノ瞬間露出器ヲ用
ヒ、2.5 m ノ距離ニテ露出視標ヲ視サシメ、窓ヨ
リノ晝光照明ヲ磨硝子及ビ布幕ニテ調節シ、照度
ヲ Macbeth ノ照度計ヲ以テ測リ、1.25 ヨリ 100
呎燭光マデ變化セシメ、視速度ト照度ノ關係、或
ハ視標ノ大サ、視標ト其ノ背地トノ反射係數ノ
差、トノ關係ヲ研究セリ。

假名文字ニ於ケル讀字速度ト照度ニ關スル研究
ハ殆ド之無キモ、國字ノ横書、縦書ニ於ケル優劣
問題ハ實際のニ重要ニシテ、既ニ古クヨリ研究サ
レ論議サレタル問題ナリ。國字ノ改良ノ前提トシ
テ先ヅ縦、横讀問題ヲ解決スル必要アリテ、大西、

井上、元良等³¹⁾ニヨリ嘗テ論議サレタリ。石原³²⁾ハ眼科學上ヨリ讀ミ易ク眼ヲ疲勞セシメザルヲ要件トシテ、横書片假名文字ヲ研究シ、其ノ後ニ至リ石原式横書片假名文字ヲ發表セリ。大西³³⁾ハ學術雜誌ニ横書ヲ推獎シ、日本眼科學會雜誌モ近ク横書式ヲ採用セラレシコトヲ希望シ、コレハ後ニ至リ實現セラレタルハ衆知ノ如シ。美甘³⁴⁾ハ今ヨリ46年前假名ノ組方ト題シ、平假名ノ改良ニ就テ稿ヲ起シタルコトアリ。尙ホ昭和3年國字問題ト題シテ、國字ノ縦書、横書ニ就テ論ジ、現時ノ片假名共竝ニ平假名ニ横書ニ適セズシテ、其ノタメニ新文字ヲ製スルモ、或ハ片假名ヲ横書ニ適スル様ニ改造スルモ、其ノ普及ニ就テハ舊ダ容易ナラザルコトヲ主張セリ。次テ國字ノ縦書、横書ニ關スル問題ハ昭和3年日本眼科學會第32回總集會³⁵⁾ノ宿題トシテ諸家ニヨリ研究發表サレ討論サレタリ。即チ小口ハ左横書獎勵ヲ述べ、活字及ビ印刷法ノ改革ニ就キ私見ヲ發表セリ。船石及ビ佐々木ハ觀念的連絡ナキ様形及ビ片假名文字ヲ縦横ニ配シ、之ヲ通覽スルニ要スル時間及ビ其ノ正確度ヲ測定シ、一般ニ横列ノ有利ナルヲ證セリ。而シテ兩者ノ差ハ主トシテ可讀視野及ビ單位時間内ニ、活字ヲ同時ニ判ジ得ル視野ノ水平ニ廣ク、垂直ニ狭キタメ起ルコトヲ證セリ。井上ハSnellen氏鈎ノ6「ポイント」大ノ活字ニ種々ノ配列ヲ施シ、或ハ縦ニ、或ハ横ニ讀ミ、讀破時間ヲ檢シタルニ、別ニ眼科學上ノ根本的障礙ヲ見出ス能ハズ、將來左横書ノ勝レルモノトナルベキ結果ヲ得タリ。宮下ハ5號活字ノ一列30字ヨリナル文章ヲ讀マシメ、片假名ハ横書印刷ニ適シ、平假名ハ縦書印刷ニ適スベキヲ主張シ、同氏ノ實驗ニテ片假名ノ横書ニ際シテ縦書ニ比シ優レタル成績ヲ示サザリシハ、大多數ノ被檢者ニ於テ横書印刷ノ讀書ニ不慣レナル爲ナルベク、之ハ練習ニヨリテ優良ナル成績ニ到達スルナラムト述ベタリ。岡島ハ片假名、平假

名文章ニ就テ、縦書、横書ノ時間的的可讀性ヲ考究シ、可讀時間何レノ場合ニテモ横書ノ場合短縮セルヲ認メタリ。廣瀬ハ讀書時ニ要スル時間的關係及ビ其ノ誤讀率ニ關シテ實驗セルニ、片假名、平假名共ニ横書ニ比シ縦書ニ於テ、讀書ノ所要時間比較的快速ナリキ。而シテ假名文字ノ横書應用ニ際シテハ、之ヲ横組式ニ改良スベキヲ主張セリ。討論ニ於テハ、横書ニ費スルモノ、或ハ之ニ反對スルモノモアリタルモ、大體横書其ノモノハ之ヲ獎勵スベク、特ニ横組式ニ改良スベキ意見ノ傾向アリキ。其ノ後大塚³⁶⁾ハ教科書ヲ左横書ニスベキカ、或ハ縦前ノ如ク右横書ニスベキカニ就テ論及セリ。

以上ノ文獻ヲ通覽スルニ讀字速度ト照度ノ關係ニ就テ晝光ト人工照明ニ於テ精細ニ比較セルモノ殆ドナク、且晝光照明ニ於ケル照度測定及ビ其ノ變動ヲ除去スルハ極テ難事ナルモ、幸第1報ニ報告セルガ如キ比較的簡便ニシテ正確ヲ期シ得ラルル方法ヲ識リタルヲ以テ、電燈照明ノ外ニ晝光照明ニ於テモコノ問題ヲ實驗シ、且實際問題トシテ適當照度ヲ決定セント試ミタリ。假名文字ノ横書縦書ニ於ケル問題ニ就キテモ、照明ヲ充分考慮シ、種々ナル照度ニ於テ施行シ、瞬間露出器ヲ使用シタルガ如キモノ之無キガ如シ。元來讀書ニ於テハ行ノ縦横ヲ論ゼズ一語ヨリ一語ニ、一字ヨリ一字ニ移ルガ如ク小ナル跳躍運動(Sprung)ヲ以テスルモノニシテ、例之文字ノ大サ、間隔及ビ個人的差異等ニヨリテ異ナランモ、余ノ採用セシガ如キ大サノ假名文字ノ讀書ノ際、2字或ハ3字ヲ同時ニ網膜ニ映ゼシメ、視細胞ニ感ジ、更ニ視中樞ニ至リ何物ナルカ理解サレ、以テ次ノ語句ニ移ルモ

ノナリ。故ニコノ單位刺戟トモナルベキ2字、3字ノ如キ少數文字ニ對スル讀字速度ヲ考究スルハ又讀字能力ニ對スル重要ナル基礎トナルベキモノト云フベシ。茲ニ於テ余ハ電燈照明ニオケル種々ナル照度ニテ、假名文字ノ縦書、横書ニ對スル讀字速度ヲ實驗セルナリ。

第3章 本問題ニ關スル諸要素ニ就テ

余ノ測定セシ讀字速度(Lesegeschwindigkeit)ハ一面ニ於テ認識、注意力ノ試驗トモ稱スベク、且感覺時間或ハ反應時間等ニモ關係スベキヲ以テ、實驗施行ニ當リテ先ヅ之等ニ關スル諸要素特ニ心理學的要素ヲ考察シオク必要アリ。

第1節 照 度

本問題ニ對シテ照度ガ重要ナル1要素ナルハ勿論ニシテ、茲ニ注意セザルベカラザルハ、光源ノ種類、照度ノ單位ノ選定、照明ノ方法及ビ照度ヲ變ズル方法等ナリ。

第1項 光源ノ種類

光源ノ種類トシテ蠟燭、石油「ランプ」瓦斯燈等古ク使用サレタルモ、現今ハ多ク白熱電燈特ニ金屬纖維電燈使用サルヲ以テ、余ハ之ヲ使用セリ。白熱電燈ハ一般實驗ニオケル照明用光源トシテ電壓ヲ一定スルコトニヨリ光力平等ナラシムル事ヲ得ルモ、太陽光線ハ光源トシテハ申分ナキモ其ノ光力ノ動搖甚シキヲ以テ、一定照度ヲ得ル事ハ極テ至難トス。然レドモ第1報ニテ報告セシガ如キ方法ニヨリ、短時間ニ於ケル變動ヲ知ルヲ得ベク、且天候、環境ノ影響等ニ注意セバ或程度迄其ノ變動ヲ僅少ナラシムルヲ得ベク、大體ニ於テ電燈照明時ノ成績トノ比較ニ供シ得ベシ。

第2項 照度ノ單位

照度ノ單位ヲ明確ニシオクハ、其ノ絕對值ヲ知ル上ニ於テ、又實際問題ニ應用スル場合、或ハ他ノ文獻成績ト比較スル場合ニ重要ナルモノナリ。余ハ獨逸燭ノ Hefner 燈ニ基ク Hefner 燭(HK)ヲ採用シ、照度ハ Hefnerlux(HI.x)ヲ以テ示セリ。

第3項 照明方法及ビ照度ヲ變ズル方法

視標面ノ照明ニ當リ、最も重要ナルハ眩輝ノ除去ナリ。眩輝ヲ惹起セシムルガ如キ場合ニハ其ノ成績ハ結局眩輝ノ影響ニヨリ隱蔽サレ終ルコトモ亦可能ナルベシ、故ニ電燈ハ飽消電球ヲ使用シ、之ヲ暗箱中ニ納メ、光源及ビソレヨリ散光スル光線ノ視野中ニ存在セシメザル様ニ裝置セリ、晝光照明ニオイトテ、電燈照明法ノ場合ト全ク同一ニナスコトハ殆ド不可能ナルヲ以テ、可及的夫レニ類似ノ照明ヲ作ルベク、窓ノ位置ト被檢者ノ位置ヲ考慮シ、布幕ヲ使用シテ光線ヲ擴散セシメタリ。

照度ヲ變ズル方法即チ種々ナル所要照度ヲ得ルニハ種々ノ方法アリ。第1、種々ナル光度ノ光源ヲ使用スル法、第2、電壓ヲ變化スル法、第3、光源ノ距離ヲ増減スル法、第4、「プリズム」ヲ用フル法等アルモ、之等ノ方法ノミニテハ如何ニ注意ヲナスモ理論上視標面照度ヲ推定スルモノナレバ、Ferree 及ビ Rand³⁰⁾、鈴木¹¹⁾、廣田¹²⁾、白玖¹³⁾等ノ如ク視標面照度ヲ直接正確ナル光度計或ハ照度計ニテ測定セザルベカラズ。余ハ白玖ノ如ク光源ノ光度及ビ照度ハ Bechstein ノ交照光度計及ビ Weber ノ光度計ヲ使用セルモ、元來1箇ノ光源ヲ以テ距離ヲ増減スル方法ヲ以テセバ、光源ノ餘リニ視標面ニ接近シ、或ハ被檢者ノ後方ニアル時ハ、眩輝ヲ避ケ難ク、且被寫者ノ頭部ノ影ヲ生ズル等ノ缺點アルヲ以テ、余ハ數箇ノ光力ヲ異ニスベキ電球ヲ使用シ、可及的眩輝等ヲ防ギ得ラルル

略ボ同一位置ニ光源ヲアラシムル必要ノタメ特ニ次ノ方法ヲ構ゼリ。例ヲ舉ゲテ説明スルニ、

10 Watt マツダ (Mazuda) 艶消電球ニテ一定電壓 90 Volt ノ時、10 HI.x ノ視標面照度ヲ得ンニハ、先ヅ Weber ノ光度計ニテ照度測定ニ當リ照度計算ニ使用スベキ公式

$$J = C' \frac{10000}{\gamma^2} \quad (C' \text{ハ恒數, } \gamma \text{ハ光度計ノ讀ミ})$$

ヨリシテ、作ラントスル照度

$$10 \text{ HI.x} = \frac{10000}{\gamma^2} = 0.2744 \frac{10000}{\gamma^2}$$

ナルヲ以テ、所要視標面照度 10 HI.x ノ時ノ光度計ノ讀ミ γ ノ値ヲ求ムルコトヲ得ベシ。

$$\gamma = \sqrt{\frac{2744.26}{10}} = 16.57$$

即チ光度計ノ讀ミ 16.57 ニ固定シ置キ、光源ヲ入レタル暗箱ヲシテ、設置セル軌道上ヲ滑走セシメ、視標面ヨリノ距離ヲ加減シ光度計視野ノ平衡ヲ求ムル時ハ 10 HI.x ノ視標面照度ヲ得ベク、光源ノ視標面ニ對スル位置ヲ決定スルコトヲ得ベシ。斯クシテ種々ノ光力ヲ與ヘルベキ電球ヲ使用シテ、5, 10, 20, 30, 50, 100, 300 HI.x 等ノ照度ヲ作ルヲ得タリ。晝光照明ニ於テハ前述ノ如ク布幕ヲ使用シ、晴天、雨天、一樣ニ曇レル曇天時ヲ選ビ、且多少視標面ノ竪ノ位置ヲ變更シ、第 1 報ニテ報告セルガ如ク Weber ノ光度計ノ黄色硝子板使用測定法及ビ Bechstein ノ Luxmeter ノ併

用ニヨリ、簡單ニ正確ニ且迅速ニ照度ヲ測定シ、以テ短時間ニオケル變動少ナシト認メ得タル 5, 10, 20, 30, 50, 200, 300 HI.x ノ視標面照度ニ於テ實驗セリ。

第 2 節 被檢者ノ選擇

本實驗ノ被檢者トシテハ先ヅ正常眼者ニ就テ行フハ論ヲ待タザルモ、尙ホ異常眼者ニ就テモ之ヲ行ヒ參考トナス必要アルベシ。被檢者トシテ本實驗ニ重要ナルハ、智力及ビ其ノ人物ニシテ、特ニ實驗ニ對スル公平ナル理解アルモノヲ選擇スルハ、實驗成績ニ大ナル影響アルモノナレバ、之ニ最モ適シタル當教室職員、研究者自身ヲ用ヒ、其ノ他雇人中適當ナルモノ 1 名ヲ得タルヲ以テ之ニ加ヘタリ。婦人 1 名ニ於テハ遠視眼ヲ認メ、心理學的ニモ不適當ナルヲ認メタルヲ以テ、タダ參考トシテ 1 實驗ヲ施行セルニ止メタリ。尙ホ注意スベキハ被檢者ト檢者ノ公平ナル精神上ノ融和ナリトス。

余ノ被檢者男子 5 名ハ一般ニ肉體的、精神的異常ナキ者ニシテ、其ノ眼診査成績ヲ示セバ第 1 表ノ如シ。

第 1 表 被檢者眼診査成績表

氏名	年齢	性別	視力、屈折異常	色神・視野	其ノ他ノ眼所見
Ot.	32	男	R.V.=0.1(1.2-4.5 D.) L.V.=0.1(1.2-4.5 D.) (矯正ノママ實驗)	正常	健
To.	31	男	R.V.=1.2 L.V.=1.2	正常	健
A.	32	男	R.V.=1.2 L.V.=1.2	正常	健
Kw.	33	男	R.V.=0.1(1.2-3.0 D.) L.V.=0.3(1.2-2.0 D.) (矯正ノママ實驗)	正常	潜伏外斜視
Kj.	38	男	R.V.=1.5(1.5+0.25 D.) L.V.=1.5(1.5+0.25 D.) (未矯正ニテ實驗)	正常	健
S.	49	女	R.V.=1.2 L.V.=1.2	正常	老視眼

第3節 實驗ノ期日及ビ持續時間

實驗ハ殆ド冬期中ニ於テ遂行サレタルヲ以テ、室溫ノ影響ヲ考慮シ、視標面照度ニ影響セザル様瓦斯煖房裝置ヲ施シ、有害瓦斯發生ヲ除ク爲メ煙突ヲ附セリ。實驗ハ午前10時ヨリ午後4時迄トセリ。Ströer¹⁶⁾ノ云フガ如ク食事直後ハ、消化器官ニ充血ヲ來シ、身體ノ外部特ニ頭部ニ貧血ヲ生ジ、視機能ニ影響スルヲ以テ之ヲ避ケタリ。長時間ノ實驗續行モ亦疲勞ノ如キ障礙ヲ醸スヲ以テ其ノ持續時間ヲ短縮スルタメ數種ノ實驗ヲ施行スルヲ排セリ。

第4節 眼ノ調應

被檢者ノ眼ノ調應狀態ヲ恒常ニシオクハ、コノ種ノ暗室内實驗ニテモ必要ナルモノナリ。暗室内調應時間ニ關シテハ H. Cohn¹⁵⁾ハ5—10分間之ヲ行ヒ、小口¹⁰⁾ハ15分間、鈴木¹¹⁾ハ30分間之ヲ行ヘリ。尙ホ鈴木氏ハ視標面照度ノ變ズル毎ニ其ノ照度ニ20分間宛調應ヲ行ヘリト云フ。又青木³⁶⁾、平山³⁷⁾等ニヨルモ5分間以上ノ暗調應ヲ行フ必要アルベク、廣田¹²⁾、白玖¹³⁾等ハ15分、10分間暗調應ヲ行ヘリ。

次ニ鈴木氏ノ行ヒタルガ如ク各照度ニ調應ヲ行フベキカ、或ハ常ニ同一ノ暗調應ノ狀態ヨリ實驗ヲ開始スベキカニ就テハ研究スベキ餘地ヲ存スルモ、本實驗ノ如キ性質及ビ其ノ目的ニ對シテハ前者ノ方適當ナラント思推シ、余ハ Korff-Petersen 及ビ M. Ogata 等及ビ Ströer ニ依ヒ視標面照度ニ調應セシメ、且長時間暗室内ニ滞在スルハ疲勞シ易キヲ顧慮シ約10分間トセリ。

第5節 眼ノ調節及ビ輻輳

竹村³⁸⁾、荻野³⁹⁾、佐藤⁴⁰⁾等ノ研究ニヨルガ如ク調節ノ際ニハ一定ノ時間ヲ要スベキモノナリ。故ニ兩眼ヲ一定度輻輳シテ、其ノ角度ニオケル最短ノ調節距離ニアル一點即チ其ノ輻輳角ニ對スル比較近點、換言セバ兩眼近點ヲ決定シ、輻輳ニヨリ單一ニ見得ル兩眼ノ明視距離ヲ豫メ個人的ニ一定照度ニ對シテ決定シオクコト必要ナリ。本實驗ニ於テ、豫メ視標ノ露出スル所ニ目標ヲ附シオキ、其ノ箇所ニ調節、輻輳シオクト否トハ大ナル影響アルモノナリ。ココニ注意スベキハ調節ガ健全ナリトモ、輻輳不全又ハ外斜位等ヲ有スル場合ニハ、兩眼近點ニ變動ヲ發生スルコトナリ。

第6節 實驗裝置機械ニ對スル檢者ノ熟練

本實驗ニ使用セル瞬間露出器及ビ測時計等ハ、後述スルガ如ク其ノ構造微細ニシテ、極テ其ノ使用法及ビ調整等ハ困難ナルモノニシテ、熟練セザル時ハ測定ノ正確ハ期シ難ク、實驗成績モ採用シ得ラズ。中村⁴¹⁾モ此種ノ機械ノ取扱ニ甚シク苦心シ、長時日ヲ要シテ遂ニ機械ヲ使用シ得タルヲ述ベタリ。

第7節 視標

視標トシテ使用スベキ文字ハ先ヅ漢字。假名文字。數字(算用數字)等考ヘラル。茲ニ考究スベキハ、文字ノ字體、大サ、形、字割等ニヨリテ其ノ認識ニ難易ヲ生ズルコトナリ。コレヲ除去センニハ、常ニ同一文字ヲ使用セバ可ナルモ、直ニ記憶スルコトニヨリテ採用スル能ハズ。元來領解ノ完全ニ行ハレルニハ外來刺戟ニヨリテ生ズル知覺像ガ一定ノ鮮明

度ニ達スルコトヲ要スル外ニ、コレガ更ニ既存ノ精神内容中ニ編入セラルルヲ要スルモノニシテ、外來刺戟タル文字ノ認識ノ完全ニ行ハレルニハ、文字ニヨリテ生ズル網膜像ガ一定ノ鮮明度ニ達シ、既得ノ觀念即チ追想觀念ト共鳴スルコトニヨリテ、始テ認識サレルモノナリ。コノ追想觀念ハ如何ナル機轉ヲトルヤニ就テハ、一度意識内ニ入りシ印象ハ一定期間識域下ニ其ノ痕跡ヲ止ム、此殘跡即チ潜在觀念ハ後來或ハ偶然ノ聯想ニヨリテ追想觀念トシテ識域上ニ再生セラルナリ。コノ印象保有ノ強サ及ビ永サハ、其ノ印象ノ明晰ニ領解セラルルト否ト、及ビ其ノ印象ガ爾餘ノ意識内容ト共鳴スル範圍廣キト否トニ關スルコト勿論ニシテ、更ニ最深キ關係ヲ有スルハ同一印象ガ反復領解セラレオルヤ否ヤナリ。故ニ新シキ印象ノ智覺ハ、吾人ノ精神内ニ之ト共鳴スベキ既得ノ觀念殊ニ新印象ト同種ノ觀念ガ多數ニ存スルホド完全ニ行ハルルナリ。

以上ヨリシテ國字ヲ考察スル時ハ、漢字ハ最モ認識困難ニシテ、其ノ種類ニヨリテ難易ヲ生ズル事多ク、且認識錯誤ヲ起ス場合多シ。之ニ反シ、假名文字ハ認識シ易ク漢字ニ比シ夫レト類似ノ文字尠ク認識錯誤ヲ起スコト尠シ。更ニ數字ハ其ノ種類少數ニシテ、之ト共鳴スベキ既得ノ觀念強ク永ク保有サレオリテ認識最モ容易ニシテ、讀ミ誤リモ尠ク、大體如何ナル數字ガ如何ナル數字ト讀ミ誤ルヤヲ略ボ知ル事ヲ得ベシ。Korff-petersen 及ビ M. Ogata 及ビ余ノ豫備實驗ニヨルモ 1, 2, 4, 7 ハ 3, 5, 6, 8, 9 ヨリ認識シ易ク、0 ト 9, 3 ト 8, 6 ト 5 ハ互ニ讀ミ誤ル傾向アリテ、夫

以外ノ讀ミ誤リハ稀ナリ。之等ノ數字ヲ 2 字或ハ 3 字ニ適當ニ組合セタルモノヲ多數作ル時ハ實驗中ノ記憶ヲモ避ケ得ラルベク、且本實驗ニオケル視標トシテ最モ適セルモノナラント推ス。假名文字視標ニ於テモ、石原⁴²⁾ノ研究ニヨルガ如ク、多少其ノ種類ニヨリテ認識ニ難易アルヲ以テ、コノ點ヲモ顧慮シ適宜ニ意味ナキ様 3 字ニ配列セルモノヲ多數使用セリ。カカル無意味ノ配列ニテモ、尙ホ且同一視標ヲ反復連續シテ使用スル時ハ、被檢者ノ記憶スルヲ認メ、一度視標ヲ記憶スル時ハ 3 字中ノ 1 字ヲ認識シ得タルノミニテ全視標ヲ讀ミ得ルノ傾向ヲ屢々目撃セリ。コノ實驗中ニ於ケル視標ノ記憶ハ最モ重要ナル要素ナリ。數字視標ニテハ此點大ニ優レリ。コレハ數字ニ於テハ、假名文字ノ場合ト其ノ趣ヲ異ニスルモノニシテ、數字ノ 1 字 1 字ニ對シテハ吾人ノソレニ對スル潜在觀念旺盛ニシテ、其ノ一瞥ヲ以テ直ニ認識シ得ルモノナルガ、2 字及ビ 3 字ノ如キ配列ニオイテハ、ソハ數量ヲ表現スルモノナレバ、吾人ハ數量トシテ認識スル時ハ記憶ハ甚ダ困難トナルモノナリ。或ハ特種ノ場合即チ其ノ年齡ニ相當セル數字ノ如キ或ハ又個人的ニ記憶セル番號ノ如キ或ハ一般ニ西洋人ニ對スル「13」ノ如キハ例外ナリ。假名文字ニ於テ無意味ニ配列シタリト雖モ、其ノ場合ニハ何ニカ既得ノ潜在觀念中ノ他ノ有意義ノ文句ニ、一脉ノ相通ズルモノアルカ、或ハ餘リニ怪異、珍妙ナル文句ナルカ、或ハ 3 字中 2 字ニ對スル潜在觀念ノ多ク存スル爲メナルカニヨリテ記憶シ易キモノナラン。

尙ホ無意味ノ配列視標ヲ餘リ多數讀マシム

ル時ハ、其ノ單調ニヨル制止作用ヲ惹起スル場合アルモ、本實驗ノ如キ短時間ノ場合ニハ憂慮スルニ足ラズ。

第8節 注意力

注意ハ無數ノ潜在觀念中ヨリ外界ノ刺戟ト共鳴スベキ觀念ノミヲ意識ノ識域上ニ喚起セントスル精神的努力ニシテ、總テ感覺時間、反應時間或ハ本實驗ノ如キ場合ニハ、注意ノ緊張ヲ必要トシ、之ニハ被檢者ハ、眼筋ノ緊張、視標露出部ニ相當スル目標ヲ凝視シ黃斑部視ヲナシオル事、呼吸ノ一時停止、瞬目ノ廢止等が必要ナリ。尙ホ正ニ露出セントスル文字ヲ認識セントスル事以外ニ無關心ナル注意固定ノ心境ヲ必要トス。Oehrwall⁴³⁾、Sundberg⁴⁴⁾、R. Simon⁴⁵⁾、E. Marx 及ビ W. Trendelenburg⁴⁶⁾等ニヨレバ、眼ヲ1ツノ凝視點ニ永ク固定スルコトハ不可能ニシテ急速ニ眼球運動ヲ來ス。又 Bárány⁴⁷⁾ノ研究ニヨレバ常ニ同一場所ヲ凝視シ、且短時間夫レヲ固定シオル場合ニハ、其ノ場所ニ殘像トシテ Purkinje 氏ノ血管像ガ生ズルナリ。故ニ實驗ノ前ニ餘リ長時間目標ヲ凝視セシムルコトヲ避ケザルベカラズ。一般ニ注意ノ緊張ハ速カニ弛ムモノニシテ、更ニ視標面露出ノ際、機械ノ音響等ニヨリ注意ノ轉向ヲ來ステ以テ、被檢者自身ヲシテ露出器ノ開閉ヲナサシメ、自己ノ注意ガ最大緊張ニ到達シテ適當ナリト感ジタル瞬間ニ露出器ヲ開ク様ニ電鍵ヲオスベク命ズルヲヨシトス。カカル條件ノ元ニ觀察セシムル時ハ Fröhlich⁴⁷⁾モ記述セルガ如ク被檢者ハ何等困難ヲ感ゼザルモノナリ。注意ノ緊張ハ感覺時間、讀字速度ノ測

定等ニ甚大ナル影響アルモノニシテ、且注意ハ自覺的ノモノニシテ、實際的ニ注意ノ程度ヲ測定スルコトハ不可能ナリ。注意ハ又疲勞ノ際ニ其ノ減退、散漫、制止等ヲ起スベク、其ノ内ノ自發性ニ注意ノ方向屢々轉換スルコト輕度ナル散漫ノ状態ニ於ケルガ如ク、其ノ際注意ハ如何ニ努力スルモ、一事ニ持續固著スルコト能ハザルモノナリ。

第9節 疲勞

疲勞ハ Griesbach⁴⁸⁾、Offner⁴⁹⁾等ニヨレバ、吾人ノ作業能力ノ低下ニシテ、Czerny⁵⁰⁾ハ原因ノ轉向ニヨリテ容易ニ影響サレル1種ノ自覺的感覺ナリト云ヒ、Neumann⁵²⁾ニヨレバ、肉體的精神的作業能力ノ低下ヲ來ス生活機關ノ一般状態ニシテ、主觀的ニハ意識ノ一般變化ナリト云ヘリ。疲勞ニハ肉體的、精神的疲勞アリデ、其ノ程度ニヨリ疲勞、過勞、困憊等ニ區別サルベシ。疲勞時ニハ結膜ノ充血、眼部ノ壓迫感、Augenfimmern等ヲ生ジ、更ニ眼ノ調節領ノ減退、輻輳及ビ凝視ノ困難、注意力ノ減退等視機能ノ障礙ヲ醸シ、實驗結果ニ影響スルコト甚大ニシテ、特ニ精神的心理的ニ原因セル疲勞ハ今日尙ホ客觀的ニ明確ニ測定スルコト不可能ナルヲ以テ、可及的其ノ影響ヲ避ケザルベカラズ。疲勞ハ實驗ノ間ニ間隔ヲオキ休息セシムルコト、或ハ一實驗ノ時間及ビ回数ヲ減ズルコトニヨリ避ケラルベク、新シキ實驗施行ニ際シテ練習セシムルコトニヨリ輕減サルベシ。吾人ハ又暗室内ニ長ク滞在スル時、或ハ「タイプライター」、讀書等ノ直後ニ於テ、疲勞ニヨル注意散漫等ノ障礙ヲ屢々目撃セルモノナリ。前日ニオケル睡

眠不足及び飲酒等ニヨル疲勞，或ハ過勞及び困憊ヲ來タセル場合ニハ充分ナル睡眠，休養ヲ採ルモ尙ホ疲勞殘存セル場合アリ。

第10節 練 習

被檢者ノ實驗ニ對スル練習ノ影響モ亦見逃シ得ザルモノニシテ，實驗ノ進行ニヨリ被檢者ノ慣レルニ從ヒ成績良效トナルハ，多クノ人ノ認メタルトコロニシテ，先ヅ豫備實驗ヲ施行シ，上述ノ種々ノ影響ヲ吟味スルト共ニ，練習ヲナサシムルコトハコノ種ノ實驗ニ多クノ學者ノ採用セル方法ニシテ，練習ニヨリテ視機能ノ上昇ヲ來シ，Hazelhof⁵³⁾ノ經驗シタルガ如キ實驗中機械ノ音響ニヨル注意ノ轉向，或ハ瞬目ノ影響ヲ除去スルヲ得ベシ。練習ノ期間，回數ニ對シテハ個人ニヨリテ差異アリテ，或者ハ僅ノ期間ニテ熟練シ採用スベキ成績ニ達シ，或者ハ尙ホ完全ナル熟練ニ達スルニ長時間ヲ要スルベシ。要スルニ被檢者全體自信アル域ニ達スベク充分ナル練習ヲナサシムルコト必要ナリ。

以上ノ外ニ心理學的ニ意思，感情，氣分，努力等ノ影響ヲ顧慮スル餘地ナシトセズ。

第4章 實驗方法

第1節 實驗裝置

余ノ採用シタル實驗裝置ハ，瞬間露出器⁵³⁾(Tachystoskop)，Kontrollhammer，Hipp氏測時計(Chronoskop)ヨリナリ，山越工作所ニテ作製サレタルモノナリ。

瞬間露出器ノ構造ハ Korff-Petersen 及び M. Ogata 氏等ノ研究ニ使用サレシモノノ如キ「絞リ」ノ開閉ニヨラズシテ，刺戟面ノ露出ハ2枚ノ落下覆ニヨリテ行ハレ，前方ノモノハ窓ノ直後ノ位置

ニ鈎ニ掛ケラレ，電流ヲ通ズレバ，電磁石ニヨリ鈎ハ引カレ，覆ハ落下シ，刺戟面ヲ露出ス。其ノ背後ニアル他ノ覆モ電磁石ニ吸引サレオリテ，電流ノ遮斷ト同時ニ落下シテ窓ヲ閉ヅ。コノ2枚ノ落下覆ノ後方ニ接シ刺戟面挿入器アリテ，露出器ノ背面ノ扉ヲ開キテ，視標ヲ挿入シ得ベシ。Kontrollhammer ハ其ノ調節ニヨツテ長短任意ノ時間ノ視標露出ヲ可能ナラシムルモノニテ，Hipp氏測時計ハ刺戟面露出ノ時間ヲ測定スルモノニシテ，1/1000秒ヲ單位トスル時間ヲ測定シ得ルナリ。

今測時計ノ紐ヲ引キ齒車ヲ廻轉セシメ，指針ノ廻轉ヲ可能ナル状態ニアラシメオキ，電鍵ニヨリテ，Kontrollhammerノ落下槌ヲ落下セシムル時ハ，夫レハ該器ノ第1接觸子ニ觸レ電路ヲ構成シ，露出器ノ窓ハ開カレ，同時ニ測時計ノ指針ハ廻轉ヲ始ムベシ。更ニ落下槌ハ下方ノ第2ノ接觸子ニ觸レ電路ヲ斷ツ時ハ，露出器ノ窓ハ覆ハレ測時計ハ停止ス。即チ本裝置ノ完全ナル機能ハKontrollhammer，露出器，測時計ノ3者完全ニ，全ク同時ニ，平滑ニ活動スルコトニヨリテ始テ完了スルモノニシテ，機械其ノモノハ極テ複雑ニシテ，微細ナル故障ニヨリテモ影響サレ，且露出時間ノ正確ヲ期シ難キモノナリ。故ニ余ハ長期間ノ練習ヲ行ヒ，故障ヲ起シ易キ箇所及び調節等ニ就キ詳細ニ検査シオキタリ。尙ホ同裝置ニ附シアル落下式檢定器ニヨリテ測時計ノ檢定ヲ時々行ヘリ。電源トシテハ7.5 Voltノ電池ヲ使用シ常ニ電流計ニヨリテ恒常ヲ保テリ。

第2節 實驗室

實驗室ハ當教室ノ大暗室ヲ使用セリ。該暗室ハ周圍ノ壁及び天井等總テ黑色ニ塗ラレ，窓，扉等ニハ黑色ノ厚キ布製幕ヲ使用シ，間隙ヨリノ光線射入ヲ防ギタリ。晝光照明ノ場合ニハ1箇所ノ窓

ヲ開キ、白色布幕ヲ使用セリ。

第3節 被檢者ノ讀字距離

實驗ハ兩眼ニテ施行スルヲ以テ、先ヅ被檢者各人ニ就テ、30 HI.xノ視標面照度ニ於テ、後述ノ第1號ノ數字視標ニ對スル兩眼近點ヲ決定シオキタリ。コノ兩眼近點ハ余ノ場合ニテハ何等努力スルコトナク容易ニ明視シウル讀字距離ヲ意味スルナリ。各被檢者ノ讀字距離ヲ示セバ第2表ノ如シ。全實驗ヲ通ジテコノ明視距離ニ各被檢眼ヲ常ニ固定セシメタリ。

第2表 被檢者ノ讀字距離

氏名	讀字距離
Ot.	36 cm
To.	36 "
A.	35 "
Kw.	33 "
Kj.	40 "
S.	50 "

第4節 實驗實施

實驗開始前ニ被檢者ノ肉體的、精神的故障ノ有無、前日ノ過勞、飲酒等ノ有無、睡眠時間等ヲ訊問シ、外眼部ノ狀ヲ檢シ、平常ト何等故障ナキヲ認メタル後暗室内ニ來ラシメ、眼ノ位置ヲ既述ノ距離ニ固定シ、10分間視標面照度ノ明サニ調應セシム。調應中ハ瞬目、眼球運動ヲ自由ニ行ハシメ、疲勞スルコトヲ避ケタリ。實驗開始前數10秒ニ至ルヤ被檢者ハ電鍵ヲ持チ、視標面ノ文字露出部ニ當ル目標ヲ凝視シ始ム。其ノ間ニ檢者ハ視標挿入器ニ視標ヲ挿入シ、落下紐ヲ上ニ揚ゲ、測時計ノ齒車ヲ廻轉セシメ、準備完成シタル時ハ、檢者ノ合圖ト共ニ被檢者ハ自個ノ注意ガ最大緊張ニ達シ、丁度適當ト自覺セル瞬間ニ電鍵ヲ押シ、落下紐ヲ落下セシメ、露出窓ヲ開カシメ、以テ視標

文字ヲ認識シ、窓ノ閉ヅルトトモニ測時計ノ指針ハ停止シ、被檢者ハ前ノ認識ニヨリテ直チニ呼稱スベシ。測時計ノ示ス時間ハ即チ視標ノ露出時間ニシテ、又被檢者ガ其ノ間ニ認識シ讀ミ得ルニ至ル時間ヲ示スモノナリ。換言セバ視標文字ヲ認識シ音讀シ終リタル時間ニアラズシテ、其ノ時間ヲ以テ讀ミ得ル時間所謂讀字速度(Lesegeschwindigkeit)ヲ示スモノナリ。又實驗實施ノ途中ニ於テ、瞬目或ハ注意緊張ノ弛ムガ如キ種々ノ故障ノ起リタル場合ニハ、被檢者ハ容易ニ視標文字ノ認識ハ勿論、全然視標面ノ露出ヲ認メザリシコトヲ自覺スルモノナリ。斯ル場合ニハ實驗ヲ再試スルコトセリ。

第5章 實驗成績

第1節 晝光及ビ電燈照明ニ於ケル

讀字速度ニ就テ

第1項 實驗ノ目的

晝光及ビ電燈照明ニ於テ、種々ナル照度ヲ與ヘタル視標面ノ文字ニ對スル讀字速度ヲ檢査シ、照度ノ影響ヲ窺ヒ、最大讀字力ヲ得ル最小、最大ノ必要照度ヲ決定シ、且兩照明ニ於ケル成績ヲ比較セントセリ。

第2項 照度

照明方法及ビ照度測定法ニ就テハ既ニ述ベタリ。實驗セル照度ハ5, 10, 20, 30, 50, 100, 200, 300, HI.xニシテ、晝光照明ニテハ、可及的之等全部ノ照度ニ於テ、實驗セント努メタルガ、誠ニ困難ナルモノニシテ、結局各被檢者ニ於テ完全ニ遂行シ得ザリキ。

第3項 視標

視標トシテ印刷算用數字ヲ採用セリ。其ノ大サハ、第1號ハ長サ2.18 mm 幅1.14 mm 第2號ハ長サ2.91 mm 幅1.94 mm 第3號ハ長サ3.93 mm

幅 2.25 mm ニシテ、0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, ナル黒色印刷數字ヲ 1 字, 2 字, 3 字ニ適宜ニ組合セ、常ニ間隔ヲ一定ニシ、横ニ配列シ、白紙上ニ貼布シタルモノヲ使用セリ。

本實驗ニ使用セル裝置機械ハ最大 300σ (1σ = 1/1000 秒) 最小 90σ 迄測定シ得ラルルモノニシテ、コノ範圍ヲ越ユル時ハ、測定誤差大ナルガ故ニ、300σ—90σ ノ範圍内ニテ實驗ノ目的ヲ達センニハ、如何ナル大サノ文字ヲ採用スベキヤ、字數ハ如何ニスベキヤノ問題ニ遭遇セリ。R. Paill⁵⁴⁾ ニヨレバ、刺戟面ノ認識ヲ阻碍スル眼球運動ヲ正確ニ停止シ得ル適當ナル露出時間ハ 100σ—10σ ナリト云ヘルモ、Messer⁶⁶⁾ ハ 100σ—1000σ ノ如キ長時間ノ露出ノ際ニテモ、4—5 高さ 8 箇ノ刺戟像ヲ認識シ得ルニ止ルト述ベタリ。余ノ製作セル種々ノ大サノ 1 字, 2 字, 3 字, 4 字ニ對スル豫備實驗ヨリ推定スルニ、大體第 1 號ノ數字此目的ニ適シ、4 字以上ノ配列ハ甚ダ不適當ナルベク、老

視眼ヲ有スル婦人被檢者ノミ第 3 號ヲ必要トセルヲ略ボ推知スルヲ得タリ。

第 4 項 實驗方法

先ヅ一定ノ與ヘラレタル照度ニ於テ、1 字, 2 字, 3 字ノ視標ノ順ニ於テ、露出時間 300σ ニテ全部讀ミ得タル時ハ、落下錘ノ位置ヲ變更シ 200σ 内外ノ露出時間ヲ與ヘ次テ 110σ 内外ヲ與ヘ、更ニ 90σ 迄短縮シ、讀ミ得ル最小露出時間並ニ最大字數ヲ決定セリ。之ヲ各照度ニ於テ繰返セリ。

第 5 項 實驗成績

1) 晝光照明ニ於テ、視標面照度 5, 10, 20, 30, 50, 200, 300 HLx ノ元ニ、被檢者 5 人ヲ選ビ、第 1 號ノ 2 字並ニ 3 字ノ數字ニ就テ、3 回トモ完全ニ讀ミ得ル最小時間ヲ示セバ、第 3 表如シ、

第 3 表 晝光照明ニ於ケル數字視標ニ對スル讀字速度

	氏名	讀字速度 σ=1/1,000秒	照度 (HLx)							讀字距離 cm
			5	10	20	30	50	200	300	
2 字ノ場合	Ot.		300	205	/	/	97	/	95	36
	To.		283	95	/	/	97	95		36
	A.		210	/	/	100	/	/	110	35
	Kw.		280	282	220	/	110	/	107	33
	Kj.		285	285	/	209	100	/	104	40
3 字ノ場合	Ot.		300	285	205	/	97	/	100	36
	To.		280	200	/	/	95	92	/	36
	A.		285	/	220	/	100	/	110	35
	Kw.		280	282	/	/	210	206	/	33
	Kj.		285	285	/	285	230	213	/	40

全照度ニ於テ完全ニ實驗スルハ甚ダ困難ヲ感ジ、其ノ成績ハ尙ホ不備ノ點甚ダ尠シトセザルモ、大體ノ傾向ヲ窺フニ、5 HLx ニテハ各被檢者共ニ著シク長時間ヲ要シ、30 HLx

ニテ略ボ最小時間ニ達シ得タル傾向ヲ示シ、個人的ニハ 10 HLx ニテ已ニ最小時間ニテ讀ミ得ル人ト 50 HLx ヲ要シタル人トアルモ、50 HLx ト 200, 300 HLx ノ間ニハ大ナル差

之無キハ興味アルベク、一般ニ各人共通ニ 50 HLx ニテ最小時間ニテ讀ミ得ベク、讀字力最大ニ至ルヲ認ムベシ。

50, 100, 300 HLx ノ元ニ、前實驗ト同一視標及ビ5名ノ被檢者ニオケル成績ヲ表示セバ第4表ノ如シ。

2) 電燈照明ニ於テ、視標面照度 5, 10, 30,

第4表 電燈照明ニ於ケル數字視標ニ對スル讀字速度

	氏名	讀字速度 $\sigma=1/1.000$ 秒	照 度 (HLx)						讀字距離 cm
			5	10	30	50	100	300	
2 字 ノ 場 合	Ot.		212	110	105	105	100	100	36
	To.		203	200	110	105	108	108	36
	A.		205	110	102	104	104	104	35
	Kw.		(300)	216	216	208	200	202	33
	Kj.		210	200	200	112	108	103	40
3 字 ノ 場 合	Ot.		200	205	105	105	105	100	36
	To.		215	216	207	105	110	108	36
	A.		285	205	105	103	103	103	35
	Kw.		(300)	293	300	300	288	283	33
	Kj.		(300)	295	210	210	205	205	40

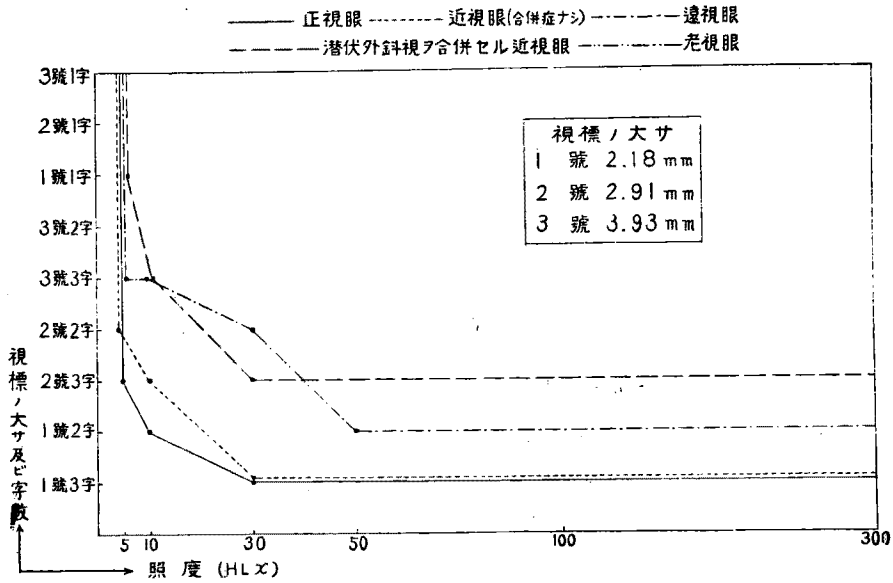
表中ニテ括弧ヲ附シアル(300)ハ300 σ ニテモ尙ホ讀ミ得ザルヲ示セルモノニシテ、300 σ 以上ノ露出時間ハ本裝置ノ不可能トスルハ既述ノ如シ。表ニ於テ、2字及ビ3字ニ對スル最小讀字速度ヲ見ルニ、晝光照明ノ場合ト略ボ同様ニ各人共5 HLx ニテ著シク長時間ヲ要シ 10 HLx ニテハ僅カニ短縮シ、30 HLx ニ至リテ、多少個人的差異アルモ略ボ各人共ニ最小時間ニ接近シ、50 HLx ニテ各人共通ニ最小時間ヲ得ルニ至リ、讀字力最大ニ達スルヲ認ムベシ、而シテ 50 HLx 以上ニ於テ、認ムベキ時間的差異ナク、且數字ノ2字ヨリ3字ニ増加シタル爲メノ影響ハ著明ナラザルヲ認メ得タリ。各照度ニ就テ晝光照明ノ際ノ成績ト比較スルニ、稍々成績不良ナル場合多キヲ認ムベシ。

3) 電燈照明ニ於テ、讀字速度ト照度及ビ視標ノ大サ、字數トノ關係ヲ 100 σ , 200 σ , 300 σ ニ於ケル正視眼者及ビ屈折異常眼者並ニ老視眼者ニテ實驗セル成績ヲ第1圖 a, b, cニテ曲線ヲ以テ示セリ。

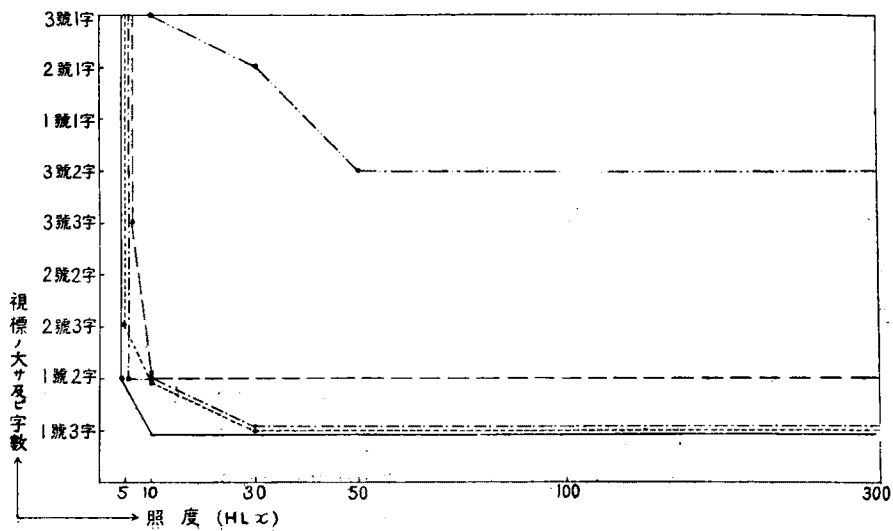
圖ニ於テ、縦ハ數字ノ大サ、及ビ字數ヲ現シ、横ハ照度ヲ現ス。a 圖露出時間 100 σ ノ場合ヲ覽ルニ、正視眼者ハ 5 HLx ニテ第1號ノ1字、第3號ノ2字及ビ3字、第2號ノ2字及ビ3字迄ハ全部讀ミ得ルモ、第1號ノ2字及ビ3字ヲ讀ミ得ズ。10 HLx ニテハ第1號ノ2字迄讀ミ、30 HLx ニテ全視標ヲ讀ミ得ルニ至ル。何等合併症ナキ近視眼者ハ 5 HLx ニテ第2號ノ2字迄讀ミ、第2號ノ3字、第1號ノ2字及ビ3字ヲ讀ミ得ズ。10 HLx ニテ第2號ノ3字ヲ讀ミ、30 HLx ニテ全視標ヲ

第 1 圖 讀字速度ト照度及ビ視標ノ大サ字數トノ關係

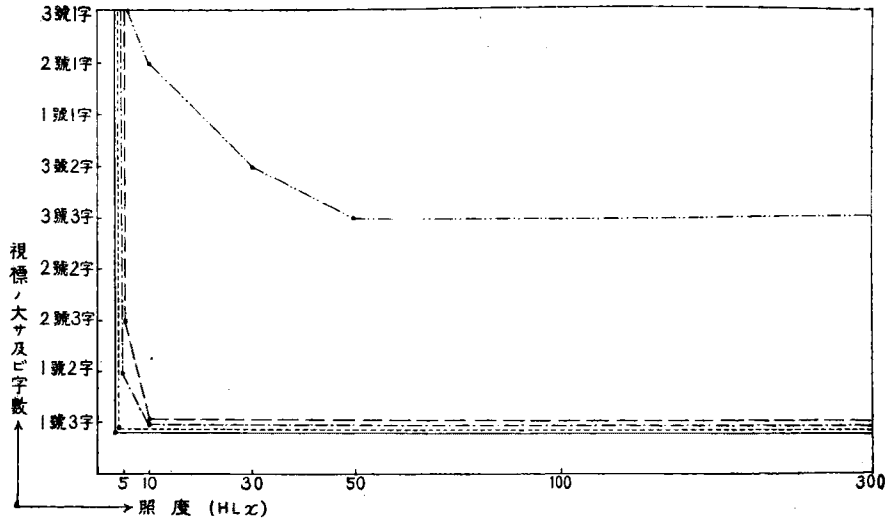
a. 露出時間 100σノ場合



b. 露出時間 200σノ場合



c. 露出時間 300σノ場合



讀ミ得ルニ至ル. 遠視眼者ニテ見ルニ, 5 HLx 及ビ 10 HLx ニテ 第1號ノ 1字, 第3號ノ 2字及ビ 3字迄ハ完全ニ讀ミ得ルモ, 其ノ他ノ視標數字ヲ讀ミ得ズ, 30 HLx ニテハ第2號ノ 2字迄讀ミ, 50 HLx ニ至リテ, 第1號ノ 3字ヲ除クノミニテ, 他ノ視標ヲ讀ミ得ルニ至リ, 爾後照度ヲ増スモ, 第1號ノ 3字ヲ讀ミ得ルニ至ラズ. 潜伏外斜視ヲ合併セル近視眼者ニ於テハ著シク成績不良トナルヲ認ム.

即チ 5 HLx ニテ 第1號ノ 1字迄ヲ讀ミ得ルノミニシテ, 他ノ全視標ヲ讀ミ得ズ, 10 HLx ニテ 第3號ノ 2字及ビ 3字ヲ讀ミ, 30 HLx ニテ 第2號ノ 2字及ビ 3字ヲ讀ミ得ルニ至リ, 爾後照度ヲ増加スルモ, 第1號ノ 2字及ビ 3字ヲ讀ミ得ルニ至ラズ. 老視眼者ハ 100σ ニテハ如何ナル照度ニ於テモ, 全然全視標ニ於テ讀ムコト能ハザリキ.

b 圖露出時間 200σノ場合ヲ見ルニ, 讀字力ハ漸ク著明ニ増加ス. 正視眼者ハ 5 HLx

ニテ 第1號 3字ヲ除ク他ノ全視標ヲ讀ミ, 10 HLx ニテ完全ニ全視標ヲ讀ミ得ルニ至ル. 何等合併症ナキ近視眼者ニテハ第2號ノ 2字及ビ 3字迄讀ミ, 10 HLx ニテ 第1號ノ 3字ヲ除ク全視標ヲ讀ムニ至リ, 30 HLx ニテ完全ニ全視標ヲ讀ミ得タリ. 遠視眼者ハ 5 HLx 及ビ 10 HLx ニテ 第1號ノ 3字ヲ除ク全視標ヲ讀ミ, 30 HLx ニテ全視標ヲ讀ミ得ルニ至ル.

潜伏外斜視ヲ有スル近視眼者ハ 5 HLx ニテ 第3號ノ 3字迄讀ミ, 10 HLx ニテ 第1號ノ 2字ヲ讀ミ得ルニ至リ, 以後照度ヲ増スモ變化ナシ. 老視眼者ハ 5 HLx, 10 HLx ニテ 3號 1字ノミナルモ, 30 HLx ニテ 2號ノ 1字ヲ讀ミ, 50 HLx ニテ 3號ノ 2字迄漸ク讀ミ得ルニ至ルヲ認ムベシ. 然レドモ尙ホ照度ヲ増スモ成績良效トナラザリキ.

c 圖露出時間 300σノ場合ヲ見ルニ, 讀字力更ニ増加スルヲ認ム. 正視眼者及ビ何等合

併症ナキ近視眼者ハ已ニ5 HLxニテ全視標ヲ完全ニ讀ミ、遠視眼者及ビ潜伏外斜視ヲ有スル近視眼者ハ共ニ10 HLxニテ全視標ヲ完全ニ讀ミ、老視眼者ノミ50 HLxニテ第3號ノ3字ヲ讀ミ得ルニ至リタルノミニシテ、以後照度ヲ増スモ變化ナキヲ認メタリ。

以上100 σ 、200 σ 、300 σ ノ3種ノ露出時間ニ於ケル成績ハ正視眼、何等合併症ナキ近視眼、遠視眼、潜伏外斜視ヲ有スル近視眼、次デ老視眼者ノ順序ニシテ、屈折異常者竝ニ老視眼者ハ正視眼ニ比シ、露出時間、視標ノ大サ及ビ數字次デ照度ノ影響ヲ蒙ルコト著明ニシテ、且何等合併症ナキ普通近視眼者ハ正視眼者ニ比シ大差ナク、潜伏外斜視ヲ有スル近視眼者更ニ老視眼者ハ著シク成績不良ナルヲ認メ得タリ。前實驗ニ於ケルガ如キ2字及ビ3字ノ比較ニ於テハ其ノ差ヲ認メ難カリシモ、本實驗ノ場合ニテハ字數モ明カニ讀字力ニ影響スベキ1要素ナルヲ認メ得タリ。

第2節 假名文字ノ縦書、横書ニ

對スル讀字速度ニ就テ

第1項 實驗ノ目的

前實驗ニヨリテ數字ヲ使用シタル讀字速度ニ對シテ50 HLx以上ハ餘リ影響ナキヲ認メタルヲ以テ、ソレヨリ以下ノ種々ナル視標面照度ニ於ケル假名文字ノ縦書、横書ニ對スル讀字速度ヲ検査シ、一面ニハ照度ノ影響ヲ検査シ、主ニ縦書、横書ノ優劣問題ニ關スル參考ニ供セント欲シタリ。

第2項 實驗方法

被檢者ハ第1節ノ實驗ニ於ケル同ジ5名ノ男子ヲ煩シタリ。視標ハ別ニ印刷セル6號活字ニ略ボ

相當セル黑色平假名、片假名文字ヲ白紙面ニ貼布シ、全ク意味ナキ配列ノ3字ヨリナル視標ヲ多數製作シ、實驗中ノ記憶ヲ防ギ、尙ホ實驗中同一視標ヲ繰返シ使用スルコトナク、被檢者ノ記憶ヲ來シタル時ハ使用ヲ停止セリ。假名文字ハ其ノ形ニヨリ認識ニ難易アルヲ以テ、其ノ組合セノ如キハ難易種々ノ文字ヲ適宜ニ配列スベク顧慮セリ。印刷ノ不鮮明ナルモノ、汚染セルモノ等ハ之ヲ排棄セリ。光源トシテハ飽消電球ヲ使用シ、5、10、20、30、50 HLxナル5種ノ視標面照度ニ於テ施行セリ。露出時間ハ常ニ嚴密ニ一定セシメ、100、190、260 σ ノ3種ニテ實驗セリ。

視標ノ3字ノ中央ノ文字ハ丁度被檢者ノ凝視部ノ目標ニ相一致スル様ニ位置シ、露出ト共ニ目標ト同一場所ニ出現スル様ニセリ。故ニ被檢眼完全ナル状態ニアル時ハ、視標ノ露出ト同時ニ3字ノ文字ハ直チニ認識サル。コノ際問題トナルハ、横書視標ニ於テ被檢者ヲシテ常ニ左讀ヲナサシムルヤ、或ハ右讀ヲナサシムルヤ、ナリ。然レドモ左讀ニ慣レタルモノ、右讀ニ慣レタルモノヲ問ハズ、カカル短時間ノ露出ニ際シテハ、常ニ左讀或ハ右讀ヲナスト云フガ如キハ、殆ド不可能ニシテ、強ヒテ之ヲ施行スルトモ本實驗ノ如キ特ニ心理學ノ影響大ナル場合ニ於テハ、徒ニ煩雜ナラシムルノミナルベク、又豫備實驗ニ於テモ著明ナル左讀右讀ノ差異ノ發見ハ困難ナリキ。更ニ凝視點ハ幾何學の點ニアラズシテ、ソレヲ中心トシテ個人的差異ヲ有スル一定面積ヲ有スルモノナルコト、使用シタル視標ノ3字ノ面積ハ僅小ナルコト等ヨリ推測スル時ハ、露出ニ際シテ、3字ヲ同時ニ認識スル傾向多ク、1端ヨリ他端ヘト移リ讀ムト云フガ如キ餘裕ノアルベキモノニ非ラズ、之ハ又被檢者自身モ一様ニ自覺セシ所ナリ。本實驗ニテハ、左讀、右讀ハ被檢者ノ自由ニシ、認識以後ノ呼稱ハ左讀ヲ命ジタリ。

與ヘラレタル1種ノ照度及ビ露出時間ニオケル
 實驗ハ3回之ヲ施行シ、之ヲ平假名、片假名ノ縦
 書、横書ニテ各2回、合計12回測定ヲ以テ1日
 ノ實驗トセリ。1實驗毎ニ視標ノ交換、機械ノ調
 整等ノ間暇アルヲ以テ、コノ程度ノ實驗回数ニテ
 ハ被檢者ノ疲勞ハ殆ド豫メザリキ。

第3項 實驗成績

實驗成績ハ第5表及ビ第6表ノ如ク、判明
 シ易キ爲メニ、讀ミ得タル字數ヲ以テ簡單ニ
 示セバ、第7表及ビ第8表ノ如シ。第5表、
 第6表中ノ數字ハ露出時間ヲ現シ、視標文字
 ノ傍ノ括弧()内ハ被檢者ノ讀ミタル儘ヲ記

シ、符號△ハ讀ミ得ザリシヲ意味ス。又3字
 全部、或ハ2字、1字ノミヲ讀ミ得ル場合、
 或ハ全然讀ミ得ザル場合等ニヨリ夫々卅、卅、
 +、-ナル符號ヲ以テ示セリ。第7表、第8
 表ノ數字ハ3回檢査ニヨリ讀ミ得タル字數ヲ
 現スモノナリ。

表ヲ通覽スルニ、平假名ニ於テ類似ノ文字
 ト讀ミ誤ルモノ、或ハ全ク類似セザルモノト
 讀ミ誤ル場合、稀ニ順序ヲ顛倒スルアリ。更
 ニ文字ノ形ノ錯誤以外ニ心理學的ニ他ノ相關
 聯セル潜在觀念ヨリ聯想サルニヨル錯誤コレ
 無キニアラズ。照度ノ影響ハ平假名、片假名

第5表, 第6表ハ折込表

第7表 平假名ニ於ケル可讀字數ヲ示セル成績

氏名	露出時間 $\sigma=1/1.000$ 秒	照度 (Hlx) 文字ノ配列									
		5		10		20		30		50	
		横	縦	横	縦	横	縦	横	縦	横	縦
Ot.	100	1	0	7	5	8	8	6	7	8	8
	190	7	8	8	8	8	8	8	9	5	9
	260	9	9	8	9	7	9	6	9	9	9
To.	100	5	1	5	4	2	5	8	8	7	7
	190	8	8	8	9	6	8	8	9	8	8
	260	7	9	8	9	9	9	9	9	9	9
A.	100	5	6	6	8	9	9	8	7	8	7
	190	8	8	9	8	9	7	8	8	9	8
	260	9	9	9	9	8	9	9	9	9	9
Kw.	100	4	3	7	2	4	3	7	5	3	4
	190	5	5	5	9	4	4	7	9	6	9
	260	6	9	8	9	8	9	8	9	9	9
Kj.	100	0	0	0	0	3	5	5	6	6	4
	190	6	6	8	8	6	7	6	7	7	9
	260	8	8	8	8	7	8	6	8	8	9
合計		88	89	104	105	98	109	109	119	111	118

第 8 表 片假名ニ於ケル可讀字數ヲ示セル成績

氏名	露出時間 $\sigma=1/1.000$ 秒	照度 (HLx) 文字ノ配列									
		5		10		20		30		50	
		横	縦	横	縦	横	縦	横	縦	横	縦
Ot.	100	3	3	8	6	8	7	7	6	8	8
	190	6	6	8	7	7	6	7	9	8	7
	260	6	9	9	7	9	9	9	9	9	9
To.	100	0	1	2	5	4	3	6	7	6	5
	190	7	5	7	8	8	6	9	9	9	9
	260	8	4	7	8	9	6	9	8	9	9
A.	100	3	3	7	7	5	6	8	5	8	8
	190	5	5	8	8	6	8	7	6	8	9
	260	7	8	9	9	8	8	9	9	9	9
Kw.	100	3	1	2	3	3	1	3	3	5	3
	190	4	5	3	3	4	3	3	4	8	8
	260	4	4	6	7	8	8	8	7	7	8
Kj.	100	0	1	0	1	2	4	4	3	3	5
	190	4	5	7	4	8	6	7	7	9	8
	260	7	7	7	7	8	6	7	7	8	8
合計		67	67	90	90	97	89	103	99	114	113

共ニ、5 HLx ニテ著シク成績不良ニシテ、10 HLx ニテ讀ミ得ル字數ハ漸ク増加ノ傾向ヲ示シ、10 HLx ト 20 HLx ノ間ニ著シキ差異ナキモ、30 HLx 及ビ 50 HLx ニテ一般ニ成績良效トナリ、讀ミ得ル字數ノ増加ヲ認ムヲ得ベシ。之ニ反シ、露出時間ノ影響ハ稍々明カニ各人ヲ通ジテ著明ニ現ハレタリ。潜伏外斜視ヲ合併スル近視眼者 Kw 及ビ遠視眼者 Kj ニテハ全成績ヲ通ジテ他者ニ比シ讀ミ得ル字數尠ク、讀字力不良ナルヲ認ムベク、數字ヲ使用セル前實驗成績ト一致スルヲ認メタリ。

次ニ各被檢者ニ就テ、平假名、片假名ノ横書、縦書ノ場合ノ成績ヲ讀ミ得ル字數ヲ以テ

比較シ見ルニ、先ヅ平假名ニ於テ、各種ノ照度及ビ露出時間ニテ、大體縦書ヲ良シトスルモノ Ot, To, Kw, Kj ノ 4 名ニシテ、A ニ於テノミ僅カニ横書ニ於テ良成績ヲ示シタリ。片假名ニ於テハ、之ニ反シ Ot ハ横書ニ良ク、To ハ之ニ僅カニ良ク、Kw, Kj ノ 2 名ニ於テハ横書、縦書ニ對スル差異認メ難ク、A ニテハ縦書ニテ良成績ヲ示シタルモ亦顯著ナラズ。更ニ全被檢者ノ讀ミ得ル字數ノ合計ヨリ比較スルモ、平假名ニ於テハ、各照度ニテ明カニ縦書ノ場合多ク、片假名ニテハ殆ド差異ヲ斷ジ難シ。

之ヲ要スルニ、3 種ノ露出時間ニオケル平假名、片假名ノ縦書、横書ニ對スル讀字力ハ

平假名ニテハ明カニ縦書ニ於テ良ク、片假名ニテハ兩者ノ間ニ的確ナル差異ヲ判ジ難キ結果ヲ得タリ。

第6章 總括及ビ考按

1) 晝光及ビ電燈照明ニ於テ、特種ノ瞬間露出装置ヲ使用シ、讀字速度ヲ検査シ、算用數字2字及ビ3字ニ對スル讀字力ト照度ノ關係ヲ實驗セルニ、

晝光及ビ電燈照明ニ於ケル照度ノ影響ハ5 HLxニテ讀ミ得ルニハ著シク長時間ヲ要シ、10 HLxニテ僅カニ短縮シ、10 HLxト20 HLxノ間ニ大差ナク、個人的差異アルモ大體ニ於テ30 HLxニテ各人共通ニ略ボ最小時間ヲ得ルヲ認メ、50 HLxニテ全被檢者ニテ最小時間ヲ得、讀字力最大ニ達スルヲ認メタリ。而シテ50 HLx以上ノ照度増加ニ於テ認ムベキ時間的差異ナシ。又各照度ニ於テ晝光照明ノ場合ハ電燈照明ニ比シ成績良效ナル傾向多キヲ認メ得タリ。

余ノ實驗ヨリスレバ、照度ノ増加ニヨリテ5 HLxヨリ50 HLx迄ハ徐々ニ讀字力ハ増加シ、50 HLx以上ハ極メテ僅少ナルヲ推想サルベク、且數學的關係ヲ示サント考察セルモ、余ノ實驗例ハ尠クシテ個人差ノアル事及ビ研究ノ目的ノ主眼ハ實際的ニ必要照度ヲ決定スルコトニアルヲ以テ之ヲ排セリ。

余ノ使用セシ數字ノ大サハSnellenノ細字Nr. 5或ハ本邦ノ6號活字ノ大サニ略ボ相一致スルモノナルヲ以テ、實驗結果ヨリ實際上讀書時ノ適當照度ハ約50 HLxトシ最小照度ヲ30 HLxトスベキ事推察サルベク、Korff-Petersen²⁰⁾、Broca及ビSulzer⁵⁶⁾、Weigel²⁶⁾、

Ruffer²⁸⁾等ノ與ヘタル値ニ略ボ一致スルモノナリ。而シテ讀字速度ノ如キ心理學的影響ノ甚大ナル實驗結果ヨリ得タル値ト他學者ノ場合ノ如キ視力或ハ瞬間露出器ニヨラザル長時間ノ讀字検査ニヨル値ト多少差異アルハ辭ミ難シ。Büttger⁵⁷⁾ハ疲勞ニ對スル照度ノ影響ヲ目ノ瞬目數ニヨリ検査シ、50-70 HLxニテハ眼ノ疲勞最モ尠キコトヲ認メタリ。故ニ眼ノ疲勞ヲ顧慮スルモ、余ノ實驗結果ヨリスル50 HLxハ普通細字讀書時ニ於ケル充分ナル照度ナラント信ズルモノナリ。

晝光照明ト電燈照明ノ場合ニ於ケル讀字速度ノ比較ナルガ、コレニ關スル信賴スベキ研究報告ハ之無キガ如キモ、茲ニ先ヅ考究スベキハ、光線ノ性質例之バ色光ノ關係ナリ。色光ノ讀字速度ノ關係ニ就テハ、Korff-Petersen及ビM. Ogata²³⁾、O. Schneider²⁴⁾、W. Ruffer²⁹⁾等ノ研究アリテ、黃色ノ場合ハ白色電燈照明或ハ晝光色電燈照明ノ場合ニ比シ讀字速度良效ナルヲ證セラレタリ。若シ之等ノ研究ニヨル事實眞ナリトセバ、余ノ實驗ニ於テモ比較的黃色ニ富ム電燈照明ニテ當然晝光ノ場合ニ比シ良成績ヲ多少トモ示スベキナリ。然ルニ實驗ノ結果ハ電燈照明ニ於テ多少成績良效ヲ示シタル場合之無キニ非ラザルモ一般ニ晝光照明ニ於テ成績良效ノ傾向多キヲ見タリ。コレハ上述ノKorff-Petersen等諸學者ノ研究ニオケル人工照明ノ場合ニ於テハ、常ニ同一條件ヲ有スル照明方法ヲ採用シ得ルモ、晝光照明ニ於テハ、如何ニ注意シ裝置スルモ全ク同一照明法ヲ採ルコト不能ニシテ多少相異スルモノニシテ、余ノ實驗結果ハ晝光ハ擴散性ニ富ミ、眩輝ナク、且心理學的

ニ讀字機能ニ好適ナル條件ヲ具備セル結果ニ
 ヨルモノト推スバク、W. Rufferノ行ヘル暗
 室一般ヲ照明セル場合ノ實驗ニヨルモ、斯ル
 推測ハ可能ナリ。茲ニ至リテ吾人ハ次ノ事ヲ
 提唱セントス。光源ノ全ク視野ヨリ除去サレ
 タル完全間接照明ニアラザル普通電燈照明ニ
 テハ眼ノ疲勞、注意ノ減退等ヲ惹起シ易ク、
 之ニ反シ直射光ヲ避ケタル擴散性自然照明ニ
 於テハ讀書特ニ疲勞、注意力等ニ對シテ有利
 ナルモノナルベシ。

2) 電燈照明ニ於テ、讀字速度ト照度及ビ
 視標ノ大サ、字數トノ關係ヲ正視眼者及ビ屈
 折異常眼者、竝ニ老視眼者ニ就テ實驗セル
 ニ、正視眼者ニ比シテ老視眼者ハ著シク讀字
 力不良ニシテ、次デ潜伏外斜視ヲ有スル近視
 眼者、遠視眼者不良ニシテ、潜伏外斜視ヲ有
 セザル普通近視眼者ニテハ殆ド認ムベキ差異
 ナサザリキ。屈折異常眼者及ビ老人ニ於テ、
 讀字力ニ故障ヲ來スハ、Korff-Petersen²⁰⁾ニ
 ヨリ既ニ立證サレ、Possek²¹⁾モ亦近視眼者ノ
 讀字力ノ實驗ニオイテ之ヲ認メタリ。余ノ實
 驗成績ニ於テ、瞬間露出器検査ニヨル老視眼
 者及ビ遠視眼者ノ讀字力ノ不良ナルハ調節困
 難及ビ疲勞シ易キコト特ニ老視眼者ニテハ注
 意力減退及ビ凝視固定困難ノ結果ト見ルベ
 ク、潜伏外斜視ヲ有スル近視眼者ハ普通近視
 ニ比シテ著シク讀字力不良ナルモ亦疲勞シ易
 ク、輻輳ノ障碍、凝視ノ固定困難等ノ結果ナ
 ルベシ。

露出時間ニ次デ視標數字ノ大サ及ビ字數ノ
 影響モ正視ニ比シテ屈折異常眼者ニ著明ニ現
 レタリ。又照度ノ影響モ屈折異常眼者ニ著明
 ナルヲ認メ、遠視眼、潜伏外斜視ヲ有スル近

視眼及ビ老視眼者ハ弱キ照度ニテ讀書スル時
 ハ注意力減退シ、疲勞シ易キコト推察サル。

3) 電燈照明ノ元ニ、6號活字ニ相當セル
 假名文字ノ3字ノ縦書、横書視標ノ瞬間露出
 ニ對スル讀字速度ヲ5, 10, 20, 30, 50 HLx
 ニテ檢シタルニ、一般ニ5 HLxニテ著シク
 成績不良ニシテ、個人的差異多少アルモ30
 HLx, 50 HLxニテ成績良效トナルヲ見、且
 照度増加ニヨル讀字力ノ増加ハ極メテ漸進的
 ナルニ反シ、露出速度10 σ , 190 σ , 260 σ ト
 漸次延長ニヨル讀字力ノ増加ハ著明ナルヲ認
 メタリ。普通正視眼者ハ260 σ ナル露出時間
 ノ際ハ30 HLx, 50 HLxニテ、平假名、片假
 名ノ3字ヲ殆ド完全ニ讀ミ得タリ。

屈折異常眼者ハ正視眼者ニ比シ成績不良ナ
 ルハ前實驗ト略ボ一致シ、前實驗ニ於ケル成
 績ヲ假名文字ニ於テ立證シ得タリ。

次ニ平假名、片假名ノ縦書、横書ニ對スル
 讀字速度ノ成績ヲ讀ミ得ル字數ヲ以テ比較シ
 タルニ、平假名ハ明カニ横書ニ比シ縦書ニ於
 テ、讀字力良效ニシテ、片假名ハ多少横書ニ
 於テ、讀字力良效ナル場合アリタルモ、縦書
 トノ間ニ的確ナル差異ヲ決定シ難ク、單ニ横
 書ハ縦書ニ優ルトモ、敢テ劣ラザルヲ推シ得
 ルニ止マル結果トナリキ。

元來國字即チ漢字及ビ假名文字ハ主トシテ
 縦書ヲ目的トシテ作ラレアルモノニシテ、國
 字ノ縦書、横書ノ優劣ニ就テハ當然種々ノ問
 題起ルベク、既述ノ文獻ニモ記載セルガ如
 ク、爾來屢々研究論議サレ來リシコトニシ
 テ、薄學ナル余輩ノ今更ニ之ヲ論ズルハ聊カ臆
 スルノコロナリ。

先ヅ現在ノ國字ヲ直チニ横書ニ使用シテ可

ナルヤノ問題ヲ別トシテ、横書ノ優ル點ニ關シテハ單位時間内ニ活字ヲ同時ニ判ジ得ル視野ノ縦徑ヨリモ横徑ニ大ナルガ故ニ、縦書ニ比シ横書ヲ優ルト説クモノ多ク、大塚³⁵⁾ハ之ニ賛セザル論説ヲ載セタルモ、杉田³⁶⁾ノ行ヘル近距離視ニ於ケル線ノ見エ方ニ就テノ實驗ニヨレバ、横線ニ於テハ縦線ニ比シ節調領ノ廣キヲ認ムベク、且又船石、佐々木氏等ノ觀念的連絡ナキ様形視標ニ對スル實驗ヨリスルモ、字體ヲ除外セル横書其ノモノノ有利ナルハ辭ミ得ザルコトナラン。

余ノ實驗ヨリスレバ、平假名ハ縦書ニテ讀字力ヨク、宮下、廣瀬氏ニ一致シ、片假名ニ於テ大差ヲ認メザリシハ宮下氏ノ成績ニ相通ズル所アルベク、之ガ實際問題トシテハ、余ノ暗室内ノ實驗結果ノミニヨリテ斷言ハ許サレザルモ、平假名ハ左横書ニ適セズシテ、之ヲ強イテ使用センニハ横書式ニ改良スルヲ要シ、片假名ハ其ノ儘左横書ニ使用スルモ平假名ニ比シ些シタル故障ヲ醸サザルモノナラン。

第7章 結 論

1. 讀字速度ヨリ讀書時ノ必要照度ヲ推測スルニ、大體 30 HLx ヲ以テ最小照度トシ、50 HLx ヲ以テ好適照明トスベキナリ。
2. 晝光照 二於テハ電燈照明ニ比シ其ノ照明ノ性質上ニ於テ讀字力良效ナリ。
2. 屈折異常眼ハ正視眼ニ比シ讀字力ニ障碍ヲ起シ易シ。
4. 平假名文字ハ横書ニ比シ縦書ニ於テ讀字力良效ニシテ、片假名文字ハ縦書、横書ノ間ニ著シキ讀字力ノ差異ヲ認メズ。

拙筆スルニ臨ミ御懇篤ナル御指導ト御校閲トヲ賜ハリシ緒方教授ニ深謝ス。尙ホ實驗中多大ノ援助ヲナサレタル淺羽學士ニ謝意ヲ表ス。

(本論文ノ要旨ハ昭和8年4月第5回日本聯合衛生學會ニ於テ發表セリ、尙ホ其ノ際緒方教授ノ特別講演中ニテ一部發表サレタリ。)

文 獻

- 1) *Tabias Mayer*, *Comentarii Societatis Göttingensis*, 1754. 2) *Förster*, *Zit. n. Possek*.
- 3) *Aubert*, *Physiolog. d. Netzhaut*, 1864, *zit. n. Possek*. 4) *Doerinkel*, *Inauguraldisseration Marburg*, 1876, *zit. n. Possek*.
- 5) *Javal*, *Annal. d'ocul.*, 1879, *zit. n. Possek*. 6) *Manolescu*, *Annal. d'ocul.*, 1880, *zit. n. Possek*.
- 7) *Uthoff*, *Arch. f. Ophthalmologie*, Bd. 32, S. 171, 1886. 8) *König*, *Sitzungsbericht der Berliner Akademie*, 26, 1897, *zit. n. Possek*.
- 9) *C. Roelofs u. L. Bierens de Haan*, *Arch. f. Ophthalmologie*, 107, 1927. 10) 小口, *日本眼科學會雜誌*, 第10卷, 606頁, 明治39年. 11) 鈴木, *照明學會雜誌*, 第7卷, 第1號.
- 12) 廣田, *日本眼科學會雜誌*, 第31卷, 1頁, 昭和2年. 13) 白玖, *岡醫雜*, 第42年, 第5號, 昭和5年. 14) 川上, *眼科臨牀醫報*, 第24年, 第9號, 昭和4年. 15) *H. Cohn*, *Arch. f. Augenheilkunde*, Bd. 13, S. 223, 1884; *Deutsche Mediz. Wochenschrift*, Nr. 38, 1884.
- 16) *H. G. Ströer*, *Licht u. Lampe*, Heft 1, S. 3, 1927. 17) *Erismann*, *Arch. f. Hyg.*, Bd. 17, S. 205, 1893. 18) *A. Czetzlitzer*, *Arch. f. Hyg.*, Bd. 38, S. 317, 1900. 19) *Korff-Petersen*, *Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskht.*, Bd. 78, S. 243, 1914. 20) *Korff-Petersen*, *Münchener Mediz. Wochenschrift*, S. 649, 1919.

- 21) *R. Possek*, Arch. f. Hyg., Bd. 60, S. 144, 1907. 22) *Luchiesh, T'aylor u. Sinden*, Journal Franklin Institute, S. 757, 1920, 1921, ff. zit. n. *Percy W. Cobb*. 23) *Korff-Petersen u. M. Ogata*, Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskht, Bd. 105, Heft 1, S. 27, 1926. 24) *O. Schneider*, Deutsche Opt. Wochenschrift, 36, S. 465, 1924. 25) *Percy W. Cobb*, Licht u. Lampe, Heft 13, S. 425, 1926; Trans. 3 Eng. Soc., 19, S. 150, 1924. 26) *R. G. Weigel*, Licht u. Lampe, Heft 9, S. 303, 1926. 27) *W. Ewig u. T. Wohlfeil*, Arch. f. Hyg., Bd. 97, S. 162, 1926. 28) *W. Ruffer*, Licht u. Lampe, Heft 5, S. 205, 1927. 29) *W. Ruffer*, Licht u. Lampe, Heft 9, S. 487, 1929. 30) *C. E. Ferree u. G. Rand*, Licht u. Lampe, Heft 20, S. 659, 1927; Arch. of ophthalmology, Vol. 40, No. 1, P. 37, 1930. 31) 甘美, 實驗眼科雜誌, 第80號, 昭和3年. 32) 石原, 中央眼科醫報, 第17卷, 第9號, 811頁. 大正14年; 第20卷, 第11號, 昭和3年. 33) 大西, 日本眼科學會雜誌, 第29卷, 第11號, 大正14年. 34) 第32回日本眼科學會總集會宿題講演錄, 日本眼科學會雜誌, 399—484頁, 昭和3年. 35) 大塚, 日本學校衛生, 第17卷, 第7號, 昭和4年; 日本眼科學會雜誌, 第33卷, 第4號, 352頁. 36) 青木, 日本眼科學會雜誌, 第30卷, 826頁, 大正15年. 37) 平山, 日本眼科學會雜誌, 第31卷, 824頁, 昭和2年. 38) 竹村, 勞働科學研究, 第9卷, 第1號, 109頁, 昭和7年. 39) 荻野, 日本眼科學會雜誌, 第33卷, 第5號, 627頁, 昭和4年. 40) 佐藤, 日本眼科學會雜誌, 第36卷, 第7號, 987頁, 昭和7年. 41) 中村, 心理學研究, 第3卷, 第2輯, 昭和3年. 42) 石原, 前出. 43) *H. Oehrwall*, Skandinavisches Arch. f. P hysiol., 27, 65 u. 304, 1912. 44) *C. G. Sundberg*, Skandinavisches Arch. f. Physiol., 35, 1, 1916. 45) *R. Simon*, Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. der Sinnesorgane, 36, 186, 1904. 46) *E. Marx u. W. Trendelenburg*, Zeitschr. f. Sinnesphysiol., 45, 87, 1911, zit. n. Fröhlich. 47) *F. W. Fröhlich*, Empfindungszeit, Fischer, Jena, 1929. 48) *Griesbach*, Arch. f. Hyg., Bd. 24, 1895. 49) *Offner*, Die geistige Ermüdung, Berlin, 1910. 50) *Czerny*, Zeitschrift f. Schulgesundheitspflege, S. 322, 1909. 51) *Friedrich Wolf*, Arch. f. Hyg., Bd. 91, S. 99, 1922. 52) *F. F. Hazelhof*, De Waarnemissgstyed, M. de Waal. Groningen, 1923, zit. n. Fröhlich. 53) 實驗心理學生理學器械目錄 (山越工作所) 31頁, 昭和8年. 54) *R. Paili*, Psychologisches Praktikum, Fischer, Jena, S. 160, 1923. 55) *A. Messer*, Psychologie Stuttgart, Berlin, S. 257, zit. n. Ewig u. Wohlfeil. 56) *Broca u. Sulzer*, Journal de physiologie, 5, 3190, zit. n. Ströer. 57) *Büttiger*, Dissertation, Göttingen, 1923, zit. n. Ströer. 58) 杉田, 實驗眼科雜誌, 第86號, 昭和3年. 59) 第1報, 岡醫雜, 第47年, 第8號.