燈 器 の 配 光 分 類 法*

正 會 員 山 内 二 郎

(逓信省電氣試験所)

只今御紹介に與りました山内であります。今日お話申し上げようと思ひます燈器の配光に依る分類法は實は國際照明委員會で問題になつて居りますので、1931年の國際照明委員會の時に最初案を出しまして、相當注意を惹いたやうでありますけれども、少し提案の説明の所を簡單に書き過ぎた爲に意味を間違へられて、遂に採用にならなかつたのであります。その後方々の國でも色々な案を出し、私共も1935年の會議には少し提案を變へて出しましたが、未だにそれかきまらないで次の會議に持越されたやうな譯であります。それで一度皆さんの御意見を伺つて、良い物にしてもう一遍出して見たいと思ふのであります。さういふ古い問題でございまして、今日お話致しますのも今まで照明學界雜誌の上に出して置きました程度のことで、こゝに描いてございます圖もその中から轉載した譯でございまして、準備をする積りでございましたが先週非常に突發的の忙しい他の仕事が出来ましたので、十分準備が出来ませぬ。この圖も昨夕私の所の人が數名徹夜で描いたやうな譯でございまして、甚だ申譯ないのでございしますが、十分準備が出来て居りませぬことを御斷りしておきます。

それで先づ最初に問題になりますのは燈器の大別であります。今まで分類して居りますのが大體あすこに描いてあります 間接照明器具、それから半間接照明器具、それから直接照明器具、この三つの大別であります。それで吾々は出来るだけ今までのものを尊重しまして、その内容を寧ろハッキリさせるやうな工風をした方がよいのではないかといふ考で出發したのでございます。今までのその他の分け方といひますと、直接照明器具の中でそれを細別しまして、或は汎照明、廣照型、狹照型、集照型といったやうに分類するのが普通であります。一番初めに考へましたのが上半球の光束と下半球の光束との割合で分類するといふ考であります。こゝに(第1圖)小さくて御覽になり悪いと思ひますが、 α と書きましたのは全光束に對する上半球光束の割合で、 α といふもので以て、今まで間接照明器具、或は半間接照明器具、直接照明器具と謂はれて分類されて居るものを並べて見たのであります。さうしますとこの α に依つて或る群に分れるといふことが分りました。この β を一寸御説明しますと、初めの1931年の考と變りまして、その次のやうであります。 β といふのは下半球なら下半球だけで考へまして、90度から60度までの球帶光束の下半球光束に對する割合であります。これは2回目に變更したもので初めは全光束に對するこの球帶光束の割合を取りましたが、下半球光束に對する割合を取つた方が工合がよいやうなので斯ういふ風に變更したのであります。

そこでこの圖(第1圖)であります、ちよつと遠くから御覽になり悪いと思ひますが、青

* On the Classification of Luminaires, by Z. Yamauti Member.

第 1 圖

い點（・印）がここにあります。これが下半球に付ての β を α に對して取つたもの、それから赤い方（×印）は上半球に付ての β 即ち90度から120度の間の球帶光束の上半球光束に對する割合、それを α に對して取つたものであります。圖によつて見ますと間接照明器具は全部こつち、この邊の所にこれだけ半間接照明器具が固つて居ります。それからこの外にこの邊に一塊、それからあどこの邊に一塊とかういふことになつてゐまして、大體この α に依つて分けられさうだといふ考が浮びます。そこでその次の問題はこの間接、半間接、直接この3つで今まで來たのでありますが、丁度ここに一つ固つた群がありますから、もう一つ半直接といふのを入れるとよいのではないかといふのが1931年の時に出しました案であります。圖の1といふ提案がそれであります。詰り間接照明器具、半間接照明器具といふ風な今まで吾々が使ひ慣れて居ります名前をそのまゝ使ひまして、その内容は今申しました所の α ではつきり分類出來ます。 α を10倍しましてそれを整数に丸めた數、これを分類番號と云つてゐますが、分類番號で10, 9が間接, 8, 7, 6の半間接, それから5, 4, 3が半直接, それから2, 1, 0が直接, 斯ういふ風に分けたら一番どうも工合が良さうだといふので1931年の會議に出したのであります。所が出席者はこの數字そのまゝに使ふといふ風に誤解したらしいのであります。

最近國際照明委員會では更に普遍型（Mixed type とか General type とか）を入れよう

といふ國が大分出て來て居ります。これに俄かに賛成するといふことは問題でございますが、若し入れるとすればこんなもので宜いのではないかといふのが1935年の案(第1圖2)であります。どつちが宜いかといふことは、照明効果の方から判斷してきめて行かなければならない問題で、今俄かにどつちが宜いと言ひ切つてしまふ譯に行かないのであります。若しこれを入れるとすれば直接を0と1、それから半直接を2と3、普遍といふのが4と5、半間接が6, 7, 8, 間接が9, 10とすればよくはないかと思つてゐます。各國の主張と異つてゐるのは、 α に對して對稱にとつてゐないことであります。

オーストリアは斯ういふ風に(第1圖)分けまして、90-60-40-10と對稱に分けてゐます。ベルギー、イギリス何れも數値こそ異へ對稱に分け、直接照明器具を逆にすれば間接照明器具となると、一見極めて理論的に分けてゐます。

併し吾々が燈器を扱ひます場合に、直接照明器具を逆様にすれば間接照明器具になる物もありますが、さうでない物も大部ありませう。照明効果としては下ほど効果が大きく上半球光束は配光のちがひの影響が割合に少いので、必しも數學的に對稱にする必要はなく寧ろ效果として考へて分類すべきであると思ひます。

次に直接照明器具の分類であります。當時ヨーロッパの國々の分類法は大體似たもので、その内容は甚だ不明確な定義になつて居ります。何度から何度位の所に主な光束があるから何型である或は何度から下に大部分の光束が出てゐるから何型であると云ふ様な分け方でありましたが、その何度と云ふ境を定めるのが明確ではありません。そこで私達は考へ方を更へまして十進分類法なるものを考へそれで配光をならべて見まして從來の配照型、廣照型、強照型、集照型等がはつきり區別されることを知つたのであります。

十進分類法とは、球面を先づ2等分し、下の半球面を更に2等分し、次にその下半分をまた2等分して行きその各球帶光束の全光束に對する割合を上から順に $\alpha \beta \gamma \dots$ としますと、その各々を10倍して、整数に丸め $a b c \dots$ とします。 a を分類番號と云ひ、 b を細別番號と云ひます。また配光をあらはすには $a. bc \dots$ のやうに整数部に a をおき、以下順に bc を並べて書きます。これが1931年に提案した配光指數であります。

これを一般的の言ひ方で云つたものですから一層分り難かつたのでせう。何故下へ來るほど細かく分けるかと云ふ疑問が議論されたさうであります。

これは今までの室内照明の設計の時に使ひます利用率の表、あれに使ひます燈器の場合に付きましても、大體下の配光がどれ位の範圍に擴つて居るか、その擴がりの角で以て値も3つ選んで居るのと同じやうな考でありまして、詰り吾々が室内で燈器を使ひます場合にはどつちかといひますと下の方が餘計使はれる。ですから照明効果から考へますと、下へ行くほど効果が大きいのではないかと云ふ考で特に分けて見たのであります。今こゝでは餘り澤山に分けるのは問題にする必要がないと思ひます。普通の燈器では普通 $a. b$ と2桁だけ書いて充分であります。

所がその後、上の配光も知りたいと云ふ議論が多くなつて参りましたので、考を更へて見て第2案をつくつたのであります。即ち先づ a によつて燈器を大別します。次に下半球光束について次の半分の球帯即ち90度から60度迄の球帯光束の割合(第1圖の β)を10倍して整数に丸めた數 $b_{\frac{1}{2}}$ によつて下半球光束の配光を細別して見ます。また上半球光束についてその半分の球帯即ち90度から120度の球帯光束の割合を10倍して整数に丸めた數 $b_{\frac{3}{2}}$ によつて上半球光束の配光を細別します。上下兩半球の配光を示すには $a \frac{b_{\frac{1}{2}}}{b_{\frac{3}{2}}}$ なる分類であらはし、上半球が大部分である配光を示すには $a \cdot b_{\frac{1}{2}}$ なる小數で示し、下半球が大部分である配光を示すには $a \cdot b_{\frac{3}{2}}$ なる小數で示すことにして、1935年の會議に提案したのであります。

イギリスの方法は垂直配光曲線を矩形で圍みましてその2邊の比で細別してゐますが、これはあまりに形式的であつて事實に關係が少いやうに思はれて賛成出来ません。

オーストリアの方法は半球面を3等分しまして各球帯内の光束の割合を正三角形座標で示し、その位置に番號をつけてどんな配光だと云はうとしてゐますが、これもあまり複雑すぎて感心出来ません。そんなに細かく分けることは徒らに煩しいだけで實際的でないと思ひます。

ドイツはもつと簡單で主な光束は何度から下にあるかと云ふ分け方であります。これは前に述べましたやうに不明確であります。ベルギーは半球面光束の50%を含む角によつて分類しようとしてゐます。尙オーストリアは澤山に分けて名前をつけてゐます。その分け方を検討すると0度から48度何分までの球帯の光束の下半球光束に對する割合で分けることと同じですが、多くの配光について調べて見ますと、この分け方によるよりは細別番號で同一となるものゝ方がずつと似た配光になることが分ります。こゝに並べました圖(照明學會雜誌第18卷第12號247—249頁の圖)はオーストリアで云ふ通りにならべて見たものであります。超集照型に入る配光は細別番號にしますと0と1でありますが、1のものは次の集照型の1とよく似てゐます。集照型のものは細別番號1及2で、34及1'の2つの配光はオーストリアの分類では入らず、細別番號では2となるものであります。

以下かうして順々に見て行きますと、オーストリアの分類では却つて不適當と思はれる配光が、細別番號では同一で似た配光のものが多く、またオーストリアの分類では含まれないものも細別番號ではあらはし得られ、簡單であります。オーストリアの分類名は細別番號で順に0, 1, 2, 3, ..., 6及7以上と分類すればよいやうであります。こんな風に小さく別ける必要がなく、たとへば從來用ひてゐます4つの級に分けて

細別番號	細別名
0, 1, 2	集照型
3, 4	強照型
5	汎照型
6以上	廣照型

にするのが實際的ではないかと思ひます。これは照明効果を調べて見なければなんとも云へま

せん。

こゝに60ばかり配光を並べて置きましたが、(照明學會雜誌第18卷第12號254—256頁の圖) I, SI, M, SD, D は順に間接、半間接、普遍、半直接、直接の意味、分數の分母分子にある。C, I, U, E, は順に集照型、強照型、汎照型、廣照型の意味、Hは超、Sは半の意味であります。括弧の中の數字は配光指數であります。16の配光は直線纖維電球の配光であります。分類番號は5, 細別番號は上も下も6であります。ガス入電球の輪型纖維のもののはこれが $5\frac{5}{5}$ となります。

また色々の燈器は用ひる電球によつて少しは變つた配光となりませうけれども、今はそこまでは調べて居りません。

以上申し上げましたやうに配光指數による燈器の分類は今まで不明確な内容を明確にする利益があり、さうしてその方法は非常に簡單であります。尙配光指數を利用することの出来るのは照明設計に用ふる利用率との關係であります。今までのハリソン、アンダーソンのやうな3配光法で以て利用率を勘定して行きますと中々面倒であります。この細別番號、詰りこの配光指數で以て利用率の表を拵へて置けば少し位配光の内容が變つても同一の配光指數であれば利用率が大體等しくなつて出て来るのではないかといふ想像だけはして居ります。まだ實際にあたつて調べて居りませぬので、さう斷言し切る譯に行かないのでありますが、恐らくさういふ風に旨くなつて來やしないかといふ氣がします。

それでこの中で代表的な配光としまして、汎照型即ち5の部類に屬しますが、こゝには描いて居りませぬが、等光度の配光即ち圓になるものであります。それから強照型の代表的のものは3に屬するもの、丁度擴散圓板の配光のやうなもの、これよりも少し淺い部類に屬するもので、廣照型は又少し擴がりましたもので、又正弦配光を理想的に考へれば間違ひないと思ひます。或はこれ(16)と同一であります。これを理想的に考へます。

それからもう一つの考へ方は半球の配光のやうに

$$I(\theta) = A + B \cos \theta$$

として均一點光源の配光と圓板の配光との組合せたもの、斯ういふもので大體代表して行くことが出来ます。これで代表しますと3から7までは用ひられます。2, 1になるとそれが少しうるさくなりますが、大體やはり斯ういふ風にして出来ます。それから黒澤さんが前に外球の配光に付て式を發表して居られます。

$$I(\theta) = kBA(\theta) + (1-k)\eta i(\theta)$$

$A(\theta)$ が燈器の θ の方向の投影面積、 B が平均輝度、それから $i(\theta)$ といふのは中の電球の配光、それから η が燈器の能率、 k が用ひてある硝子に依る定數、大體これは擴散度に關係を持つて居る値であります。こんな式で出して居られます。これを今のものに持つて行きますと、 $I(\theta)$ の配光指數の第 i 番目の數 a_i は

$$a_i = k a'_i + (1-k) a''_i$$

となり燈器の形のみで定まる配光指數 a_i と電球の配光指數 a_i' とを k と $(1-k)$ との割合に加へたものがグローブに電球を入れた時の値になつて來るといふことが簡單に出て參ります。斯ういふことに依つてもあの電球の配光があゝいふ風に違つてもその値が大して違はないのでありますから、さう電球を問題にしなくても宜いかも知れないといふ氣がするのです。大體この外に非對稱の場合も案を出して居りますけれども、これは餘り獨斷的でありまして、餘りに方法的でありますのでこれは省略致しますが、問題はあの普遍型といふのを入れるかどうか、それから半分の配光を分ける方法は斯ういふ風に詳しく分けるよりはモツと粗く分けた方が宜いのぢやないかといふ問題、これだけが残つた問題であります、皆さんの御意見を伺ふことが出來ましたら大變仕合せと思ひます。餘り纏らない話でありましたが、私の話を終りと致します。

討 論

林支部長 御質問がありましたら……。

猪狩氏 ちよつとお伺ひ致します。國際照明委員會の意見としてはやはり斯ういふ名前を付ける方が宜いといふのであります、私自身としてはさういふやうな名前は兎に角として358といふ方がハッキリして宜いのぢやないかといふ考を持つて居ります。大抵何型といふ名前を付けるよりは單に數字だけと呼んで行くといふ方が、或はこれは世間は反對されるかも知れませぬが、私としてはさういふ考を持つて居ります。國際照明委員會でも數字だけを讀ますにやはり名前を付けやうといふやうな氣分になるのでありませうか、若しお分りになればお伺ひしたいと思ひます。

山内講師 國際照明委員會では間接、半間接、普遍、半直接、直接、この5ツに分けようといふ大體の方針だけはきまつて居ります。その内容に付ては各國から色々な意見が出て居りますが、そして纏らずに居る譯なんです。

猪狩氏 さうなれば私の考へは逆に行つて居る譯でありますね。

山内講師 丁度逆であります、私の氣持としましては數字で云つたんでは一般の人が全く解らないし、先づ間接、半間接と云つた方が解りいゝと思ひます。

猪狩氏 解るといふことは、何も設計する場合に 835 の幾らといふことを使へば、それで設計が出來ると思ひますが……。

山内講師 本當の技術者はそれを見ますと解りますが、少しさういふものになれないと解らないと思ひます。

猪狩氏 解らなくてもよいと思ひます。私共の考へでは云換へれば、何號の何を使へそれでよいのではないかと思ひます。

山内講師 さういふ考へも御尤もだと思ひますけれども、若しさう云はないでも大體の所は恰好が直ぐ思ひ付いて解るやうな方法が考へ付けば、それが一番よいかと思ひます。大體國際照明委員會での意見でよくはないかと思ひますが、唯問題はその5ツに分けるか、或は4ツに止めて置くかといふことが問題です。

猪狩氏 もう1つ付け加へますれば、4つか5つ位になりますれば色々な言ひやうがあると思ひますけれどもその先へ行きますと却々よい名前がないやうに思ひますので、寧ろ數字で行く方がよいと思つて居ります。

山内講師 まア大體これは實際に使ひます場合の設計上の問題が主だと思ひますが、實際の照明効果が斯ういふ風に分けた場合にどうなるか、餘り似たやうなものを細かく分けて置く必要もないのぢやないかといふ氣がするのです。

黒澤氏 どうも照明効果といふ根據がないので、私の考へは少し根據が弱いやうな氣がしますが、どうしても普通型といふのを入れるのは面白くないやうな氣が致します。それはもう今迄俗に照明器具を分けて、間接、半間接、直接、斯う3通りにやつて居る。そこへ半直接を入れても却々それが呑込めない、解りにくい。そこへ又普通型なんといふものを入れると、それを聴いただけでは解らないし、どうかと思ひます。それからあの $\alpha\beta$ を計算して點を取つてその點の集り、あれで見ますと大體4つの組に分れるやうですから、矢張り自然に分けて4つにした方がよいのぢやないか、そんな氣も致します。それから直接型の細かい分け方ですが、あれは先程のお話のやうに3通りが精々、4通りがよい所ぢやないか、それ以上分けることはもう分類の爲の分類になつて、本當に分けたといふだけで餘り使つて貰へさうもないやうな氣が致します。それから β のことですが、 β も矢張りこれは照明効果といふやうな點から云つたならば議論がありませうけれども、唯、數としての面白味から云ひますと、今度のやり方も前の 60° から 90° 迄の光束が全光束に對する割合ですが、あれで行く。さうしてそれを β として置いて、あと下の方を又球面を2等分して行くやり方、あの方が面白味があるやうな氣がします。殊に投光器の配光なんかで計算して行くと、0が幾つも出て来る或るビームの投光器に行くと0の桁數が多い。あの邊をもう少し調べたいと思つたのですが、 β の計算が變つてしまつて、一寸物足りないやうな氣が致します。少し自分の意見を中心に述べるやうですけれども、それから照明効果がどうかといふ話ですが、この照明効果はどういふ所に目安をおきになりますか、又この利用率の出し方としてハリソン、アンダーソンの方法なども少し怪しいやうに思ひますが、これに代る何か適當な方法をお考へがありましたならば承りたいと思ひます。

山内講師 先づ配光指數の御意見であります、前のあの1の方の時に申上げました β は全光束になつて居る譯であります、その方法はシステムとしては非常に綺麗に出來たのでありますが、今の半球光束をとりましたよりは少し粗くなる。それから國際照明委員會での色々な議論を読んで見ますと、結構だけれども、上の配光はちつとも分らない。下の配光をそんなに細かく分けるならば、上も矢張り分けた方がよいといふ意見もありましたし、相當見當違ひの議論をされた點もあるやうであります、別にあれは全光束にしたから、下半球光束にしたからといつて大して内容が變らないやうであります。寧ろあゝいふ風にして置きますと、今度は上半球光束を言ふ必要がある場合でも矢張り言へる。その例がこゝに出しました斯ういふもので、若し必要がないといひますと云ふ必要がありませぬし、まア前のやり方はもう一步先へ進

めば能く解る。若しその次の 90° から 60° 、 60° から約 48° ですか、次の球帯に行く場合でもあの先にもう1桁付けることも出来ます。別に何も不便もないやうですし、宜さうだと思ひます。それでこれに書いて見たのです。この圖で赤い點が上半球になつて、青い方が下半球であります。これでも大體似たやうなことになつて現はれて居ります。

それから照明効果でございますが、これは實際問題としますと影の問題もありますし、色々の外の問題も入つて來ますが、設計の上で、吾々が數字を取扱ふ上で一番關係の深いのは利用率だらうと思ひます。一番早い見方は利用率を當つて見るのが1つではないかといふ氣がして居りますが、これは實はまだやつてゐないのであります。久野君はまだその方にも案は有つてゐたやうであります、今の所は若し出来れば利用率を當つて見ようと思つてゐる程度であります。それからその次の御質問の利用率の出し方ではありますが、ハリソン、アンダーソンのあの3配光法といふのは、實に立派な形態を整へて居りまして、現在世界中到る處でそれが利用されて居るやうであります。その内容は發表者自身が既に時々變へて居るやうでありますし、又元の實驗のデーターを、意地悪みたいでありますが色々の方面から判斷して調べて見ますと、どうも面白くない點もあるやうですし、まア普通の測定で許し得る程度の誤差でありましたならばそれでもいいのですが、當然滑らかになるべき恰好を有つて居るものが滑らかでなかつたりしますし、又3つの配光に分けてやると云ふ方法は却々旨く出来て居る。旨い考へだと思ふのでありますが、意地悪に云ひますと飛んでもない配光で矢張りそれを使つてやつて居るものがある。上だけなら上だけで以てプラスになりマイナスになる。プラスになりマイナスになるやうな結果になるやうな配光で、それでもかまはずやつて居るとかいふやうな點、まアその外は細かくなりますが、さういふ點で立派ではあります、また見直す必要があるのぢやないかといふ氣がします。それで數年前ドウルニオン氏がやつて居りました天井だけ、壁だけ、床だけ、それだけ一様であるとして勘定しました方法、あの方法がハリソン、アンダーソンの結果と比較して10%位の誤差であつてゐるから能く合つて居ると云つてゐます。ハリソン、アンダーソンの方が聊か疑問があるとししますと、その結果を比較して結論にもつて行くのも具合が悪いことになりますけれども、色々な經驗から云ひますと、大體それに類似の方法で以て出来るのではないかといふ氣がします。

それから序でありますから申しますけれども、部屋の違ふ場合にも、正方形でない場合に就きましてもこの前久野君が照明學會雜誌に出しましたやうに、或は大會の時に話しましたやうに、正方形に置き換へることが旨く行くのでありますからあれを利用してやつて行けば、相當實用になるやうな利用率が完全に出来やしないかと思つて居ります。唯思つただけでやつて居りませぬけれども、恐らくやり方に依れば出来るのではないかと思ひます。まア全部やつて見ませぬからその所はつきり申上げられませぬが、そんな考へを有つて居ります。

それから先程申上げましたやうな照明効果の比較を實驗でやりますと大變よいのですが、實驗では却々かういふものは纏りませぬので、理論的な方策を實驗で試しながらやつて行くによ

いと思つて居ります。それから先程申しました $I(\theta) = A + B \cos \theta$ であらはず標準の對稱配光にもつて行きまして利用率を勘定するといふやり方で行けばもつと簡単に行けやしないか。若し勘定するにしましても、兩方共直ぐ勘定出來ますし、所謂矩形的場合も思ふ儘に勘定が出來ますから、割合によい結果を得やしないかと思ひます。まだやつて居りませぬが、さういふ考へを有つて居ります。

關氏 これに就て、私がこの配光の分類に對して考へたことを一寸申上げて見たいと思ふのです。恐らくこれは唯御参考に過ぎない、大した問題ぢやありませんが、唯この分類の言葉についてです。照明の技術者として設計なんかする場合には確かに猪狩さんが云はれたやうに番號だけで結構ですが、それを一般の場合に大體の概念を與へようと思へば、そこに言葉が必要になつて來る。今、山内さんが從來の言葉を尊重したと云はれましたが、從來の照明技術者の使つてゐた言葉を尊重されたといふ意味であると思ひます。今度は少し考へを變へまして、照明に多少關心を有つて居る一般の人々の考へをそこにに入れて見たらといふことを申上げて見たいのです。

そこで私の仕事の關係上、素人と一緒に話して居るのですが、素人と云つても照明に關係を有つてゐる素人であります。中には電氣の技術者もゐる譯であります。さういふ人の一番多く申しますのは、大體普通の笠の場合はこれは直接照明、それからグローブの場合はこれは半間接照明、それから斯ういふやうな部屋のやうな建築化照明、斯ういふやうなものは皆な間接照明と云ふ人が一番多いのであります。中にはグローブを間接照明と云ふ人もございます。女學

第 2 圖

校の教科書にはグローブは半間接照明になつて居ります。これは非常に間違ひで、教科書にそんな間違ひがあつてはいかぬから訂正しなければならぬといふ聲もあるのでありますが、兎に角吾々技術者が勝手に決めた譯ではないのであります。それ以外のものが間違ひだと云つて、女學校の教師に無理に直させるのも一つの考へかも知れませぬが、大勢の素人の人が不知不識の間にさういふやうな考へを有つたといふことは、何かしらさういふやうな言葉がそんなやうな觀念を表はすものではないかと考へられるのであります。さういふやうな觀念を尊重して分けて見たらどうか、これは私の私案なんであります。そこでこんな風に分けて見たらどうか。

大體この分類から觀まして、これを3つに分けて見るのでありますが3から以下を直接、それから7から上を間接、この中間をまア世間一般の人はよく半間接と云ふのですが、これは一寸どうかと思ひます。こゝに所謂普遍と云ひます分け方でありませぬか、或は半間接でありませぬか、或は又何か外にあるかも知れませぬが、先づこれで大別して置きまして、これを實際の笠に當倣めて見ますと、普通の笠があります(10)、こ

これは普通の少し薄い硝子の笠であります。普通のお椀型の笠、これ(33)なんかは椀型でもありませぬが、これが3であります。それからこれ(35)は4になつて居りますが、これ(36)はもう少し厚いもの、配照的のお椀型のものが一寸見付かりませぬが、まア大體お椀型といふものは3位のもの、或は2などといふのが多いのです(10)かういふものが普通の硝子のお椀型の笠、それから半直接、普通直接々と云ふのでありまして、これを半直接といふ半の字を付けるのはどうも一般的でないやうな氣もするのであります。直接でよいのではないかといふ氣がするのであります。それから逆に從來の半間接でありますが、斯ういふ(28, 27)これなどはもう7ですが、間接照明と殆んどその効果も同様なんぢやないかといふ氣がしますけれども、こんなやうに分けて解決して見たら一般の人の觀念と一致しやせぬかと思ふのであります。所で残る問題は今申しました半直接の場合でありますが、これに就て半直接といふものは一般の笠、所謂一般の人の直接照明を表はして居ります。尚ほそこにどうしてもその極端の場合これが、 α が0或は0.1といふやうな、もう一つ分ける必要があると思ひます。併しながら上の方では殆んど光が出てゐない。それから間接照明でありまして、下の方では殆んど光が出てゐない。間接照明とさうでないものもある譯なんでありまして。それを矢張り區別する必要があつたのであります。そこで直接ではあります、その中の1, 2或は0だけを取りますが、これを全直接と云ひますか、或は何か言葉があるかも知れませぬが、トータリー・ダイレクト、これも9以上にするか、或は10にしないか、これを全間接、トータリー・インダイレクト、さういふやうな意味で大體の論としては直接、普遍、間接に分ける。併し尚ほ細かく説明する場合に全間接、間接、或は直接、これが全直接だと云へばこれはメタルシェードといふやうなもので、全然上がない。こちらにも下がないといふやうな結論にしたならば、一般の場合と一致しやしないか、斯ういふのは人々の意見に依つて違ひがありますから、無理に主張するのではありませぬが、私が始終色々の人の意見を聽いて居りますので、それを申上げた譯です。

山内講師 今の御意見は私も大體その通りだと思ひますが、最後の分け方を尚ほもう一步考へて見ますと、あすこの第2案がそつくりその儘6だけ上に行きまして、あとはその儘のやうであります。6の所がどつちかと云ふと非常に數も少いのですからどつちに入れてもよいかも知れないと思ひますが、大體あの點の集りから云ひますと4, 5が普遍で、6以上が間接、その中で全間接、半間接に分ければあゝいふ風な分け方になると思ひます。

黒澤氏 燈器の配光の分類の仕方と、それから照明方式の分類の言葉と同じ言葉が使つてありまして、大體間接照明器具を使つた場合は間接照明になるし、直接照明器具を使へば直接照明になる。大體さう考へられますけれども、もう少し照明方式の方をよく光束の方から數字的に分けて行くやり方、そんなのとこれと場合によつたら矛盾するやうなことが起りはしないか、當然起ると思はれますが、さういふことはどういふ風に處理したら宜しいものでございませうか。

山内講師 どういふのかちよつと分り兼ねますが……。

黒澤氏 語り燈器を配光に依つてまア間接型、半間接型といふやうに分けて行かうといふお話、それから照明方式の分け方の間接照明とか半間接照明とか、あの方はまだハッキリどうといふやうに決つたものでもないやうですが、時に依ると何か照度でありますか、1ツの方法としては或點の光源から直接に來る照度と、それから反射なり何なりから來る照度と、その割合で以て間接照明とか半間接照明とか分けることも出来る譯であります。さういふ2ツのことがある。同じ言葉が照明方式の分類と燈器の分類とに使はれて居つて、時として矛盾が起るだらうと思はれますが、さういふ場合にどういふ風に考へたら宜しいでせうか、直接照明器具を使つて居ながら燈の状態は半間接照明になつて居るといふやうなことがあるものかないものか。

山内講師 今のお話は非常に極端の場合を執つて考へますとさういふことが起るかと思ひますけれども、例へば天井が眞黒である。或は壁が眞黒であるといふ場合ですね。普通の状態にありますと大體あれと平行した結果になるのぢやないかといふ氣がするのですが、さういふ極端の場合ですとそこまで包含してどういふ風に考へる方が少し無理なんぢやないかといふ氣がするのです。今ちよつとなんども考が浮びませぬ。

關氏 その問題に付ては私も前から矛盾を感じてゐたのですが、今のやうな極端の場合でなくとも普通の部屋でも少くともあの指數が0.6とか0.7といふやうな程度の半間接器具を付けたのでは半間接照明にならないでやはり直接照明になつちやうのではないかといふ氣がするのです。その場合に半間接照明といふ定義は直接の光束と壁天井からの光束との比が反射の方の光束が大きいといふ意味に解した場合には0.6とか0.7の指數だつたら、これは直接照明になつちやうのではないだらうか、これは實驗したのではないのですが、前からさう思つて居ります。天井が少し色が付いて居る場合には益々その傾向が顯著になるのではないかといふ氣がするのです。それでいつでも私は半間接照明器具はこれを附けたからといつて決して半間接照明になるのぢやないといつて居ります。それが双方うまく矛盾しないで、半間接照明器具を普通の白壁白天井に付けて半間接照明になるのだといふやうな分け方が出来れば非常に結構だと思ひます。それから今の場合0.6、0.7も殆ど直接照明になるのではないかといふのは、狭い事務室で1個位しか燈が點いて居ない部屋では割合に宜いのですが、その部屋が非常に廣い所ですとその點が矛盾してしまひはしないかと思ひます。何とかそれが矛盾しないで旨く平行して行けるやうな案が出来れば宜いと思つて居ります。何もそれは實驗した譯ではありませんが、普段からそれは疑問を持つて居ります。部屋が狭い時にはまだ宜いので、部屋の廣い時には壁の反射が少なく下半光束は殆ど全部が直接光線になつてしまひますから、0.6の配光ならその残りの0.4の配光といふものは全部直接になりますし、上からの間接光といふものは0.6の50%とか何とかいふことになりますから、結局直接照明になつてしまふのぢやないだらうか、部屋が廣い時ほど直接に近いことになりはしないかと思ひます。

黒澤氏 その點は細かく分けるほど尙ほ矛盾が酷くなる譯ですね。

山内講師 アメリカでは半間接を入れることに反對して居ります。やはり從來通り直接、半

間接、間接と3ツで宜いといつて居ります。

黒澤氏 3ツだけといふのはちよつと無理なやうな気がしますね。

山内講師 それから4ツに分けるか5ツに分けるかといふのはもうちよつとそばへ寄つて御覧になると分りますが、4ツの時も5ツの時も無理して分けますから、どつちでも理窟は付きます。

黒澤氏 先程の $A+B \cos \theta$ あれは實際計算して居りますか。

山内講師 あれは斯うなつて居ります。若しそれの方で行けば3配光でなくして2配光だけでやつて見ればよいのですが、計算して見なければ分かりませぬ。

黒澤氏 正弦配光は入れないで……。

山内講師 正弦配光は指數で見ますとユニフォームと大體似たやうなものになつてしまひます。

黒澤氏 それはお入れにならなかつた……。

山内講師 もうやめてしまつたのです。

黒澤氏 正弦配光といふと直射光束の計算になると……。

山内講師 さうなると面倒です。何も良い考はありませぬが。

大山副會長 器具の分類をどうしようといふのは議題になつて居るのですか。

山内講師 器具の分類をその配光で分類しようとしてゐるのです。ベルギーは大に賛成して呉れたのですが、すっかり面喰らつて了つたらしいのです。突然出しましたし、實際のものにうまく乗つて了つたものですから……。

林支部長 御質問はございませぬか——ございませぬければ私から簡単に只今の平山、山内兩氏にお禮を申し上げます。御多用中非常に熱心なる研究を御發表を願ひまして、會員一同に代りましてお禮を申し上げます。尚ほこの機會に大山教授から一言お話を承りたいと存じます。

大山副會長 實は御指名に與りましたが、私今のお話に付て今日はどういふ題目に付て話があるか、通知を戴いて置きながら能く見ないで以て出て來まして、何の準備も致して居りませぬので、その場限りのことだけですが、今の平山さんのセクション・ペーパーは非常に便利だと思つて居ります。知らぬ間にそんな便利なものが出來て居つて知らずに暮して居つたといふ感じが非常に年を取つたやうな感じがするのです。眼鏡が段々近眼でなくなつたやうな感じがして居る最中だものですから、知らぬ間に日本が進歩して居るのだと思ひます。それから山内さんのお話を承つたのですが、實は電氣學會の方のポケット・ブックを編纂します際間接、半直接直接、斯ういふやうに分けた原稿が出來ましたので、その時に編輯に當つて居る面々が寄合ひましたが、私存外心配して居ましたのですが、半直接なんといふのをちよつと云つて見たのですが、誰もさうですなアとも云はないからして、これ亦今のセクション・ペーパーと同じやうに自分だけいやに遅れたぜといつて済んでゐたのであります。併し考へて見ますとこの配光指數といふのは兎も角非常に便利なものでありまして、照明器具が賣買されたり或は紹介され

たりする時に配光曲線を付けて出すといふことはちよつと面倒かも知れませぬが、ちよつと配光指數を付けて出せば大變設計なさる方に便利かも知れませぬ。私のやうに第1線に立つて照明設計をして居ない者から云ひますと能く分りませぬけれども、多分さうだらうと思ひます。配光指數といふものは是非もつと——言葉は悪いかも知れませぬが、流行らせたい、斯ういふ希望を持つて居ります。そして器具の分類法という言葉がどんな風になるか知らと思ふのでありますが、無理に半直接といふのを使へ使へといつても仲々使はぬのは當然だと思ふのです。寧ろ關さんが長年經驗して、所謂素人の人の意見の結晶である全直接なんといふ新言葉を紹介されましたが、そんなやうなものもあるかも知れませぬ。斯ういふやうな風に思ひます。これは無理にどうしろと云はないでソツとして置きますと言葉が育つて行きまして、適當な言葉になるだらう。これ亦少し年を取つて來た爲めかも知れませぬが、青年將校の考へるやうな風に急に斯うしろといふやうなことを考へなくなりました。何か云つてゐる中に段々育つて來て甚だ便利だな、半直接、好いね。(笑聲)といふことになると思ひます。或は全直接の方がよく分るといふことになるか分りませぬが、それを少しやつた方が宜いやうに思ふのですが、話を伺ひますと今年だ來年だといふ時分に國際的に話がきまらうとしてゐるので、ちよつとそんな呑氣な氣になつて居られないと云ふやうな感じが致します。それからもう一つ普遍的といふのをプロポーズして居る國はどこですか。

山内講師 オーストリア、ベルギーです。

大山副會長 それをどういふ言葉で云つて居るのですか。

山内講師 ミックスド・ジエネラル……。

大山副會長 これを日本語で普遍といふことにしてしまひますと、最も普通に使はれるタイプといふ風に響くので、それはビー・ワン・シェードを少し丁寧にやつたんだらう。(笑聲)あれは一文字で斯ういふ風にスツとして日本座敷にフィットして居る爲に中々廢らない。中々廢らない所に意味がありまして、眞白であつて直線にピツとしてある。日本の建物は直線の部分で出來て居りますから、あれは棄て難い味があるのだと思ひます。そんなやうなものを連想してシックスとかジエネラルとかいふやうな言葉が出ますとちよつと賛成しても宜いやうな氣が致します。この邊が甚だ言葉の違ふ者達が寄つて國際的にものを議する時に不都合を來す所以ぢやないかと思ひます。その點に關しましてはもう少し論議を必要とするかも知れませぬが、この會合は先程支部長の林さんからお話がありましたやうに、今まで行はれて居つた東京支部の講演では尙ほ少し慊らない、詰り多勢の人の興味のある題目を選んで講演會を開いて來ましたけれども、その爲に内容がいつも非常に盛り澤山になつた、或は非常に所謂普遍的になつた(笑聲)ちよつと質問する時だとか、詰り氣樂にディスカッションがし悪い。そんなやうな形で、今日のやうな風にお互に話し會ふ機會があれば宜いといふやうなことを皆が考へて居りました時に、斯ういふ催をして下すつたことは會員としまして非常に嬉しく思ひます。この議を持出されました山内さんとか關さんとか尾本さんなんかに感謝しますと同時に、甚だ貧乏な照

明學會でありますからして、その實行方法に斯ういふ省線にも便利な所へ、而も最新式の照明を施した綺麗な部屋を林さんのお蔭で只借りてしまつたやうな譯で……。(笑聲)さうらしいのでありますが、これは會員一同に代りまして私から厚くお禮を申し上げます。私はこの會が今日初めて開かれましたにも拘らず熱心な方々がおいで下されて、そして企てられました世話人の期待して居られたやうな風に進行して非常に効果を擧げたやうに存じます。

尙ほこの行先それではどんなやうな風にすることが望ましいだらうかといふことを私自身の心に聞いて見ますといふと、一體日本の照明界は、これ亦私の單なる私見であります、或は私のメンタル・ピクチュアであります、日本では照明技師といふものでは飯が食へないのであります。照明設計だけで居つて飯が食へるやうな世の中ではないのであります。電氣の専門科を出た人で比較的照明關係の仕事をして居る人が照明のことをもやる、或は建築の人が照明なり衛生なりといふ立場から照明のことをもやる。その他色々の方面の人がをもやる程度であります、どうも照明だけで頭を悩まして呉れて居る人は甚だ少いのであります、唯關さんとか、甚だ失禮ですけれども、(笑聲)その他極く少數であります。まア黒澤さんもさうぢやないと思ひます。(笑聲)皆他に澤山の御用があるのだと思ひます。でありますからどういふ結果になつて居るかといひますと、私共のやうな若き學生を相手にもう間違ひない所の基本的の照明に關する知識を成べく分り易い言葉で短い時間に呑み込ませうといふことに努力して居る連中が一團としてチラホラ各學校に1人2人づゝある。それから山内さんのやうに試験所に居られて日本の燭光を監視して居る。非常に燭光の忠實なる番人といふ特殊な人がありますけれども、その他は——この言葉が平素から出て來ないので閉口であります、例へば電燈會社の人が照明に關係する場合は何とかして大きいランプをどつさり點けさせる。斯ういふ非常に明瞭なハッキリした目的に向つて邁進して居られる似て非なる照明陣營があります。この間にあつて本當にこの照明をどうしたら宜いだらうといふ風な考ばかりで暮して居る人がないのであります。今申上げましたやうに電燈會社の方なんかともさういふ瞬間は随分あるのですよ。さうしてこれを良くしたらどうだらうと思つた直ぐ次の瞬間に斯うやつた方が儲かる。(笑聲)といふやうなことになるのぢやないかしらといふ心配が私にあるのであります、さういふ風になつてちつとも差支ありませぬ。そんな人がなくては熱もありませぬし發展も致しませぬけれども、折角照明學會があるのでありますから、時折さういふやうな最も良い照明方法はどうしたら宜いだらう、斯う考へる時間を持つ方々がこの會に出て來られまして、氣樂な思ひでドンドン質問をして戴く、一方ラボラトリーに暮して居る方々は日本では人數は少いかも知れませぬが、その質に於ては世界何處の國にも劣らないお方だと思ふのであります。それらの人が街のエンヂニアに呼び掛ける言葉が非常にむづかしい文法で以て、詰りマセマテカル・グランマーといふ文法で以て話されますと一般の人は分らない。どうもむづかしい。それよりも兎に角早い所明燈明視論といったやうに一足飛びに行つてしまふのであります。これを平素から私は残念に思つて居つたのであります、何も今日の會に付て意見も何も言はなかつたのであります

が、幸ひにしてお二方とも非常に調子を下されて、普通の照明に興味を持つ吾々に良い題目を提供されましたことを厚くお禮申し上げます。今日は又老練な方ばかりが質問なんかしたのでありますが、自分は新米だといふやうなことを考へないで、この頃は心臓の強いのが流行るのでありますから、(笑聲)遠慮なしに質問されることを望みます。ラボラトリーに居られる人は斯ういふ所で種を拾はふと考へて居られるのでありまして、その方が話される方の人も喜んで居られるのであるから、この題目から脱線しても構はずに質問するといふことを次の會から實行したいものであります。それで非常に研究もし、準備もし、有能な人が居られますから、それ等の刺激を普遍的に與へられる、又來られますといふと必ず得所がありますから、省線にも便利であり氣持の好い部屋でもありますからして、どうぞ益々この會が盛んになりまして、椅子が足りないやうな時期が來るやうに希望して熄みませぬ。甚だ駄辯を弄しましたが、支部長首め關係の方々に厚くお禮を申し上げます。(拍手)

林支部長 只今大山副會長から大變に感謝のお言葉でありまして恐縮に存じます。有難うございました。只今大分示唆に富むお話を承りまして、又本會の希望、將來に付きまして色々お話がございましたが、どうかこの會を有意義に、又照明界に貢獻出来るやうに、皆さんの御努力に依つて有終の美を濟されんことを期待して居る次第であります。尚ほ閉會に當りましてちよつと御報告があります。

森田氏 次の豫定に付きまして御報告申し上げたいと思ひます。5月は常例講演會がございましたので、次回の研究會は6月に催す豫定でございまして、5月に青い紙がないから次の月もないんだらうとふツ飛ばさないやうに、その日取、場所は青い紙で御通知することになつて居りますから、只今副會長、支部長の申上げたやうな趣旨で益々椅子が足りない程御出席下さるやうに、本日は御多忙の所おいで下さいまして有難うございました。報告事項はそれだけであります。

林支部長 それではこれを以て閉會致します。(終)