

学校教室内の昼光照度測定に関する研究（第1報）

—— 小，中学校教室について ——

中村虎重・是枝賢一・宮路 広

Studies on the Measurement of the Daylight Illumination Intensities at the School Rooms.

(1 st. Report)

— in the Primary & Secondary School Rooms —

Torashige NAKAMURA, Kenichi KOREEDA, Hiroshi MIYAJI

1. 緒 言

自然採光による学校教室内の照度，輝度，紫外線分布等に関する研究は，照明学，建築学方面で従来種々の研究結果¹⁾²⁾³⁾⁴⁾が報告されている。いうまでもなく学校教室は生徒，児童の学習活動における生活環境の大部分を占めるもので，その採光計画の良否は学習能率の向上，視力保護等の衛生的な見地からも極めて重要な問題である。

しかし一般にこれ等の研究報告は校舎改善における採光計画の指針を得る目的が主であって，比較的条件の良いコンクリート造基準教室を対象とした例が多く，既設の教室について構造様式その他の条件別に分類して，その照度分布の状態を比較論議した例は少ない。

最近の急速な経済事情の好転で学校建築も日毎に充実改善され，採光，換気等学童の学習環境を充分快適ならしむるような新しい標準型のコンクリート校舎も多くなった。

しかし一方，地域的には今尚教室の絶対数は不足し，在来の老朽校舎に無理したすし詰め教育を余儀なくされる例も少なくない。

本研究において，筆者達の意図するところもこのような実状に鑑み，昼光照度下の教室学習を主とする義務制の小，中学校（主として鹿児島市内について）を対象として，既設校舎をその採光方向，構築法，新旧別等によって数種類に区分し，その採光状態の実状を明らかにし，併せて量並びに質の両面から分析論議し，それ等の比較検討を試みるのが目的である。

もとより建築的な知識に乏しい筆者達の場合，校舎の分類法は極めて常識的な尺度に従ったのであり，専門的な見地からは幾分妥当性に欠けるかも知れない。

由来，教室照明の目的は，学童が長時間快適な状態のもとに，落ちついて勉学できる学習環境を作ることである。又一方良い照明とは単に光の量のみならず質も適当であって，対象物を見易く，且視作業が快適に遂行できる照明を意味する。

然るに太陽放射による直射日光並びに天空光を直接の光源とする教室照度の測定は，人工光源による場合と異なり，気象条件や測定時刻および教室内外の種々な採光環境に支配されて，刻々変化動揺

するものであり、その評価の基準を定量づけるのは容易ではない。

又測定値について分析結果の精度を期待するためには、数多くの測値を統計的に集約して論ずることが必要であり、それには長期に亘る測定と手数を要する。

本報においてはこれまでの測定結果の一部をまとめて報告することにする。

2. 測定計画および測定方法

2.1 採光型式および教室の選定

校舎配置や窓面向きは明るさ、通気等の環境衛生的な見地ばかりでなく、敷地の地理的な要素に支配される場合が多く類型化しにくい。採光型式も工作室、裁縫室等の一部特別教室を除いた一般普通教室においては、片面窓、片側廊下の基準型が普通である。

したがって筆者達の場合、片側廊下一方光線の採光型式³⁾に限定し、測定の便宜上これを次のように分類することにした。

- (1) 東西校舎南面窓（北側廊下）（SEW）
- (2) 東西校舎北面窓（南側廊下）（NEW）
- (3) 南北校舎東面窓（西側廊下）（ESN）
- (4) 南北校舎西面窓（東側廊下）（WSN）

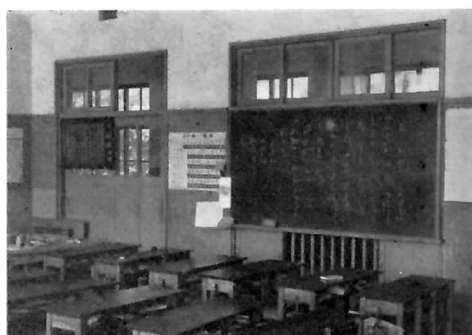
本研究における測定には地域的に最も普通とされている(1)の場合を対象とし、次の諸学校の中、独立した一校舎を選んだ。

A類：原良小学校 I

標準型鉄筋コンクリート造普通教室、窓側上半分にはスリ硝子を使用し、廊下側は壁仕切りの構造で、その上部欄間部分および出入口引戸の上半分と、その上部欄間部分は硝子窓で、廊下側間接光を斜上方から取り入れてある。窓前方はグラウンドに続き開放されている。



写真（A類）窓側



写真（A類）廊下側

B類：城西中学校 I

標準型木造モルタル造普通教室、窓硝子は透明を使用、廊下側はA類同様壁仕切り構造で、出入口引戸の上半分に透明硝子を使用しているが、廊下側間接光の入射量は極めて少ない。稍古く光の壁面反射もAに比較して劣る。窓前方はグラウンドに面し開放されている。



写真 (B類) 窓 側

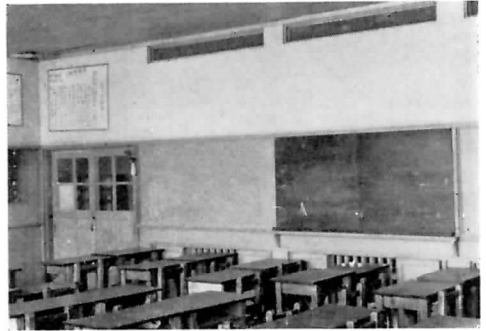


写真 (B類) 廊下側

C類：城西中学校 II

標準型木造普通教室で窓機構はBと似ていて悪くはないが、廊下側は硝子窓式で間接光の入射は充分である。

窓硝子は皆透明を使用し、且つ室内塗装は施されていない。窓側前方20米にIの校舎に対してはいる。

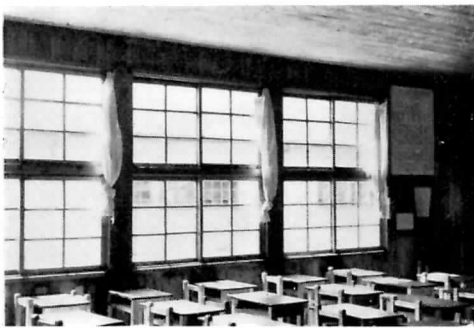


写真 (C類) 窓 側

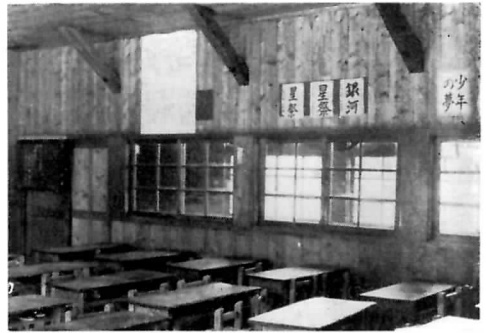


写真 (C類) 廊下側

D類：伊敷中学校 I

木造老朽校舎で窓側硝子面積は他に比較して稍狭い。廊下側はC同様硝子窓式で採光面積は



写真 (D類) 窓 側



写真 (D類) 廊下側

最も広く、窓硝子は皆透明を使用、塗装は施されていない。

窓側前方15米位に高さ3, 4米の樹木が2, 3本あって採光条件を稍悪くしている。

測定教室の選定には種々の遮光物や反射物のために、特に採光条件の悪い教室や出入口、階段寄りの教室は避けて、できるだけ室内外の採光環境を均一にするよう考慮し、予め快晴日の予備測定で各類について、全教室の平均照度分布を算出し、それぞれに最も近い値の分布を示すような、各階同位置の一組の教室を選んでその校舎を代表させることにした。

第1表は各実測室の教室構造（窓面積は硝子開口面積と硝子を含む側壁の総面積との比）の一覧であり、写真は各教室の採光窓の実状を示す。

第1表 測定教室一覧

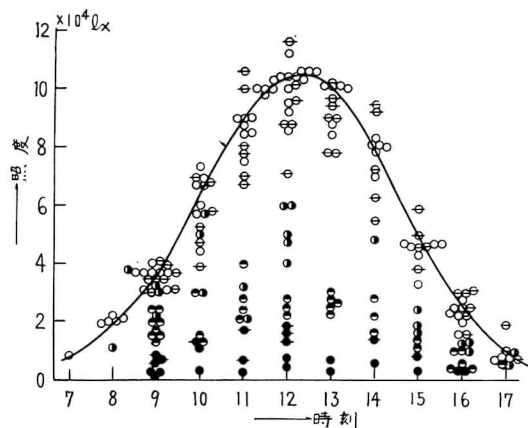
学校名	分類	階	室長 (m)	室巾 (m)	天井 高さ (m)	窓面積			室内塗装		建築年月
						窓側 (%)	廊下側 (%)	廊下外 側(%)	壁	天井	
原良 城西 城西 伊敷	I	A	1.2・3	8.8	6.95	3.7	39.6	12.9	うすみず色 みどり色	うすクリーム色 うすクリーム色	昭和28年 昭和24年 昭和22年
		B	1.2	8.95	7.25	3.0	39.1	4.5			
		C	1.2	8.98	7.12	3.0	32.0	11.6			
伊敷	I	D	1	9.0	7.15	3.0	27.3	27.4			

2.2 季節および測定時刻と照度

照度は季節や測定時刻、すなわち太陽高度によって相当変化する。⁶⁾したがって季節変化、時刻別の屋外照度を知ることは、教室室内照度の消長を支配する直接因子として重要な意味を持つものであり、その測定には長期の計画を必要とする。

特に教室室内昼光照度の測定においては、季節的には採光条件の最も悪い冬期に対する検討を加えることが必要である。

松田の研究⁷⁾によると京都における快晴日の正午附近の水平面照度は夏至12万ルクス、春分7万ルクス、冬至2万ルクス程度である。筆者達の場合鹿児島における7月中快晴日の測定結果では最高11万～11万6千ルクスを示した。



第1図 屋外照度帯

測定時刻については、生徒活動の最も頻繁な8時30分から16時30分の範囲を定め、午前、午後の照度分布の特徴を対称的に概観する意味もあって、9時、12時、16時を中心とする1日3回の測定を原則とした。

第1図は6月6日～8月29日の各種天候について1時間毎又は30分毎の屋外照度（直射光、天空光を含めた水平面照度）の変化を示したもので、図中の曲線は8月13日快晴日の結果である。

2.3 天 候 条 件

昼光光源（直射光，天空光を共に含む）による室内照度の測定においては天候状態による変化動揺はかなり複雑である。

筆者達は各教室の測定時における雲量状況によって天候判断を行なうことにし，1日の天気概況は9時～16時の総合判定によることにした。その分類法は次に示す通りで，記号はその表示法を示す。*

(1) 快 晴：○

全天空に殆んど雲のない天気，終日この状態の続くのは四季を通じて非常に少ない。

(2) 晴 天：☼

晴れたり雲ったりの天候で直射光は大部分地上に達している。この場合照度変化は最も激しい。

(3) 薄 晴：◐

太陽は薄い雲に覆われているが，その位置は明らかであり，比較的明るい。

(4) 曇 天：◑

(3)の場合より雲層は厚く，太陽の位置も明らかでない。

(5) 雨 曇：●

厚い密雲に覆われた普通の降雨下の状態である。

(6) 極 曇：⬤

極めて暗い雨雲に覆われ，降雨激しく天空光も極小値を示すような天候で，夏季によく経験されるが，四季を通じては余り多い日数ではない。

2.4 測 定 方 法

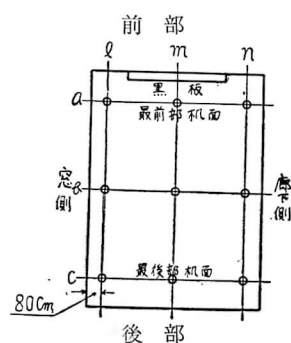
測定には簡便で携帯に適した東芝5号光電池照度計を用い，視感度補正用のフィルター並びに高倍率用の中性色灰色フィルターを併用した。測定感度は20万ルクスである。

測定は第2図に示すように窓側から順次3行3列の9点について，各机面上の水平照度を測定することとし，同時に黒板面中央および教卓上の照度も測定し，教卓上照度を基準値として各点照度を較正した。

尚測定は生徒不在中に行ない，測定者も極力測値に影響を与えないよう留意した。

また測定中は窓側，廊下側とも硝子窓を閉じカーテン類はあけることを原則とし，机面上に直射日光を受ける時にのみ一部カーテンを降して遮光することにした。**

測定期間は昭和35年6月から8月の間で，上記天候別に数回宛の測定結果をまとめ，その平均を取ることにした。又条件をできるだけ均一にするために，測定時刻も9時，12時，16時の1日3回とし，測定中の天候急変等は刻明に記入して天候分類の資料にした。



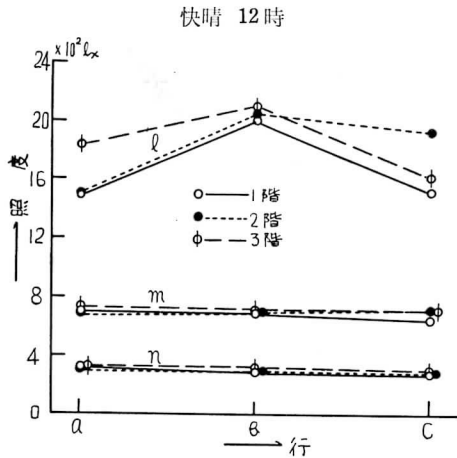
第 2 図

* この分類法は気象台の天候分類法（附録1）を参考にした。

** 平均照度を求める場合，一個所数万ルクスの直射高照度点があると，他の照度は極端に低い場合でも平均照度は比較的大きくなる。

3. 測定結果

本測定値の中には極曇の値を含んでいない。また雨曇に対する資料も快晴日に比較して少ない。



第3図 照度曲線 (A類)

第3図および第4~7図は快晴の測定結果で, l, m, n 列並びに a, b, c 行の各点の机面上水平照度を示したもので, 各階の照度分布を測定時刻別に表わしてある。

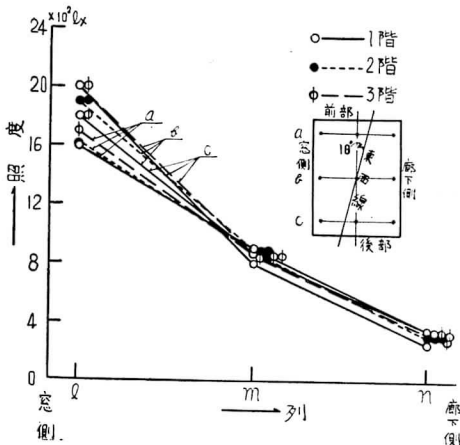
各図に添附した表(第2~5表)は各階とも上欄は同図快晴時の照度分布について最高, 最低照度並びに平均照度(各点の照度の算術平均), 均斉度* (平均照度 E_a —最低照度 E_{min} /平均照度 E_a) を示したものであり, 下欄は雨曇(曇天, 薄晴の資料も少し含む)の値を比較のために示した。

第8図は測定日, 時刻, 天候等によって照度分布の異なる状態を例示したもので, その測定日,

1. A類 (原良小学校)

(i) 9時・快晴

第4図 (i) 照度曲線

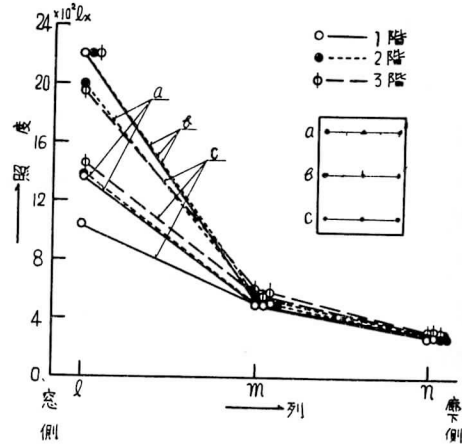


第2表 (i)

階	天候	最高照度 (LX)	最低照度 (LX)	平均照度 (LX)	均斉度 (%)	黒板画 (LX)
1	○	2000	250	986.6	74.6	940
2	○	1900	280	993.3	71.9	970
3	○	2000	300	1000.4	67.4	960

(ii) 12時・快晴

第4図 (ii) 照度曲線



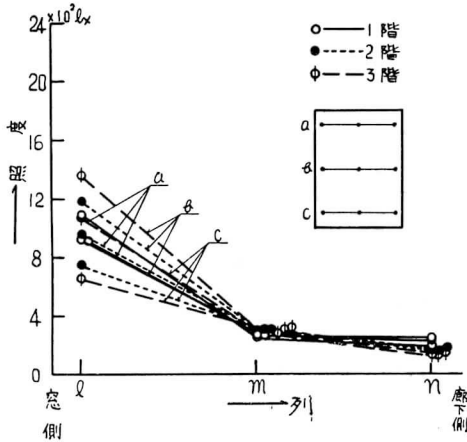
第2表 (ii)

階	天候	最高照度 (LX)	最低照度 (LX)	平均照度 (LX)	均斉度 (%)	黒板画 (LX)
1	○	2200	280	775.5	63.8	440
1	●	2500	290	973.3	70.2	550
2	○	2200	280	891.1	68.5	530
2	●	3000	190	898.8	78.8	380
3	○	2200	320	927.7	65.5	520
3	●	2100	150	747.7	79.9	270

* 定義上種々の表わし方があるが, 照明学会の学校照明基準ではこの方法を採用している。⁸⁾

(iii) 16時・快晴

第4図 (v) 照度曲線

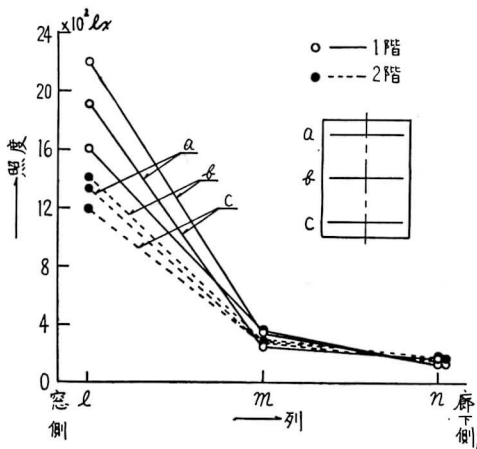


第2表 (v)

階	天候	最高照度 (LX)	最低照度 (LX)	平均照度 (LX)	均斉度 (%)	黑板面 (LX)
A	1	1090	190	485.5	60.8	280
		1330	100	448.8	77.7	170
	2	1180	160	480.0	66.6	210
		1800	140	620.0	77.4	280
	3	1360	150	497.7	69.8	240
		2100	190	861.1	77.9	300

(ii) 12時・快晴

第5図 (v) 照度曲線

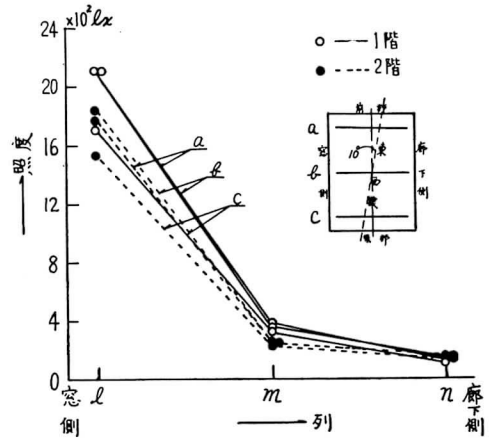


第3表 (v)

階	天候	最高照度 (LX)	最低照度 (LX)	平均照度 (LX)	均斉度 (%)	黑板面 (LX)
B	1	2200	130	783.3	83.4	440
		580	25	188.8	86.7	70
	2	1410	150	583.3	72.0	480
		1100	30	397.3	86.9	140

2. B類 (城西中学校 I) (i) 9時・快晴

第5図 (i) 照度曲線

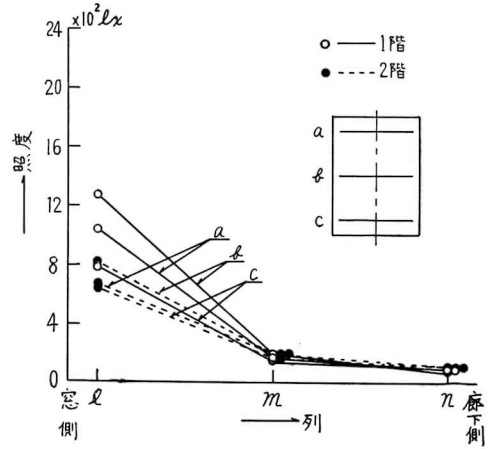


第3表 (i)

階	天候	最高照度 (LX)	最低照度 (LX)	平均照度 (LX)	均斉度 (%)	黑板面 (LX)
B	1	2100	110	811.1	86.4	480
		2000	48	571.1	91.5	150
	2	1830	130	697.7	80.5	620
		2200	90	805.7	88.4	300

(iii) 16時・快晴

第5図 (v) 照度曲線



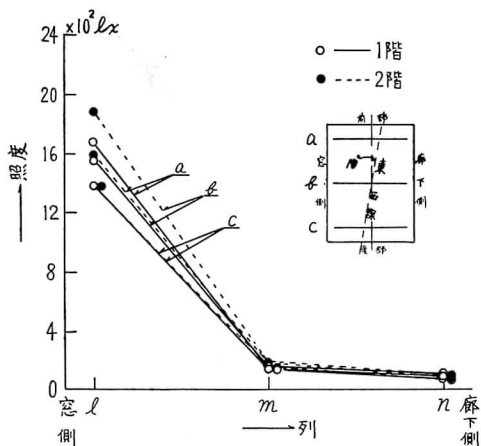
第3表 (v)

階	天候	最高照度 (LX)	最低照度 (LX)	平均照度 (LX)	均斉度 (%)	黑板面 (LX)
B	1	1270	70	423.3	83.4	230
		1400	37	473.0	92.1	160
	2	820	100	330.0	69.6	370
		1180	70	436.0	82.6	220

3. C類(城西中学校 II)

(i) 9時・快晴

第6図(i) 照度曲線

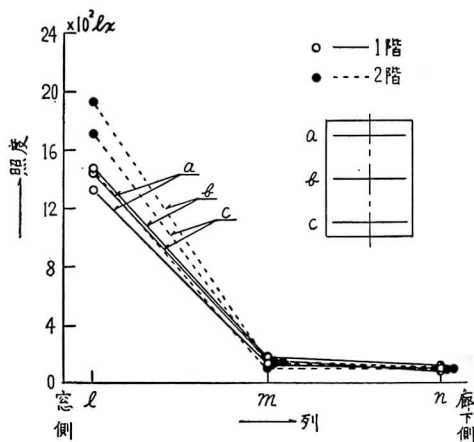


第4表(i)

C	階	天候	最高照度 (LX)	最低照度 (LX)	平均照度 (LX)	均斉度 (%)	黑板面 (LX)
	1	○	1680	70	588.8	88.1	180
		●	660	62	265.7	76.6	37
	2	○	1880	70	623.3	88.7	260
		●	1220	80	418.8	80.9	100

(ii) 12時・快晴

第6図(ii) 照度曲線

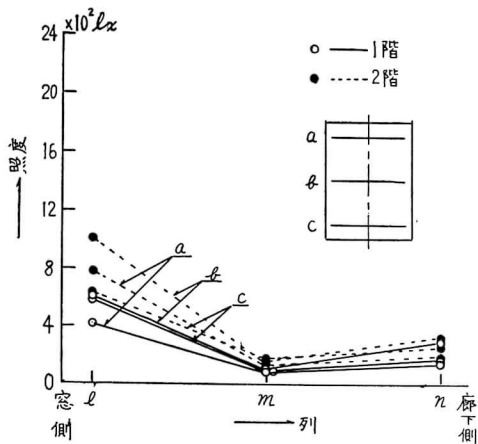


第4表(ii)

C	階	天候	最高照度 (LX)	最低照度 (LX)	平均照度 (LX)	均斉度 (%)	黑板面 (LX)
	1	○	1470	90	553.3	83.7	170
		●	420	30	163.2	81.5	29
	2	○	1930	80	637.7	87.4	230
		●	700	37	250.4	86.0	32

(iii) 16時・快晴

第6図(iii) 照度曲線

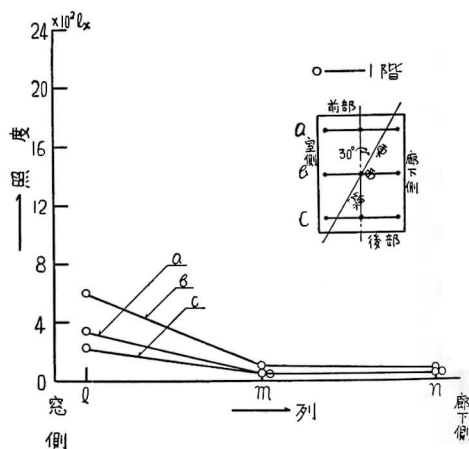


第4表(iii)

C	階	天候	最高照度 (LX)	最低照度 (LX)	平均照度 (LX)	均斉度 (%)	黑板面 (LX)
	1	○	600	80	272.2	70.6	140
		●	1140	60	451.1	86.6	90
	2	○	1000	130	404.4	67.8	290
		●	1010	50	283.3	82.3	90

4. D類(伊敷中学校 I)

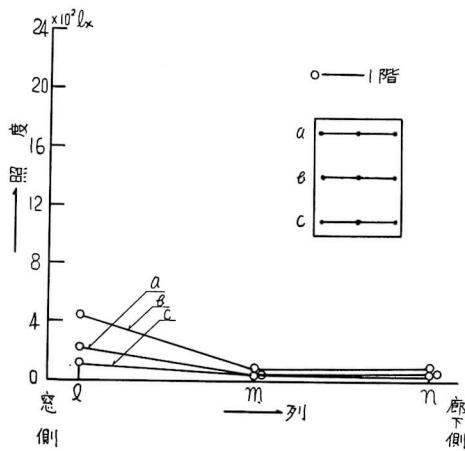
第7図(i) 照度曲線



第5表(i)

D	階	天候	最高照度 (LX)	最低照度 (LX)	平均照度 (LX)	均斉度 (%)	黑板面 (LX)
1	1	○	590	36	153.0	76.4	110
		●	430	15	101.7	85.2	16

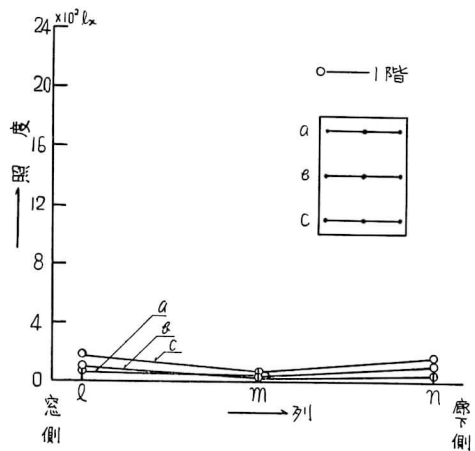
第7図(ロ) 照度曲線



第5表(ロ)

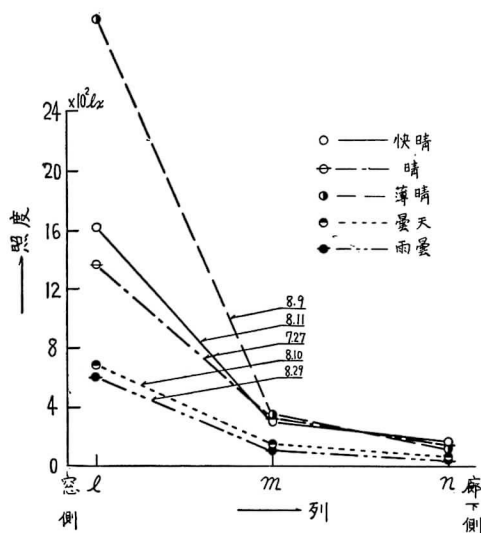
D	階	天候	最高照度 (LX)	最低照度 (LX)	平均照度 (LX)	均斉度 (%)	黒板面 (LX)
1	1	○	440	34	112.4	67.9	80
1	1	●	330	7	75.4	90.5	10

第7図(ハ) 照度曲線



第5表(ハ)

D	階	天候	最高照度 (LX)	最低照度 (LX)	平均照度 (LX)	均斉度 (%)	黒板面 (LX)
1	1	○	180	29	90.0	67.7	49
1	1	●	250	19	90.0	78.6	19



第8図 照度曲線 (B類)

時刻、天候は次に示す如くである。

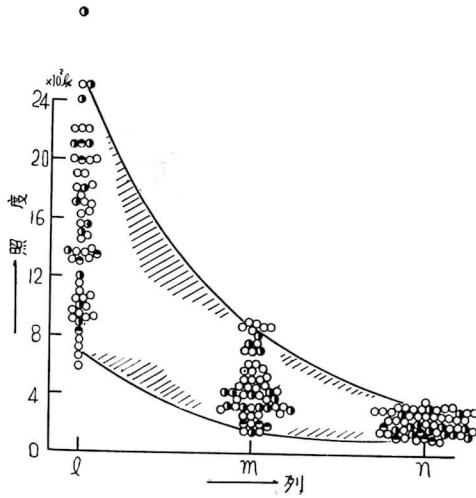
7月27日	11h30m	○
8月9日	12h	●
8月10日	12h	●
8月11日	12h	○
8月29日	11h25m	●

第9図は測定期間中の全照度分布を記入したもので、各一つの記号は3回の測定結果の平均を示す。斜線でチェックした部分がその教室の測定期間中の全照度帯の概略を示すことになる。但し各類型とも照度帯の下限に相当する極値の資料を含んでいない。

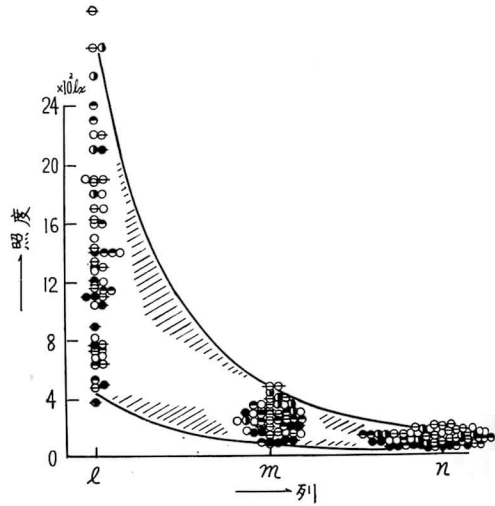
4. 考 察

以上の測定結果から、各類型教室の照度分布が天候条件および測定時刻によって如何に変化動揺するかを考察してみる。

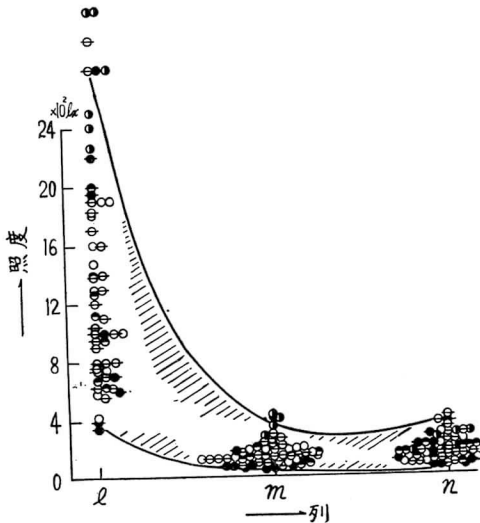
第4～7図より、各教室とも天候条件、測定時刻の如何に拘らず最高照度を示す点は常に窓側1列にあり、室内に向って照度の遞減する所謂側方一方光線による片側廊下型教室の照度分布特性を明示することは、従来諸家によって報告⁹⁾された通りである。



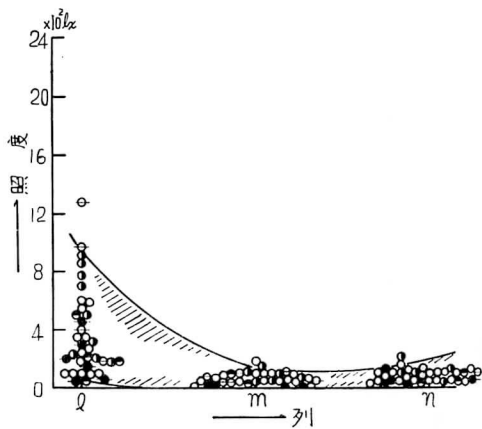
第9図 (i) A 類



第9図 (o) B 類



第9図 (v) C 類



第9図 (ii) D 類

又第3図より明らかなように特殊な遮光物のない限り中央b行の照度が最大である。

第2~5表より、平均照度についても既に伊藤・手塚¹⁰⁾その他の報告¹¹⁾にも指摘されているように、必ずしも快晴日のそれが高いとは限らぬ。このことは第9図からも明かで、晴天、薄晴等或程度雲量の残る天候において著しく高照度を示す傾向が認められる。

尚同一校舎について各階毎の照度分布の差異を検討してみたが、本報の実測範囲ではまだ明らかな傾向を推知できない。

次に各教室の照度分布即ち最高照度、最低照度、平均照度、均斉度が測定時の天候、時刻等の条件によって変変動揺する実状を A, B, C, D 類別の特徴を比較する意味も含めて検討してみる。

4.1 最 高 照 度

既述の如く常に窓側列が最高照度を示し、晴天、薄晴の日にB、Cでは最高4~5千ルクス以上を示した。

一般に曇天時には窓側の照度が高いにも拘らず、室奥の照度は急激に低下する場合が多く、B、Cにおいてこの傾向が特に著しい。概して曇天時の均斉度が低下する原因もこのためと推察され、これは又照度のむらによる眩輝の原因にもなると思われる。Aの場合は最高2千ルクス内外で、B、Cに比較してバラツキの範囲も狭く安定している。Dは極端に低く、殆んど千ルクス以下である。

4.2 最 低 照 度

最低照度の場合には稍趣が異なる。即ちA、Bは天候、時刻の条件に拘らず殆んど室奥列(n)が最低照度を示すが、C、Dの場合は必ずしもそうでない。即ち比較的明るい天気(快晴、晴天、薄晴等)の午後および暗い日(曇天、雨曇、極曇等)の場合には最低照度が中央m列に移る傾向を示す。

これは廊下側間接光の影響が顕著に現われ両側二方向光線の傾向を示すためと推察される。

ここに特筆すべきはAの場合、C、Dと同程度に廊下側補助光線を利用しているにも拘らず、二方向光線の傾向を顕著に示さないことである。これは廊下側補助光線が窓機構上斜上方から入射し、然も天井面から適当に拡散反射し、二方向光線の長所を効果的に利用しているためと推察される。

4.3 平 均 照 度

第6表(第2~5表の結果から平均照度、均斉度を各類別にまとめたもの)から天候、時刻によらずA、B、C、Dの順に平均照度が低下している。

第6表 平均照度および均斉度

類別	階	天候	9 時		1 2 時		1 6 時		平 均	
			平均照度(Lx)	均 斉 度(%)	平均照度(Lx)	均 斉 度(%)	平均照度(Lx)	均 斉 度(%)	平均照度(Lx)	均 斉 度(%)
A	1・2・3	○	993.4	71.3	864.8 ●873.3	65.9 76.3	487.7 ●643.3	65.7 77.7	782.0 758.3	67.6 77.0
B	1・2	○	754.4 ●688.3	83.4 90.0	683.3 ●293.1	77.3 86.8	376.7 ●454.5	76.5 87.4	604.8 478.6	79.2 88.1
C	1・2	○	606.1 ●342.3	88.4 78.8	595.5 ●206.8	85.6 83.8	338.3 ●367.2	69.2 84.5	513.3 305.4	81.1 82.4
D	1	○	153.0 ●101.7	76.4 85.2	112.4 ●75.4	67.9 90.5	90.0 ●90.0	67.7 78.6	118.5 89.0	70.7 84.8

概して晴天、薄晴の平均照度が快晴日のそれよりも高く、曇天の時にも窓側照度が極端に高い値を示す場合があるので快晴日より必ずしも低いとは限らぬ。

又一般に各類とも9時の平均照度が最大値を示す。これは午前中東面寄り(第4~7図に示すように各校舎とも東西線から10~30°北東にずれている)の窓から直射光が入射するためと思わ

れる。

4.4 均 斉 度

照度分布の状態が天候，時刻によって変化するので，均斉度もこれに伴って変化する。ここに均斉度については，教室均斉度と各列均斉度* に別けて考察してみる。

(イ) 教室均斉度

第6表より時間的には窓側照度が特に高く照度分布の不均衡になる9時（午前中）の均斉度が最も悪い。A，Bは快晴時の均斉度が曇天のそれより明らかに良好な結果を示す。Cの場合は両側採光の傾向を示す快晴の午後および曇天日には均斉度もいくらか良くなることが推察される。Dにおいては快晴日の結果からは概略Cと同様な傾向を認められるが，曇天の時には極端に照度が低下して傾向が掴みにくい。

以上要約してB，Cの均斉度が他に比較して良くない。これは第9図より窓側列が異状な高照度を示し，均一照明の環境でないことから明らかである。

(ロ) 各列均斉度

第7表は快晴，雨曇について各列毎1日中の均斉度（9時，12時，16時の均斉度の算術平均）

第7表 列 均 斉 度

類 別	階	天 候	均 斉 度 (%)			平 均
			l	m	n	
A	1・2・3	○	19.1	2.8	7.0	9.6
		●	27.0	5.0	4.9	12.3
B	1・2	○	13.8	10.9	7.4	10.7
		●	16.6	14.5	10.6	13.9
C	1・2	○	14.8	10.9	19.0	14.9
		●	12.1	17.3	20.7	16.7
D	1	○	55.2	34.2	43.4	44.2
		●	54.6	34.8	48.6	46.2

を求めたもので，従って各机面上の1日中の照度変動の概略を示すことになり，その値が小さい程机面照度の動揺が少なく安定していることを示す。

一般に入射光に最も影響される窓側列の均斉度が悪く，雨曇よりも快晴日の方が良い結果を示す。類型別には天候条件に拘らずA類が最も安定している。

表より次の点が注目される。

i) A類：m列の均斉度が小さい。これは廊下

側二次光線が或る程度二方向光線の傾向を示すためと思われる。

ii) B類：常に n 列が最小，廊下側補助光の入射は殆んどなく，一方光線の特徴が著しい。

iii) C，D類：m列が最小であり，暫々述べたように両側採光の特徴を顕著に現わしている。

4.5 まぶしさについて

第8表は第2～7表の測定結果をもとにして，最低照度列と最高照度列の比を求めたものである。（但し全照度分布についての値は第9図についての結果である）

これは均斉度の表わし方の一つで，¹³⁾既述の最高，最低照度，均斉度とも関連する量であり，教室照度のむら即ち明暗対比の概略（厳密には時間的考慮が必要）を表示する値と見做され，

* 第4～7図より l, m, n の各列について均斉度を求めたもので，教室内の均斉度と区別するために，便宜上各列均斉度と名づける。

第8表 最低照度(列平均)と最高照度(列平均)の比

類別	階	天候	最低照度(Lx):最高照度(Lx)				全照度分布について
			9時	12時	16時	平均	
A	1・2・3	○	1:5.6	1:5.8 ●1:9.1	1:5.4 ●1:9.1	1:5.6 1:9.1	1:7.0
B	1・2	○	1:12.3 ●1:24.0	1:10.6 ●1:20.5	1:9.8 ●1:19.0	1:10.9 1:21.1	1:15.5
C	1・2	○	1:15.8 ●1:9.2	1:11.9 ●1:12.2	1:5.0 ●1:14.3	1:10.9 1:11.9	1:9.6
D	1	○	1:7.0 ●1:8.6	1:7.0 ●1:9.8	1:2.4 ●1:2.4	1:5.5 1:6.9	1:5.2

従ってこの比の値が大であることはまぶしさの原因を作り易いことになる。¹³⁾¹⁴⁾¹⁵⁾¹⁶⁾

表より快晴日の午前中および雨曇の場合は特にまぶしさを起し易いと推察され、B、C類においてその傾向の著しいことが認められる。

このことについては更に詳細な検討の必要がある。

5. 測定結果のまとめ

5.1 結果の要約

以上教室内の明るさ、照度分布の均一性、主光線の方角、まぶしさ、拡散の程度、光の柔かさ等、いわゆる昼光下教室照度を量ならびに質の両面から、系列的に検討した結果を要約すると次のようになる。

(1): 天候、時刻の条件に拘らず最高照度は窓側1列にあり、室内に向って照度は逓減する。

ただしC、D類の如く廊下側に硝子窓を持つ教室では快晴、晴天、薄晴など比較的明るい天候の午後および曇天日(暗い日)には、両側採光の特徴が現われ、最低照度列は室中央に移る傾向があり、この場合均斉度はいくらか良くなる。

(2): 同一列の照度については、一般に中央b行の照度が高い。

(3): 最高照度、平均照度とも快晴よりも晴天、薄晴など、或る程度天空に雲量の残る天候(直射光あり)の場合が却って高くなる。

(4): 曇天の場合(比較的暗い天候)、窓側近くで快晴時よりも高照度を示す場合があるにも拘らず、室内照度は急激に低下し、均斉度も一般に晴天に比較して悪い。

(5): 測定時刻別の特徴

快晴日の場合、直射光入射の影響が現われる9時(午前中)の最高照度、平均照度が最も高い。

しかし均斉度は1日中で最も悪い。

曇天日には時刻別の傾向を推知できない。

(6): 列均斉度については、概して曇天よりも快晴日の方が安定した結果を示し、動揺の少い良好な照明環境を現わす。

ただし同一教室内については、明るい窓側列よりも室内列の方が良く、また廊下側硝子窓構造

の教室（C，D）では室中央列が良好である。

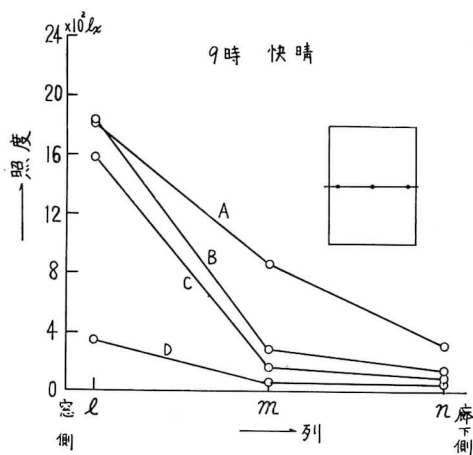
(7)：まぶしさについて

快晴日（明るい日）の午前中および曇天日（暗い日）は窓側照度と室奥照度の差が著しく、従ってまぶしさを起し易い。

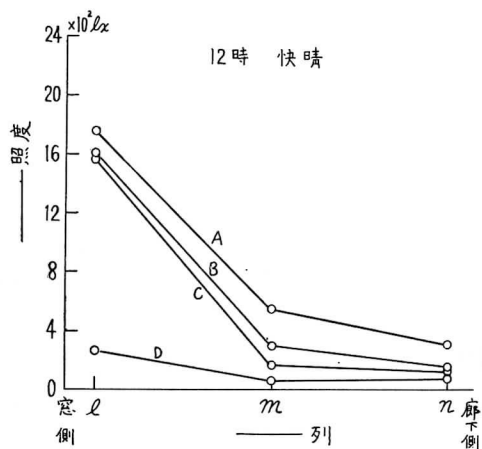
B，C類において，その傾向が著しい。

5.2 各 類 別 比 較

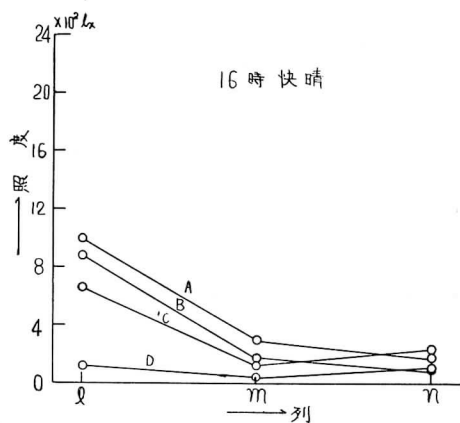
第10図は第4～7図の快晴の結果を各類比較のために，測定時刻毎にまとめたものであり，第9表は第2～8表の結果を総括して，最高・最低照度，平均照度，均斉度，列均斉度，まぶしさなどについて，各類別の順位を附して参考までに示したものである（ただし曇天の結果は屋外照度の条件を均一にできないので，均斉度以外は類型別比較が稍困難のようである）。



第10図 (i) 照度曲線



第10図 (ii) 照度曲線



第10図 (iii) 照度曲線

以上第10図，第9表および前述の第9図からも明らかなように，Aは量および質など種々の採光条件において，最も好適な結果を示しており，Bは窓硝子，カーテン類を考慮して，質的な面を工夫すれば，更に良い照明環境を得られると思われる。

C，Dの場合は廊下側の補助光線および塗装を施さない，一般木造校舎の採光環境の問題として，建築的な面から論及する必要がある。

特にDは採光実状が他に比較して極端に悪く，教室内外の環境など，種々複雑な要素を含

んでいる。

第9表 各 類 別 特 性 順 位

類 別	天 候	順 位														総合順位	
		9 時				1 2 時				1 6 時				列均 斉度	まぶ しさ		
		最高 照度	最低 照度	平均 照度	均斉 度	最高 照度	最低 照度	平均 照度	均斉 度	最高 照度	最低 照度	平均 照度	均斉 度				
A B C D	○ ○ ○ ○	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 3 4 2	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 3 4 2	1 2 3 4	1 3 2 4	1 2 3 4	1 4 3 2	1 2 3 4	2 3 3 1	1 2 3 4	
A B C D		● ● ● ●	1 1 1 3	1 2 3 3	3 1 2 2	● ● ● ●	1 2 3 4	1 3 2 4	1 2 3 4	1 3 2 4	● ● ● ●	1 2 3 4	1 3 2 4	1 4 3 2	1 2 3 4	2 4 3 1	1 2 3 4

6. 結 言

本研究は教室内昼光照度測定の一環として昭和35年6月から8月の間に鹿児島市内小、中学校において測定した結果の一部をまとめたものである。即ち東西校舎南面窓 S_{EW} （一方光線型式）の既設校舎四種類を選んで、季節、天候、時刻等の条件によって変化動揺する照度分布の結果を分析し、その昼光下における照度の実状を明らかにするとともに、各類別の照度分布を質および量の面から比較検討したものである。結果を概観するとき、尚次の諸点に考慮の必要が残されているようである。

- (1): 四種類の校舎分類の基準が稍常識的で一般性に乏しい。
- (2): 地形的な理由等で教室方位（天文学的方位）が一致しない。
- (3): 測定の精度を期し、且一般性を持たせるには各類型1校だけの資料では不足のようである。
- (4): 3行3列の9点による測定は結果を詳細に分析するには少な過ぎる。
- (5): 教室内照度の最悪条件、即ち雨曇、極曇の資料が少ない。
- (6): 学童在室のままの実技的な状態における測定結果でない。
- (7): 窓硝子、カーテン等、直接採光に関与する条件が稍不揃いであった。

しかし、この結果によって、この種教室の昼光照度下における最高・最低照度、平均照度、均齊度等、教室内部照度分布の実状を量ならびに質の両面から或る程度一般的に推知することはできると思う。

もとより建築的な造詣に浅い筆者達のこと故、分析結果のよってきたる原因を充分追求し得ず、教室構造、窓機構等との関連についても余り論及されていない。又このような採光環境が学童の心理面、生理面におよぼす影響および学習能率との関係についても、当然問題とすべきである。

附録 1. 気象台の天候類別表

記 号	名 称	雲 量
○	快 晴	0~20%
①	晴	30~70%
②	薄 曇	" "
③	高 曇	" "
④	本 曇	80~100%
●	雨	" "

それにも拘らず、本報告が学校教室内の複雑な採光実状を予測する場合の資料ともなり、新しい教室設計における採光計画並びに教室の環境改善にいささかでも寄与できて、学童の学習実技の向上に資することができれば幸いである。

参 考 文 献

1. 伊 藤 正 文：建論文 1（昭11）244；4（昭12）36；7（昭12）50.
 2. 渡 辺 要：建論文 25（昭17）45；29（昭18）92.
 3. 小木曾・飯野：建研報 17（昭27）（116）.
 4. 富 田 清：建研報 40（昭32）（37）.
 5. 1, 2, 4 に同じ.
 6. 小木曾定彰：照学誌 37（昭28）342.
 7. 松 田 長 生：照学誌 38（昭29）23.
 8. 照明基準委員会報告：照学誌 36（昭27）234.
 9. 1, 2, 4 に同じ
 10. 伊 藤・手 塚：建研報 50（昭34）（39）.
 11. 2 に同じ
 12. 池 田 栄 一：照学誌 43（昭34）142.
 13. 蒲 山 久 夫：照学誌 42（昭33）500.
 14. 日本建築学会：学校建築設計 p. 138.
 15. 照明基準委員会報告：照学誌 36（昭27）234.
 16. 照明基準委員会報告：照学誌 37（昭28）286.
 17. 14, 15 に同じ
-