

東京都における紫外線量について

宇留野勝正*

Ultraviolet Rays in Tokyo

Katsumasa Uruno

〔内容抄録〕 1966年から1977年まで、MCL紫外計を用いて、東京都内数地区ならびに都外の数地域における紫外線量を測定した。測定は午前11時から午後1時までの間に行ない、年次別、暦月別、天候別、地区別などの比較を行ったが、その結果は次のようであった。紫外線量の晴天日の比較では年次別には特定の変化は認められなかった。暦月別には晴天日の比較で6月が最大で、12月が最小であって、12月値は6月値の約9分の1であった。天候による比較では晴天の日に比して薄曇日は約66%、曇日は約33%、小雨日は約21%であった。都外各地域の紫外線は都内値に比較するとかなり多く、20~80%も多かった。なお都内各地区の比較では著しい相違はみられず、大気汚染との関係もはっきりしなかった。

I まえがき

大都市に限らず紫外線量に関する報告はあまり多くはない。紫外線と人体の健康との関係はいまさら述べるまでもないが、大都市の環境が以前と著しく変化してきていることに伴って紫外線も問題とされなければならぬと考える。古く秋場¹⁾はモリブデン酸アンモニウム法によって紫外線を測定して、東京の紫外線量は鎌倉のそれより30~40%少ないことを報告した。しかしその頃は現在のような大気汚染などは全く問題とされていなかった時代であったので、最近の状況はどうかという点が興味ある問題である。

また松本²⁾は1953年に東北地方各地の紫外線を写真法によって測定して報告しているが、この時は東京の新宿の紫外線は仙台市よりも約20%多かった。

しかし以上は短期間における成績であって、長期的な測定の報告はみられない。

著者は1966年以来1977年までの10年以上にわたって、都内各地区さらに2~3の都外地域で

表1 暦月別紫外線量

暦月	測定日数	平均値(M±σm)	最小値	最大値
1	24	0.688±0.052	0.242	1.273
2	28	1.087±0.089	0.544	2.756
3	36	1.314±0.082	0.363	1.888
4	22	1.376±0.104	0.817	2.225
5	33	1.950±0.116	1.000	4.134
6	23	2.209±0.221	1.837	4.134
7	41	2.030±0.107	1.225	3.876
8	55	2.031±0.065	1.225	2.756
9	35	1.666±0.087	1.000	2.250
10	39	1.075±0.060	0.544	1.837
11	34	0.858±0.054	0.363	1.271
12	24	0.249±0.051	0.242	1.225

* 公衆衛生学研究室

表2 曆年・曆月別紫外線量

曆年	区分	曆月			
		12, 1, 2	3, 4, 5	6, 7, 8	9, 10, 11
(1966—) 1967	N	1	27	24	23
	M	2.756	1.929	2.098	1.298
	Mi		1.225	1.500	1.000
	Ma		2.756	3.376	2.250
68	N	3	4	8	
	M	0.534	2.744	2.207	
	Mi	0.242	1.837	1.837	
	Ma	0.817	4.134	3.876	
70	N		5	17	25
	M		1.981	1.949	0.940
	Mi		1.225	1.225	0.363
	Ma		2.756	2.756	1.837
71	N	5	5	5	8
	M	0.732	0.935	1.511	1.121
	Mi	0.544	0.817	0.817	0.544
	Ma	0.817	1.225	1.837	1.837
72	N	10	9	9	7
	M	0.956	1.377	1.845	1.371
	Mi	0.544	0.817	1.500	0.817
	Ma	1.837	1.837	2.250	2.250
73	N		4	1	12
	M		1.113	2.818	1.506
	Mi		1.000		0.847
	Ma		1.225		3.308
74	N	12	7	8	11
	M	1.193	1.818	2.045	1.048
	Mi	0.944	1.539	1.767	0.544
	Ma	1.742	2.033	2.650	1.225
75	N	15	11	16	12
	M	0.740	1.191	2.374	1.608
	Mi	0.445	0.817	1.837	1.225
	Ma	1.000	1.500	2.756	2.756
76	N	19	9	14	9
	M	0.804	1.490	2.458	0.943
	Mi	0.544	1.225	1.838	0.544
	Ma	1.225	1.837	2.756	1.500
77	N	9	7	2	
	M	0.406	0.970	2.244	
	Mi	0.242	0.363	2.244	
	Ma	0.544	2.244	2.244	

N…測定日数 M…平均値 Mi…最小値 Ma…最大値

の紫外線量の測定をつづけてきたが、それらをとりとまとめて報告したい。

II 測定法

紫外線量の測定には柴田化学器械工業株式会社製 MCL 紫外計を用いた。すなわち紫外線照射によって紫変した発色管（クリスタルバイオレット無色シアン化合物アルコール溶液）を標準色管と比色して附表によって紫外線エネルギーの相対強度を求め紫外線量（MCL 値）とした。

測定時刻は午前 11 時から午後 1 時までの間（主として正午前後）とし、その間雲その他を考慮してもっとも紫外線の強いと推定される状況のときに測定した。

測定時刻を以上のようにきめたのは予備的な 1 日中の紫外線量測定によると、正午前後がもっとも多く、それらは午前 11 時から午後 1 時までの間は殆んど同量であったからである。

天候の判定は、全く雲の認められない時を晴、薄雲のかかっている時を薄曇、相当濃度の雲のかかっている時を曇、小雨の降っている時を小雨とした。相当の雨の日や雪の日は測定しな

った。

測定期間と都内測定場所

1966年 6 月～1967年 11 月

東京都大田区・糀谷保健所

1967年 12 月～1968年 8 月

東京都台東区・下谷保健所

1970年 4 月～1972年 11 月

東京都豊島区・池袋保健所

1973年 3 月～1977年 7 月

東京都板橋区・東京家政大学

なお検出用発色管は長期間使用により発色力が低下するが、常に新品を補充し、旧品と同時に検査し、必要に応じ測定値を補正した。

III 測定成績

1. 晴天日の暦月別平均紫外線量

全年次を合計して、暦月別に平均値をとると表 1 のようである。すなわち 6 月が最大で、12 月が最小であった。そして 6 月値を 100.00 とすると 12 月値は 11.29 で大体 6 月値の 9 分の 1 であった。

なお月別に最大を示した値も 5、6 月が 4.134 で最大で、次が 7 月の 3.876 であり、最小は 12

表 3 天候・暦月別紫外線量

天 候	区 分	暦 月				全 期 平 均
		12, 1, 2	3, 4, 5	6, 7, 8	9, 10, 11	
晴	N	76	91	119	108	100.00
	M	0.839	1.560	2.065	1.198	
	R	100.00	100.00	100.00	100.00	
薄 曇	N	6	30	54	21	65.99
	M	0.700	1.028	1.214	0.669	
	R	83.44	65.93	53.77	55.82	
曇	N	1	7	19	20	33.19
	M	0.242	0.464	0.797	0.425	
	R	28.83	29.83	38.61	35.46	
小 雨	N	2	2	7	11	20.80
	M	0.242	0.161	0.378	0.309	
	R	28.83	10.32	18.30	25.75	

N…測定日数 M…平均値 R…晴日の値を 100 としたときの比

月の1.225であった。

2. 晴天日の季節別年次別平均紫外線量

季節を12～2月, 3～5月, 6～8月, 9～11月の4期に分類して, 年次別に平均値をとると表2のようである。

すなわち各期とも過去10年間にわたって, 一定の変化は認められなかった。ただ1967年度と1968年度の6～8月期と1968年度において測定された最大値は1969年以後には全く測定されていないことが注目される。しかしその意義についてははっきりしない。

3. 天候による紫外線量の変化

前述のように天候を晴, 薄曇, 曇, 小雨と分類して各期毎に平均値をとり比較すると表3のようになる。

すなわち晴の日の紫外線量を100.00とすると, 各期によって多少の相違はあるが, 薄曇の日は65.99(53.77～83.44%), 曇日は33.19(28.83～38.61)%, 小雨日は20.80(10.32～28.83)%であった。

4. 都内各地区の紫外線量の比較

表4 都内各地区同時測定の紫外線量 (1971年)

地 区	4月10日	5月20日
板橋区・東京家政大学	2.756	3.559
上野公園	2.756	3.376
東京都庁前	2.756	3.376
江東区・城東保健所	2.756	3.376
大田区・糀谷保健所	2.250	3.376

表5 都外各地の紫外線量

年 月 日	場 所	測定値	都内値を100としたときの比	年 月 日	場 所	測定値	都内値を100としたときの比	
1967. 9. 4	都 内	2.250	100.00	1976. 7. 23	都 内	2.756	100.00	
	川 越	2.250	100.00		沼 津	4.134	150.00	
	熊 谷	3.376	150.04		松 江	5.062	183.67	
	澁 川	2.250	100.00		7. 25	都 内	2.756	100.00
		3.376	150.04			沼 津	3.376	122.50
1967. 11. 2	都 内	1.225	100.00	1975. 2. 10	都 内	1.000	100.00	
	奥 多 摩 湖	1.225	100.00		22	長野県・木島平※	1.225	122.50
	河 口 湖	1.225	100.00	26	〃	1.837	183.70	
	笹 子 峠	1.225	100.00	27	〃	1.225	122.50	
		2.756	224.98	28	〃	1.225	122.50	
		1.837	149.96	〃	〃 (雪面)	2.250	225.00	
		1.837	149.96	1977. 2. 5	都 内	0.544	100.00	
	1972. 8. 8	伊 豆 ・ 大 島	2.250		100.00	24	長野県・木島平※※	1.225
〃		2.756	122.49		〃	〃 (雪面)	4.134	759.93
〃		2.250	100.00		〃	〃 (除雪面反射)	2.756	506.62
〃		2.756	122.49		〃	〃 (雪面反射のみ)	1.837	337.68
9. 11	都 内	2.250	100.00		27	〃	1.500	275.74
1974. 11. 15	都 内	1.000	100.00		〃	〃 (雪面)	4.134	759.93
	榛 名 山	2.756	275.60	〃	〃 (除雪面反射)	2.756	506.62	
12. 1				〃	〃 (雪面反射のみ)	2.756	506.62	

※ すべて曇 ※※ すべて薄曇 () 以外は二階窓外測定値

宇留野：東京都における紫外線量について

前述の年次的測定は1967年度は都内大田区糞谷保健所、1968年度は台東区下谷保健所、1970～1972年度は豊島区池袋保健所、1973年以降は板橋区東京家政大学での測定であったが、表2に示すようにその間に著しい差異は認められなかった。

さらに1976年4月10日と5月20日に都内5か所において同時測定を行ったが表4のようで、一定の著しい差異は認められなかった。ただ4月10日の糞谷保健所値のみはやや小さかった。

なおまた1976年8月に板橋区東京家政大学（9日—2.756）、目黒区内（12日—2.756、20日—2.756）、豊島区内（24日—2.756）で測定した値では全く差異は認められなかった。

5. 都外地域との比較

折にふれて測定した都外各地域における晴天日の午前11時～午後1時の間の紫外線量は表5に示すようである。それらとその前後日の都内の晴天日の紫外線最大値とを比較すると次のようになる。

すなわち川越・渋川市や河口湖・笹子峠など

では都内より約50%増、伊豆大島では約20%増、山岳地の榛名湖では175%増、また沼津市では20～50%増、松江市では約80%増で都内値より非常に高い値を示していた。ただ伊豆大島では約20%増と大差はなかったが、その理由はよく解らない。

なお冬季の雪上面での紫外線量は非常に多く、表5に示す如く、雪面上約2mのところでは、1977年2月の長野県木島平スキー場での値は都内値の7～8倍もあった。黒紙をもって雪面の反射を除いても、2月24日値も2月27日値も2.756で都内値（0.544）に比較すると約5倍（比506.62）もあった。なお黒紙をもって空からの光線を遮断して、雪面からだけの反射量を測定したところ、2月24日値は1.837、2月27日値は2.756で都内値に比較すると2～3倍の量であった。

6. 都内における大気汚染と紫外線量との関係

1967年都内大田区糞谷保健所においてはSO₂量ならびに降下ばいじん量の測定を併せ行った

表6 都内 SO₂ 量と紫外線量（1967年）

暦 月	紫外線値	SO ₂ 量 (ppm)								
		—0.019	0.020—	0.040—	0.060—	0.080—	0.100—	0.200—	0.300—	0.400—
3, 4, 5	1.000—						1		1	1
	1.500—		3	1		1	1	1		
	2.000—	2	2	1	1		1			
	2.500—			1				1		
	3.000—			1						
6, 7, 8	1.000—									
	1.500—	1	3	1	1	2				
	2.000—		1							
	2.500—	1			1					
	3.000—		1	1		1				
9, 10, 11	1.000—	6		1	1	2				
	1.500—	2			1					
	2.000—	1	1							
	2.500—									
	3.000—									

が、それらと MCL 値との関係は表6, 7のようである。晴天日のみの値の相関表であるが、SO₂量ならびにばいじん量両者とも紫外線量の大小と明らかな相関関係は認められなかった。

これは SO₂量ならびにばいじん量は1日中の加算値であり、紫外線量は正午前後の短時間の測定であったため、明らかな相関は認め得なかったものと考えられる。

表7 都内塵埃量と紫外線量(1967年)

暦月	紫外線値	塵埃不透過率(%)					
		—4	5—10	15—20	25—		
3, 4, 5	1.000—			3			
	1.500—	6	1				
	2.000—	4	3				
	2.500—	1			1		
	3.000—	1					
6, 7, 8	1.000—						
	1.500—	2	3				
	2.000—		1				
	2.500—	1	1	1			
	3.000—	1	1				
9, 10, 11	1.000—	3	3	3			2
	1.500—	2	1				
	2.000—		1				
	2.500—						
	3.000—						

IV まとめ

1966年から1977年まで、都内各地区ならびに都外の数地域において MCL 紫外計を用いて紫外線量を測定したが、次のような結果が得られた。

1. 暦月別の紫外線量は6月が最大で、12月が最小であった。そしてその比は6月値を100.00とすると、12月値は11.288であった。

2. 1966年から1977年間の晴天日の紫外線量は都内においては年次的に一定の変動は認められなかった。

3. 天候による紫外線量の変化は晴天日値を100.00とすると、薄曇日は65.99、曇日は33.19、小雨日は20.80の比であった。

4. 都内各地区における紫外線量は著しい差異は認められなかった。

5. 都外数地域における紫外線量はかなり多く、都内値を100とすると120~180にも及んだ。

稿を終るに臨み本研究に御協力を頂いた本学栄養学科卒業生山田敦子、野津悦子の両君に厚く感謝の意を表す。

引用文献

- 1) 秋場隆一：児科雑誌 439号1669 (1936)
- 2) 松本彰郎：日本小児科学会雑誌 59 11, 1054 (1955)