

1999년 흑점 상대수 THE RELATIVE SUNSPOT NUMBERS IN 1999

심경진

한국천문연구원

KYUNG JIN SIM

Korea Astronomy Observatory

Received May 24, 2000; Accepted May 30, 2000

ABSTRACT

We have analyzed 221 data of daily sunspot observations made during the period of January 1 to December 30 in 1999 and presented the daily relative sunspot numbers. During the year of 1999, our annual average of relative sunspot numbers is found to be 130.1. This number is obtained from the averaged daily number of 6.7 spot groups, in which there are about 45.9 distinct spots observed. According to the appearance of 384 spot groups, our analysis shows that the mean life time of spot group is about 5 day and 4.6 hours.

Keywords: sunspot

1. 관측 및 분석

1998년 1월 1일부터 12월 30일까지 1년동안 천문대의 20cm 굴절 망원경으로 관측한 221개의 흑점자료를 표 1에 나타내었다. 365일의 1년기간 중 221일간 관측하여 월평균 관측일수가 18.4일로 1997년과 1998년의 월평균 관측일수 21.3일, 20.9일과 비교하면 월평균 3일정도 관측일수가 적어 약 1개월 정도의 관측횟수가 모자랐다.

특기할만한 사실은, 12월부터 보현산천문대 태양플레이어 망원경(SOFT) 15cm 백색광 망원경으로도 흑점을 관측추가하기 시작하였다는 것이다. 12월 1개월동안 실험관측후 2000년 1월부터 흑점관측자료를 공식적으로 기록할 계획이다. 표에서 12월 10일, 13-17일과 28일의 7일간의 관측자료는 SOFT 15cm 백색광 망원경으로 관측한 흑점자료이다.

표 2에 나타낸 바와 같이 1월, 4월과 6월에는 월중 각각 27일, 23일과 22일 관측하여 20일 이상 관측하였으나 8월과 9월에는 비가 내린 날이 10일, 흐린 날이 각각 6일과 1일이었고 순수 결측일이 각각 3일과 7일(돔 slit고장 5일포함)이나 되어 12일 밖에 관측하지 못하였다. 년중 결측일 144일을 살펴보면 순수한 결측일은 37일로 slit고장 및 정전으로 관측하지 못한 14일을 감안하더라도 1998년의 16일 보다 21일이나 더 많았다. 한편 기상때문에 관측하지 못한 날은 107일로 흐린날이 44일, 강수일이 63일로 1998년보다 9일이 더 많아, 관측일수는 1998년보다 30일이 더 적었다.

표 1의 흑점관측 자료는 이미 발표된 분석 방법(심경진 등, 1992)으로 분석하였다. 표에서 관측 일시 다음의 제 3, 4열의 태양 남북반구의 값은 그날의 태양면 중심 경위도와 태양면 경위도도(經緯度圖, stonyhurst disk)로 구분한 태양면 남북반구에서 관측된 흑점군과 개개의 흑점수이며 제 5열의 총 흑점수는 제 3, 4열의 태양 남북반구의 합으로 주어진 그날 관측된 총 흑점군과 흑점수 값이다. 제 6열의 우리나라 흑점 상대수 R_k 는 총흑점수 $R(R=10g+f)$ 에 재 산정한 천문대 규격화 상수 $k=1.17$ (심경진, 1996)을 곱한 $R_k=1.17R$ 로, 규격화된 흑점 상대수를 나타낸 것이다. 표에서 제 9열의 규격화된 국제 흑점 상대수 R_i 는 Solar-Geophysical Data와 국제 흑점지수 자료센터(SIDC: Sunspot Index Data Center)에서 발행하는 흑점공보(Sunspot Bulletin)에서 취한 값이다.

표 1에서 볼 수 있듯이 우리의 관측에서는 2월중 5일, 4월중 1일, 8월중 2일, 12월 중 1일 등 총 9일간 태양 북반구에 흑점이 하나도 나타나지 않았고, 남반구에는 1월 중 4일, 3월과 12월중 각 2일등 13일 동안 흑점이 관측되지 않았다. 태양면 남북반구 어느 곳에도 흑점이 출현하지 않은 날은 없었다. 흑점공보에 의하면 흑점이 하나도 관측되지 않아 국제흑점상대수가 "0"인 날수가 하루도 없었고 북반구에서는 10일, 남반구에서는 9일 동안 흑점이 출현하지 않았다.

표에서 일일 최대 흑점상대수는 6월 24일의 295와 11월 10일의 294이다. 6월 24일에는 태양전면에 17개의 흑점군에 82개의 흑점이 나타났고, 11월 10일에는 11개의 흑점군

표 2.— 1999년중 원인별 흑점 결측일수

	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
흐림	1	2	6	1	4	2	6	6	1	2	7	6	44
강수	2	2	7	5	4	5	6	10	10	7	3	2	63
결측	1	9	-	1	3	1	1	3	7	4	2	5	37
합계	4	13	13	7	11	8	13	19	18	13	12	13	144

표 3.— 1999년 흑점형의 발생 빈도와 평균 수명

흑점형(Zurich) 분류	발생수 (개)	출현일수 (일)	평균수명
A	87	125	1일 10.5시간
B	36	98	2일 17.3시간
C	41	197	4일 19.3시간
D	89	618	6일 22.7시간
E	17(33)	149(246)	8일 18.4시간 (7일 10.9시간)
F	26	265	10일 4.6시간
G	16	97	6일 1.5시간
H	9(73)	84(445)	9일 8.0시간 (6일 23.0시간)
I	64	361	5일 15.4시간
계	384	1994	5일 4.6시간

에 141개의 흑점이 출현하였다. 일일 최대 국제 흑점상대수는 11월 10일과 11월에 각각 206과 205를 나타내었다. 일일 최저 흑점 상대수는 2월 6일의 16으로 남반구에 4개의 흑점으로 이루어진 1개의 흑점군만 출현하였다. 국제 흑점상대수 최저값은 12로 2월 5일에 나타났다.

표 1에서 나타낸 관측자료와 표 3 흑점형의 발생 빈도와 평균수명에 의하면 1999년 1년 동안 384개의 흑점이 1994일 동안 출현, 성장 소멸하였고 흑점군의 평균 수명은 5일 4.6시간 이었다.

표 3에서의 흑점형은 C형 흑점이 G형으로 발전하였 때에는 G형으로 분류하였고, B, C형 흑점이 H형으로 성장한 경우에는 H형으로 분류하였다. 표에서 1999년 1년 동안 흑점이 발생하여 태양면에 나타났다 사라진 384개의 흑점군중에 가장 많이 나타난 흑점군은 A형과 D형으로 각각 87개와 89개가 나타나 평균 수명이 각각 1일 10.5시간과 6일 22.7시간이었다. 다음으로 많이 나타난 흑점형의 발생수와 평균수명은 J, C형이 각각 64개, 5일 15.4시간과 41개, 4일 19.3시간, B형도 36개, 2일 17.3시간이었다. 한편 H형과 G형 흑점으로 발달한 흑점군은 각각 9개와 16개로 매우 적었으며 평균 수명은 각각 9일 8.0시간과 6일 1.5시간이었다. 또 E형으로 발달한 흑점군은 17개로 8일 18.4시간 지속되었다. F형 흑점은 26개가 265일간 출현하여 가장 오래 생존하였다. 평균 수명이 가장 길었던 흑점은

표 4.— Monthly International and Hemispheric Sunspot Number In 1999

Month	Ri	Northern Hemisphere Rn	Southern Hemisphere Rs
Jan	62.0	39.3	22.7
Feb	66.3	39.1	27.2
Mar	68.8	39.7	29.1
Apr	63.7	28.3	35.4
May	106.4	63.0	43.4
Jun	137.7	86.8	50.9
Jul	113.5	61.4	52.1
Aug	93.7	42.2	51.5
Sep	71.5	49.3	22.2
Oct	116.7	72.9	43.8
Nov	133.2	70.4	62.8
Dec	84.6	49.0	35.6
Mean	93.2	53.5	39.7

F형, H형으로 각각 10일 4.6시간과 9일 8.0시간 계속 되었다. 반면 A형 흑점의 평균 수명은 1일 10.5시간으로 가장 단명하였다. 흑점군을 A, B, C, D, E, F, H의 7개군으로 분류하는 최근의 부루너 수정 주리히 흑점분류(Modified Zurich Brunner Class)에 따라 G형과 J형의 흑점을 각각 E형과 H형으로 분류하였을 때의 값을 표에서 괄호 속에 나타내었다. 이와 같은 수정형 주리히 흑점 분류에 의하면 발생빈도는 D, A, H, C, B, E, F형 순으로 많이 나타났고, 평균 수명은 A, B, C, D, H, E, F형 순으로 길어 각 흑점형 수명에 대하여 이미 알려진 사실과 잘 일치하고 있다.

표 1은 1999년 관측 기간중 384개의 흑점군이 총 1471개의 흑점군과 10135개의 흑점으로 관측되었음을 보여준다. 태양 북반구에 818개의 흑점군과 6115개의 흑점이, 태양 남반구에 653개의 흑점군과 4020개의 흑점이 관측되어 흑점군은 북반구가 11.2%, 흑점수도 북반구가 20.6% 정도 더 많이 나타나 태양북반구에 나타난 흑점수가 약 15.9% 더 많았음을 알 수 있다. 년 평균 흑점상대수는 130.1로 1997년과 1998년의 28.2와 84.8보다 매우 커져 극대기가 가까웠음을 알 수 있다. 흑점 공보자료 뉴스로부터 발췌한 태양 남북반구의 월별 국제 흑점 상대수를 표 4에 나타내었다. 이 표의 제 2열 $Ri = Rn + Rs$ 는 국제 흑점 상대수로 년평균 국제 흑점 상대수는 93.2를 보였으며 남북반구의 흑점 상대수 비교에서도 북반구가 14.8% 더 큰 상대수

를 나타내어 북반구의 흑점 활동이 남반구보다 더 활발했음을 보여준다.

1999년중 월별 흑점 상대수 최대는 11월의 206.7로 평균 9.1개의 흑점군과 86.1개의 흑점이 관측되었고 6월 평균 흑점상대수는 205.1을 보였다. 2월에는 평균 3.7개의 흑점군과 21.4개의 흑점이 관측되어 월평균 흑점상대수 최저값 68.8을 나타내었다. 표 1과 표 4의 국제 흑점 상대수 월평균 최고 최저 값은 각각 6월의 137.7과 1월의 62.0으로 우리의 관측 결과와 같은 경향을 보여주고 있음을 알 수 있다.

2. 논의

1999년 년평균 흑점 상대수는 130.1로 평균 6.7개의 흑점군과 45.9개의 흑점이 관측되어 1998년의 흑점상대수 84.8보다 상당히 증가하였다. 2월 월평균 흑점수 최소값 68.8을 기점으로 점차 증가하여 6월과 11월에 각각 205.1, 206.7으로 년평균 흑점수를 상당히 상회한 200을 넘는 값으로 보아 제 23 Carrington 활동주기의 극대기가 근접해 있음을 알 수 있다.

1999년 1년동안 384개의 흑점군이 출현하여 성장 소멸하는 동안 1471개의 흑점군으로 1994회 관측되어 흑점군의 평균수명이 5일 4.6시간이었다.

1999년도에는 기상 조건이 나빠 관측할 수 없었던 107일을 제외하고 관측 가능한 258일 중 흑점 관측일수가 221일로 약 85.7%의 관측율을 보였고 년관측율은 60.5%로 1998년보다 관측율이 8.3% 낮았고 관측일수도 30일 적었다.

참고문헌

- 심경진, 박영득, 1992, 천문학 논총 7, 255
- 심경진, 1996, 천문학 논총 12, 23
- National Geophysical Data Center, 2000, Solar-Geophysical Data, No. 665-667
- Sunspot Index Data Center, 1999, Sunspot Bulletin No. 1-12
- Sunspot Index Data Center, 1999, News No. 3, 2000, News No. 1-2

1999년 흑점 상대수

표 1.— THE OBSERVED DAILY SUNSPOT DATA IN 1999

DATE	Observing Time (K S T)	Northern Hemisphere		Southern Hemisphere		Total NO. of		Relative Sp. No. Rk	Seeing	R e m a r k s Weather	Ri	Observer
		g	f	g	f	g	f					
Jan 1	10 00	4	43	2	8	6	51	130	3	clear	64	K.J.Sim
2	11 20	3	31	2	5	5	36	101	3	cloudy	68	"
3	13 50	3	38	1	3	4	41	95	3	foggy	58	"
4	09 30	2	25	2	4	4	29	81	3	"	65	"
5	09 40	4	35	2	4	6	39	116	3	"	64	"
7	09 40	2	11	2	4	4	15	64	3	clear	64	"
8	10 25	2	5	3	7	5	12	73	2	"	51	"
9	10 45	2	4	3	12	5	16	77	3	"	47	"
10	10 50	1	2	2	7	3	9	46	2	"	46	"
11	09 55	2	4	2	5	4	9	57	3	"	32	"
12	10 00	1	2	2	3	3	5	41	3	"	35	"
13	13 30	1	2	2	17	3	19	57	3	cloudy	41	"
14	11 20	2	7	3	23	5	30	94	3	"	65	"
15	10 20	3	28	2	21	5	49	116	3	"	83	"
16	10 10	4	32	1	26	5	58	126	3	"	83	"
17	10 55	3	36	1	27	4	63	121	3	clear	93	"
18	09 20	3	41	1	23	4	64	122	3	"	102	"
19	11 45	3	44	2	31	5	75	146	3	"	121	"
20	09 10	3	41	2	24	5	65	135	3	"	120	"
21	10 50	4	33	2	25	6	58	138	3	cloudy	114	H.K.Moon
22	11 00	5	38	2	25	7	63	156	3	"	108	K.J.Sim
26	10 40	1	8	1	2	2	10	35	3	yellow sandy	30	"
27	10 10	2	8	1	3	3	11	48	3	"	28	"
28	11 30	4	6	0	0	4	6	54	3	clear	28	"
29	09 50	2	3	0	0	2	3	27	3	"	24	"
30	10 00	1	11	0	0	1	11	25	3	"	24	"
31	10 50	4	10	0	0	4	10	59	3	"	30	"
Monthly Total(27)		71	548	43	309	114	857	2340				
Monthly Mean		2.6	20.3	1.6	11.4	4.2	31.7	86.7			62.0	

DATE	Observing Time (K S T)	Northern Hemisphere		Southern Hemisphere		Total NO. of		Relative Sp. No. Rk	Seeing	R e m a r k s Weather	Ri	Observer
		g	f	g	f	g	f					
Feb 1	13 55	2	7	1	2	3	9	46	3	cloudy	29	K.J.Sim
2	11 30	1	2	1	2	2	4	28	3	"	25	"
3	09 35	0	0	2	10	2	10	35	3	clear	19	"
4	09 40	0	0	1	11	1	11	25	3	"	15	"
5	09 40	0	0	1	5	1	5	18	3	"	12	"
6	09 35	0	0	1	4	1	4	16	3	cloudy	19	"
7	09 45	0	0	2	3	2	3	27	3	"	28	"
8	13 00	1	5	2	3	3	8	44	3	foggy	36	"
9	10 00	2	13	2	4	4	17	67	3	"	41	"
12	11 45	4	48	3	15	7	63	156	3	clear	115	"
13	09 15	5	63	3	19	8	82	190	3	"	134	"
18	13 15	7	27	3	18	10	45	170	3	cloudy	105	"
25	10 40	3	10	1	5	4	15	64	3	foggy	44	"
27	09 05	2	16	2	3	4	19	69	3	cloudy	59	"
28	09 00	3	24	1	2	4	26	77	3	"	77	"
Monthly Total(15)		30	215	26	106	56	321	1032				
Monthly Mean		2.0	14.3	1.7	7.1	3.7	21.4	68.8			66.3	

1999년 흑점 상대수

DATE	Observing Time (K S T)	Northern Hemisphere		Southern Hemisphere		Total NO. of		Relative Sp. No. Rk	Seeing	R e m a r k s Weather	Ri	Observer
		g	f	g	f	g	f					
Mar 1	09 00	5	39	2	4	7	43	132	3	cloudy	77	K.J.Sim
2	08 55	3	39	3	6	6	45	123	3	foggy	88	"
3	09 45	3	39	4	13	7	52	143	3	cloudy	102	"
4	11 25	4	31	4	11	8	42	143	3	foggy	96	"
5	11 50	6	31	4	20	10	51	177	3	cloudy	95	"
8	09 10	2	4	2	10	4	14	63	3	"	41	"
10	09 00	1	12	4	19	5	31	95	3	"	61	"
11	08 25	1	16	3	15	4	31	83	3	clear	76	"
12	08 50	2	25	3	12	5	37	102	2	cloudy	87	"
13	09 05	2	39	2	11	4	50	105	3	"	76	"
16	08 55	3	48	1	6	4	54	110	3	foggy	97	"
17	08 35	2	53	2	8	4	61	118	3	cloudy	99	"
22	08 30	2	5	5	15	7	20	105	3	clear	61	"
23	09 00	1	2	1	2	2	4	28	3	"	30	"
27	08 55	4	8	0	0	4	8	56	3	"	24	"
28	10 40	3	6	0	0	3	6	42	3	cloudy	37	"
30	08 55	3	7	3	8	6	15	88	3	foggy	55	"
31	08 20	3	7	2	6	5	13	74	3	"	51	"
Monthly Total(18)		50	411	45	166	95	577	1787				
Monthly Mean		2.8	22.8	2.5	9.2	5.3	32.1	99.3			68.8	

DATE	Observing Time (K S T)	Northern Hemisphere		Southern Hemisphere		Total NO. of		Relative Sp. No. Rk	Seeing	R e m a r k s Weather	Ri	Observer
		g	f	g	f	g	f					
Apr 2	10 40	2	4	2	6	4	10	59	3	cloudy	39	K.J.Sim
3	08 50	1	2	2	9	3	11	48	3	"	48	"
4	08 20	3	11	2	25	5	36	101	3	clear	71	"
5	08 50	2	17	2	26	4	43	97	3	cloudy	81	"
7	08 20	2	29	4	25	6	54	133	3	clear	82	"
8	08 20	2	36	3	14	5	50	117	3	foggy	89	"
11	09 00	1	25	5	19	6	44	122	3	cloudy	75	"
14	08 20	2	3	6	31	8	34	133	3	clear	74	"
15	08 25	2	3	7	25	9	28	138	3	"	63	"
16	08 15	0	0	6	31	6	31	106	3	"	67	"
17	10 00	2	5	5	26	7	31	118	3	cloudy	75	"
19	08 25	3	11	3	8	6	19	92	3	hazy	50	"
20	08 20	2	9	3	17	5	26	89	3	foggy	50	"
21	08 20	1	2	2	12	3	14	51	2	cloudy	42	"
22	08 25	2	3	2	14	4	17	67	3	foggy	40	"
23	08 15	2	4	2	21	4	25	76	3	"	42	"
24	08 50	3	5	2	10	4	15	64	3	clear	51	"
25	08 25	3	10	3	7	5	17	78	3	"	45	"
26	08 20	3	19	1	3	4	22	73	3	foggy	47	"
27	08 50	5	16	1	12	6	28	103	3	"	55	"
28	10 55	3	34	1	2	4	36	89	3	cloudy	55	"
29	11 30	4	29	1	2	5	31	95	3	clear	61	"
30	08 20	3	38	0	0	3	38	80	3	"	66	"
Monthly Total(23)		53	315	64	345	117	660	2129				
Monthly Mean		2.3	13.7	2.8	15.0	5.1	28.7	92.6			63.7	

Kyung Jin Sim

DATE	Observing Time (K S T)	Northern Hemisphere		Southern Hemisphere		Total NO. of		Relative Sp. No. Rk	Seeing	R e m a r k s Weather	Ri	Observer
		g	f	g	f	g	f					
May 1	08 40	5	40	0	0	5	40	105	3	clear	76	K.J.Sim
2	10 35	5	34	1	2	6	36	112	3	yellow Sandy	92	"
4	13 45	5	31	3	7	8	38	138	3	"	84	Y.D.Park
6	08 20	8	23	3	5	11	28	161	3	foggy	104	K.J.Sim
7	08 20	9	28	3	6	12	34	180	3	"	142	"
8	08 50	9	49	4	18	13	67	230	3	"	152	"
9	08 30	9	49	4	24	13	73	238	3	"	149	"
10	08 20	6	31	4	35	10	66	194	3	cloudy	136	"
11	10 30	5	38	5	32	10	70	199	3	"	134	"
12	08 10	3	32	5	47	8	79	186	3	foggy	122	"
13	08 20	2	26	5	33	7	59	151	3	"	101	"
14	08 20	2	27	3	15	5	42	108	2	"	94	"
16	09 50	3	31	3	17	6	48	126	3	"	105	"
17	08 20	3	28	4	24	7	52	143	3	"	99	"
20	08 15	3	11	4	33	7	44	133	3	clear	96	"
21	08 15	3	19	5	33	8	52	154	3	"	109	"
25	08 25	4	13	4	24	8	37	137	3	"	92	"
28	08 05	5	25	5	20	10	45	170	3	"	119	"
30	08 20	8	36	4	13	12	49	198	3	foggy	107	"
31	08 15	7	35	3	14	10	49	174	3	clear	109	"
Monthly Total(20)		104	606	72	402	176	1008	3236				
Monthly Mean		5.2	30.3	3.6	20.1	8.8	50.4	161.8			106.4	

DATE	Observing Time (K S T)	Northern Hemisphere		Southern Hemisphere		Total NO. of		Relative Sp. No. Rk	Seeing	R e m a r k s Weather	Ri	Observer
		g	f	g	f	g	f					
Jun 3	11 55	5	31	3	25	8	56	159	3	cloudy	131	K.J.Sim
4	08 15	6	47	3	34	9	81	200	3	foggy	140	"
5	08 50	6	29	5	40	11	69	209	3	cloudy	144	"
7	09 00	5	38	6	34	11	72	214	3	"	123	"
8	08 55	5	35	5	28	10	63	191	3	foggy	131	"
9	08 20	7	59	6	24	13	83	249	3	"	160	"
10	08 15	6	60	6	20	12	80	234	3	cloudy	146	"
11	08 20	8	64	5	14	13	78	243	3	foggy	159	"
12	09 00	7	68	5	23	12	91	249	3	"	153	"
13	08 30	6	65	5	32	11	97	242	3	clear	152	"
14	08 10	6	65	5	29	11	94	239	3	foggy	147	"
15	08 20	6	45	5	35	11	80	222	3	cloudy	139	"
18	09 25	3	23	3	15	6	38	115	2	"	80	"
19	08 25	3	28	3	6	6	34	110	3	clear	79	"
20	08 30	4	22	2	3	6	25	99	3	foggy	62	"
21	08 30	7	28	1	3	8	31	130	3	"	79	"
22	08 15	7	30	1	4	8	34	133	3	clear	106	"
24	10 30	12	63	5	19	17	82	295	3	cloudy	195	"
25	12 30	12	76	3	24	15	100	293	2	cloudy	194	"
27	11 20	6	84	3	26	9	110	234	2	foggy	172	"
29	09 10	6	46	4	36	10	82	213	3	cloudy	160	"
30	08 50	6	46	4	59	10	105	240	3	foggy	148	"
Monthly Total(22)		139	1052	88	533	227	1585	4513				
Monthly Mean		6.3	47.8	4.0	24.2	10.3	72.0	205.1			137.7	

1999년 흑점 상대수

DATE	Observing Time (K S T)	Northern Hemisphere		Southern Hemisphere		Total NO. of		Relative Sp. No. Rk	Seeing	Remarks Weather	Ri	Observer
		g	f	g	f	g	f					
Jul 3	08 15	6	29	3	53	9	82	201	4	clear	142	K.J.Sim
5	12 30	6	36	4	35	10	71	200	3	cloudy	130	W.K.Jung
6	08 50	5	28	5	27	10	55	181	3	"	122	"
7	08 10	4	16	5	21	9	37	149	3	clear	117	K.J.Sim
8	11 10	2	11	4	26	6	37	113	2	cloudy	113	W.K.Jung
11	13 05	4	24	6	23	10	47	172	3	"	115	K.J.Sim
12	09 10	5	27	5	33	10	60	187	3	clear	130	W.K.Jung
13	09 25	3	25	6	24	9	49	163	3	cloudy	103	"
14	15 50	3	24	4	21	7	45	135	3	"	84	"
16	11 50	2	22	3	18	5	40	105	2	"	77	"
17	08 35	2	15	3	20	5	35	99	3	"	79	K.J.Sim
19	10 20	5	24	3	6	8	30	129	2	foggy	79	W.K.Jung
20	09 40	4	28	1	2	5	30	94	3	cloudy	77	"
21	08 45	5	39	0	0	5	39	104	2	foggy	79	"
23	15 10	4	51	2	6	6	57	137	2	cloudy	97	"
24	13 30	4	60	3	13	7	73	167	3	"	113	K.J.Sim
25	08 30	4	50	4	21	8	71	177	3	"	119	"
27	14 00	3	29	4	29	7	58	150	2	"	115	W.K.Jung
Monthly Total(18)		71	538	65	378	136	916	2363				
Monthly Mean		3.9	29.9	3.6	21.0	7.6	50.9	131.3			113.5	

DATE	Observing Time (K S T)	Northern Hemisphere		Southern Hemisphere		Total NO. of		Relative Sp. No. Rk	Seeing	Remarks Weather	Ri	Observer
		g	f	g	f	g	f					
Aug 4	08 25	4	56	4	46	8	102	213	3	cloudy	127	K.J.Sim
10	08 50	2	4	5	27	7	31	118	3	clear	54	W.K.Jung
11	09 50	0	0	4	33	4	33	85	2	foggy	52	"
12	09 30	0	0	5	33	5	33	97	2	cloudy	60	"
13	09 15	2	5	3	22	5	27	90	3	clear	67	"
16	10 20	1	6	4	11	5	17	78	2	cloudy	44	"
17	15 05	1	5	2	4	3	9	46	2	"	36	"
19	14 20	2	18	1	2	3	20	59	2	"	42	"
23	10 15	2	11	3	27	5	38	103	3	clear	76	"
24	14 00	2	7	3	31	5	38	103	2	cloudy	86	"
29	08 35	3	39	4	51	7	90	187	2	foggy	152	K.J.Sim
31	11 10	4	37	4	23	8	60	164	3	cloudy	109	W.K.Jung
Monthly Total(12)		23	188	42	310	65	498	1343				
Monthly Mean		1.9	15.7	3.5	25.8	5.4	41.5	111.9			93.7	

DATE	Observing Time (K S T)		Northern Hemisphere		Southern Hemisphere		Total NO. of		Relative Sp. No. Rk	Seeing	R e m a r k s		Observer	
	g	f	g	f	g	f	g	f			Weather	Ri		
Sep 6	15	15	4	26	0	0	4	26	77	3	cloudy	58	W.K.Jung	
8	13	35	6	17	2	9	8	26	124	3	"	76	"	
9	13	50	3	16	3	18	6	34	110	3	"	73	"	
14	15	25	6	67	2	25	8	92	201	2	"	112	"	
15	08	55	6	55	2	16	8	71	177	3	clear	113	"	
16	09	10	6	50	2	13	8	63	167	3	"	111	"	
25	09	00	1	2	3	10	4	12	61	3	"	29	K.J.Sim	
26	11	15	1	2	2	4	3	6	42	3	foggy	31	"	
27	08	50	2	4	2	3	4	7	55	3	"	35	W.k.Jung	
28	13	00	4	7	2	3	6	10	82	3	clear	46	"	
29	09	05	3	6	2	6	5	12	73	2	foggy	52	"	
30	09	20	5	12	3	9	8	21	118	2	"	58	"	
Monthly Total(12)			47	264	25	116	72	380	1287					
Monthly Mean			3.9	22.0	2.1	9.7	6.0	31.7	107.3			71.5		

DATE	Observing Time (K S T)		Northern Hemisphere		Southern Hemisphere		Total NO. of		Relative Sp. No. Rk	Seeing	R e m a r k s		Observer	
	g	f	g	f	g	f	g	f			Weather	Ri		
Oct 3	08	40	2	4	4	5	6	9	81	3	clear	68	K.J.Sim	
4	12	30	5	16	4	22	9	38	150	2	cloudy	77	"	
8	10	50	6	25	6	13	12	38	185	3	"	113	"	
9	09	10	9	30	7	14	16	44	239	3	foggy	131	"	
14	14	00	9	61	1	2	10	63	191	3	cloudy	151	W.K.Jung	
16	13	30	4	73	0	0	4	73	132	2	"	122	K.J.Sim	
17	08	55	4	87	1	1	5	88	161	3	clear	125	"	
18	15	15	4	57	1	1	5	58	126	3	"	114	W.K.Jung	
19	16	00	4	55	2	7	6	62	143	3	"	109	"	
20	10	30	6	41	1	8	7	49	139	3	"	113	"	
21	09	45	5	46	2	22	7	68	161	3	foggy	97	K.J.Sim	
22	15	35	3	16	3	32	6	48	126	3	clear	86	W.K.Jung	
23	09	00	2	7	3	48	5	55	123	3	foggy	79	K.J.Sim	
24	09	20	2	7	3	48	5	55	123	3	clear	90	"	
25	13	00	2	17	4	67	6	84	168	4	"	120	"	
26	13	15	1	17	4	73	5	90	164	2	cloudy	143	"	
29	17	55	3	24	5	46	8	70	176	3	clear	137	W.K.Jung	
30	09	55	5	56	6	68	11	124	274	4	"	155	K.J.Sim	
Monthly Total(18)			76	639	57	477	133	1116	2862					
Monthly Mean			4.2	35.5	3.2	26.5	7.4	62.0	159.0			116.7		

1999년 흑점 상대수

DATE	Observing Time (K S T)	Northern Hemisphere		Southern Hemisphere		Total NO. of		Relative Sp. No. Rk	Seeing	R e m a r k s		
		g	f	g	f	g	f			Weather	Ri	Observer
Nov 2	15 05	3	20	5	30	8	50	152	3	cloudy	99	W.K.Jung
4	14 20	3	14	5	16	8	30	129	3	clear	95	"
7	11 10	8	47	3	12	11	59	198	3	foggy	123	K.J.Sim
8	15 50	8	91	3	7	11	98	243	3	clear	146	W.K.Jung
9	13 15	9	139	1	2	10	141	282	3	cloudy	169	K.J.Sim
10	14 45	9	137	2	4	11	141	294	3	"	206	"
13	10 15	6	107	2	27	8	134	250	3	foggy	164	"
14	08 40	6	74	2	26	8	100	211	2	"	146	"
15	12 30	7	64	2	40	9	104	227	3	cloudy	153	"
16	13 15	7	50	4	39	11	89	233	3	"	171	"
18	15 35	3	46	7	55	10	101	235	3	clear	159	W.K.Jung
20	11 55	4	35	7	65	11	100	246	3	"	152	K.J.Sim
21	11 10	3	38	5	62	8	100	211	3	foggy	142	"
23	12 35	3	16	5	53	8	69	174	3	clear	110	"
24	14 30	1	3	7	53	8	56	159	2	cloudy	103	W.K.Jung
25	11 20	2	2	8	52	10	54	180	2	"	102	"
28	12 25	2	6	6	60	8	66	171	2	"	105	K.J.Sim
30	10 10	3	26	2	32	5	58	126	3	clear	93	"
Monthly Total(18)		87	915	76	635	163	1550	3721				
Monthly Mean		4.8	50.8	4.2	35.3	9.1	86.1	206.7			133.2	

DATE	Observing Time (K S T)	Northern Hemisphere		Southern Hemisphere		Total NO. of		Relative Sp. No. Rk	Seeing	R e m a r k s		
		g	f	g	f	g	f			Weather	Ri	Observer
Dec 6	11 25	5	15	1	2	6	17	90	3	cloudy	63	K.J.Sim
7	12 30	5	20	0	0	5	20	82	3	clear	59	"
9	15 55	6	20	3	5	9	25	135	3	"	87	W.K.Jung
10		6	23	2	5	8	28	126	3	"	110	Y.J.Moon
11	10 25	6	36	3	16	9	52	166	3	"	101	K.J.Sim
12	14 05	6	30	3	10	9	40	152	3	"	89	"
13		4	11	3	4	7	15	99	3	cloudy	102	Y.J.Moon
14	10 35	3	12	6	25	9	37	149	2	"	104	"
15	13 05	2	4	6	34	8	38	138	3	"	92	"
17		0	0	7	25	7	25	111	3	clear	102	"
20	15 20	2	27	4	38	6	65	146	3	cloudy	102	W.K.Jung
21	11 05	3	28	3	31	6	59	139	4	clear	93	K.J.Sim
22	15 10	2	27	3	29	5	56	124	3	"	94	W.K.Jung
26	11 20	3	44	1	4	4	48	103	3	"	84	K.J.Sim
27	11 15	3	50	1	3	4	53	109	3	"	69	"
28		3	30	1	2	4	32	84	3	"	62	Y.J.Moon
29	13 20	5	23	3	10	8	33	132	3	"	75	K.J.Sim
30	15 10	3	24	0	0	3	24	63	3	"	48	W.K.Jung
Monthly Total(18)		67	424	50	243	117	667	2148				
Monthly Mean		3.7	23.6	2.8	13.5	6.5	37.1	119.3			84.6	

'99 Yearly Total (221)	818	6115	653	4020	1471	10135	28761					
'99 Yearly Mean	3.7	27.7	3.0	18.2	6.7	45.9	130.1				93.2	