

## 1998년 흑점 상대수 THE RELATIVE SUNSPOT NUMBERS IN 1998

심경진

한국천문연구원

KYUNG JIN SIM

Korea Astronomy Observatory

Received Oct. 15, 1999; Accepted Nov. 5, 1999)

### ABSTRACT

We have analyzed 251 data of the daily sunspot observations during the period of January 3 to December 31 in 1998 and present the daily relative sunspot numbers. During the 1998, the preliminary annual average of the relative sunspot numbers is found to be 84.8 based on 26.6 distinct spots in a single group for 4.6 spot groups. According to the appearance of 286 spot groups, our analysis shows that the mean life time of spot group is about 4 day and 23.6 hours.

*Key words* : sunspot

### 1. 관측 및 분석

1998년 1월 3일부터 12월 31일까지 1년동안 천문대의 20cm 굴절 망원경으로 관측한 251개의 흑점자료를 표 1에 나타내었다. 365일의 1년기간 중 251일간 관측하여 월 평균 관측일수가 20.9일로 1996년과 1997년의 월평균 관측일수 18.6일, 21.3일과 비교하면 1996년보다는 월평균 2일 여 더 많이 관측하였고 1997년과는 관측일수가 비슷하였다. 표 2에 나타낸 바와 같이 11월, 3월, 10월과 12월에는 월중 각각 30일, 26일과 23일 관측하여 가장 많았으나 1월과 8월에는 비가 내린 날이 각각 5일과 10일, 흐린 날이 7일과 6일이나 되어 14일 밖에 관측하지 못하였다. 년중 결측일 114일은 순수한 결측일 16일을 제외하고는 흐린 날이 46일, 강수일이 52일로 기상 때문에 관측을 못한 날이 98일간으로 1997년보다 4일이 더 많이 관측일수가 1997년보다 3일 적었다.

표 1의 흑점관측 자료는 이미 발표된 분석 방법(심경진등, 1992)으로 분석하였다. 표에서 관측 일시 다음의 제 3, 4열의 태양 남북반구의 값은 그날의 태양면 중심 경위도와 태양면 경위도도(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 천문대 규격화 상수  $k=1.17$ (심경진, 1996)을 곱한  $R_k=1.17R$ 로 계산한 규격화 흑점 상대수 값이다. 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 9일, 4월중 8일, 3월중 5일, 11월 중 4일 등 총 33일간 태양 북반구에 흑점이 하나도 나타나지 않았고, 남반구에는 4월 18일부터 24일까지 7일 동안을 포함하여 1월중 5일, 12월 중 4일 등 21일 동안 흑점이 관측되지 않았다. 태양면 남북반구 어느 곳에도 흑점이 출현하지 않은 날은 1월 9일 단 하루였다. 흑점공보에 의하면 흑점이 하나도 관측되지 않아 국제흑점상대수가 "0"인 날수가 1월 7~9일 3일 동안 이었고 북반구에서는 33일, 남반구에서는 13일 동안 흑점이 출현하지 않았다.

표 1에서 일일 최대 흑점상대수는 9월 22일의 198로 남반구에 5개의 흑점군과 37 개의 흑점이 나타났고, 북반구에는 4개의 흑점군에 42개의 흑점이 출현하였다. 일일 최대 국제 흑점상대수는 8월 9일과 9월 8일에 각각 125를 나타내었다. 일일 최저 흑점 상대수는 앞에서 기술한 바와 같이 우리는 1월 9일 단 하루 동안 "0"이었고 최저 국제 흑점상대수도 1월 7일, 8일, 9일 3일 동안 흑점이 하나도 나타나지 않아 "0"으로 주어졌다.

표 1에서 나타낸 관측자료와 표 3 흑점형의 발생 빈도와 평균수명에 의하면 1998년 1년 동안 286개의 흑점이 출현, 성장 소멸하였고 흑점군의 평균 수명은 4일 23.6시간 정도이었다.

표 3에서의 흑점형은 C형 흑점이 G형으로 발전하였을 때에는 G형으로 분류하였고, B, C형 흑점이 H형으로 성장한 경우에는 H형으로 분류하였다. 표에서 1998년 1년 동안 흑점이 발생하여 태양면에 나타났다가 사라진 286개의 흑점군중에 가장 많이 나타난 흑점군은 A형과 D형으로 각각 85개와 53개 나타나 평균수명이 각각 1일 13.0시간과 7일 2.3시간이었다. 다음으로 많이 나타난 흑점형의 발생수와

평균수명은 J, B형이 각각 41개, 6일 11.7시간과 34개, 3일 3.5시간, C형도 32개, 5일 7.5시간이었다. 한편 F형과 G형 흑점으로 발달한 흑점군은 각각 9개와 11개로 매우 적었으며 평균 수명은 각각 10일 2.7시간과 7일 10.9시간이었다. 또 E형으로 발달한 흑점군은 13개로 10일 1.8시간 지속되었다. H형 흑점은 8개가 71일간 출현하여 평균 8일 21시간 동안 생존하였다. 평균 수명이 가장 길었던 흑점은 F형, E형으로 각각 10일 2.7시간과 10일 1.8시간 계속 되었다. 반면 A형 흑점의 평균 수명은 1일 13.0시간으로 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 A, D, H, B, C, E, F형 순으로 많이 나타났고, 평균 수명은 A, B, C, H, D, E, F형 순으로 길어 각 흑점형 수명에 대하여 이미 알려진 사실과 잘 일치하고 있다.

표 1은 1998년 관측 기간중 286개의 흑점군이 총 1153개의 흑점군과 6684개의 흑점으로 관측되었음을 보여준다. 태양 북반구에 559개의 흑점군과 3209개의 흑점이, 태양 남반구에 594개의 흑점군과 3475개의 흑점이 관측되어 흑점군은 남반구가 3.0%, 흑점수도 남반구가 4.0% 정도 더 많이 나타나 태양남반구에 나타난 흑점수가 약 3.5% 더 많았음을 알 수 있다. 년 평균 흑점상대수는 84.8로 1996년과 1997년의 8.8과 28.2보다 매우 커져 극대기가 다가옴을 알 수 있다. 흑점 공보자료 뉴스로부터 발췌한 태양 남북반구의 월별 국제 흑점 상대수를 표 4에 나타내었다. 이 표의 제 2열  $R_i = R_n + R_s$ 는 국제 흑점 상대수도 년평균 64.2를 보였으며 남북반구의 흑점 상대수 비교에서도 남반구가 7.8% 더 큰 상대수를 나타냈다.

1998년중 월별 흑점 상대수 최대는 9월의 134.0으로 평균 7.1개의 흑점군과 43.1개의 흑점이 관측되었고 12월 평균 흑점상대수는 120.3을 보였다. 1월에는 평균 2.4개의

흑점군과 11.6개의 흑점이 관측되어 월평균 흑점상대수 최저값 41.8을 나타내었다. 표 1과 표 4의 국제 흑점 상대수 월평균 최고 최저 값은 각각 9월의 92.9와 1월의 31.9로 우리의 관측 결과와 같은 경향을 보여주고 있음을 알 수 있다.

## 2. 논의

1998년 년평균 흑점 상대수는 84.8로 평균 4.6개의 흑점군과 26.6개의 흑점이 관측되어 1997년의 흑점상대수 28.2보다 상당히 증가하였다. 1월 월평균 흑점수 최소값 31.9를 기점으로 점차 증가하여 9월에 134.0, 11월과 12월에 각각 106.6, 120.3으로 년평균 흑점수를 상회하는 것으로 보아 제 23 Carrington 활동주기의 극대기가 가까워지고 있음을 알 수 있다.

1998년 1년동안 286개의 흑점군이 출현하여 성장 소멸하는 동안 1153개의 흑점군으로 1425회 관측되어 흑점군의 평균수명이 4일 23.6시간이었다.

1998년도에는 기상 조건이 나빠 관측할 수 없었던 98일을 제외하고 관측 가능한 267일 중 흑점 관측일수가 251일로 약 94.0%의 관측율을 보였고 년관측율은 68.8%로 1997년보다 관측율이 1.1% 낮았고 관측일수도 4일 적었다.

## 참고문헌

- 심경진, 박영득, 1992, 천문학 논총 7, 255
- 심경진, 1996, 천문학 논총 12, 23
- National Geophysical Data Center, 1999, Solar-Geophysical Data, No. 653-655
- Sunspot Index Data Center, 1998, Sunspot Bulletin No. 1-12
- Sunspot Index Data Center, 1998, News No. 3-4, 1999, News No. 1-2

표 1.— THE OBSERVED DAILY SUNSPOT DATA IN 1998

DATE	Observing Time (K S T)			Northern Hemisphere		Southern Hemisphere		Total NO. of		Relative Sp. No. Rk	Seeing	Remarks		Observer	
	g	f		g	f	g	f	g	f			Weather	Ri		
Jan. 3	11	05		1	9	0	0	1	9	22	3	cloudy	23	K. J. Sim	
5	12	15		1	4	0	0	1	4	16	3	"	10	"	
6	09	45		1	1	0	0	1	1	13	3	clear	1	"	
9	14	30		0	0	0	0	0	0	0	3	"	0	"	
14	10	00		0	0	2	16	2	16	42	2	cloudy	30	"	
15	14	30		0	0	2	16	2	16	42	3	"	32	"	
16	10	30		1	2	3	18	4	20	70	3	clear	52	"	
19	12	45		1	1	1	2	2	3	27	2	"	39	"	
21	12	20		1	2	0	0	1	2	14	1	cloudy	14	"	
23	09	20		1	2	2	6	3	8	42	2	"	40	"	
24	11	00		1	1	2	16	3	17	55	3	"	66	"	
25	10	40		2	2	3	24	5	26	89	3	clear	75	"	
26	13	10		3	13	3	23	6	36	112	3	cloudy	67	"	
31	09	00		2	2	1	3	3	5	41	3	clear	18	"	
Monthly Total (14)				15	39	19	124	34	163	585					
Monthly Mean				1.1	2.8	1.4	8.9	2.4	11.6	41.8				31.9	

DATE	Observing Time (K S T)			Northern Hemisphere		Southern Hemisphere		Total NO. of		Relative Sp. No. Rk	Seeing	Remarks		Observer	
	g	f		g	f	g	f	g	f			Weather	Ri		
Feb. 2	09	10		1	1	2	5	3	6	42	3	clear	15	K. J. Sim	
4	09	05		1	7	1	2	2	9	34	3	foggy	28	"	
5	10	00		1	4	1	2	2	6	30	3	clear	22	"	
6	09	00		1	1	2	6	3	7	43	3	"	30	"	
7	10	10		0	0	2	5	2	5	25	3	cloudy	27	"	
8	10	30		0	0	2	5	2	5	29	3	cloudy(snowy)	28	"	
9	09	20		0	0	3	6	3	6	42	3	clear	33	"	
10	09	30		1	1	3	6	4	7	55	3	"	42	"	
11	09	50		0	0	2	3	2	3	27	3	"	40	H. K. Moon	
12	11	00		0	0	2	11	2	11	36	3	"	47	K. J. Sim	
13	10	10		0	0	2	16	2	16	42	3	foggy	47	"	
14	09	30		0	0	3	23	3	23	62	3	clear	76	"	
15	10	20		1	2	3	36	4	38	91	3	foggy	65	"	
16	09	40		1	2	2	27	3	29	69	3	clear	62	"	
17	11	10		2	4	2	20	4	24	75	3	foggy	58	"	
18	13	50		1	2	2	13	3	15	53	2	cloudy	52	"	
19	08	30		0	0	2	9	2	9	34	1	"	35	"	
22	10	40		0	0	1	2	1	2	14	3	clear	28	"	
23	08	55		1	1	2	8	3	9	45	3	"	39	"	
25	09	20		2	16	2	8	4	24	75	4	"	58	"	
26	11	05		1	14	1	5	2	19	46	2	cloudy	45	"	
Monthly Total (21)				14	55	42	218	56	273	969					
Monthly Mean				0.7	2.6	2.0	10.4	2.7	13.0	46.1				40.3	

(Continued)

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			Weather	Ri	
Mar. 1	09 35	1	2	3	15	4	17	67	3	foggy	59	K.J.Sim
2	09 15	2	3	3	23	5	26	89	3	"	67	"
3	09 35	0	0	1	18	1	18	33	3	"	35	"
4	08 55	1	1	1	16	2	17	43	2	cloudy	36	"
5	08 50	1	7	1	13	2	20	47	3	clear	32	"
6	12 25	1	4	1	8	2	12	37	3	hazy	29	"
7	09 45	2	6	2	6	4	12	61	3	foggy	36	"
8	10 25	1	2	2	9	3	11	48	3	cloudy	33	"
9	09 05	1	2	2	12	3	14	51	3	"	35	H.K.Moon
12	09 00	1	1	4	31	5	32	96	3	clear	72	"
13	09 00	1	1	4	23	5	24	87	3	foggy	74	"
14	09 05	1	1	5	37	6	38	115	3	cloudy	79	"
15	10 25	1	1	3	36	4	37	90	4	clear	63	"
16	09 50	0	0	3	28	3	28	68	2	cloudy	60	"
17	09 40	0	0	3	37	3	37	78	3	clear	59	"
18	09 00	0	0	4	36	4	36	89	3	foggy	64	"
21	09 00	1	7	5	27	6	34	110	3	clear	69	"
22	08 40	3	10	5	26	8	36	136	3	"	72	"
23	09 00	1	8	4	26	5	34	98	3	"	55	"
24	09 05	1	12	2	22	3	34	75	3	cloudy	59	B.H.Chang
25	09 00	1	11	2	14	3	25	64	3	"	59	"
26	08 25	1	7	3	22	4	29	81	3	"	52	"
28	13 00	2	6	2	27	4	33	85	3	yellow sandy	56	K.J.Sim
29	09 00	2	7	3	31	5	38	103	3	" (ys)	58	"
30	09 20	1	1	3	21	4	22	73	2	cloudy+ys	46	"
31	08 20	0	0	4	29	4	29	81	3	foggy	55	"
Monthly Total(26)		27	100	75	593	102	693	2005				
Monthly Mean		1.0	3.8	2.9	22.8	3.9	26.7	77.1			54.8	

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		Observer
		g	f	g	f	g	f			Weather	Ri	
Apr. 2	13 15	0	0	4	21	4	21	71	3	cloudy	59	K.J.Sim
3	09 35	0	0	5	31	5	31	95	3	clear	57	B.H.Chang
4	08 55	0	0	4	25	4	25	76	3	"	51	K.J.Sim
7	11 50	2	5	4	26	6	31	106	3	cloudy	93	"
8	11 20	2	3	5	38	7	41	130	3	"	106	"
14	11 35	0	0	9	26	9	26	136	3	yellow sandy	70	"
15	09 00	1	9	5	25	6	34	110	3	cloudy	65	"
16	09 15	1	10	4	12	5	22	84	3	yellow sandy	61	"
17	08 55	2	11	3	7	5	18	80	3	cloudy	46	"
18	08 55	2	11	0	0	2	11	36	3	yellow sandy	23	"
19	09 30	2	11	0	0	2	11	36	3	"	31	"
20	10 25	2	14	0	0	2	14	40	3	cloudy+Y.S	30	"
21	12 15	3	15	0	0	3	15	45	3	"	34	"
22	08 40	2	10	0	0	2	10	35	2	cloudy	32	"
23	12 40	2	7	0	0	2	7	32	3	"	26	"
24	10 05	1	2	0	0	1	2	14	3	cloudy+foggy	14	"
26	10 30	0	0	1	3	1	3	15	3	cloudy	13	"
27	08 25	0	0	1	3	1	3	15	3	clear	12	"
28	08 20	0	0	1	2	1	2	14	3	foggy	28	"
29	13 10	0	0	1	11	1	11	25	3	clear	36	"
30	12 30	1	4	1	6	2	10	35	3	cloudy	46	"
Monthly Total(21)		23	112	48	236	71	348	1230				
Monthly Mean		1.1	5.3	2.3	11.2	3.4	16.6	58.6			53.4	

(Continued)

DATE	Observing Time			Northern Hemisphere		Southern Hemisphere		Total NO. of		Relative Sp. No. Rk	Seeing	Remarks		Observer
	(K S T)	g	f	g	f	g	f	g	f			Weather	Ri	
May.	4	09	00	1	40	2	15	3	55	99	4	clear	73	K.J.Sim
	5	08	40	1	39	3	11	4	50	105	4	"	79	"
	6	10	25	1	42	2	16	3	58	103	3	cloudy	76	H.K.Moon
	8	10	45	2	25	2	12	4	37	90	3	"	63	K.J.Sim
	9	09	35	1	12	2	16	3	28	68	2	"	54	"
	13	11	05	1	5	3	32	4	37	90	3	"	80	"
	14	11	05	1	12	3	31	4	43	97	3	foggy	82	"
	15	10	10	1	20	2	33	3	53	97	3	cloudy	80	"
	17	11	10	1	22	2	37	3	59	104	3	"	71	"
	18	13	00	1	22	2	28	3	50	94	3	"	67	"
	19	10	20	2	13	3	13	5	26	89	3	foggy	56	"
	20	08	45	2	10	2	4	4	14	63	3	"	43	"
	21	08	45	1	9	1	2	2	11	36	3	"	26	"
	22	08	45	1	6	0	0	1	6	19	3	cloudy	21	"
	23	08	50	1	2	0	0	1	2	14	2	foggy	28	"
	25	08	35	1	14	1	2	2	16	42	3	cloudy	41	"
	26	08	40	2	18	1	2	3	20	59	4	clear	43	"
	27	08	30	2	17	1	1	3	18	56	3	"	51	B.H.Chang
	29	08	45	2	10	1	3	3	13	50	3	cloudy	28	"
	30	08	30	1	9	1	2	2	11	36	3	clear	40	K.J.Sim
Monthly Total(20)				26	347	34	260	60	607	1411				
Monthly Mean				1.3	17.4	1.7	13.0	3.0	30.4	70.6			56.3	

DATE	Observing Time			Northern Hemisphere		Southern Hemisphere		Total NO. of		Relative Sp. No. Rk	Seeing	Remarks		Observer
	(K S T)	g	f	g	f	g	f	g	f			Weather	Ri	
Jun.	6	12	55	3	12	2	21	5	33	97	3	cloudy	72	K.J.Sim
	7	08	25	2	11	2	20	4	31	83	4	clear	66	"
	8	12	50	1	3	2	12	3	15	53	2	cloudy	66	"
	9	09	45	1	10	5	18	6	28	103	3	"	81	"
	10	08	25	1	5	6	30	7	35	123	4	clear	77	"
	11	12	45	1	2	5	25	6	27	102	3	foggy	76	"
	12	08	30	2	4	5	19	7	23	109	3	"	83	"
	15	09	40	2	7	2	5	4	12	61	4	clear	53	"
	16	08	25	2	8	2	6	4	14	63	3	foggy	49	"
	17	08	25	2	17	2	4	4	21	71	3	"	67	"
	18	08	25	2	10	2	4	4	14	63	2	"	55	"
	19	14	30	3	10	2	4	5	14	75	3	cloudy	52	"
	20	08	30	3	15	1	2	4	17	67	3	"	60	"
	21	08	05	2	18	2	3	4	21	71	3	"	64	"
	22	08	25	2	19	1	2	3	21	60	3	clear	51	"
	23	08	25	3	17	1	2	4	19	69	3	"	53	"
	24	09	35	2	6	1	2	3	8	44	3	cloudy	45	"
	29	13	15	3	19	4	18	7	37	125	3	"	109	"
Monthly Total(18)				37	193	47	197	84	390	1439				
Monthly Mean				2.1	10.7	2.6	10.9	4.7	21.7	79.9			70.7	

(Continued)

DATE	Observing Time			Northern Hemisphere		Southern Hemisphere		Total NO. of		Relative Sp. No. Rk	Seeing	Remarks		Observer
	(K S T)	g	f	g	f	g	f	Weather	Ri					
Jul. 4	09	15	3	12	5	31	8	43	144	2	cloudy	100	K.J.Sim	
5	12	55	3	12	5	27	8	39	139	3	"	94	"	
6	08	25	1	6	4	19	5	25	88	3	"	74	"	
7	08	20	1	6	2	4	3	10	47	3	"	51	"	
8	10	15	2	5	1	2	3	7	43	3	"	38	"	
9	11	35	1	3	1	7	2	10	35	3	"	32	"	
13	09	10	1	3	3	9	4	12	61	3	"	44	"	
14	10	00	1	3	2	9	3	12	49	3	"	41	"	
15	11	30	1	1	2	11	3	12	49	3	"	55	"	
17	10	05	0	0	4	20	4	20	70	3	clear	59	"	
18	08	25	0	0	4	19	4	19	69	3	"	42	"	
20	09	30	0	0	3	15	3	15	53	3	cloudy	69	"	
21	08	25	1	1	6	21	7	22	108	3	foggy	78	"	
22	09	20	2	5	5	18	7	23	109	3	cloudy	91	"	
23	08	20	3	8	3	16	6	24	98	3	"	90	"	
27	08	25	3	15	2	10	5	25	88	4	clear	65	"	
28	09	30	5	17	2	8	7	25	111	3	cloudy	85	"	
29	08	30	6	25	2	7	8	32	131	3	clear	74	"	
30	11	30	3	13	2	3	5	16	77	2	cloudy	57	"	
Monthly Total (19)			37	135	58	256	95	391	1569					
Monthly Mean			1.9	7.1	3.1	13.5	5.0	20.6	82.6			66.6		

DATE	Observing Time			Northern Hemisphere		Southern Hemisphere		Total NO. of		Relative Sp. No. Rk	Seeing	Remarks		Observer
	(K S T)	g	f	g	f	g	f	Weather	Ri					
Aug. 5	09	25	3	16	1	19	4	35	88	3	cloudy	70	K.J.Sim	
7	08	50	5	15	1	24	6	39	116	3	"	104	"	
8	12	50	4	8	1	27	5	35	99	3	"	97	"	
18	11	45	3	15	3	8	6	23	97	3	"	83	"	
19	08	20	5	17	5	8	10	25	146	3	foggy	101	"	
20	12	20	4	19	3	6	7	25	111	3	"	91	"	
21	08	35	4	18	4	10	8	28	126	3	"	89	"	
22	09	30	3	21	3	6	6	27	102	2	"	81	"	
24	08	20	4	24	2	4	6	28	103	3	cloudy	79	"	
25	12	35	2	17	2	4	4	21	71	2	"	73	"	
26	08	35	4	19	2	4	6	23	97	3	foggy	87	"	
28	11	20	4	36	1	2	5	38	103	3	"	96	"	
29	09	00	4	47	2	4	6	51	130	3	"	102	"	
31	09	25	5	48	1	17	6	65	146	3	cloudy	109	B.H.chang	
Monthly Total (14)			54	320	31	143	85	463	1535					
Monthly Mean			3.9	22.9	2.2	10.2	6.1	33.1	109.6			92.2		

(Continued)

DATE	Observing Time			Northern Hemisphere		Southern Hemisphere		Total NO. of		Relative Sp. No. Rk	Seeing	R e m a r k s		Observer
	(K	S	T)	g	f	g	f	g	f			Weather	Ri	
Sep. 1	08	20		4	29	1	17	5	46	112	3	cloudy	100	K.J.Sim
2	10	30		3	23	1	27	4	50	105	3	foggy	85	"
3	08	25		3	17	1	29	4	46	101	3	"	79	"
4	10	15		3	6	1	23	4	29	81	3	clear	68	"
5	09	20		5	8	2	32	7	40	129	3	foggy	80	"
6	10	30		4	16	2	28	6	44	122	3	cloudy	112	"
8	11	30		5	37	5	25	10	62	190	3	foggy	125	"
9	15	40		7	37	3	22	10	59	186	3	clear	119	"
10	09	10		8	39	3	9	11	48	185	3	foggy	112	"
11	11	20		6	35	2	6	8	41	142	3	"	96	"
12	09	25		4	32	2	5	6	37	113	2	"	92	"
13	15	05		4	40	4	11	8	51	153	3	cloudy	95	"
14	08	25		4	30	4	12	8	42	143	2	foggy	78	"
16	08	25		2	9	3	9	5	18	80	3	clear	56	"
17	08	25		2	4	4	12	6	16	89	3	"	74	"
18	08	30		2	4	3	11	5	15	76	3	"	70	"
19	09	10		2	11	3	17	5	28	91	3	cloudy	93	H.K.Moon
20	08	30		4	18	4	24	8	42	143	3	"	114	K.J.Sim
22	10	45		4	42	5	37	9	79	198	3	"	138	"
23	08	25		5	33	5	25	10	58	185	3	"	135	"
24	13	00		5	29	4	19	9	48	161	3	"	117	"
25	10	55		5	27	4	22	9	49	163	3	foggy	105	"
Monthly Total (22)				91	526	66	422	157	948	2948				
Monthly Mean				4.1	23.9	3.0	19.2	7.1	43.1	134.0			92.9	

DATE	Observing Time			Northern Hemisphere		Southern Hemisphere		Total NO. of		Relative Sp. No. Rk	Seeing	R e m a r k s		Observer
	(K	S	T)	g	f	g	f	g	f			Weather	Ri	
Oct. 1	11	55		0	0	1	4	1	4	16	3	cloudy	30	K.J.Sim
2	08	35		1	4	2	4	3	8	44	3	clear	32	"
3	11	40		1	4	1	1	2	5	29	3	cloudy	25	"
7	08	30		2	21	2	8	4	29	81	3	"	66	"
8	10	30		3	24	3	15	6	39	116	3	clear	92	"
9	08	25		3	24	2	14	5	38	103	3	foggy	84	"
10	11	30		1	16	3	15	4	31	83	3	"	60	"
11	10	40		2	6	2	14	4	20	70	2	cloudy	51	"
15	09	20		3	12	2	16	5	28	91	3	clear	84	"
17	11	05		3	18	1	9	4	27	78	1	cloudy	98	"
18	10	55		5	36	1	8	6	44	122	3	clear	105	"
19	09	10		5	31	2	8	7	39	128	3	"	96	"
20	09	30		5	23	1	2	6	25	99	3	"	81	"
21	09	15		5	15	1	15	6	30	105	3	foggy	63	"
22	09	40		2	12	1	13	3	25	64	2	cloudy	49	"
23	09	00		1	10	1	9	2	19	46	3	clear	50	"
25	10	35		1	2	3	5	4	7	55	3	"	31	"
26	08	40		1	5	1	2	2	7	32	3	cloudy	32	"
27	08	35		1	6	0	0	1	6	19	3	foggy	18	"
28	12	20		2	7	0	0	2	7	32	2	cloudy	23	"
29	11	30		3	8	2	3	5	11	71	3	clear	54	"
30	16	05		3	7	3	5	6	12	84	3	"	54	"
31	09	00		3	6	2	4	5	10	70	2	foggy	52	"
Monthly Total (23)				56	297	37	174	93	471	1638				
Monthly Mean				2.4	12.9	1.6	7.6	4.0	20.5	71.2			55.5	

(Continued)

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			Weather	Ri		
Nov.	1	08 35	3	7	1	1	4	8	56	3	clear	37	K.J.Sim
	2	08 50	2	6	1	1	3	7	43	3	cloudy	41	"
	3	09 00	4	17	0	0	4	17	67	3	foggy	56	"
	4	11 50	3	23	2	7	5	30	94	2	cloudy	88	"
	5	10 10	3	30	3	13	6	43	121	3	clear	95	"
	6	08 55	4	36	2	12	6	48	126	3	cloudy	98	"
	7	09 00	4	40	1	10	5	50	117	3	clear	103	"
	8	10 20	6	36	1	5	7	41	130	4	"	92	"
	9	09 00	3	29	2	4	5	33	97	3	"	71	"
	10	09 10	3	20	2	5	5	25	88	3	"	68	"
	11	08 50	5	13	2	7	7	20	105	3	"	66	"
	12	08 55	3	10	3	13	6	23	97	3	"	73	"
	13	13 40	3	21	3	22	6	43	121	3	cloudy	88	"
	14	09 40	5	14	4	18	9	32	143	3	"	94	"
	15	09 20	5	14	4	24	9	38	150	3	foggy	95	"
	16	09 20	4	9	5	29	9	38	150	3	"	76	"
	17	08 55	1	4	3	16	4	20	70	2	cloudy	53	"
	18	09 20	2	5	3	19	5	24	87	3	clear	51	"
	19	11 50	1	1	3	13	4	14	63	3	"	35	"
	20	12 45	1	2	4	19	5	21	83	3	"	46	"
	21	11 15	0	0	2	16	2	16	42	2	cloudy	33	"
	22	10 35	0	0	4	19	4	19	69	3	clear	41	"
	23	10 40	0	0	3	10	3	10	47	3	foggy	47	"
	24	11 30	0	0	4	12	4	12	61	3	cloudy	59	"
	25	10 50	2	6	6	32	8	38	138	3	clear	85	"
	26	09 10	3	15	5	30	8	45	146	3	foggy	106	"
	27	14 30	4	26	4	28	8	54	157	3	cloudy	114	"
	28	08 50	6	31	4	32	10	63	191	3	foggy	106	"
	29	13 10	5	41	3	25	8	66	171	3	"	105	"
	30	11 35	6	48	2	15	8	63	167	3	cloudy	99	"
Monthly Total(30)		91	504	86	457	177	961	3197					
Monthly Mean		3.0	16.8	2.9	15.2	5.9	32.0	106.6			74.0		
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		Observer	
		g	f	g	f	g	f			Weather	Ri		
Dec.	3	16 25	9	39	1	5	10	44	168	3	clear	101	Y.D.Park
	4	09 45	8	37	1	3	9	40	152	3	"	86	"
	11	13 40	4	9	7	38	11	47	184	3	"	105	K.J.Sim
	12	09 10	3	6	6	42	9	48	161	3	foggy	102	"
	13	09 40	3	6	5	41	8	47	149	3	cloudy	84	"
	14	12 25	1	2	5	52	6	54	133	3	"	83	"
	15	09 10	1	2	5	35	6	37	113	3	clear	72	"
	16	09 45	2	4	5	35	7	39	128	3	"	60	"
	17	10 30	1	2	2	30	3	32	73	3	foggy	49	"
	18	09 30	2	13	2	20	4	33	85	3	clear	60	"
	19	10 30	2	20	2	15	4	35	88	3	cloudy	50	"
	20	10 40	3	18	2	7	5	25	88	3	clear	50	"
	21	09 10	4	21	0	0	4	21	71	3	"	43	"
	22	09 40	3	20	0	0	3	20	59	3	cloudy	39	"
	23	09 30	3	27	0	0	3	27	67	3	foggy	47	"
	24	09 35	5	20	0	0	5	20	82	3	"	58	"
	25	09 25	6	20	1	6	7	26	112	3	"	66	"
	26	09 30	4	36	1	9	5	45	111	3	"	81	"
	27	09 25	6	54	1	11	7	65	158	3	"	100	"
	28	09 40	6	65	2	14	8	79	186	3	"	121	"
	29	11 25	3	55	1	14	4	69	128	3	clear	96	"
	30	09 35	3	56	1	11	4	67	125	4	"	99	"
	31	11 25	6	49	1	7	7	56	147	3	"	92	"
Monthly Total(23)		88	581	51	395	139	976	2768					
Monthly Mean		3.8	25.3	2.2	17.2	6.0	42.4	120.3			81.9		
'98 Yearly Total (251)		559	3209	594	3475	1153	6684	21294					
'98 Yearly Mean		2.2	12.8	2.4	13.8	4.6	26.6	84.8			64.2		



표 2.— 1998년중 원인별 흑점 결측일수

월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	합계
흐림	7	5	3	3	6	3	3	6	5	1	-	4	46
강수	5	2	2	4	5	9	8	10	3	3	-	1	52
결측	5	-	-	2	-	-	1	1	-	4	-	3	16
합계	17	7	5	9	11	12	12	17	8	8	0	8	114

표 3.— 1998 흑점형의 발생 빈도와 평균 수명

흑점형 (Zurich 분류)	발생수 (개)	출현일수 (일)	평균 수명
A	85	131	1일 13.0시간
B	34	107	3일 3.5시간
C	32	170	5일 7.5시간
D	53	376	7일 2.3시간
E	13(24)	13(213)	10일 1.8시간(8일 21.1시간)
F	9	91	10일 2.7시간
G	11	82	7일 10.9시간
H	8(49)	71(337)	8일 21.0시간(6일 21.1시간)
J	41	266	6일 11.7시간
계	266	1425	4일 23.6시간

표 4.— Monthly International and Hemispheric Sunspot Numbers For 1998

MONTH	Ri	Northern Hemisphere Rn	Southern Hemisphere Rs
JAN	31.9	11.0	20.9
FEB	40.3	12.0	28.3
MAR	54.8	11.5	43.3
APR	53.4	10.6	42.8
MAY	56.3	26.3	30.0
JUN	70.7	30.5	40.2
JUL	66.6	27.3	39.3
AUG	92.2	55.8	36.4
SEP	92.9	50.2	42.7
OCT	55.5	34.1	21.4
NOV	74.0	36.5	37.5
DEC	81.9	49.9	32.0
평균	64.2	29.6	34.6