

## 2000년 흑점 상대수 THE RELATIVE SUNSPOT NUMBERS IN 2000

심경진, 문용재, 이청우, 장비호, 우화성  
 한국천문연구원

K. J. SIM, Y.-J. MOON, C.-W. LEE, B. H. CHANG AND H. S. WOO

Korea Astronomy Observatory  
 (Received Jun. 29, 2001 ; accepted Jul. 25, 2001)

### ABSTRACT

We have analyzed 210 data of daily sunspot observations made during the period of January 3 to December 31 in 2000 and presented the daily relative sunspot numbers. For this work we estimated the conversion factors to derive the relative sunspot numbers:  $k=0.72$  for the 20 cm refractor and  $k=0.56$  for Solar Flare Telescope in KAO. During the year of 2000, our annual average of relative sunspot numbers is found to be 99.4. This number is obtained from the averaged daily number of 8.9 spot groups, in which there are about 62.5 distinct spots observed. According to the appearance of 423 spot groups, our analysis shows that the mean life time of the spot groups is about 4 day and 12.0 hours.

*Key words:* sunspot

### I. 관측 및 분석

2000년 1월 3일부터 12월 31일까지 1년동안 한국천문연구원  
 구원의 20 cm 굴절 망원경과 태양플레어 망원경(SOFT)으

로 관측한 210개의 흑점자료를 표 1에 나타내었다. 2000  
 년 한 해 동안 SOFT로 관측한 흑점자료는 173개이나 표  
 1에는 83개 자료만 이용되었다. 표 2에 나타낸 바와 같이 3월과 12월 그리고 2월과 10

2000년 흑점 상대수  
 표 1. THE OBSERVED DAILY SUNSPOT DATA IN 2000

DATE	Observing Time			Northern Hemisphere		Southern Hemisphere		Total No. of		Relative Sp. No.			Remarks	
	(K S T)	g	f	g	f	g	f	g	f	Rk	Seeing	Weather	Ri	Observer
Jan 3	11 30	5	19	1	14	6	33	67		3	clear	54	K.J.Sim	
4	10 30	6	17	1	9	7	26	69		3	"	64	"	
7	14 20	5	24	2	5	7	29	71		3	"	85	"	
10	14 00	3	7	3	21	6	28	63		3	"	65	"	
15	09 50	4	18	6	73	10	91	138		3	cloudy	157	"	
18	12 55	4	17	5	41	9	58	107		3	clear	120	B.H.Chang	
20	14 00	3	17	4	28	7	45	64		3	"	95	H.S.Woo	
21	14 35	4	23	4	14	8	37	84		3	"	88	W.K.Jung	
24	15 05	3	11	3	14	6	25	61		2	cloudy	80	"	
25	14 55	3	12	3	14	6	26	62		3	clear	85	"	
26	10 00	2	14	3	12	5	26	43		2	"	77	Y.J.Moon	
27	13 30	1	19	5	19	6	38	55		4	"	70	H.S.Woo	
28	14 50	1	10	3	6	4	16	40		3	"	60	W.K.Jung	
30	15 00	1	1	4	13	5	14	36		2	cloudy	51	H.S.Woo	
31	14 00	2	11	3	10	5	21	40		2	clear	58	"	
Monthly	Total(15)	47	220	50	293	97	513	1000						
Monthly	Mean	3.1	14.7	3.3	19.5	6.5	34.2	66.7				90.1		

DATE	Observing Time		Northern Hemisphere		Southern Hemisphere		Total No. of		Relative Sp. No.		Remarks		
	(K S T)		g	f	g	f	g	f	Rk	Seeing	Weather	Ri	Observer
	Feb	1	10 00	2	23	3	15	5	38	49	1	clear	71
	2	11 00	2	22	5	11	7	33	58	2	foggy	64	H.S.Woo
	8	10 00	3	20	5	13	8	33	63	2	cloudy	128	Y.J.Moon
	9	10 00	2	28	6	18	8	46	71	3	clear	109	H.S.Woo
	10	10 00	3	21	7	34	10	55	87	3	"	122	"
	12	10 00	3	14	7	54	10	68	94	3	"	113	"
	13	10 00	2	7	7	58	9	65	87	1	cloudy	108	"
	14	13 40	3	5	7	29	10	34	96	3	"	119	B.H.Chang
	15	09 00	2	4	8	29	10	33	96	3	clear	118	"
	16	15 25	2	4	8	26	10	30	94	2	cloudy	131	W.K.Jung
	17	10 00	1	2	11	54	12	56	99	2	clear	109	H.S.Woo
	18	11 40	2	5	6	21	8	26	76	2	"	104	W.K.Jung
	19	13 00	2	4	4	47	6	51	80	2	cloudy	89	K.J.Sim
	20	11 20	2	4	3	39	5	43	67	3	"	76	"
	21	9 20	4	6	4	38	8	44	89	3	clear	92	"
	22	11 00	4	6	4	37	8	43	89	2	cloudy	100	"
	24	09 35	5	29	3	31	8	60	101	3	clear	123	"
	25	09 00	7	37	4	32	11	69	129	3	"	131	"
	26	10 05	7	49	4	44	11	93	146	3	cloudy	144	"
	27	13 10	8	45	5	61	13	106	170	3	"	150	"
	28	13 20	7	21	4	29	11	50	115	3	clear	151	W.K.Jung
	29	10 50	10	31	3	52	13	83	153	2	"	162	K.J.Sim
Monthly	Total(22)		83	387	118	201	1159	2109					
Monthly	Mean		3.8	17.6	5.4	35.1	9.1	52.7	95.9			112.9	

DATE	Observing Time		Northern Hemisphere		Southern Hemisphere		Total No. of		Relative Sp. No.		Remarks		
	(K S T)		g	f	g	f	g	f	Rk	Seeing	Weather	Ri	Observer
	Mar	1	10 00	11	43	3	59	14	102	174	3	foggy	138
	2	10 10	7	30	4	54	11	84	140	3	cloudy	130	B.H.chang
	3	09 40	5	19	5	47	10	66	120	3	"	114	"
	5	10 00	3	13	6	60	9	73	91	3	clear	113	C.W.Lee
	6	12 40	3	8	8	82	11	90	144	3	cloudy	129	K.J.Sim
	7	09 40	2	4	9	76	11	80	137	3	clear	155	"
	9	10 30	1	7	10	98	11	105	120	4	"	146	C.W.Lee
	10	08 35	1	18	8	66	9	84	125	3	"	137	K.J.Sim
	12	12 50	2	21	8	51	10	72	124	3	foggy	122	"
	13	09 00	2	25	8	59	10	84	103	3	clear	121	C.W.Lee
	14	09 20	3	17	5	54	8	71	109	3	foggy	115	K.J.Sim
	15	08 30	2	13	5	43	7	56	91	2	cloudy	103	"
	17	08 30	4	41	4	46	8	87	94	4	clear	95	C.W.Lee
	18	10 30	3	25	3	28	6	53	81	3	cloudy	101	B.H.chang
	19	13 30	4	59	3	24	7	83	86	1	"	126	C.W.Lee
	20	11 30	6	84	3	35	9	119	150	3	foggy	150	K.J.Sim
	22	08 50	6	68	2	25	8	93	125	2	cloudy	156	"
	24	08 30	8	71	6	52	14	123	189	3	yellow sandy	188	"
	25	11 40	6	48	8	62	14	110	180	3	clear	185	"
	26	10 25	7	42	8	62	15	104	183	3	"	170	"
	27	08 35	6	46	6	55	12	101	159	3	yellow sandy	155	"
	30	09 00	8	44	6	61	14	105	137	3	clear	148	C.W.Lee
	31	13 00	7	33	7	60	14	93	130	3	"	164	"
Monthly	Total(23)		107	779	135	1259	242	2038	2992				
Monthly	Mean		4.7	33.9	5.9	54.7	10.5	88.6	130.1			138.5	

DATE	Observing Time			Northern Hemisphere		Southern Hemisphere		Total No. of		Relative Sp. No.		Remarks		
	(K S T)	g	f	g	f	g	f	Rk	Seeing	Weather	Ri	Observer		
Apr 1	08	30	6	33	8	55	14	88	164	3	clear	187	B.H.Chang	
3	08	30	7	49	10	67	17	116	206	3	foggy	177	K.J.Sim	
6	08	25	4	12	7	40	11	52	117	3	clear	108	"	
8	08	55	4	12	6	32	10	44	104	3	yellow sandy	100	"	
9	11	20	3	9	4	41	7	50	86	2	cloudy	108	"	
10	10	45	3	5	4	35	7	40	79	3	"	102	B.H.Chang	
11	09	00	5	12	5	38	10	50	84	3	clear	96	C.W.Lee	
12	10	00	4	13	4	48	8	61	79	1	cloudy	113	"	
14	11	15	4	8	7	21	11	29	100	1	"	114	B.H.Chang	
16	10	40	4	21	6	32	10	53	110	3	clear	98	K.J.Sim	
17	08	25	5	12	5	26	10	38	99	2	cloudy	110	"	
18	08	25	5	22	7	20	12	42	117	3	clear	94	"	
20	09	00	7	26	5	19	12	45	119	2	cloudy	121	"	
22	10	00	6	43	5	32	11	75	104	1	"	145	H.S.Woo	
23	10	30	9	56	5	45	14	101	174	3	clear	170	K.J.Sim	
24	09	05	9	68	5	38	14	106	177	3	"	160	B.H.Chang	
28	08	25	7	34	3	45	10	79	129	3	foggy	124	K.J.Sim	
29	08	50	4	31	5	48	9	79	122	3	clear	100	"	
30	12	40	4	17	4	35	8	52	95	3	cloudy	100	"	
Monthly	Total(19)		100	483	105	717	205	1200	2265					
Monthly	Mean		5.3	25.4	5.5	37.7	10.8	63.2	119.2			125.5		

DATE	Observing Time			Northern Hemisphere		Southern Hemisphere		Total No. of		Relative Sp. No.		Remarks		
	(K S T)	g	f	g	f	g	f	Rk	Seeing	Weather	Ri	Observer		
Apr 1	09	30	2	27	4	47	6	74	75	4	clear	91	H.S.Woo	
2	11	40	3	17	5	19	8	36	84	3	cloudy	80	K.J.Sim	
3	10	00	2	11	5	20	7	31	57	4	clear	76	C.W.Lee	
4	14	00	2	6	4	22	6	28	49	4	cloudy	71	H.S.Woo	
5	10	00	2	8	5	15	7	23	52	2	"	71	"	
6	14	00	2	7	1	7	3	14	25	1	"	42	"	
7	10	00	3	10	3	7	6	17	43	3	clear	52	"	
8	09	30	4	20	1	5	5	25	54	3	"	64	B.H.Chang	
9	11	35	5	31	2	4	7	35	76	3	cloudy	99	K.J.Sim	
12	10	00	5	52	3	30	8	82	117	3	"	133	"	
14	10	00	5	64	4	72	9	136	127	4	"	193	H.S.Woo	
19	11	00	4	80	3	113	7	193	147	5	clear	167	"	
21	10	00	5	113	4	98	9	211	169	5	"	163	"	
22	09	40	5	56	5	40	10	96	141	3	cloudy	143	B.H.Chang	
23	09	25	4	40	4	35	8	75	112	3	clear	132	"	
24	09	45	4	42	3	19	7	61	94	3	"	134	"	
25	10	25	5	34	3	10	8	44	89	3	"	115	"	
29	08	30	6	17	5	39	11	56	120	3	cloudy	117	K.J.Sim	
Monthly	Total(18)		68	635	64	602	132	1237	1631					
Monthly	Mean		3.8	35.3	3.6	33.4	7.3	68.7	90.6			121.6		

DATE	Observing Time (K S T)	Northern Hemisphere		Southern Hemisphere		Total No. of		Relative Sp. No.		Remarks			Observer
		g	f	g	f	g	f	Rk	Seeing	Weather	Ri		
Jun 1	09 30	3	5	3	40	6	49	61	2	cloudy	85	H.S.Woo	
2	10 55	4	10	5	25	9	35	90	3	"	79	B.H.Chang	
3	09 40	4	13	3	12	7	25	68	2	"	75	"	
4	15 30	2	25	2	9	4	34	41	1	"	101	H.S.Woo	
5	10 30	4	22	3	16	7	38	78	3	clear	95	B.H.Chang	
6	09 30	4	37	4	20	8	57	77	5	"	99	C.W.Lee	
7	09 30	3	74	3	31	6	105	92	4	"	105	Y.J.Moon	
12	14 10	9	53	3	9	12	62	131	3	"	147	B.H.Chang	
13	08 40	10	91	2	13	12	104	161	3	foggy	156	K.J.Sim	
14	09 30	9	118	4	22	13	140	151	3	cloudy	171	Y.J.Moon	
15	09 30	8	123	4	25	12	148	150	3	clear	158	H.S.Woo	
16	09 00	8	123	4	22	12	145	148	1	cloudy	142	"	
17	11 00	7	74	5	17	12	91	118	2	"	139	"	
18	10 30	8	80	5	16	13	96	127	3	clear	147	C.W.Lee	
19	10 50	5	55	4	13	9	68	114	3	"	145	B.H.Chang	
20	10 30	7	50	4	14	11	64	125	2	cloudy	159	"	
21	10 45	7	49	3	20	10	69	122	2	"	147	"	
29	08 00	4	61	5	45	9	106	110	5	clear	109	H.S.Woo	
Monthly	Total(18)	106	1067	66	369	172	1436	1964					
Monthly	Mean	5.9	59.3	3.7	20.5	9.6	79.8	109.1			124.9		

DATE	Observing Time (K S T)	Northern Hemisphere		Southern Hemisphere		Total No. of		Relative Sp. No.		Remarks			Observer
		g	f	g	f	g	f	Rk	Seeing	Weather	Ri		
Jul 4	08 25	5	15	6	24	11	39	107	2	cloudy	114	K.J.Sim	
8	10 10	5	62	6	72	11	134	176	3	clear	177	"	
10	08 20	7	64	7	67	14	131	195	3	cloudy	215	"	
24	14 25	9	56	7	37	16	93	182	3	"	171	"	
27	15 00	4	73	7	15	11	88	111	2	clear	126	H.S.Woo	
29	13 00	5	24	5	10	10	34	96	2	cloudy	113	K.J.Sim	
31	10 25	3	12	5	14	8	26	76	2	"	93	"	
Monthly	Total(7)	38	306	43	239	81	545	943					
Monthly	Mean	5.4	43.7	6.1	34.1	11.6	77.9	134.7			170.1		

DATE	Observing Time (K S T)	Northern Hemisphere		Southern Hemisphere		Total No. of		Relative Sp. No.		Remarks			Observer
		g	f	g	f	g	f	Rk	Seeing	Weather	Ri		
Aug 1	08 15	3	11	7	19	10	30	94	3	cloudy	106	K.J.Sim	
5	09 35	5	18	9	26	14	44	132	3	"	144	"	
8	14 20	6	34	8	20	14	54	140	3	"	140	"	
10	11 00	5	57	3	13	8	70	84	3	"	154	H.S.Woo	
11	13 30	5	62	5	14	10	76	99	4	"	165	"	
12	10 00	6	85	2	14	8	99	100	1	"	170	"	
13	09 30	8	58	4	21	12	79	111	3	clear	176	"	
14	11 30	10	82	5	23	15	105	143	4	"	204	"	
15	09 00	10	79	5	40	15	119	151	4	"	183	C.W.Lee	
21	16 00	3	15	4	16	7	31	57	3	cloudy	77	H.S.Woo	
22	15 00	3	11	3	17	6	28	49	4	"	67	"	
23	09 30	2	13	3	20	5	33	46	4	clear	67	C.W.Lee	
28	09 15	5	36	4	23	9	59	107	3	"	132	B.H.Chang	
29	09 10	6	47	5	27	11	74	132	3	cloudy	138	"	
30	10 40	6	40	3	20	9	60	108	3	clear	144	"	
Monthly	Total(15)	83	648	70	313	153	961	1553					
Monthly	Mean	5.5	43.2	4.7	20.9	10.2	64.1	103.5			130.5		

DATE	Observing Time			Northern Hemisphere		Southern Hemisphere		Total No. of		Relative Sp. No.		Remarks		
	(K S T)	g	f	g	f	g	f	Rk	Seeing	Weather	Ri	Observer		
Sep 2	09	40	7	37	3	13	10	50	108	3	cloudy	118	K.J.Sim	
4	08	30	7	37	5	23	12	60	130	4	clear	134	"	
5	11	20	4	39	3	37	7	76	105	3	"	114	"	
18	09	00	3	51	2	49	5	100	84	3	"	112	C.W.Lee	
19	10	00	5	69	1	50	6	119	100	3	"	121	Y.J.Moon	
20	11	00	4	82	1	58	5	140	106	3	cloudy	124	"	
26	10	00	3	47	5	39	8	86	120	3	"	161	B.H.Chang	
27	10	00	4	81	4	48	8	129	117	3	clear	162	Y.J.Moon	
28	11	30	4	18	5	38	9	56	105	3	cloudy	142	B.H.Chang	
Monthly	Total(9)			41	461	29	355	70	816	975				
Monthly	Mean			4.6	51.2	3.2	39.4	7.8	90.7	108.3		109.7		

DATE	Observing Time			Northern Hemisphere		Southern Hemisphere		Total No. of		Relative Sp. No.		Remarks		
	(K S T)	g	f	g	f	g	f	Rk	Seeing	Weather	Ri	Observer		
Oct 1	09	00	4	3	4	60	7	67	77	3	cloudy	115	C.W.Lee	
3	10	50	3	7	9	56	13	69	143	3	clear	159	K.J.Sim	
4	09	30	4	13	7	86	10	94	109	3	"	150	Y.J.Moon	
5	10	00	3	8	6	60	10	83	102	2	cloudy	128	C.W.Lee	
6	10	35	2	23	5	34	8	54	96	2	foggy	97	K.J.Sim	
7	09	25	4	20	4	29	6	40	72	2	cloudy	66	"	
9	09	50	3	11	4	17	8	28	78	3	clear	71	B.H.Chang	
11	10	00	4	11	3	14	6	36	54	2	cloudy	82	Y.J.Moon	
12	09	45	6	22	5	17	9	32	88	4	"	122	B.H.Chang	
13	09	00	4	15	5	43	11	78	105	4	clear	121	C.W.Lee	
14	10	00	1	35	5	44	9	63	86	2	cloudy	104	"	
15	10	00	2	19	7	38	8	47	71	3	clear	83	"	
16	10	05	5	9	5	31	7	42	81	3	"	92	K.J.Sim	
19	09	45	4	11	3	17	8	45	90	3	cloudy	90	"	
20	09	30	3	28	2	11	6	49	78	2	"	94	"	
23	10	20	3	38	2	10	5	50	72	3	"	85	B.H.Chang	
24	08	55	4	40	3	9	6	33	67	2	"	82	"	
26	09	05	4	24	5	18	9	31	87	3	clear	73	"	
27	09	20	3	13	4	23	8	35	83	3	"	80	"	
30	11	25	3	12	5	36	8	55	97	3	"	108	K.J.Sim	
31	10	00	4	19	5	32	8	48	72	2	cloudy	111	Y.J.Moon	
Monthly	Total(21)			72	394	98	685	170	1079	1808				
Monthly	Mean			3.4	18.8	4.7	32.6	8.1	51.4	86.1		99.4		

월에는 각각 23일과 22일, 21일간 관측하여 월중 20일 이상 관측하였으나 7월과 9월에는 비가 내린 날이 8일과 10일, 흐린 날이 각각 14일과 9일이나 되어 관측일수가 7일과 9일 밖에 되지 못하였다. 2000년 1년 동안 210일간 관측하여 월평균 관측일수가 17.5일로 1999년의 월평균 관측일수 18.4일과 비교하면 월평균 1일 정도 관측횟수가 모자랐다. 연중 결측일 156일을 살펴보면 기상 때문에 관측하지 못한 날은 140일로 흐린 날이 71일, 강수일이 69일로 1999년보다 33일이 더 많아, 관측일수는 1999년보다

11일이 적었다.

상대 흑점수 산정을 위하여 20cm 태양망원경과 SOFT에 대한 규격화 상수를 새로 구하였다(Sim and Yun, 1979). 이를 위하여 20 cm 태양 망원경의 경우에는 1997-2000 동안 관측된 809일, SOFT 경우에는 2000년 한해 동안 관측된 173일의 흑점 관측 자료를 각각 사용하였다. 그림 1과 2는 두 망원경으로부터 구한 흑점수와 국제흑점상대수 사이의 선형회귀분석(linear least square method) 결과를 각각 보여준다. 그림에서 보는바와 같이 20 cm 태

DATE	Observing Time		Northern Hemisphere		Southern Hemisphere		Total No. of		Relative Sp. No.		Remarks		
	(K S T)		g	f	g	f	g	f	Rk	Seeing	Weather	Ri	Observer
Nov 3	11	50	9	38	4	26	13	64	140	3	cloudy	141	B.H.Chang
4	10	00	6	47	5	26	11	73	102	3	clear	130	C.W.Lee
5	10	00	5	39	4	25	9	64	86	3	"	133	"
6	09	10	6	30	5	21	11	51	116	3	"	108	B.H.Chang
7	09	30	5	14	3	14	8	28	78	2	cloudy	122	"
8	11	05	6	13	5	19	11	32	102	2	"	127	"
9	08	25	3	9	4	26	7	35	76	3	clear	95	"
10	10	00	4	25	4	37	8	62	80	1	cloudy	101	C.W.Lee
11	09	00	5	7	4	24	9	31	68	3	"	90	"
12	10	00	5	11	4	29	9	40	73	1	"	72	"
13	12	30	1	4	4	22	5	26	55	3	"	70	K.J.Sim
18	10	00	6	39	2	32	8	71	85	2	clear	116	C.W.Lee
19	13	30	6	47	2	30	8	77	88	2	cloudy	125	"
22	10	00	5	51	3	39	8	90	95	3	clear	113	Y.J.Moon
23	09	00	4	35	3	34	7	69	78	3	"	91	C.W.Lee
24	08	55	5	20	3	17	8	37	84	3	"	98	B.H.Chang
25	09	35	5	32	2	4	7	36	76	3	foggy	74	K.J.Sim
27	12	55	4	51	2	5	6	56	84	4	clear	84	"
28	11	10	4	54	2	7	6	61	87	3	"	106	"
29	09	20	5	55	3	19	8	74	111	3	"	123	"
Monthly	Total(20)		99	621	68	456	167	1077	1764				
Monthly	Mean		5.0	31.1	3.4	22.8	8.4	53.9	88.2			106.8	

DATE	Observing Time		Northern Hemisphere		Southern Hemisphere		Total No. of		Relative Sp. No.		Remarks		
	(K S T)		g	f	g	f	g	f	Rk	Seeing	Weather	Ri	Observer
Dec 1	12	15	4	31	3	30	7	61	94	3	foggy	116	K.J.Sim
2	10	00	6	26	3	34	9	60	84	3	clear	109	C.W.Lee
3	11	00	6	22	3	18	9	40	73	2	"	118	"
4	12	55	4	13	1	11	5	24	53	3	"	72	K.J.Sim
5	09	15	5	14	2	6	7	20	65	2	cloudy	65	"
6	10	00	4	12	2	7	6	19	44	3	clear	57	Y.J.Moon
7	09	00	4	13	1	7	5	20	39	1	cloudy	68	C.W.Lee
8	09	30	3	18	2	13	5	31	58	3	foggy	57	K.J.Sim
9	10	00	3	11	2	7	5	18	38	3	clear	58	C.W.Lee
11	13	25	3	20	1	2	4	22	45	2	"	72	K.J.Sim
12	10	45	5	26	2	4	7	30	72	2	"	89	"
13	11	30	4	38	2	4	6	42	73	3	cloudy	114	"
14	12	45	7	55	3	20	10	75	126	3	"	135	"
15	09	00	6	48	3	23	9	71	90	2	clear	153	C.W.Lee
16	09	25	9	43	4	21	13	64	140	3	"	145	K.J.Sim
17	13	00	8	43	3	22	11	65	98	2	cloudy	151	C.W.Lee
18	10	00	9	44	4	29	13	73	114	3	"	138	"
21	14	40	6	33	6	20	12	53	125	4	clear	116	K.J.Sim
22	09	40	6	47	4	9	10	56	112	3	"	107	"
26	11	00	3	38	3	21	6	59	67	2	"	121	Y.J.Moon
29	12	30	4	20	4	31	8	51	94	3	foggy	110	K.J.Sim
30	09	35	4	23	4	37	8	60	101	3	"	111	"
31	11	00	5	16	3	30	8	46	71	2	clear	87	C.W.Lee
Monthly	Total(20)		118	654	65	406	183	1060	1876				
Monthly	Mean		5.1	28.4	2.8	17.7	8.0	46.1	81.6			104.4	
'00 Yearly	Total (210)		962	6655	911	6466	1873	13121	20880				
'00 Yearly	Mean		4.6	31.7	4.3	30.8	8.9	62.5	99.4			119.6	

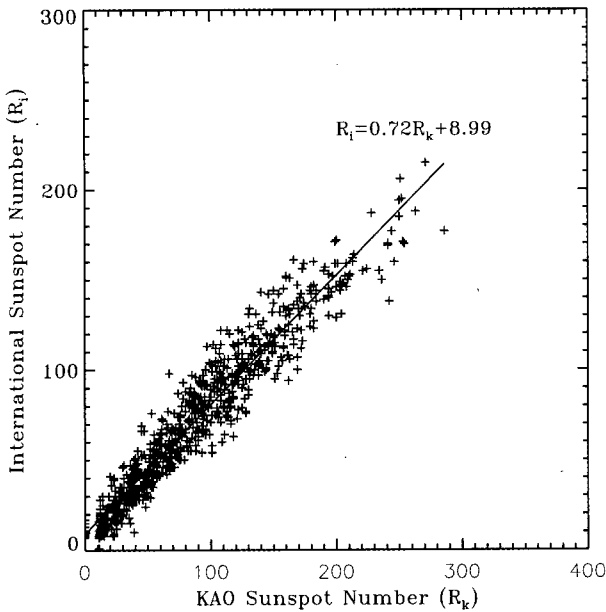


그림 1. 20 cm 태양망원경으로 관측한 1997-2000 태양 흑점수와 국제상대흑점수와의 비교.

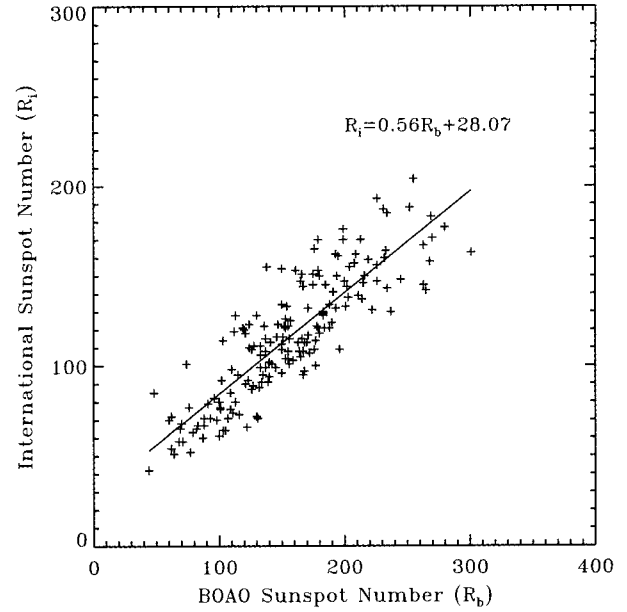


그림 2. 20 cm 태양망원경으로 관측한 1997-2000 태양 흑점수와 국제상대흑점수와의 비교.

양 망원경과 SOFT의 규격화 상수는 각각 0.72와 0.56으로 밝혀졌다.

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<sub>k</sub>는 총흑점수  $R(R=10g+f)$ 에 20 cm 태양망원경 규격화 상수  $k=0.72$ 를 곱한  $R_k=0.72 R$ 로 계산된 흑점 상대수이다.  $k=0.72$ 는 20 cm 굴절망원경의 규격화 상수값이므로 SOFT로 관측한 83개 흑점에도 적용하기에는 무리이다. 그래서 SOFT로 관측된 83개의 흑점수 관측 자료에 대해서는 SOFT로 얻은 SOFT의 규격화상수  $k=0.56$ 을 사용하여 흑점 상대수를 구하였다. 표에서 제 9열의 규격화된 국제 흑점 상대수 R<sub>i</sub>는 Solar-Geophysical Data와 국제 흑점지수 자료센터(SIDC: Sunspot Index Data Center)에서 발행하는 흑점 공보(Sunspot Bullstin)에서 취한 값이다.

표에서 일일 최대 흑점 상대수는 4월 3일의 206으로 이

날 태양면에는 17개의 흑점군에 116개의 흑점이 출현하였다. 일일 최대 국제 흑점 상대수는 7월 19일과 20일에 각각 246과 241을 나타내었다. 일일 최저 흑점 상대수는 5월 6일의 25로 3개의 흑점군과 14개의 흑점만 출현하였다. 국제 흑점 상대수 최저값은 9월 11일의 26(북반구 16, 남반구 10)이었다.

표 1에서 나타낸 관측자료와 표3의 흑점형의 발생 빈도와 평균수명에 의하면 2000년 1년 동안 423개의 흑점이 1903일 동안 출현, 성장 소멸하여 흑점군의 평균 수명은 4일 12.0시간이었다.

표 3에서의 흑점형은 C형 흑점이 G형으로 발전하였을 때에는 G형으로 분류하였고, B, C형 흑점이 H형으로 성장한 경우에는 H형으로 분류하였다. 표에서 2000년 1년 동안 흑점이 발생하여 태양면에 나타났다가 사라진 423개의 흑점군 중에 가장 많이 나타난 흑점군은 J형과 D형으로 각각 103개와 95개 출현하여 각각 4일 8.6시간과 6일 9.9시간 지속되었다. 다음으로 많이 나타난 흑점형의 발생수와 평균수명은 A형이 92개, 1일 12.5시간, C형이 53개, 4일 18.6시간이었고, B형도 34개, 2일 21.2시간이었다. 한편 F형과 G형 흑점으로 발달한 흑점군은 8개로 매우 적었으며 평균수명은 각각 9일 6.0시간과 4일 18.0시간이었

표 2. 2000년중 원인별 흑점 결측일수

	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
호립	8	5	4	7	6	4	14	2	9	7	1	4	71
강수	6	1	4	4	7	7	8	11	10	2	7	2	69
결측	2	1	-	-	-	1	2	3	2	1	2	2	16
합계	16	7	8	11	13	12	24	16	21	10	10	8	156

다. 또 E형으로 발달한 흑점군은 20개로 7일 13.2시간 지속되었다. 평균 수명이 가장 길었던 흑점은 F형, H형으로 H형은 평균 9일 2.4시간 계속 되었다. 반면 A형 흑점의 평균 수명은 앞에 기술한 바와 같이 1일 12.5시간으로 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 H, D, A, C, B, E, F형 순으로 많이 나타나 H형이 가장 많이 나타난 이외에는 1999년 발생빈도 비교시와 같았고, 평균 수명은 A, B, C, H, D, E, F형 순으로 길어 각 흑점형 수명에 대하여 이미 알려진 사실과 잘 일치하고 있다.

표 1의 관측통계에 의하면 2000년 관측 기간중 423개의 흑점군이 총 1873개의 흑점군과 13121개의 흑점으로 관

표 3. 2000년 흑점형의 발생 빈도와 평균 수명

흑점형(Zurich) 분류	발생수 (개)	출현일수 (일)	평균수명
A	92	140	1일 12.5시간
B	34	98	2일 21.2시간
C	53	253	4일 18.6시간
D	95	609	6일 9.9시간
E	20(28)	151(189)	7일 13.2시간 (6일 18.0시간)
F	8	74	9일 6.0시간
G	8	38	4일 18.0시간
H	10(113)	91(540)	9일 2.4시간 (4일 18.7시간)
J	103	449	4일 8.6시간
계	423	1903	4일 12.0시간

표 4. Monthly International and Hemispheric Sunspot Number In 2000

Month	Ri	Northern Hemisphere Rn	Southern Hemisphere Rs
Jan	90.1	39.1	51.0
Feb	112.9	40.6	72.3
Mar	138.5	53.8	84.7
Apr	125.5	58.0	67.5
May	121.6	62.4	59.2
Jun	124.9	81.9	43.0
Jul	170.1	92.8	77.3
Aug	130.5	73.1	57.4
Sep	109.7	60.9	48.8
Oct	99.4	41.4	58.0
Nov	106.8	62.9	43.9
Dec	104.4	62.4	42.0
Mean	119.6	60.8	58.8

측되었음을 보여준다. 태양 북반구에 962개의 흑점군과 6655개의 흑점이 나타났고 남반구에 911개의 흑점군과 6466개의 흑점이 관측되어 북반구의 흑점군과 흑점수가 남반구의 그것보다 각각 2.7%와 1.4%정도 더 많이 나타났으나 남북반구의 흑점활동이 거의 비슷한 수준임을 알 수 있다. 연 평균 흑점상대수는 99.4로 1998년과 1999년의 84.8과 130.1 중간값을 보였으나 서로 다른 k값을 적용하여 계산한 값이므로 단순 비교는 어렵다. 그러나 일별 및 월평균 흑점수 등을 고려할 때 흑점 극대기가 이미 지났음을 알 수 있다. 흑점 공보자료 뉴스로부터 발췌한 태양 남북반구의 월별 국제 흑점 상대수를 표 4에 나타내었다. 이 표에서 연평균 국제 흑점 상대수는 119.6을 보였으며 남북반구의 흑점 상대수 비교에서도 각각 60.8과 58.8로 우리의 분석과 같이 대체로 균형을 이루었음을 보여준다.

2000년중 월별 최대 흑점 상대수는 7월의 134.7로 평균 11.6개의 흑점군과 77.9개의 흑점이 관측되었고 3월 평균 흑점 상대수는 130.1을 보였다. 1월에는 평균 6.5개의 흑점군과 34.2개의 흑점이 관측되어 월평균 흑점 상대수 최저값 66.7을 나타내었다. 표4의 월별 국제 흑점 상대수에서 1월과 10월을 제외하고는 월평균 흑점상대수가 모두 100을 넘는 높은 값을 보였고 연평균 흑점상대수도 100을 넘는 119.6으로 나타났다. 이로써 2000년도에는 흑점이 매우 활발하게 활동하였음을 알 수 있다.

표 1과 표 4의 국제 흑점 상대수 월평균 최고 최저값은 각각 7월의 170.1과 1월의 90.1로 우리의 관측 결과와 같은 경향을 보여주고 있음을 알 수 있다.

## II. 논의

2000년 연평균 흑점 상대수는 99.4로 평균 8.9개의 흑점군과 62.5개의 흑점이 관측되어 1999년의 흑점상대수 130.1보다 작았으나 이용한 규격화 상수값이 다르기 때문에 단순 비교하기에는 어려움이 있다. 20 cm 태양망원경과 SOFT에 대한 규격화 상대수를 새로 구하였다. 20 cm 태양망원경은 1997년부터 4년간 관측한 809일의 관측 자료로부터  $k=0.72$ 을 얻었고, SOFT는 2000년 한해동안 관측한 173일로부터  $k=0.56$ 을 얻었다. 1월 월평균 흑점수 최소값 66.7을 기점으로 3월과 7월의 평균 흑점상대수가 각각 130.1과 134.7을 나타내었고 그 후 점차 줄어 12월에는 81.6을 보였다. 월평균 국제 흑점상대수도 9월 이후에는 평균 100 전후로 작아져 제 23 Carrington 활동주기의 극대기가 지났음을 짐작 할 수 있다. 결론적으로 23 활동 주기의 극대기는 2000년 7월경으로 추정되며 이러한 결과는 미국 해양 대기국의 추정치와 잘 일치한다(<http://www.sec.noaa.gov/SolarCycle/index.html>).

2000년 1년동안 423개의 흑점군이 출현하여 성장 소멸하는 동안 1873개의 흑점군으로 1903회 관측되었고 흑점군의 평균수명은 4일 12.0시간이었다



**참고문헌**

심경진, 박영득, 1992, 천문학 논총 7, 255

심경진, 1997, 천문학 논총 12, 23

National Geophysical Data Center, 2001, Solar-Geophysical  
Data, No. 677-679

Sim, Kyung Jin and Yun, Hong Sik, 1979, Pub. Kor. Nat.  
Astron. Obs. 4, 13

Sunspot Index Data Center, 2000, Sunspot Bulletin No. 1-12

Sunspot Index Data Center, 2000, News No. 3, 2001, News  
No. 1