

달과 태양계행성기조력에 의한 불리한 날 예보에 대한 연구

박경일, 차수림

위대한 령도자 김정일동지께서는 다음과 같이 지적하시였다.

《인간이 자연의 주인으로 살아가자면 태양과 함께 다른 천체들이 인간생활에 미칠수 있는 영향도 연구하여야 합니다.》(《김정일전집》 제3권 380페이지)

현재 지구물리학적요인에 따라 불리한 날이 매일 예보되고있다. 이런 불리한 날들에 심장병의 발생은 보통날에 비하여 20%, 고혈압환자의 발생은 30%, 뇌졸중환자의 발생은 13%나 더 많아진다는것이 밝혀져있다.[1, 2] 이러한 현상은 녀성들보다 남성들속에서 더 많이 발생되며 남자는 50~60살, 녀자는 60~70살에 제일 많이 나타난다.

이로부터 달과 태양계행성기조력에 의하여 불리한 날에 대한 연구를 하였다.

1. 기초리론 및 문제설정

지금까지 불리한 날은 태양활동의 결과 지자기마당이 변하며 따라서 사람의 건강과 활동에 불리한 환경이 조성되는것으로 인식되어왔다.

태양활동이 지구생물권과 기상, 각종 질병과 전염병의 전파, 사람들의 사회적활동, 알곡수확량, 저수지수위, 어획고 등에 영향을 미친다는 통계적결과[2]들은 밝혀져있다.

그런데 태양활동의 극소기 다시말하여 태양겉면에 흑점이 전혀 없는 날이 여러달 계속되는 경우에도 사람의 건강과 활동에 불리한 날들은 매달 어김없이 존재한다.

그렇다면 지금까지 지자기현상에 의한것으로 리해하여온 불리한 날들이 어떻게 결정되는가 하는 의문이 제기된다.

선행연구[2]에서는 기온때문에도 아니고 태양활동의 극소기에도 그 어떤 눈에 띄우는 원인도 없이 심장병과 고혈압병이 악화되는 등 건강에 위험한 날들이 존재하는데 이것은 중력마당의 변화에 그 기본원인이 있다고 밝혔다. 즉 태양주위를 도는 지구는 항상 달과 태양, 다른 행성들의 인력을 받는데 천체 호상간거리변동으로 중력이상이 생겨 지구공전속도가 변하면 지자기마당의 변화가 일어나 그것이 인체에 영향을 준다는것이다.

중력마당의 변화가 생명활동에 영향을 준다는것은 이미 기정사실화되어있다.

결국 지구가 받는 외부적작용중에서 지구에 미치는 영향이 가장 뚜렷한 태양과 달, 태양계행성들의 기조력이 지구물리학적요인에 따라 불리한 날의 중요한 인자로 된다고 볼수 있다.

우리는 태양과 달, 태양계행성들의 기조력을 계산하고 달기조력의 극대, 극소점(보름달, 그믐달, 초생반달, 그믐반달)들과 태양계행성기조력의 달방향합력의 극대, 극소점들로 불리한 날들을 정하였다.

2. 태양계행성기조력의 계산과 불리한 날의 설정

1) 태양계행성기조력의 계산

태양계행성들의 기조력은 평균궤도운동때의 매 행성들과 지구사이의 최대, 최소거리에서 계산하였으며 이때 행성직하점에서의 연직성분값을 기조력의 크기로 보았다. 즉 지구로부터 최대거리와 최소거리에서 각각 기조력을 계산하였다.

$$F = \frac{2GM\rho}{r^3} \quad (1)$$

여기서 G 는 만유인력상수, M 은 행성의 질량, r 는 지구와 행성사이거리, ρ 는 지구의 반경이다.

몇가지 행성들의 기조력값은 표 1과 같다.

표 1. 몇가지 행성들의 기조력값

행성	질량 /($\cdot 10^{24}$ kg)	최소거리 /($\cdot 10^8$ km)	최소거리 에서의 힘 /($\cdot 10^{-15}$ N \cdot kg $^{-1}$)	최대거리 /($\cdot 10^8$ km)	최대거리 에서의 힘 /($\cdot 10^{-16}$ N \cdot kg $^{-1}$)
수성	0.328 57	0.579 09	1 439	2.075 07	312.900
금성	4.868 81	0.413 89	58 440	2.578 07	2 418
화성	0.639 22	0.783 43	1 130	3.775 39	101
목성	1 899.086 80	6.287 32	6 503	9.279 28	20 230
토성	568.545 58	12.778 20	232.200	15.765 78	1 235
천왕성	86.975 46	27.213 92	3.673	30.205 88	26.86

표 1에서 보는바와 같이 기조력이 10^{-11} N/kg 으로부터 10^{-13} N/kg 인 첫 5개의 행성만을 취하면 행성들이 지구에 미치는 기조력을 충분히 반영할수 있다는것을 알수 있다.

2) 달과 태양계행성들의 지구중심환경의 계산

달과 태양계행성들의 기조력이 지구에 미치는 영향을 고찰하는데서 달과 태양, 행성들의 지구에 대한 상대위치가 중요한 인자로 된다.

그런데 지구에 대한 태양과 행성들의 상대위치는 1년이상의 주기로 완만하게 변하지만 달과 행성의 지구에 대한 상대위치는 한달을 주기로 하여 빨리 변한다.

달-지구-행성이 한 직선상에 놓이면 지구에 대한 행성의 기조력은 달의 기조력에 더해지며 달-지구-행성이 직각을 이루면 행성의 기조력은 달의 기조력에서 덜어진다. 달이 지구주위를 한 회전하는 한달기간에 이런 순간들은 행성마다 두번씩 있게 된다. 이 순간들을 계산하는데서 우리는 행성들의 평균궤도요소를 리용하였고 평균궤도요소로부터 태양중심환경을 계산할 때에는 다음식을 리용하였다.[2]

$$\lambda_p = L + \left(2e - \frac{1}{4}e^3\right)\sin M + \frac{5}{4}e^2\sin M + \frac{13}{12}e^2\sin M \quad (2)$$

$$\frac{1}{r} = \frac{1}{a} \left[1 + \left(e - \frac{1}{8}e^3\right)\cos M + \left(e^2\cos 2M + \frac{9}{8}e^3\cos 3M\right) \right] \quad (3)$$

여기서 λ_p 는 태양중심행성황경, e 는 행성궤도리심률, M 은 평균근점리각, L 은 평균황경, r 는 태양-행성거리, a 는 행성궤도의 긴 반경이다.

평균근점리각 M 과 평균황경 L 사이에는 $M = L - \bar{\omega}$ 이 성립하는데 여기서 $\bar{\omega}$ 는 근일점 황경이다.

식 (2)와 (3)을 리용하면 i 번째 행성의 태양중심황경과 태양으로부터의 거리는 다음과 같다.

$$\begin{aligned}\lambda_i &= L + 2e_i \sin(L_i - \bar{\omega}_i) + \frac{5}{4}e_i^2 \sin 2(L_i - \bar{\omega}_i) \\ r_i &= a_i[1 - e_i \cos(L_i - \bar{\omega}_i)] + \frac{e_i^2}{2}[1 - \cos 2(L_i - \bar{\omega}_i)]\end{aligned}\quad (4)$$

여기서 i 의 값은 1-5까지 즉 수성, 금성, 지구, 화성, 목성, 토성을 의미한다.

태양중심황경으로부터 지구중심황경으로 넘기는 과정은 다음과 같이 할수 있다.

행성의 지구중심황경을 λ_{3i} 라고 표시한다면 지구바깥행성에 대해서는($i=4, 5, 6$)

$$\lambda_{3i} = \lambda_i - \arcsin \frac{r_3 \sin(\lambda_3 - \lambda_i)}{\sqrt{r_3^2 - r_i^2 - 2r_3r_i \cos(\lambda_3 - \lambda_i)}}$$

지구아내행성에 대해서는($i=1, 2, 3$)

$$\lambda_{3i} = \lambda_3 + 180 - \arcsin \frac{r_i \sin(\lambda_i - \lambda_3)}{\sqrt{r_3^2 + r_i^2 - 2r_3r_i \cos(\lambda_i - \lambda_3)}}\quad (5)$$

이때 기조력은

$$F_i = 3\rho GM_i \frac{\cos^2(\lambda_3 - \lambda_i) - \frac{1}{3}}{[r_3^2(r_i^2 - 2r_3r_i \cos(\lambda_3 - \lambda_i))]^{3/2}}\quad (6)$$

달의 지구중심황경은 선행연구[1]에 주어진 식을 2000년 원기까지 보간하여 계산하면 다음과 같다.

$$\begin{aligned}\lambda &= L + 6.289 \sin l - 1.274 \sin(l - 2D) + 0.658 \sin 2D + 0.214 \sin 2l - 0.186 \sin l' - \\ &\quad - 0.114 \sin 2F - 0.059 \sin(2l - 2D) - 0.057 \sin(l + l' - 2D) + 0.053 \sin(l + 2D) - \\ &\quad - 0.046 \sin(l' - 2D) + 0.041 \sin(l - l') - 0.035 \sin(l + l') - 0.030 \sin(l + l')\end{aligned}$$

여기서 $L=218.316\ 658 + 13.176\ 396\ 477\ 54d$, $D=297.513\ 261 + 12.190\ 749\ 18d$, $F=93.27\ 808\ 88 + 13.229\ 350\ 44d$, $l'=357.525\ 552\ 1 + 0.985\ 600\ 266d$, $l=134.962\ 848\ 3 + 13.064\ 992\ 44d$ 이며 d 는 2000년 원기로부터 계산한 날자수이다.

이로부터 태양의 황도자리표를 쓰지 않으면서 달의 황경과 행성들의 황경을 계산할수 있다.

3) 불리한 날의 설정

불리한 날은 5개 행성들의 기조력의 합이 극대, 극소로 되는 날들과 달의 기조력이 극대, 극소로 되는 날들로 정하였다.

우선 5개 행성들의 기조력이 지구에 주는 영향을 그것의 합력을 통하여 고찰하였다.

5개 행성들의 기조력합가운데서 달황경방향성분만을 구하였다. 이것은 달기조력에 대한 행성들의 기조력의 영향을 고려하기 위해서이다.

행성기조력의 달방향성분은 다음의 식에 의하여 계산하였다.

$$F_i = 3\rho GM_i \frac{\cos^2(\lambda_3 - \lambda_i) - 1/3}{\{r_3^2[r_i^2 - 2r_3r_i \cos(\lambda_3 - \lambda_i)]\}^{3/2}}$$

여기서 M_i 는 i 번째 행성의 질량, ρ 는 지구의 반경, r 는 태양으로부터 행성까지의 거리이다.

다음 매 개별적행성들의 기조력의 합은 다음의 식에 의하여 계산한다.

$$F = \sum_{i=1}^5 F_i$$

매 행성들의 기조력과 그것들의 합력은 표 2와 같다.(2005년 5월)

표 2. 매 행성들의 기조력들과 그것들의 합력 ($\cdot 10^{-12}$ N/kg)

날자	1	2	3	4	5	6	7	8
합력	-5.358	4.217	14.479	22.953	27.756	27.984	23.834	16.449
수성	-0.162	0.013	0.195	0.347	0.444	0.474	0.441	0.359
금성	-0.165	-0.700	-0.576	-0.272	0.147	0.602	1.008	1.296
화성	0.265	0.334	0.350	0.311	0.226	0.111	-0.009	-0.111
목성	-5.760	3.942	14.225	22.628	27.271	27.268	22.850	15.203
토성	0.887	0.628	0.285	-0.061	-0.332	-0.471	-0.456	-0.298
날자	9	10	11	12	13	14	15	16
합력	7.539	-1.045	-7.717	-11.401	-11.632	-7.879	-2.823	4.532
수성	0.246	0.124	0.011	-0.080	-0.139	-0.165	-0.158	-0.123
금성	1.425	1.383	1.185	0.867	0.478	0.750	-0.290	-0.567
화성	-0.177	-0.196	-0.165	-0.091	0.015	0.136	0.256	0.356
목성	6.804	-2.623	-9.307	-12.883	-12.899	-9.523	-3.338	4.252
토성	-0.039	0.267	0.559	0.786	0.913	0.923	0.817	0.614
날자	17	18	19	20	21	22	23	24
합력	12.258	19.037	23.646	25.123	22.980	17.416	9.454	0.877
수성	-0.066	0.004	0.079	0.149	0.204	0.237	0.240	0.212
금성	-0.719	-0.719	-0.558	-0.246	0.182	0.662	1.107	1.422
화성	0.422	0.440	0.406	0.318	0.188	0.035	-0.111	-0.214
목성	12.274	19.253	23.920	25.288	22.859	16.861	8.387	-0.679
토성	0.347	0.059	-0.201	-0.386	-0.453	-0.386	-0.169	0.136
날자	25	26	27	28	29	30	31	
합력	-6.164	-9.799	-9.073	-4.296	3.109	11.128	17.782	
수성	0.159	0.088	0.015	-0.047	-0.088	-0.103	-0.092	
금성	1.527	1.387	1.027	0.525	-0.006	-0.452	-0.727	
화성	-0.246	-0.193	-0.062	0.117	0.302	0.452	0.534	
목성	-8.069	-11.815	-10.925	-5.735	2.239	10.853	18.003	
토성	0.465	0.734	0.872	0.844	0.662	0.378	0.064	

표 2에서 합력이 극대, 극소로 되는 날이 불리한 날이다.

3. 결 과 분 석

표 2에서 설정한 불리한 날들이 사람들의 건강과 활동에 주는 영향을 보기 위하여 어느 한 병원의 2006—2008년까지 급사병 발병건수, 어느 한 도시의 사망건수를 고찰하였다.

급사병발생건수, 사망건수와 불리한 날사이의 연관성은 표 3, 4와 같다. 표 3, 4에서 x 는 년평균일(병, 사망)발생건수, σ 는 평균두제곱오차, 적중률은 우리가 예보한 불리한 날이 실지 자료를 맞힌 날이다.

표 3. 불리한 날이 병발생건수에 미치는 영향

년도	병발생건수	불리한 날 병발생건수($x+\sigma$)	적중률/%
2006	5 617	$8.74+3.73=12$	23.4
2007	6 009	$9.35+3.9=13$	23.7
2008	5 803	$10.2+3.9=14$	23.7

표 4. 불리한 날이 사망건수에 미치는 영향

년도	사망수/명	불리한 날 사망수($x+\sigma$)/명	적중률/%
2006	15 391	$42.59+9.59=52$	23.2
2007	16 431	$44.74+9.66=54$	17.5
2008	16 389	$45.32+9.86=55$	26.3

표 3, 4에서 보는바와 같이 3년동안 발병건수에 대한 불리한 날의 평균사망건수에 대한 적중률은 23%이다.

맺 는 말

달과 태양계행성기조력의 극대, 극소점들로 정한 불리한 날은 사람들의 건강과 활동에 일정한 영향을 주며 결국 이러한 날들을 미리 예보하면 사람들의 건강증진에 도움을 줄수 있다.

참 고 문 헌

[1] 박경일 등; 물리, 2, 35, 주체97(2008).

[2] Н. И. Глебова; Астрономический ежегодник, Наука, 6~68, 2008.

주체103(2014)년 6월 5일 원고접수

On a Forecasting Method of the Disadvantageous Days due to Geophysical Factors

Pak Kyong Il, Cha Su Rim

The disadvantageous days chosen as the time when tide generating forces of the moon and other planets in solar system becomes the minimum or maximum affect actually on human health and activities, so we can help the promotion of human health by forecasting these days.

Key word: geophysical factor