

地磁気日変化等価電流系の日々の変動と IMF セクター構造などとの関連について

白 木 正 規

概 要

先の論文で推定された、西太平洋域の地磁気日変化等価電流系の中心緯度 (ϕ_f) と電流系の強さ (r_D) の日々の変動が、太陽活動に関連したパラメータや電離層のパラメータと相関があるかどうか調べた。相関係数を計算し、有意性の検定を行った結果、 ϕ_f は、惑星空間磁場 (IMF) のセクター構造や、上部電離層 (F_2 層) の臨界周波数 (f_oF_2) と相関がみられる。IMF セクター構造が Away 構造の場合、 ϕ_f は北 (極) の方へ移動し、Toward 構造の場合、 ϕ_f は南 (赤道) の方へ移動する。また、 f_oF_2 と ϕ_f は冬と夏で逆の相関がみられ、冬の季節には、 f_oF_2 の増大の場合に ϕ_f は北へ移動し、減少の場合に ϕ_f は南へ移動する。夏の季節には、 f_oF_2 の増大の場合に ϕ_f は南へ移動し、減少の場合に北へ移動する。

ダイナミックパワースペクトルによる比較でも、 ϕ_f は IMF セクター構造や f_oF_2 と似たようなスペクトル構造を示しており、これらのパラメータとの関連を支持している。

1. はじめに

先の論文 (Shiraki 1974 a) で、西太平洋域における地磁気日変化等価電流系の日々の変動の解析がなされた。電流系の変動のパラメータとして、電流系の中心緯度 (ϕ_f) と電流系の強さ (r_D) が、地磁気擾乱のきわめて大きい日を除いて、1970年12月から1972年2月までの15カ月間にわたって毎日推定された。そして、推定された日々の変動に、2~3日周期の変化ばかりでなく、10~30日周期の変化が含まれていることが見出された。 ϕ_f と r_D は、かなり擾乱のみられる日をも含めて推定されたが、これらの変化は地磁気擾乱が原因ではないことが確かめられた。また、パワースペクトル解析の手法を用いて、この日々の変動の卓越周期が調べられた。この結果によれば、 ϕ_f の変動のパワースペクトル密度は、30日から7日の周期のところでは大きな値を示し、30日、17日、10日および7日の周期のところにスペクトルのピークがみられた。 r_D の変動のパワースペクトル密度は、30日から10日の周期のところでは大きな値を示し、25日と14日の周期のところにスペクトルのピークがみられた。更に、ダイナミックパワースペクトル解析によって、これらのスペクトルの卓越周期の時間的な変化についても調べ、これらの卓越周期は解析期間を通して常にみられるものでなく、期間によって卓越周期が異なることが明らかにされた。

この解析の初めのもくろみは、10~15日ぐらいの周期をもった下層大気中のプラネタリー波動が、地磁気日変化の大部分の源であると考えられている電離層のE層あたりまで伝播し、地磁気日変化に影響を及ぼすかどうか調べることであった。解析結果では、 ϕ_f や r_D に

10~15日周期の変化が見出されており、プラネタリー波動の上層への伝播の可能性を示している。しかし、解析で得られた変動の周期は、下層大気中に原因を求めなくても、太陽活動のような太陽の27日の自転周期とその高調波に関連した現象によっても解釈しうる。卓越周期に約30日周期の変化が含まれているという解析結果と、 ϕ_f の変化の場合には、30日周期のパワースペクトル密度の方が15日から7日までの周期のパワースペクトル密度より大きいという解析結果は、むしろ太陽活動の方が10~30日周期の変化の有力な原因のようにみえる。また、下層大気中のプラネタリー波動は、上層大気中に伝播するのは冬の季節に限られるという性質があるが (Charney & Drazin 1961)、 ϕ_f や r_D の10~30日周期の変化は冬に限らず、春秋や夏にも見られるという解析結果なので、 ϕ_f や r_D の変動の原因は、プラネタリー波動の上層への伝播よりも太陽活動にあると考えた方がよさそうである。

このような観点から、この論文では、太陽活動に関連したパラメータと電流系の ϕ_f や r_D との相関を調べた。また、地磁気日変化の源は主に下部電離層にあり、これらは太陽活動に非常に大きく依存していることから、太陽活動との関連のうえで電離層のパラメータとの相関も調べた。

2. 資 料

先の論文で推定された ϕ_f と r_D の日々の変動と相関を調べたのは、次のような10種のパラメータである。

太陽活動を示すパラメータとして、2800 MHz 太陽電波フラックス、惑星空間磁場 (IMF) のセクター構造および A_p インデックスを用いた。2800 MHz 太陽電波フラックスは、Ottawa で観測された値を用いた (Solar-Geophysical Data 1970, 1971, 1972)。IMF セクター構造は、極域の地磁気変化から推定されたものを用いた (Svalgaard 1972, 1974)。 ϕ_f や r_D との相関を調べるうえで、セクター構造が Away 構造の場合には +1、Toward 構造の場合には -1、と置きかえた。 A_p インデックスは、地磁気擾乱を示すパラメータとして IAGA から発表されている (Solar-Geophysical Data 1970, 1971, 1972)。これらのパラメータに、27日周期の変化とその高調波が見られることはよく知られている。

ここで用いられた太陽活動のパラメータの値は、世界時 (UT) を基準として発表されている。一方、西太平洋域の地磁気日変化の変動のパラメータ、 ϕ_f と r_D は、地方時 (LT) で推定されたものであり、UT で与えられたパラメータとの間に9時間の違いがある。地磁気日変化は LT に依存した現象であるから、LT を基準としたパラメータとの相関を調べるのが望ましいが、この論文では9時間の違いを無視して、共通な時間の大きい日の値同志で両者の相関を調べた。

電離層のパラメータとしては、電波研究所により国分寺 (Kokubunji; 35°42'N, 139°29'E) において観測された f_oF_2 , $h'F_2$, y_pF_2 , f_oE , f_oE_s , $h'E_s$, および f_{min} を用いた (Ionospheric data in Japan 1970, 1971, 1972)。これらのパラメータは、上部電離層から下部電離層にわたっている。月報として報告されているこれらの諸量の毎時値から、昼間の11時から13時までの平均値を計算し、これをもって各々の日の代表値とした。計算されたそれぞ

れのパラメータはかなり大きな日々の変化をしている。

3. 相関係数の計算

ϕ_f および r_D と前節であげた 10 種のパラメータとの相関を調べるために相関係数を計算した。これらの日々の変動の相関を調べるとき、季節変化を除いておいた方がよいと思われる。 ϕ_f や r_D に季節変化がみられることは、先の論文 (Shiraki 1974 a, b) で述べられている。また、電離層の諸パラメータにも季節変化がみられることはよく知られている。これらのパラメータの季節変化は、月平均値で表わされると考えて、日々の変動からその月平均値を除いてから相関係数を計算した。太陽活動に直接依存したパラメータは季節変化を除く必要がないと思われるが、資料の取扱い方法を同じにするため、 ϕ_f などと同じように月平均値を除いた。これらの月平均値は第 1 図に示されている。

相関係数を計算する場合、全期間の相関係数だけでなく、全期間を 3 つの季節 (冬, 春秋 および夏) に分けても計算した。冬の季節は、1 月, 2 月, 11 月および 12 月であり、春秋の季節は、3 月, 4 月, 9 月および 10 月であり、夏の季節は、5 月から 8 月までである。 ϕ_f と r_D の得られている期間が、1970 年 12 月から 1972 年の 2 月までなので、冬の季節は全体で 7 か月、春秋と夏の季節はそれぞれ 4 か月である。相関係数の値は、第 1 表の (a) に示されている。

地磁気擾乱のきわめて大きい日は、 ϕ_f と r_D の値が推定できないことは先の論文で述べた。このような日は、全体の日数の約 13% であった。また、電離層のパラメータも、電離層の状態によってパラメータの得られていない日がある。この日数は、パラメータによっても、季節によっても違いがみられる。解析の全期間の日数と、それぞれの季節に属する日数に対して、パラメータの値が得られている日数の割合が第 2 表に示されている。 f_0E は春秋と夏の季節に値の得られている割合が小さく、全期間の場合でも 51% しか値が得られていない。 f_0E_s と $h' E_s$ は冬の季節にその割合が小さい。このような日数は、計算された相関係数の有意性に直接きいてくる。 ϕ_f や r_D と電離層のパラメータの場合は、お互い別々に値の得られていない日があるので、相関係数の計算に用いる日数は、第 2 表に示されたものより更に小さくなる。例えば、 ϕ_f と f_0F_2 の場合、 ϕ_f と f_0F_2 の個々の値の得られている日数は、全体の期間でそれぞれ 87% と 97% であるが、共通に値のある日数は 84% である。

相関係数の計算に用いた日数を考慮に入れて、第 1 表の (a) のそれぞれの相関係数の有意性の検定を行った。例えば、 ϕ_f と IMF セクター構造の全期間の相関係数は、+0.12 であるが、5% の危険率で相関がないといえるのは、相関係数が -0.08 から +0.08 の間にある場合である。これからみて、相関係数は小さいが、IMF と ϕ_f とは正の相関があるとみてよい。第 1 表の (a) で、5% の危険率で相関があるとみてよいものには、アンダーラインがつけられている。

ϕ_f と r_D の 10~30 日周期の変化だけに限って諸パラメータとの相関を調べるには、2~3 日周期の変化を除いた方がよい。このために、季節変化を除いた資料に、5 日の移動平均をかけた資料同志の相関係数も計算した。この結果は、第 1 表の (b) に示されている。 ϕ_f ,

r_D および電離層のパラメータの場合は、値の得られていない日があるため、5日の移動平均の場合、4~1日の平均となっている日もある。この結果、見かけ上、相関係数の計算に用いる日数が増えているので有意性の検定は行っていない。

更に、2~3日周期の変化の相関係数についても、生の値から、月平均値と5日の移動平

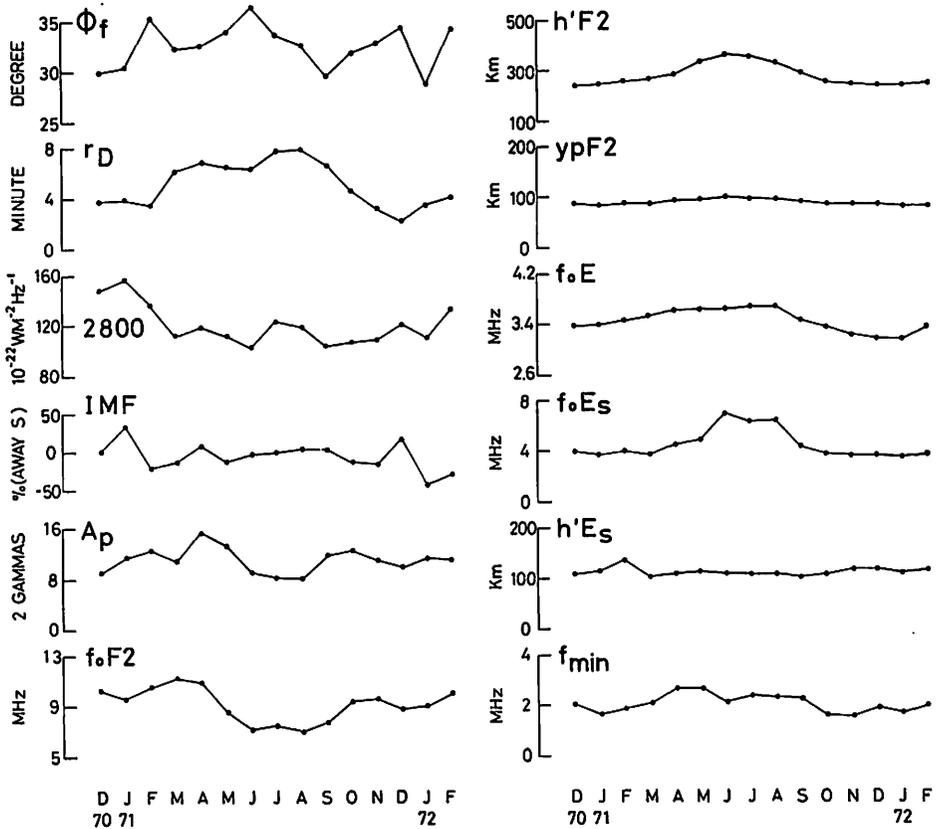


Fig. 1. Monthly mean values of the parameters used for the present correlation study.

- ϕ_f : the focus latitude of equivalent current system of geomagnetic solar daily variations
- r_D : the measure of intensity of equivalent current system of geomagnetic solar daily variations
- 2800: the solar flux at 2800 MHz adjusted to 1 A. U. prepared by Ottawa ARO
- IMF: the interplanetary magnetic field (IMF) sector structure inferred from polar geomagnetic variation by L. Svalgaard
- A_p : the geomagnetic A_p index
- f_oF_2 : the critical frequency of ionospheric F_2 layer at Kokubunji
- $h'F_2$: the minimum virtual height of ionospheric F_2 layer at Kokubunji
- y_pF_2 : the semi-thickness of ionospheric F_2 layer at Kokubunji
- f_oE : the critical frequency of ionospheric E layer at Kokubunji
- f_oE_s : the critical frequency of sporadic E layer at Kokubunji
- $h'E_s$: the lowest virtual height of sporadic E layer at Kokubunji
- f_{min} : the frequency below which no echoes are observed at Kokubunji

Table 1. Correlation coefficients for three kinds of values of parameters; (a) the raw values minus monthly mean values, (b) the 5-day running mean values of the raw values minus monthly mean values, (c) the raw value minus 5-day running mean values. See Figure 1 for the abbreviations of the parameters.

(a)	ϕ_I				r_D			
	Winter	Equinox	Summer	Year	Winter	Equinox	Summer	Year
r_D	-0.33	-0.20	-0.32	-0.30	—	—	—	—
2800	0.02	0.08	-0.12	-0.00	0.09	0.08	0.01	0.07
IMF	0.17	-0.05	0.20	0.12	-0.16	0.03	-0.06	-0.08
A_p	0.08	-0.10	-0.06	-0.00	0.18	0.17	-0.00	0.13
f_0F_2	0.18	0.11	-0.26	0.05	0.08	-0.02	0.25	0.10
$h'F_2$	-0.03	-0.20	0.10	-0.04	0.12	0.14	-0.18	0.05
y_pF_2	0.05	0.01	0.05	0.04	0.13	-0.01	0.13	0.09
f_0E	0.03	-0.29	-0.13	-0.05	0.18	-0.08	-0.02	0.12
f_0E_s	0.09	0.05	-0.02	0.04	0.17	-0.11	-0.07	0.01
$h'E_s$	0.18	0.01	0.40	0.22	-0.18	-0.18	-0.12	-0.16
f_{min}	-0.14	-0.05	0.04	-0.06	0.15	-0.02	0.02	0.07

(b)	ϕ_I				r_D			
	Winter	Equinox	Summer	Year	Winter	Equinox	Summer	Year
r_D	-0.56	-0.50	-0.39	-0.51	—	—	—	—
2800	0.20	0.10	-0.18	0.07	-0.05	0.10	0.08	0.03
IMF	0.25	-0.13	0.40	0.20	-0.23	0.09	-0.08	-0.11
A_p	0.20	-0.10	-0.02	0.06	0.02	0.19	-0.25	-0.01
f_0F_2	0.19	-0.03	-0.52	-0.07	0.12	-0.08	0.18	0.08
$h'F_2$	-0.12	-0.27	0.58	0.05	0.35	0.41	-0.35	0.19
y_pF_2	0.16	0.08	-0.04	0.08	-0.08	0.14	0.20	0.05
f_0E	0.08	-0.40	-0.18	-0.09	0.28	0.29	0.05	0.24
f_0E_s	0.06	-0.03	0.08	0.04	0.36	-0.03	-0.14	0.13
$h'E_s$	0.31	0.09	0.49	0.31	-0.26	-0.28	-0.26	-0.27
f_{min}	-0.20	0.04	-0.30	-0.17	0.24	0.09	0.07	0.16

(c)	ϕ_I				r_D			
	Winter	Equinox	Summer	Year	Winter	Equinox	Summer	Year
r_D	-0.12	0.04	-0.33	-0.14	—	—	—	—
2800	0.01	0.04	-0.10	-0.01	-0.06	0.08	0.07	0.01
IMF	-0.04	0.01	0.09	0.01	0.01	-0.08	0.06	-0.00
A_p	-0.08	-0.10	-0.05	-0.08	0.28	0.19	0.16	0.22
f_0F_2	0.21	0.09	-0.05	0.11	-0.04	0.14	0.24	0.08
$h'F_2$	0.05	-0.16	0.04	-0.01	0.01	-0.11	-0.07	-0.05
y_pF_2	0.01	-0.04	0.12	0.02	0.23	0.00	0.04	0.12
f_0E	-0.09	-0.16	0.07	-0.09	-0.02	-0.04	0.05	-0.02
f_0E_s	0.06	-0.15	-0.05	-0.03	-0.01	0.05	-0.05	-0.01
$h'E_s$	0.19	-0.01	0.25	0.16	-0.28	-0.28	0.04	-0.17
f_{min}	-0.08	-0.10	0.29	0.02	-0.01	-0.26	0.00	-0.08

Table 2. Percentages of the number of days on which parameters are obtained.
See Figure 1 for the abbreviations of the parameters.

	Winter	Equinox	Summer	Year		Winter	Equinox	Summer	Year
ϕ_f	87%	87%	88%	87%	$h'F_2$	97%	100%	93%	97%
r_D	87	87	88	87	$y_p F_2$	98	100	82	94
2800	100	100	100	100	$f_0 E_s$	71	38	28	51
IMF	100	100	100	100	$f_0 E_s$	66	72	94	75
A_p	100	100	100	100	$h' E_s$	64	71	91	73
$f_0 F_2$	98	100	93	97	f_{\min}	98	100	100	99

均値を除いた資料同志から計算した。この結果は、第1表の(c)に示されている。

4. 議 論

第1表の(a)に得られた相関係数の値はどのパラメータについても小さい。しかし、5%の危険率で有意とみなせるものに、IMFセクター構造、 $f_0 F_2$ 、 $h' F_2$ 、 $h' E_s$ がみられる。第1表の(a)と(b)とを比べて、5日の移動平均をかけた場合の方が相関係数は大きくなる傾向にある。(c)の2~3日周期の変化に関しては、逆に、相関係数の値が小さくなる傾向にある。このことから、第1表の(a)の有意な相関の原因は、10~30日周期の変化にあるといえる。そして、10~30日周期の変化に関しては(a)の値よりもっと相関がよい。

ϕ_f とIMFセクター構造に正の相関がみられるのは興味深い結果である。IMFセクター構造のAway構造を+1に、Toward構造を-1にとったので、正の相関であることは、セクター構造がAway構造の場合に、 ϕ_f は北(極)の方に移動し、Toward構造の場合に、 ϕ_f は南(赤道)の方に移動することを示す。中緯度の地磁気日変化にIMFセクター構造の影響がみられることは、最近、Matsushita et al. (1973)によっても見出されている。彼等は、静穏日の地磁気日変化をセクター構造のAway構造とToward構造のグループに分けて解析を行ない、2つのグループで違いがみられることを見出した。 ϕ_f の決め方はこの論文の場合と異なるが、セクター構造と ϕ_f の関係はこの論文と同じ結果が得られている。

IMFセクター構造と地磁気日変化が関連しあっていることは、地磁気日変化の源がダイナモ層だけにあるのではなく、磁気圏を通してIMFセクター構造の影響も含まれていることを示す。相関係数が小さいことから考えると、この磁気圏に原因のある変化はそれほど大きくないと思われる。

しかし、相関係数の小さい原因は解析方法自体にもある。 ϕ_f は非常に大きな日々の変化を示すが、推定の方法から考えて、 ϕ_f の値には誤差がかなり含まれていると考えねばならない。一方、IMFセクター構造に関しても、極域の地磁気日変化から推定したセクター構造は、必ずしも正しいセクター構造を示すものではない。人工衛星により直接測定したセクター構造との比較では、60~70%の程度の信頼性で推定されたパラメータであることが示されている(Campbell & Matsushita 1973)。 ϕ_f とIMFセクター構造の推定の誤差は、お互いの相関係数を小さくする。また、先にも述べたが、これらのパラメータは基準としてい

る時間に9時間の時間差があることも相関係数を小さくする原因である。更に、日々の変化に大きさをもっている ϕ_f と、+1あるいは-1の2つのレベルに分けられている IMF セクター構造との相関は、相関係数の値を調べるだけでは十分でない。今後、これらの問題点を除いて相関を調べてみることで、更に別な期間の解析を行ってここに得られた事実を確かめることが必要であろう。

地磁気日変化と IMF セクター構造との関連は、Matsushita et al. (1973) が行った方法で、Away 構造と Toward 構造のグループに分けた解析からも確かめることができる。この解析に関しては、地磁気観測所の永久観測点である女満別 (Memambetsu 43°55'N, 144°12'E)、柿岡 (Kakioka 36°14'N, 140°11'E) および鹿屋 (Kanoya 31°25'N, 13°53'E) の三地点の1958年から1973年までの16年間の地磁気三成分の毎時値を用いて解析が進められている。

ϕ_f が電離層の f_oF_2 と相関がみられることも興味ある結果である。この場合、冬と夏の季節で相関が逆になっている。冬の季節には、国分寺の F_2 層の電子密度が増加するとき ϕ_f は北に移動し、減少するとき ϕ_f は南に移動する。夏の季節には、 F_2 層の電子密度が増加するとき ϕ_f は南に移動し、減少するとき北に移動する。春秋の季節に相関がみられないのは、ちょうど夏と冬の季節の相関が逆になる転換期のためであろう。

地磁気日変化の主な源のダイナモ層は下部電離層の E 層と考えられているが、F 層のダイナモ作用による地磁気日変化も無視できない大きさであることが理論的に示されている (Rishbeth 1971, Matsuura 1974)。また、F 層と E 層が磁力線を介して関連しあっていることから、E 層のダイナモ作用で生じた電場が磁力線を通して F 層に伝播することにより、F 層の電子のドリフト作用を生じ電子密度の変化となるという考えも理論的に研究されている (Matsushita 1967)。これらのうちどちらが ϕ_f と f_oF_2 の相関の原因であるかは、今後の詳しい理論的な研究が必要である。どちらにせよ、冬と夏で相関関係が逆になるという事実を説明できねばならない。

ϕ_f と $h' E_s$ の相関がみられることも、 E_s 層の成因に関連して興味深い (Matsushita 1966)。また、 f_oE や f_oE_s と相関がないことは、逆の意味で重要である。これは、地磁気日変化の電流系の日々の変動は、ダイナモ層の電気伝導度の変化が原因ではないことを示す。しかし、ここで用いたこれらの電離層のパラメータには、問題点が残っている。 ϕ_f や r_D は、先の論文で用いられた方法からもわかるように、LT の1日を代表したパラメータであり、西太平洋域 (少なくとも日本をカバーする領域) を代表するパラメータである。一方、電離層のパラメータは、昼間の3時間の平均値であり、LT の1日を十分代表しうるかどうか問題となる。また、国分寺の一地点の資料だけで、西太平洋域の電離層の状態の変動を十分代表しうるかどうか問題になる。電離層のパラメータのこれらの問題点は、今後、検討してゆかねばならない。

ϕ_f と相関のみられるパラメータは、 r_D と相関のみられるものが多い。 ϕ_f と r_D とは、共に地磁気日変化の電流系の変動に関連したパラメータであるから、これはむしろ当然かもしれない。 ϕ_f と r_D とはかなりよい逆相関を示しているので、 r_D の場合は、 ϕ_f の場合とは逆の符号の相関係数を示しているものが多い。 ϕ_f は A_p インデックスと相関がみられな

いが、 r_D に相関がみられることを考えると、 r_D には地磁気擾乱の影響がいくぶん入っているためであろう。電流系の強さを示すパラメータも改良する必要があると思われる。

5. スペクトル構造による比較

第1表で ϕ_f や r_D と相関がみられる場合、5日の移動平均をかけてから相関係数を求めた方が、相関係数が大きくなることを前の節で述べた。これは、相関の原因が、主に、10～30日周期の変化にあることによると考えられる。この10～30日周期の変化に関する相関は、スペクトル構造の比較を行なうことによっても確かめられる。すなわち、有意な相関があるパラメータ同志は、スペクトル構造も同じであることが期待できる。そこで、先の節で相関を調べたパラメータのダイナミックパワースペクトル構造の比較を行った。

ϕ_f と r_D のダイナミックパワースペクトル構造については、先の論文で明らかにされている。同じ方法を用いて、太陽活動を示すパラメータや、電離層のパラメータについても、ダイナミックパワースペクトル解析を行った。10種のパラメータのうち、 f_0E 、 f_0E_s および $h'E_s$ は、季節によっては値の得られていない日が多いので、解析から除いた。解析結果は第2図に示されている。この図で、相対的にパワースペクトル密度の大きいところと小さいところは、濃淡で分けられている。

第2図から、どのパラメータについても、10～30日の周期のところパワースペクトル密度の大きいことが明らかであり、期間によって卓越周期が異なることがわかる。卓越周期の出現や消滅のし方は、パラメータによって似ているものもあれば、全く違っているものもある。前の節で、 ϕ_f と相関のみられた IMF セクター構造や f_0F_2 のスペクトル構造が、 ϕ_f のスペクトル構造に似ていることは、 ϕ_f がこれらのパラメータと関連していることを支持するものであろう。逆に、 ϕ_f が 2800 MHz 太陽電波フラックスや f_{min} と相関がみられないのは、第2図のダイナミックスペクトル構造からもうなづける。 ϕ_f と r_D は相関はかなりよいが、スペクトル構造はあまり似ていない。この理由についてはわからない。 r_D と 2800 MHz 太陽電波フラックスとは似たようなスペクトル構造をしているが、 r_D では15日周期の変化が期間を通して卓越しており、2800 MHz ではむしろ30日周期である。また、 ϕ_f と A_p インデックスは相関がみられないが、スペクトル構造は似ている。これは、同じような周期の変化でも位相が一致していないことによるのであろう。

このように、ダイナミックパワースペクトル構造を比較することからも、 ϕ_f と IMF セクター構造や f_0F_2 との間の相関が裏づけられる。今後、先の節で述べたように、パラメータを改良して相関を調べなおしてみることや、別の期間の解析でここに得られた結果を確かめることが必要であるが、この場合、ダイナミックパワースペクトル構造の比較を行なうことも有効であると思われる。

終りにあたって、この研究に際して終始ご指導いただいた地磁気観測所の柳原一夫所長に心からお礼を申し上げる。

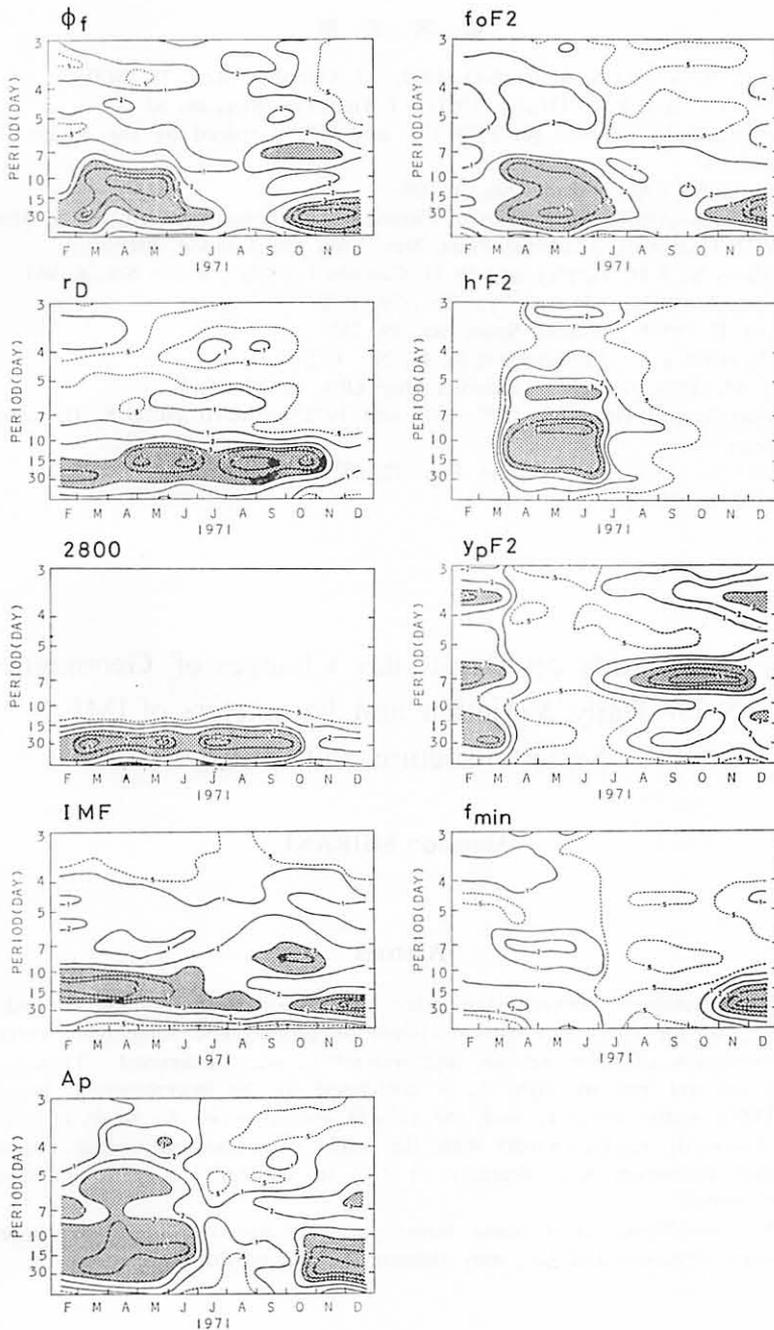


Fig. 2. Dynamic power spectrum structures of the parameters used for the present correlation study. The shaded areas in the figure show relatively high power spectrum density. See Figure 1 for the abbreviations of parameters.

参 考 文 献

- 1) Campbell, W. H. and S. Matsushita (1973): J. Geophys. Res., 78, 2070.
- 2) Charney, J. C. and P. G. Drazin (1961): J. Geophys. Res., 66, 83.
- 3) Ionospheric Data in Japan for 1970, 1971 and 1972 prepared by the Radio Research Laboratories.
- 4) Matsushita, S. (1966): Radio Sci., 1, 204.
- 5) Matsushita, S. (1967): in Physics of Geomagnetic Phenomena, Ed. by S. Matsushita and W. H. Campbell, Academic Press, New York and London, 301.
- 6) Matsushita, S., J. D. Tarpley and W. H. Campbell (1973): Radio Sci., 8, 963.
- 7) Matsuura, N. (1974): J. Geophys. Res., 79, 4679.
- 8) Rishbeth, H. (1971): Planet. Space Sci., 19, 263.
- 9) 白木正規 (1974 a): 地磁気観測所要報, 16, No. 1, 29.
- 10) Shiraki, M. (1974 b): Mem. Kakioka Mag. Obs., 16, No. 1, 1.
- 11) Solar-Geophysical Data for 1970, 1971 and 1972 prepared by U.S. Department of Commerce.
- 12) Svalgaard, L. (1972): J. Geophys. Res., 77, 4027.
- 13) Svalgaard, L. (1974): 私信.

Correlation Study on Day-to-day Changes of Geomagnetic Solar Daily Variation and Parameters of IMF Sector Structure and Others

Masanori SHIRAKI

Abstract

The correlations between day-to-day changes of focus latitude ϕ_f and intensity r_D of the equivalent current system of geomagnetic solar daily variation and parameters of solar activity and ionosphere were examined. Though the correlations are not so high, ϕ_f is correlated to the interplanetary magnetic field (IMF) sector structure and the critical frequency of F_2 layer (f_0F_2). ϕ_f shifts polewards (equatorwards) with the IMF away (toward) sector structure, and shifts polewards with decrease of f_0F_2 in summer and with increase of f_0F_2 in winter.

The resemblance of dynamic power spectrum structure of ϕ_f to those of IMF sector structure and f_0F_2 may support the fact of the correlations.