

日本北部の地磁気変化ベクトルの異常 — 根室・礼文・稚内・豊原の パーキンソンベクトル —

久保木 忠 夫
(気象庁地磁気観測所)

1. は し が き

日本列島における地磁気変化ベクトルの異常については、多くの研究者達によりその実態が明らかにされつつある。しかし地磁気変化ベクトルの局地性が意外に大きく、予想外に複雑であり、今後益々新しい地点での観測が必要になってきている。

今回は過去において行なわれた北海道の根室と礼文島での日食観測の資料を整理し、また電波研究所の稚内観測所で得られた資料を借用し、さらに元の豊原地磁気観測所いまの Yuzhno Sakhalinsk の記録紙を用いて、それぞれの観測所の地磁気変化ベクトルの異常を調査した。

2. 観 測 資 料

今回使用した観測資料は次の通りである。

- (1) 根室 1943年2月5日の北海道根室地方における皆既日食に際して、地磁気観測所が行なったときの資料である。第1図にその位置を示した。また経緯度は、地理的経度 $145^{\circ} - 35' E$, 緯度 $43^{\circ} - 20' N$, 磁氣的経度 209.7° , 緯度 33.6° である。

根室は花咲半島の中央部にあり、観測点は海岸から約500m離れた位置にある。地下壕を掘り、普通の変化計三成分を据付け、ブロマイド紙で記録した。

変化計の記録紙は、1943年1月17日より2月20日まであり、記録紙の速さは1時間15mmで、日食時は約10倍の速さの早回しになっている。寸法値は偏角、水平分力および鉛直分力変化計がそれぞれ $5.8 \gamma/mm \cdot 0.9 \sim 1.1 \gamma/mm \cdot 1.2 \sim 3.0 \gamma/mm$ であった。

変化ベクトルを求めるのに利用しうる現象は約30箇であった。

- (2) 礼文島 1948年5月9日の北海道北部の金環日食に際して、地磁気観測所が行なった資料である。礼文島は第1図に示すように稚内の西に50km離れた小島で、観測点は

礼文島の東の東海岸の香深井であり、海岸から約400m離れている。経緯度は、地理的経度 $141^{\circ}-03'E$ 、緯度 $45^{\circ}-20'N$ 、磁氣的経度 205.5° 、緯度 35.1° である。

地下壕を掘り、普通の変化計を据付けて、プロマイド紙で記録した。記録紙の速さは1時間当り15mm、寸法値は偏角・水平分力および鉛直分力変化計がそれぞれ $6.1\gamma/mm$ ・ $1.5\gamma/mm$ ・ $1.6\gamma/mm$ ・ $3.5\sim 4.7\gamma/mm$ である。また記録は4月16日より5月20日までである。

鉛直分力変化計はナイフエッジでささえられたシュミット型の磁石系であるため、寸法値が大きい。このため観測期間中に数多い擾乱があったにもかかわらず、変化ベクトルを求めるのに利用しうる現象は鉛直分力変化の大きいものに限られ、約20箇に過ぎない。

- (3) 稚内 I Q S Y期間中に電波研究所の稚内観測所が行なった資料である。観測はその構内で行なわれ、海岸から約800m離れている。経緯度は地理的経度 $141^{\circ}-41'E$ 、緯度 $45^{\circ}-24'N$ 、磁氣的経度 206.0° 、緯度 35.3° である。

測器はFlux gate 磁力計を用い、三成分同一記録計に入れ各成分は15秒毎の打点式で記録される。記録紙の速さは1時間25mmで、特別の期間はその数倍の速さにしてある。寸法値は偏角・水平分力・鉛直分力ともほぼ同じで、 $1.5\sim 1.7\gamma/mm$ である。

著者の使用したのは、割合に擾乱の多い部分についての原寸複製からの読取值で、変化ベクトルを求めるのに利用した現象は約50箇である。

- (4) 豊原 (Yuzhno Sakhalinsk) ここでは1945年まで気象庁(当時の中央気象台)により観測が行なわれていた。しかしそのころの記録紙は断片的にその複製が地磁気観測所に保存されているに過ぎないので、十分な資料でない。

このため今回は C_2 地磁気資料センターより求めたYuzhno Sakhalinskのマイクロフィルムを利用した。

ここは樺太の南端に近くで、最も近い東海岸からでも約30km離れている。経緯度は地理的経度 $142^{\circ}-42'E$ 、緯度 $46^{\circ}-57'N$ 、磁氣的経度 206.7° 、緯度 206.7° である。

観測は普通の変化計で常続的に行なわれているが、この調査には擾乱の多いI G Y期間の資料を利用した。しかし1958年1月以降は鉛直分力変化計の寸法値が大きく、変化ベクトルを求めるには不都合であった。このために1957年7月から12月までの記録を利用した。記録紙の速さは1時間15mmで、寸法値は偏角・水平分力・鉛直分力変化計がそれぞれ、 $4.1\gamma/mm$ ・ $3.1\gamma/mm$ ・ $2.1\sim 3.4\gamma/mm$ である。

変化ベクトルを求めるのに利用した現象は約40箇であるが、地磁気観測所に保存されている豊原の記録紙から得られた約10箇の現象も参考にした。

3. 変化ベクトルの特性

よく知られているように地磁気の偏角・水平分力および鉛直分力の変化量を ΔD ($H\Delta D$ と同じく取扱う)・ ΔH および ΔZ とすると次の関係式が成立する。

$$\Delta Z = A \Delta H + B \Delta D \qquad \dots\dots\dots (1)$$

$$\frac{\Delta Z}{\Delta H} = A + B \frac{\Delta D}{\Delta H} \qquad \dots\dots\dots (2)$$

地磁気変化ベクトルは Duration が0.5分から60分までの pi2, ssc, si, bay などの短周期から求まるものを対象とした。それぞれの現象について $\Delta D \cdot \Delta H \cdot \Delta Z$ を求め、 $\frac{\Delta Z}{\Delta H}$ と $\frac{\Delta D}{\Delta H}$ を計算してこの関係から(2)式のAとBを求めた。

第2・3・4および5図は $\frac{\Delta Z}{\Delta H}$ と $\frac{\Delta D}{\Delta H}$ の関係を示した。豊原の値は Duration 2分以下になると、A、Bの値が急激に変るが、他の観測所のA、Bの値の周期的特性は少ないので平均的なものを示すと次のようになる。ここで α_p は Parkinson Vector の方向で、

第 1 表 A, B and Vector

Station	Lat. N	Log. E	A	B	$\sqrt{A^2+B^2}$	α	α_p	β_p
Yuzhno Sakhalinsk (Toyohara)	46°-57'	142°-42'	0.02	-0.16	0.16	N85°W S83°E		9°
Wakkanai	45°-24'	141°-41'	-0.15	0.13	0.20	S40°E N40°W		19°
Rebun	45°-20'	141°-03'	-0.03	0.35	0.35	S85°E N85°W		19°
Nemuro	43°-20'	145°-35'	0.10	-0.33	0.35	N73°W S73°E		18°

β_p はそのベクトルの大きさを示す角度である。

この結果から直ちに分るように、根室と豊原は女満別の変化ベクトルの方向と平行に近いが、稚内と礼文とは全く逆になっている。また稚内の値は従来求められている値とよく一致している。(森 俊夫, 1968)。

4. 変化ベクトルの周期特性

根室ではAの値が少し小さいので、この周期特性があっても大きな影響がないとすると、Bの周期特性を推定しうる。また Duration 0.5分～1分のもは正しくは求めにくいのでBの値を概算し、第6図を求めた。

第6図からBの周期特性は長い周期でやや大きく、短い周期では小さくなる傾向がある。しかしそれ程顕著ではない。

礼文でも同じ様にして、Aの値が小さいからBの周期特性を推定して第7図を求めた。これによると周期特性は殆んどない。

稚内はA、Bの値が同じ程度であり、周期特性を求めるのが難しいが、幸い Duration の短い現象もあるので、6～60分のもはと5分以下のものに分けると、前者は $A = -0.17$ 、 $B = +0.10$ 、後者は $A = -0.15$ 、 $B = +0.13$ となる。しかし本質的に大きな周期特性があるとは考えられない。これらは第4図に示されている。

豊原は Duration が3分の所で大きな差があり、第5図で示したように、Duration 4～50分は $A = +0.02$ 、 $B = -0.16$ であり、Duration 0.5～2分では正しくA、Bを求めるのは困難であるがほぼ $A = -0.03$ 、 $B = +0.16$ となる。

豊原の記録紙をみると、鉛直分力の変化はいつでも偏角の変化に類似しているが、偏角がゆるく東偏するとき鉛直分力はゆるく減少する方向に変化する。しかし Duration が2分以下の急変化になり偏角が同じく東偏すると、鉛直分力は一旦急激に増加してからゆるく減少してゆく。したがって Duration が2～3分の所ではBまたは $\frac{4Z}{D}$ は正のものと負の値のものがあ、それはその時までの変化の早さでさまる。これは日本の他の観測所では見られない特異な現象である。

さらに豊原の鉛直分力の変化は偏角の変化より大きく位相がおくれ易く Duration 20～40分に対して5～10分遅れる。しかし鹿野山のように鉛直分力の変化の立上り時刻が遅れる(久保木忠夫・大島汎海, 1966)ことはなく、遅回し記録紙から見た限りでは±1分以内で三成分とも同時に変化する。

これらの結果を明らかにするため、Bの周期特性を求め、第8図に示した。

5. 北海道における変化ベクトル

以上求めた豊原・稚内・礼文・根室の変化ベクトルの外に女満別(久保木忠夫・大島汎海, 1966)の資料を加え、さらに中標別・浦河(森 俊雄, 1968)を加えた結果を第9

図に示した。

これをみると稚内と礼文は女満別・中標別・根室と反対方向であり、豊原とも反対方向である。とくに豊原は短周期変化が完全に反対になっている。

これから北海道の地下構造を議論することはきわめて困難である。

また地電流の主方向(吉松隆三郎, 1957)との変化ベクトルのなす角は、豊原 161° 、稚内 84° 、礼文 109° 、根室 33° であり直交性のあるのは稚内と礼文のみである。

6. 結 論

豊原・稚内・礼文・根室の4つの地点について変化ベクトルを求めた。このうち豊原は係数Bの周期特性がDuration 3分を限界として大きく変る。

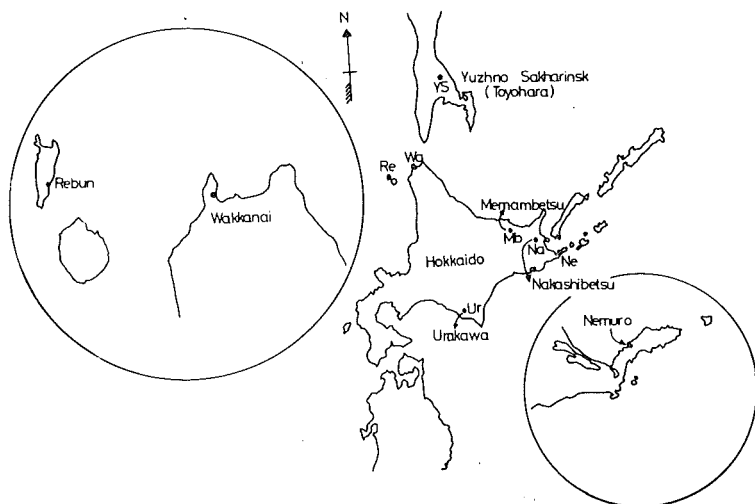
また他の研究者により求められた浦河・中標別と、著者が先に求めた女満別の計3カ所の変化ベクトルを加えて、北海道の一般特性を求めようとしたが、平均して内陸部に変化ベクトルが向っていることが分ったのみで、地下構造との関係を知るには、まだまだ資料は不足である。今後の追加観測に期待される所が大きい。

文 献

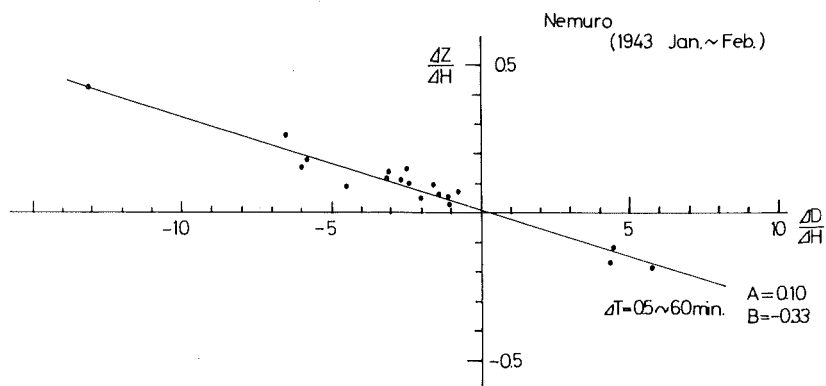
久保木忠夫・大島汎海“日本における地磁気変化ベクトルの異常について(第三報)——日本の固定観測所の特性——”, 地磁気観測所要報 第12巻第2号, 127-198, 1966。

森 俊雄 “北海道における地磁気・地電位差の短周期変化について”, 北海道大学地球物理学研究報告, 第20号, 37-49, 1968。

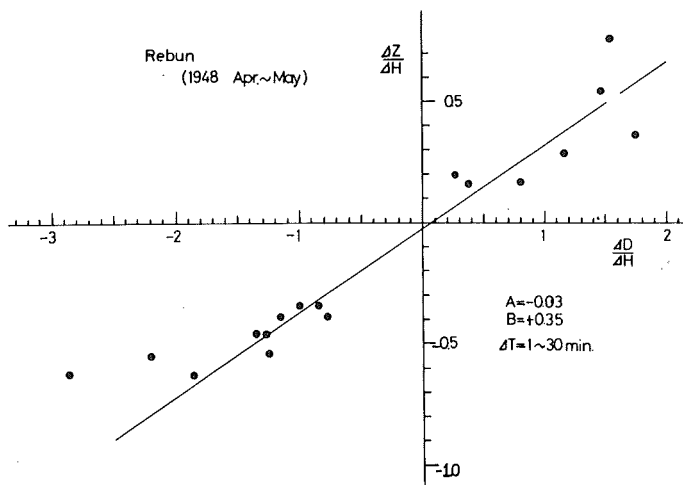
Yoshimatsu, T. “Universal earth-currents and their local characteristics” Mem. Kakioka Mag. Obs. Supplementary Vol. 1, 1-76, 1957.



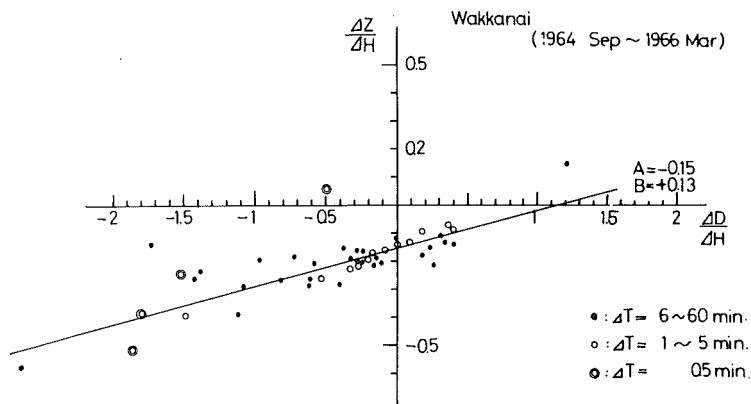
第1図 北海道における観測地点の分布



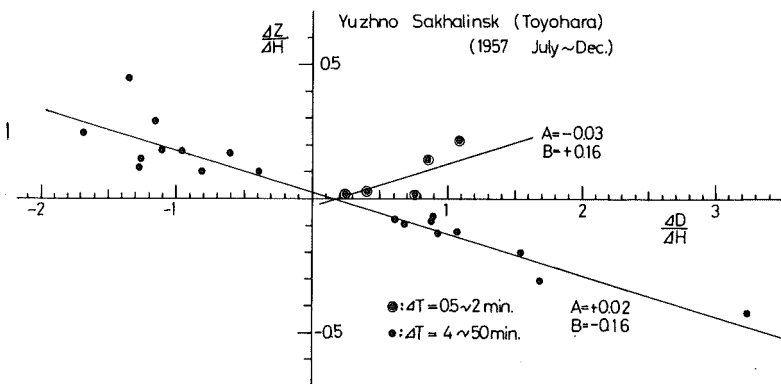
第2図 根室における $\frac{dZ}{dH}$ と $\frac{dD}{dH}$ の関係



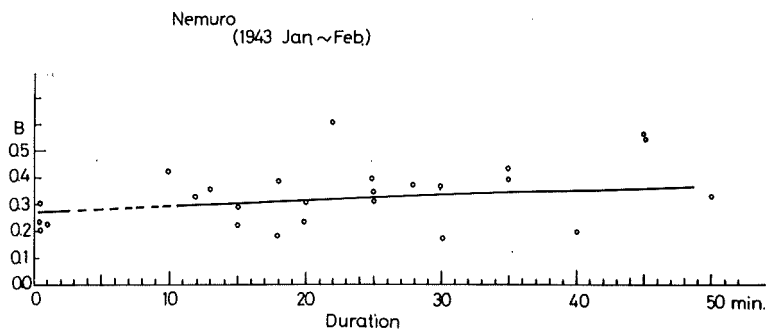
第3図 礼文における $\frac{dZ}{dH}$ と $\frac{dD}{dH}$ の関係



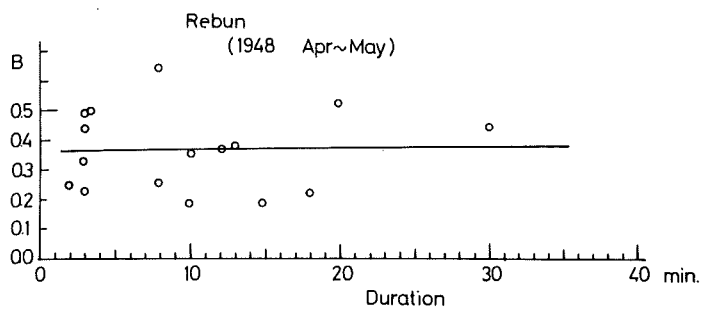
第4図 稚内における $\frac{\Delta Z}{\Delta H}$ と $\frac{\Delta D}{\Delta H}$ との関係



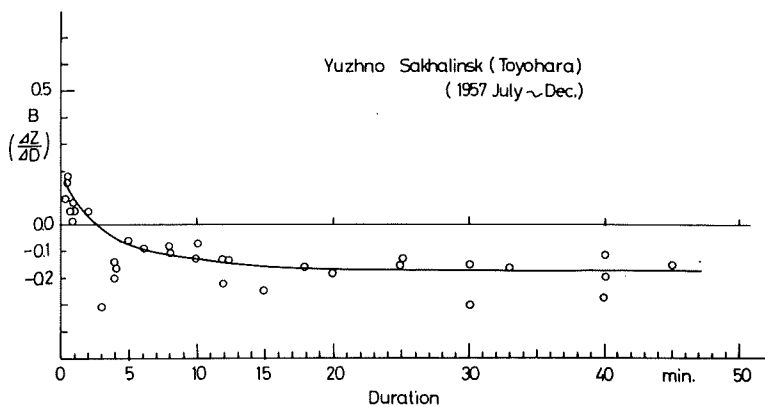
第5図 豊原における $\frac{\Delta Z}{\Delta H}$ と $\frac{\Delta D}{\Delta H}$ との関係



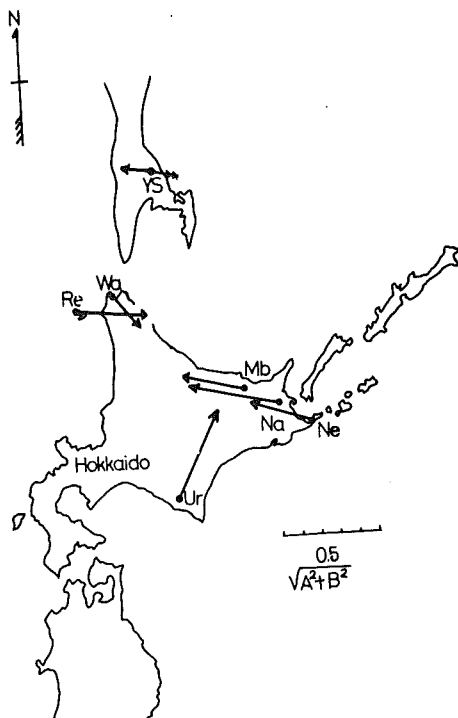
第6図 根室における係数Bの周期特性



第7図 礼文における係数Bの周期特性



第8図 豊原における係数Bの周期特性



第9図 北海道における変化ベクトル分布