

日本附近の偏角の経年変化について (I)

今 道 周 一

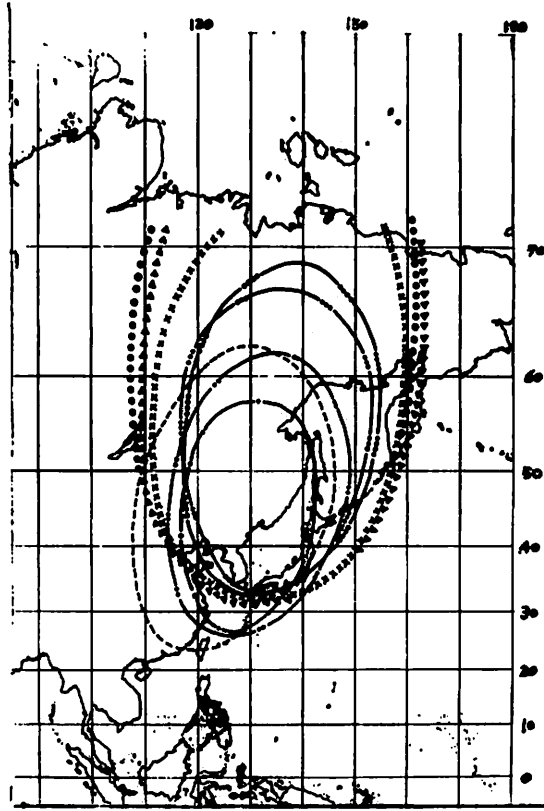
概 要

(1) 1600年, 1700年代における日本附近の等偏角線を, 当時船舶によって, 日本沿岸で測定された資料で信頼できるものを用いて求めた。

(2) 南極地帯では全磁力極大の所は南磁極にきわめて近いところがあるので, 等偏角線は規則正しく分布している。然るに, 北極地帯では北磁極 (N・P) と全磁力極大の所 (M・P) とは, 地理学的北極に対して, 互に反対側にある。磁気的特殊点のこのような分布のために, 東シベリヤから日本にかけて, 等偏角線は卵形となっている。M・P の磁力が N・P のそれに対し, 相対的に大となると, 偏角は西偏となって, 卵形の中心は東経130°に沿って北上する。これに反し, M・P の強さが N・P の強さより弱くなるにつれて, 偏角は東偏となり, 卵形の中心は東経130°に沿って南方に移動する。

1600年, 1700年代の日本附近の地球磁気等偏角線を求め, 東シベリヤから日本にかけての等偏角線の卵形異状について考察を試みた。私の手元にあるこの時代の等偏角線は世界全般についての一部として, 日本の上には H. Fritsche¹⁾ によるほぼ南北に引いた東偏 5° の一本の線があり, Van Bemmelen²⁾ によるものは北東から南西に引いた東偏 5° の線が一本引かれているのみである。

Fritsche はその当時測定された資料を用いて, ガウスの式から係数 $g_1^0, g_1^1, h_1^1, \dots$ 等を求めこれによって X, Y, Z 成分を計算し, X と Y 成分から偏角を出して, 1600年, 1700年, 1780年, 1842年, 1915年の等偏角線を描いている。Van Bemmelen は直接測定された偏角の値だけを用いて, 1500年, 1550年, 1600年, 1650年, 1700年の等偏角線を出しているが, 1500年, 1550年のものは欧州方面についてだけで東洋には及んでいない。Fritsche によると, 1780年の等偏角線で, はじめて, 東シベリヤから日本附近にかけての卵形等偏角線が描かれていて, 1600年, 1700年代のものにはこの異状は表わされていない。これはこの時代には資料不足のためにこの異状を求めることができなかったためであろう。 Gauss は彼の “Allgemeine Theorie des Erdmagnetismus”³⁾ の中で資料不足の場合に Gauss の式から計算すると大きい誤差を生ずると注意しているが, このような事に注意を与えているわけである。筆者の利用した資料では, 等偏角線の卵形をはじめて求めたのは1780年についての Fritsche のものが最初のものである。この卵形異常はその後今日に到るまで存在しているので, 1600年代, 1700年代にも存在したとするのが適当であろう。この卵形等偏線のために日本附近の等偏角線は日本の弧にはほぼ平行に走っている。日本の太平洋沿岸ぞいの等偏角線を取り出して1780年以後を年代別に示したのが第1図であ



第1図 1780年以後の年代別等偏角線

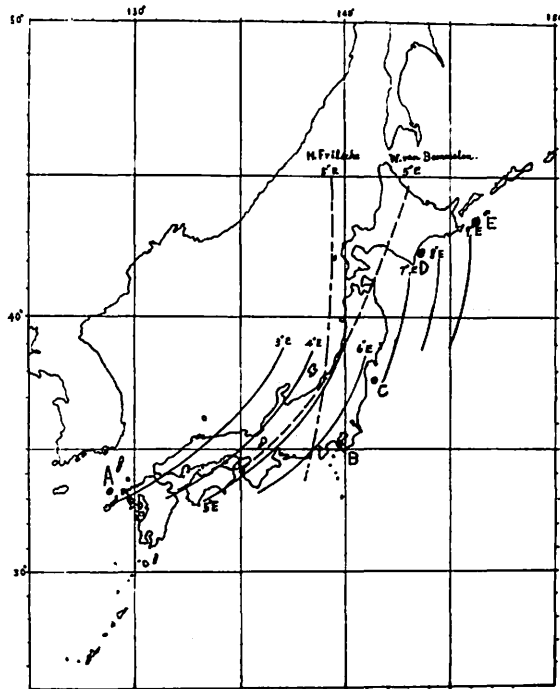
1780
1830	-----
1842	- . - . - . - . - .
1915
1922
1950	×××××
1966	▲▲▲▲▲
1980	●●●●●

る。

筆者はこのような考を基礎にして1600年、1700年の日本附近の等偏角線を求めてみた。資料は筆者が1931年の地磁気観測所要報第7巻第2号 p. 50 に記したもののなかから、日本沿岸近くで船舶によって測定されたものだけをとり出した。これは当時日本附近での陸上測定は極めて少なく、船舶とはいえ測定精度は $30' \sim 1^\circ$ 位と考えられ、かなり信頼度が高いからである。

次に沿岸附近で測定した資料を示す。測定点が極めて接近しているものまたはあまり遠距離でないもの、測定時が近いもの等を一まとめにして、地点 A, B, C, D, E 等で示した。

番号	測定時	緯度	経度 (E)	偏角 (東)
1	1613 Dec.	33°30'	129°20'	2°50'
2	1615 Aug. 28	33° 0'	128°30'	2°10'
平均 A	1614	33°15'	128°55'	2°30'
5	1643 May 21	34°50'	139°40'	6°50'
6	" "	35°30'	139°50'	7° 0'
平均 B	1643	35°10'	139°45'	6°55'
3	1639 Aug. 24	37°30'	142° 0'	7°20'
4	1639 Aug. 25	37°40'	141°20'	7°30'
7	1643 May 26	37°20'	141°30'	7° 0'
8	" May 30	37°40'	141°30'	7° 0'
16	" Sept. 10	37°40'	141°30'	7°30'
平均 C	1641	37°34'	141°34'	7°16'
9	1643 June 7	42° 0'	143°20'	8° 0'
10	" " 8	42°20'	143°30'	7°50'
11	" " 11	43°10'	144° 0'	9°10'
平均 D	1643	42°30'	143°37'	8°20'
12	1643 June 12	43°30'	146° 0'	9°50'



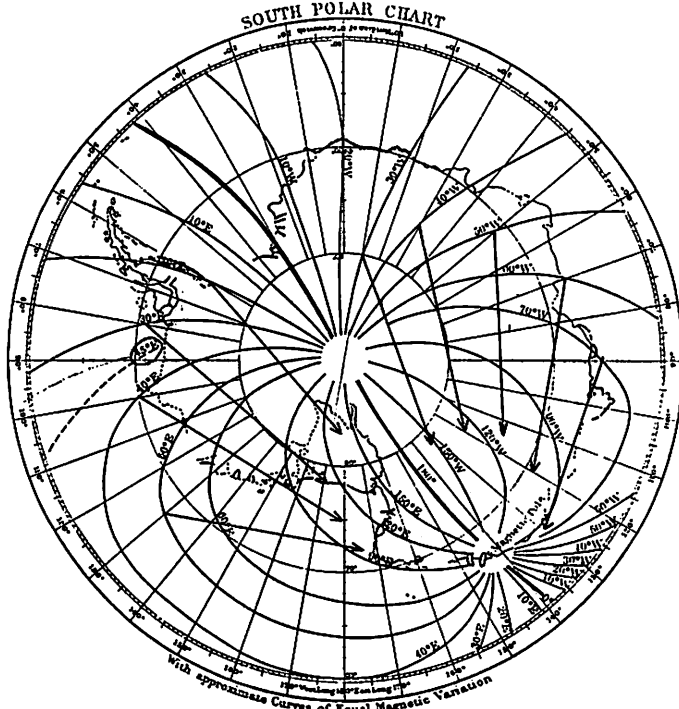
第2図 1600年, 1700年代の等偏角線

13	// Aug. 10	43°40'	147° 0'	10° 0'
平均 E 1643		43°35'	146°30'	9°55'

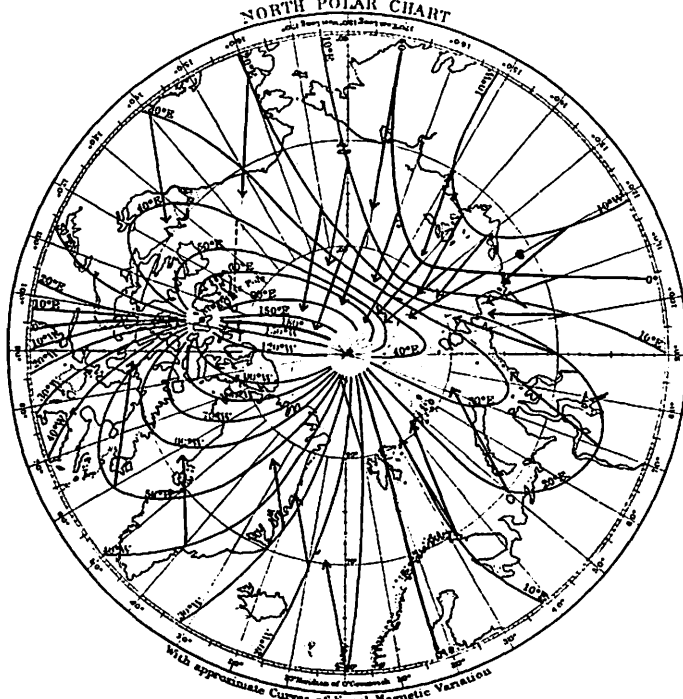
B点C点を1640年代に 7°E とすると Van Bemmelen および Fritsche 等による経年変化を考慮して、1600年代にはB, C両点は 6°40'E 位であったであろう。A点を1600年に 3°E としてこの間を均等に分割し等偏角線を引いたものが第2図である。この図で鎖線で示してあるのが Fritsche による 5°E のもので点線で示したものが Van Bemmelen が偏角だけの資料から求めた 5°E の線である。筆者の出した 5°E と Van Bemmelen のものが一致しているのは偏角の直接測定値だけを用いたためであろう。

前述の筆者の調査に示した日本における偏角の経年変化は1600年から1650年頃までは東偏が増加しているがそれ以後は東偏が次第に減少し1800年頃偏角0となり以後西偏となって現在に到っている。このことから考えると、1700年代の日本附近の等偏角線は第2図の1600年代とほぼ同じであろうと考えられる。

次に東シベリヤから日本附近にかけての等偏角線が何故卵形となるのかを考えてみる。筆者は約50年前にこの卵形異状はシベリヤ北部にある磁力強大な部分のためであろうと考えている人があることを何かの本で読んだ記憶があるが今までこのことについては深く注意することはなかった。北緯70度南緯70度位までの範囲で等偏角線図を見ていても、ただ日本附近に卵形異状があることに注意するだけであるが、北極地帯, 南極地帯の等偏角線



第3図 南極地帯における等偏角線 (1975)



第4図 北極地帯における等偏角線 (1975)

図を見るとこの両地帯では大きく異っていることに強く注意が引かれる。

南極地方の等偏角線図は整然としていて磁極と南極に集合している。偏角とは地理学的子午面と磁気子午面とのなす角であるから、このように地理学的極と磁極に集まるのは当然である。北極地帯でも等偏角線は北磁極と北極に集まってはいるが、その形状は南極地帯のように簡単でなく、極めて複雑な形をなしている。これを第3図と第4図⁴⁾に示す。

この両極地帯における等偏角線の著るしい差異は両極地帯には磁極の外に夫々強い全磁力極大部があり、南極地帯ではこの極大の位置が南磁極のすぐ近くにあるが北極地帯では全磁力極大の位置が北磁極に対して北極の反対側にあるためである。東シベリヤから日本附近にかけての卵形等偏角線は磁極以外に磁力極大のところがあるためではあるが最も重要なことは極大の位置が北磁極に対して北極の反対側に存在することである。次の南北両磁極（水平分力0の点）と全磁力極大の位置およびその強度を次に掲げる。

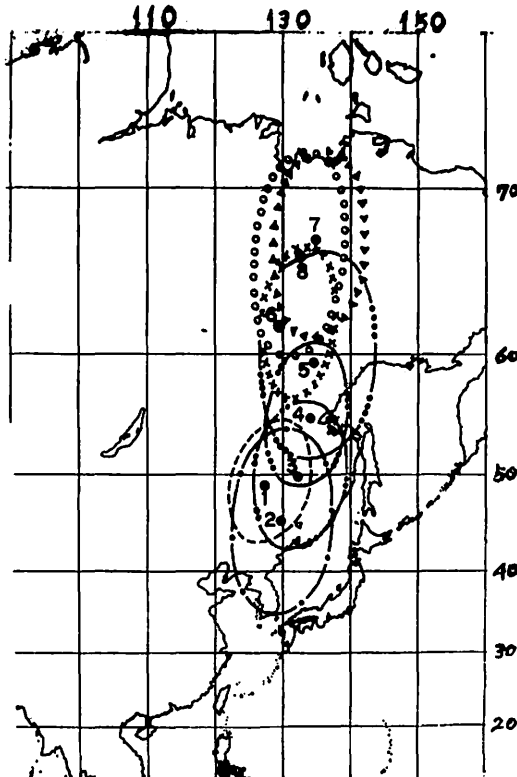
年	北磁極		強度	南磁極		強度
1830	73°35' N	95°39' W	5.9433	72°35' S	152°30' E	7.8720
1945	76° N	102° W		68° S	146° E	
1975	67°.2 N	100° 0 W		65°.8 S	139°.3 E	
	北の極大		強度	南の極大		強度
1830	71°20' N	119°57' E	5.9113	70°09' S	160°26' E	7.8982

1830年以外のものについては強度の資料が手元にないので記入しない。1830年のものは

Gauss-Weber⁵⁾ によるもので強度の単位はミリ、グラム、秒単位である。両極大の強さは磁極と殆んど同じ位の強さをもっていることに注意する必要がある。

両極地帯における等偏角線に磁針の方向を示すと第3図、第4図における矢印の通りとなる。これでも南極地帯はすべて矢の方向即ち磁針の方向がほぼ南磁極の位置を指しているが北極地帯では極めて複雑である。北磁地帯でも極大の位置が北磁極附近にあるなら南極地帯同様簡単な形をなし、偏角0の線は西経95度あたりから北磁極を通り、北極を通過し東経約90度あたりに来る筈であるのが、極大があるため北極から曲って東経約20度に到っており、これに応じて等偏角線が複雑になっている。

この極大の位置が北極に対し北磁極と反対側にあることが、北極地帯におけるこの複雑の原因であって、これがまた東シベリヤから日本附近にかけての卵形等偏角線を作る原因となっている。東経20度あたりから東経80度あたりまでは西偏であるべきものが極大の位置が東経120度、北緯71度附近にあるため磁針は東方に引かれ東偏となっている。東経130度あたりまでは、この極大の影響は大きい、東経が増加するにつれ影響は小となり、磁針の方向も次第に北磁極の方に傾き終に北磁極を指すようになる。緯度が80度、70度、60度と低くなるにつれて極大の影響も次第に小となり130度~140度あたりを頂点とする山形

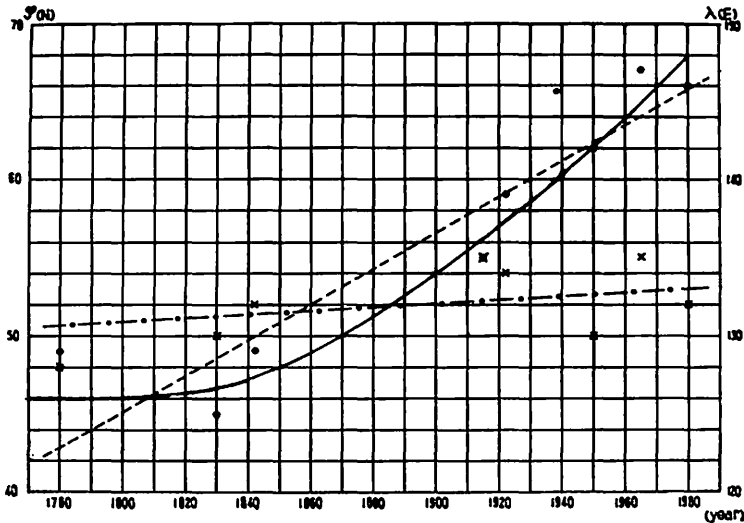


第5図 卵形等偏角線中心の移動

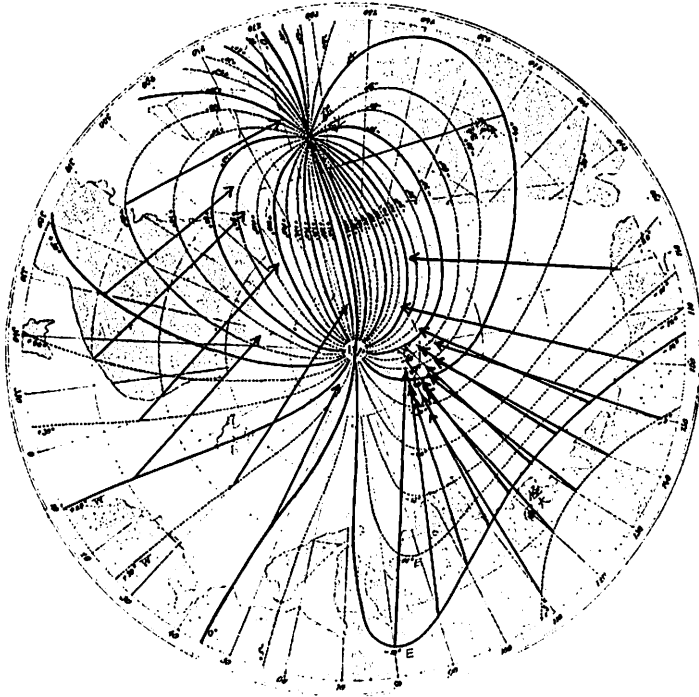
の等偏角線が形成される。この山形の頂上が東経130度と140度との間にあることが重要な意味をもつことになる。より低い緯度においては尚、他の条件が必要のようであるが大体上記と同様で、かくして卵形等偏角線を作ることになる。

この卵形等偏角線の中心の位置は一定でなく、僅かとはいえ磁極と極大の位置の変化およびその相対的強さの変化に従って位置を変化する。ここではまづ相対的強さの変化だけについて考えることにする。北の極大が北磁極に対して、その相対的強さを増加すると東経100度から東経170度あたりまでは西偏が増加し、そのため卵形等偏角線の中心は北上する。これに反し弱くなると卵形の中心は次第に南下する。その中心の位置の年代別変化を示したのが等5図である。中心の緯度および経度の変り方は次の通りでこれを第6図に示してある。これで見ると、中心の緯度は南北に変化するが経度は殆んど一定で東経約130度附近で前述の等偏角線の山形の頂上とほぼ一致する。かくして、この卵形中心が東経度

	北緯	経度
1780	49°	128°
1830	45°	130°
1842	49°	132°
1915	55°	135°
1922	59°	134°
1950	62°	130°
1965	67°	135°
1980	66°	132°
	平均	132°



第6図 卵形等偏角線移動の緯度および経度
 ×印 経度の変化
 ・印 緯度の変化



第7図 1830年の北極地帯の等偏角図

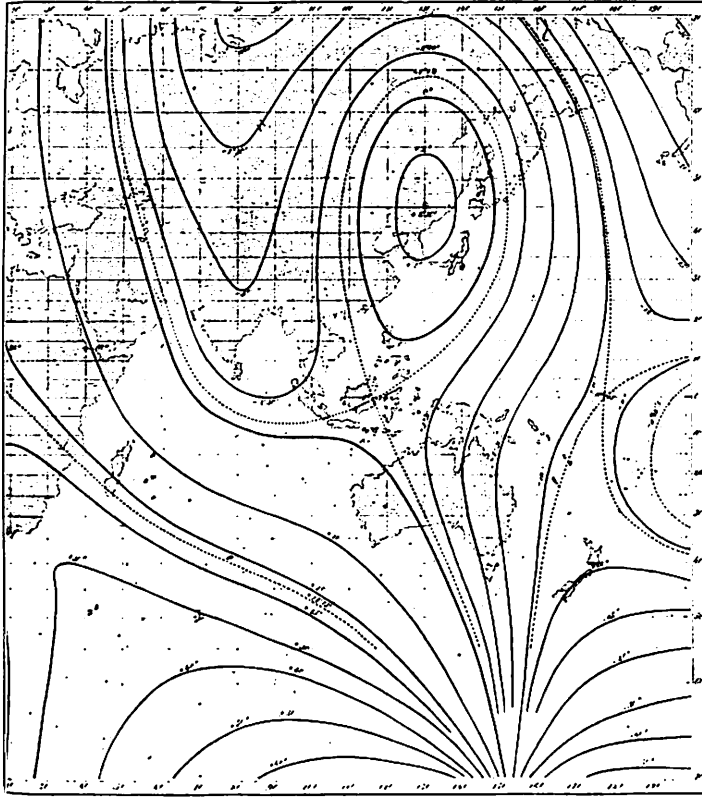
約130度に沿って、北上しまた南下することにより日本附近の偏角は西偏となり東偏となるわけである。

中心の南下が第6図の点線で示したように直線的であるとしたら1600年頃は中心は北緯20度あたりまで下る筈であるが、筆者がここに示した1600年代の等偏角線の第2図ではそのように南方までは下っていないので、恐らく第6図の実線で示したような変化をするのであろう。第3図、第4図は日本北部の西偏が大きい時代のものであるが、西偏が次第に小さくなり東偏となって卵形中心が南下した時1830年代のものを第7図、第8図に示す⁹⁾。

日本においては、筆者の調査では東偏の最大は1650年頃であり、その後東偏は減少西偏が増加していることは前に述べた通りであるが、近年日本附近の西偏増加は小で、やがて西偏最大に達し、以後西偏は減少するのではなからうか。もし西偏最大が2000年頃と仮定すると東偏最大から西偏最大までの期間は約350年となる。ロンドンにおける偏角の変化は東偏の最大が1580年で西偏の最大が1800年となっていてその間が220年である。

Gauss と Weber⁷⁾ は「北極地帯における磁力原の所在場所は南極地帯におけるより比較的地表近くに存在するのではないか」と記しているがその理由については何も言及していない。

この調査に当って、気象庁図書管理室の方々水路部測量課、海図課の方々、および地磁気観測所長河村氏はじめ所員の方々の御助力をえたことを記し感謝の意を表します。



第8図 1830年の日本附近の等偏角図

参 考 文 献

- 1) H. Fritsche: Die Elemente des Erdmagnetismus für die Epochen 1600, 1650, 1700, 1780, 1842 und 1885, und Ihre Secularen Aenderungen (St. Petersburg, 1899).
- 2) W. van Bemmelen: Die Abweichung der Magnetnadel; Beobachtungen, Säcular-Variation, Wert und Isogonensystems bis zur mitte des XVII ten Jahrhunderts, 1899.
- 3) C. F. Gauss: Allgemeine Theorie des Erdmagnetismus 1838, Gauss's Werke Band V.
- 4) Hydrographic Office, U.K.
- 5) C. F. Gauss und W. Weber: Atlas des Erdmagnetismus nach den Elementen der Theorie entworfen (1840).
- 6) 同上附図
- 7) 5) の page 7.

On the Isogonic Lines Cover the East-Siberia and Japan (1)

by

Shuiti IMAMITI

Abstract

(1) Isogonic lines in the age of 1600 and 1700 over Japan Island are obtained using most reliable data observed by ships along the coast of Japan in that ages.

(2) Over the south polar region, the total intensity maximum position is found close to the south magnetic pole, and the isogonic lines of this region distribute regularly. On the other side, over the north polar area, the north magnetic pole (N•P) and the total intensity maximum place (M•P) are located opposite to the geographical north pole. Such distribution of the above special magnetic positions results the oval shape isomagnetic lines over the east Siberia and Japan.

As the magnetic intensity of M•P increases relative to that of N•P, the declination of this region tends to westward, and the center of oval moves northward along nearly 130° east meridian. On the contrary, as the intensity of M•P become weaker than that of N•P, then east declinations revail over this region, following the center of oval to move southward, also along 130° east meridian.