

今道先生の地磁気永年変化研究について

On the study of the geomagnetic secular variation by Dr. S. Imamiti, the first director of
the Kakioka Magnetic Observatory

行 武 毅

Takesi YUKUTAKE

This is for the centennial of the Kakioka Magnetic Observatory, expressing gratitude to its activity over the century. It is well known that the observatory has been conducting high precision magnetic observations and continued to provide most accurate data to the world. However, one of the achievements often overlooked is the study on the geomagnetic secular variation by Dr. S. Imamiti. In this article his work is reviewed.

地磁気観測所は過去100年にわたって地球電磁気学の広い分野において極めて顕著な貢献を行い今日に至っている。世界第一級の高精度の地磁気成分の連続観測は勿論のこと、CAグループの研究においてもその重要な一翼を担ってきた。本講演ではそれらに劣らず重要な業績でありながら見過ごされがちな地磁気永年変化についての今道先生の研究を振り返り、あらためて今道先生はじめ歴代の観測所の皆さんに感謝の意を表したい。

1. 日本の地磁気偏角永年変化

今道先生はドイツに留学された際、研究の傍ら **Fritsche** などの地球磁場解析の貴重な古い文献の収集に努められた。それらは並木文庫として観測所に保管されていた。私もそれらを私自身の研究に利用させて頂いた。今道先生がこれらの資料をもとになされた重要な仕事のひとつが日本における地磁気永年変化の研究である (Imamiti, 1956; 今道, 1982, 1984)。第1図は1613以降20世紀初頭までの偏角観測点の分布である。



第1図 観測点分布

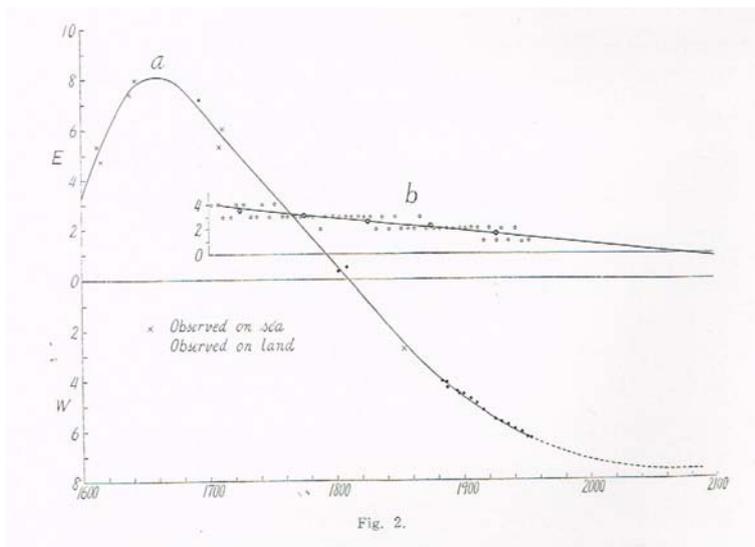
Observation sites since 17th century



第2図 偏角分布図 (1700年代)

Isogonic lines for 1700

これらの点での観測をもとに今道先生は日本周辺の偏角分布図を作成された。例えば第2図は1700年代の偏角分布図である。先生はこれによって各年代の偏角の地域差を補正して、柿岡における偏角の永年変化をまとめられた。第3図が柿岡における偏角永年変化図である。最近の偏角は西偏であるが17世紀には東偏であった。1800年頃偏角がほぼゼロである。伊能忠敬の測量がちょうどこの時期に当たっていたのは有名な話である。先生のこの研究成果は極めて貴重なものであり、以後日本の偏角永年変化の基準となった。(例えば、加藤, 1983: 伊能忠敬時代の偏角に関しては、辻本, 2013, 本研究会参照)

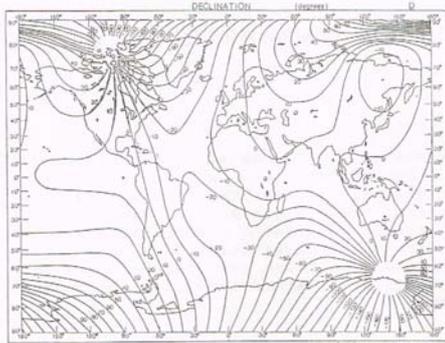


第3図 偏角永年変化図 (Imamiti, 1956)

(a) Secular variation in declination reduced to Kakioka. (b) Yearly rate of the variation

2. 卵形等偏角線

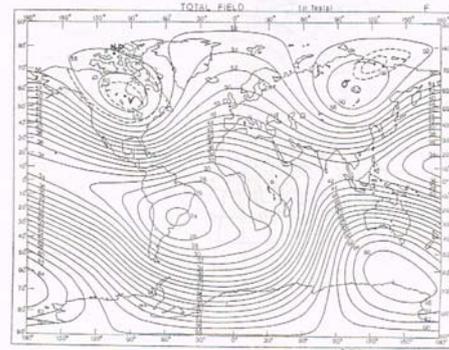
今道先生は偏角研究を発展させて、晩年卵形等偏角線の研究に精力を注がれた。地球表面での偏角分布が第4図であるが、日本周辺の等偏角線は卵形になっている。この原因とその時間変化を調べられた。



第1図 1975年の全世界等偏角線図

第4図 世界偏角分布 (1975)

Declination for 1975



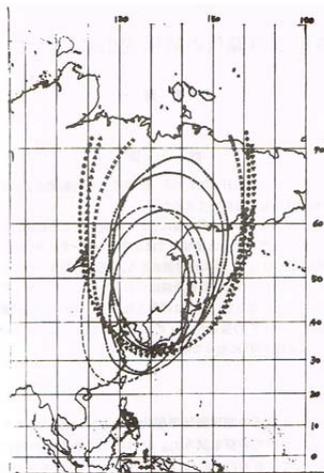
第2図 1975年の I.G.R.F. による全磁力分布図

第5図 全磁力分布 (1975)

Total intensity for 1975

南半球での偏角分布は比較的単純であるのに対して北半球ではこのような複雑な分布をする。先生はその原因をシベリア地域の全磁力異常に求められた。全磁力分布（第5図）を見るとシベリヤを覆う強力な異常が存在する。日本はその東縁に当たるので偏角が西偏になり卵形等偏角線分布ができるというのである。

さらに先生は卵形等偏角線が時間とともに変化していることに注目された。



第1図 1780年以後の年代別等偏角線

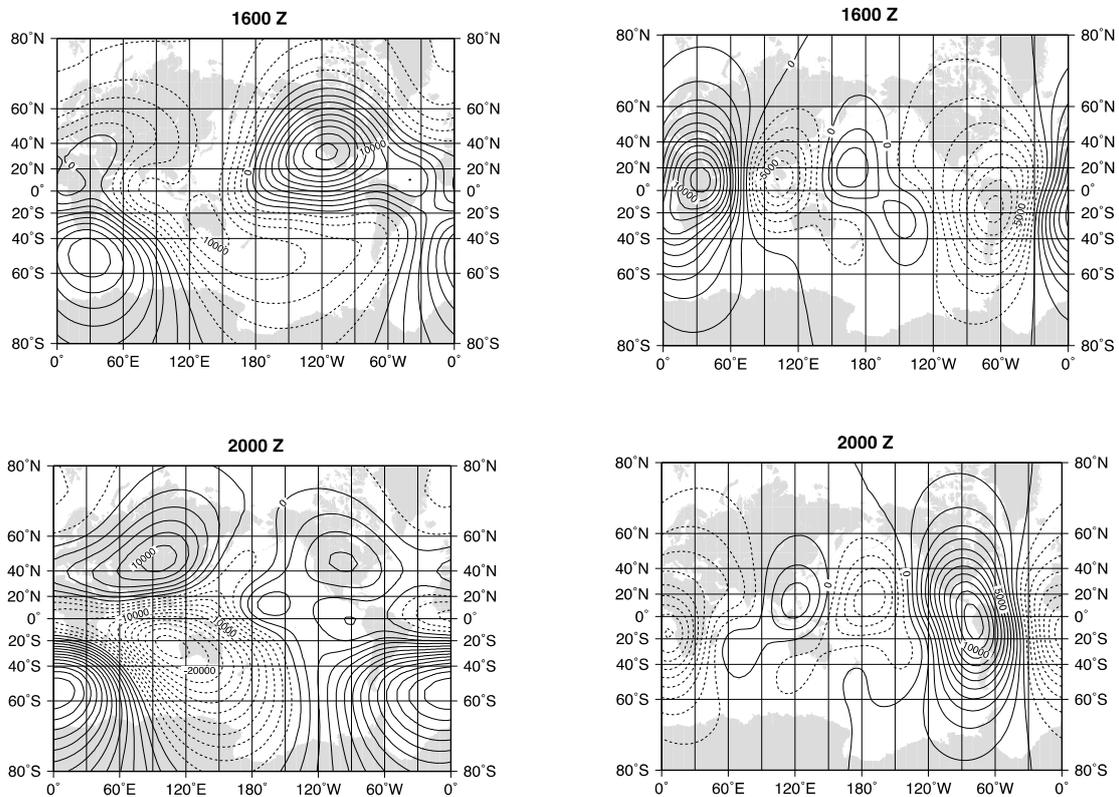
1780
1830
1842
1915
1922
1950 ×××××
1965 ▲▲▲▲▲
1980 ●●●●●

第6図 等偏角線の経年変化 Yearly movement of an isogonic line

その中心位置の経度に大きな変化はないが、緯度は第 6 図に示すように時間とともに北上している。これはシベリアの磁気異常強度が強まったのが原因であるとされている。

3. 移動性磁場・停滞性磁場による解釈

私は先生の収集された Fritsche の論文などを用いて過去数百年間の地球磁場の解析を行い、地球磁場が移動性磁場と停滞性磁場から構成されることを見いだした。シベリア磁気異常の強度変化は移動性磁場の西方移動効果によるものと、停滞性磁場の強度が強まったためであると考えられる。



(a) 停滞性磁場 Standing field

(b) 移動性磁場 Drifting field

第 7 図 1600 年と 2000 年の移動性磁場と停滞性磁場 (鉛直成分)

Drifting field and standing field (vertical component) for 1600 and 2000

第 7 図は 1600 年と 2000 年の移動性磁場と停滞性磁場 (鉛直成分) である。1600 年の停滞性磁場にはシベリアに特段強磁場異常は見られない。このとき移

動性磁場の正の領域は日本の東にあり、合成磁場の正の極大域は日本の東に位置する。この結果、この年代での日本の偏角は東偏である。2000年には移動性磁場の中心は日本の西にまで進む。一方シベリアには強力な停滞性磁場が発達している。両者があいまってシベリアに強大な磁気異常が出現し、日本での偏角は西偏する。今道先生によればこの磁気異常の成長が卵形等偏角線の北上をもたらしたものであるということになる。

私のこの研究は今道先生の収集された文献に負う所が大きい。今道先生にあらためて感謝の意を表したい。地磁気観測所では今道先生の拓かれた地球規模の地球磁場研究にも視野を拡大されることを願うものである。

結び

地磁気観測所が過去100年間続けてこられた地磁気観測の努力に感謝しあらためて敬意を表する次第である。今後のますますの発展を祈念する。

参考文献

Imamiti, S., 1956, Secular variation of the magnetic declination in Japan, *Mem. Kakioka Magnetic Observatory*, **7**, 49-57.

今道周一, 1982, 日本付近の偏角の経年変化について (I), 地磁気観測所要報, **19**, 1-10.

今道周一, 1984, 日本付近の偏角の経年変化について(II), 地磁気観測所要報, **19**, 45-53.

今道周一, 1984, 伊能忠敬時代の日本付近における地磁気偏角について, 地磁気観測所要報, **20**, 55-59.

加藤愛雄, 1983, 伊達政宗の磁気コンパスと日本付近の偏角の積年変化, 「地磁気観測百年史」地磁気観測所, 101-108.

辻本元博, 2013, 今道周一初代所長の伊能時代の等偏角線図に付いての見解と伊能忠敬国宝「山島方位記」の解析と活用の現状, CA 研究会