

16. イギリスのCA

国土地理院 田中 穰

イギリスにおける三成分地磁気変化観測を実施した Edwards and Laws (1970) の結果を日本に紹介した Rikitake (1972) の報告では、イギリスのCAは次の三つの効果の重ね合せによって説明できることを示している。

- (1) 大西洋の海岸線効果
- (2) 大西洋によって誘起された電流・British Islesによる偏向—一種の磁気効果
- (3) Eskdalemuir CA

この報告では、これらの結果を更に調査した Edwards et al. (1971) の論文を中心にイギリスのCAを簡単に紹介する。

観測結果と解析

Edwards et al. は1967年9月から4台のフロート磁気計(誤差精度 ± 0.5 nT)で観測を開始した。更に1968年1月から4台のflux gate磁気計(ノイズレベル < 1 nT(1 σ), 温度係数 < 5 nT/K, 人的誤差 $< \pm 0.2$ mm(~ 2 nT), チャート速度72.2 mm/h, フルスケール62.5 mm)を投入し、1969年3月まで観測を実施している。

他に基準観測所としてEskdalemuir ($\varphi = 55^{\circ}19'N$, $\lambda = 03^{\circ}12'W$), Hartland ($\varphi = 51^{\circ}00'N$, $\lambda = 04^{\circ}29'W$), Valentia ($\varphi = 51^{\circ}56'N$, $\lambda = 10^{\circ}15'W$), Dourbes ($\varphi = 50^{\circ}06'N$, $\lambda = 04^{\circ}36'E$)が使用されている。

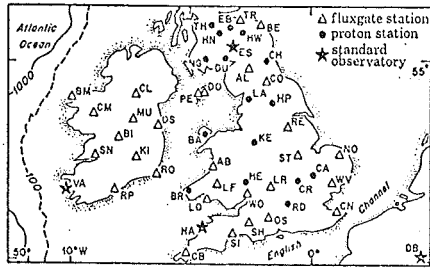


FIGURE 1. The location of magnetic variation stations in the British Isles during 1967 to 1969.

表1図は、1967年~1969年においてイギリスで地磁気観測をした50箇所の観測点の配置図である。これは表のようにならべられ、観測期間が示されている。

表2図にイギリス南部の東西線上のH(磁北+), D(磁東+), Z(下向き+)

Z成分の17h30分付近の変化を見ると、周期約60分ではLRとCAが位相が逆転しているが、CAとDBでは同位相であることが示されている。

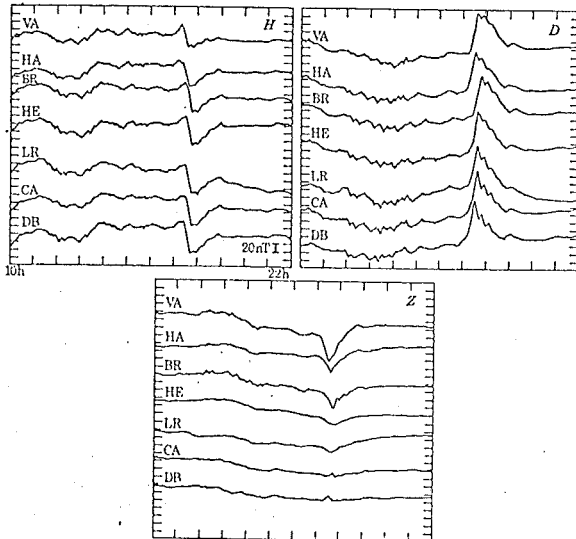


FIGURE 2. Magnetograms from stations along the W-E line for 15 February 1968. The directions of increase for H and Z are downwards, and for D, upwards. The same directions apply in subsequent figures.

これは大西洋によつて誘起された電流
とイギリス海峡に誘起された電流による
と考えることができた。

イギリス北部では、第3図に示される
ように、CA, CO, CH, BE, ES
の各点で、Z成分の変化が同位相の変化
を示すが、TRは位相が逆転している。
これは Eskdalemuir Anomaly 中を
流れる電流による。

イギリス南部線上では、
第4図に示されるように、
SE, OS, RD,
CAの各点で、Z成分の
変化が同位相変化を示し
てゐるが、その振幅は、
大西洋と海岸に近いほど
大きい傾向を示している。
これは、海岸線効果によ
る変化と見ることができ
る。

アイルランド島(エール)
の地磁気観測は、Z
成分の変化が、 $B_M > B_I$
であり、 $D_S < R_0 < R_P$
の振幅変化を示す。
これは、大西洋側で誘
起された電流の影響と、
アイルランド島のジョージ海
峡で誘起された電流の影
響が重ね合わさっている
ために生じた地磁気変化
であると考えることがで
きる。

これらの結果は、イギ
リス周辺で誘起された電流の重ね合せによる強弱と密接に関係していることがわかる。

第5図は、観測データのうち周期12分~40分におけるCAに相対的なZ成分の位相
を示したものである。CAは Cambridge の点である。

一般的にいつて、振幅
比、位相のずれ、周期依
存性を調査することによ
り、観測点付近の意味
する電流を把握すること
が可能である。

例えば、第2図に示さ
れる東西線上のZ成分の
変化が、26m2以下では、
CA > BR, 以上では、
CA < BR となる。ま
た、26m2以下では、
HE > BR, 以上では、
HE < BR となる。短周
期のパワーが小さくなるほど、北海寄りの電流の影響が現われにくくなる。

TABLE

| sets | stations | operating period |
|-----------------|----------------------------|--------------------|
| Eskdalemuir (1) | HN, TH, EB | Sept. to Oct. 1967 |
| (2) | HW, DU, DG | Oct. to Nov. |
| west-east | BR, LF, HE, WO, LR, CR | Jan. to Feb. 1968 |
| north-south (1) | ST, KE, HP, CH, CO, AL; BA | Mar. to Apr. |
| (2) | IE, CO, CH, BE, TR; LD | May to June |
| north-west | PE, DO, LA, KE, AB | July to Aug. |
| south-west | RD, OS, SH, SI | Oct. |
| eastern | NO, WV, CN; CR | Nov. |
| Irish east | GL, MU, KI, DS | Dec. |
| Irish west | BM, CM, HI, DS | Jan. 1969 |
| Irish south | SH, RP, RO, DS | Feb. to Mar. |

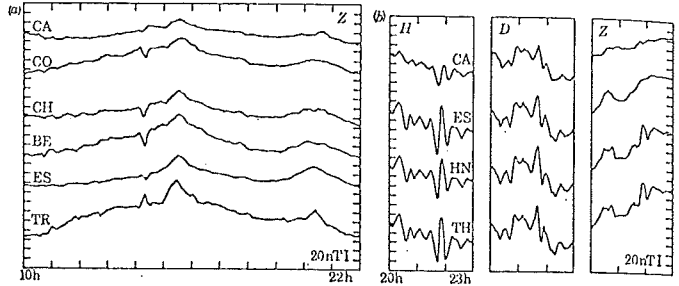


FIGURE 3. (a) Magnetograms from stations along the S-N line for 11 June 1968. (b) Magnetograms from stations in the Eskdalemuir region and Cambridge for 29 September 1967

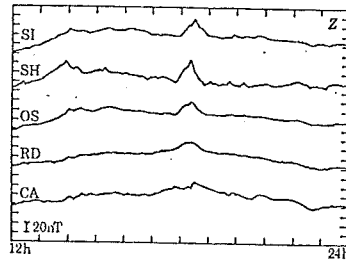


FIGURE 4. Magnetograms from stations along the southern line for 12 October 1968.

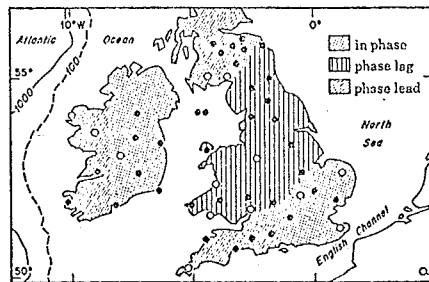


FIGURE 5 Phase of the vertical field relative to the phase at Cambridge for the period range 40 min to 12 min. Reliable values were not obtained for the stations marked by open circles.

即ち、20分以上の周期変化は海洋中の物理的理論的モデルによるが、90分以下の周期変化は、イルランドの周りによる誘導電流と、大西洋から分岐した電流の境域（表層電流）で説明される。

日本のCAはイギリスのCAと同様に太平洋に誘導電流を発生させる。日本海に誘導電流が流れる。日本列島を流れる電流は、他の海峽、海峽等によって説明される。日本列島を流れる電流は、他の海峽、海峽等によって説明される。日本列島を流れる電流は、他の海峽、海峽等によって説明される。

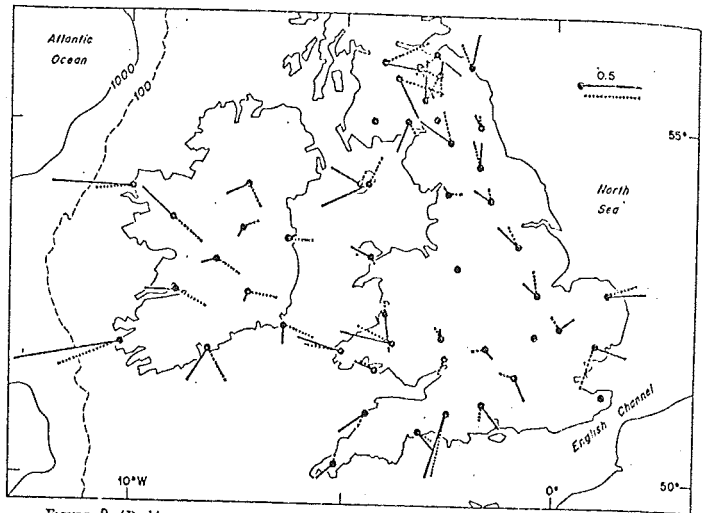


FIGURE 8. 'Parkinson vectors' for a period of 40 min. The real and imaginary parts are shown by full and dashed lines respectively.

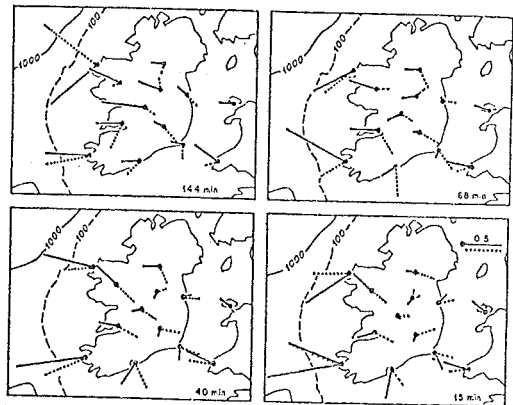


FIGURE 9. The real and imaginary 'Parkinson vectors' for periods of 144, 68, 40 and 15.8 min. The real and imaginary parts are shown by full and dashed lines respectively.

References

Edwards, R.N., L.K. Law and A. White, 1970,

"Geomagnetic variations in the British Isles and their relation to electrical currents in the ocean and shallow seas", Proc. Royal Soc. vol. 270, A1204, p 289~322.

力武肇次, 1972, 地球電磁気学 p 370~372.

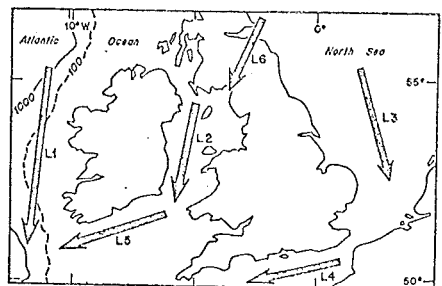


FIGURE 10. Location of current concentrations at a period of 40 min.