

1 はじめに

昭和基地とアイスランドの地磁気記録は高緯度における地磁気共約点データとして、極域における地磁気諸現象の解明に役だてられてきた。近年太陽地球系の相互作用全体を定量的に解析していこうという計画(STEP)が起動のり始めており、その中で地上における磁場観測も大きな役割をになうことになる。超高層物理学の発展にとって地上磁場観測網の充実はいうまでもなく必要であるが、現実には要求通りの観測点網が得られるわけではなく、このような地磁気共約点での観測データは貴重な資料となる。

昭和基地、アイスランドのデータはこれまで現象の直接比較や振幅比の季節変化等を通じて解析されてきたが、主に地磁気水平成分のみが用いられるのみで、鉛直成分については地磁気誘導効果によるものが大きいとしてよく吟味されていなかった。また極域の地磁気擾乱の局所性が強いことから、地磁気変化による誘導効果が中、低緯度におけるそれに比べ複雑になることが予想され、CA変換関数の計算もされていない。

地磁気水平成分の振幅も誘導効果の影響を受けることから、今後地磁気データを用いて定量的な解析を行うには誘導効果の大きさを見積もっておく必要がある。そのとっかかりの第一段階としては、地磁気誘導効果の平均的分布を見積もるために比較的局所性の小さい現象を選んでCA変換係数を求めることであろう。高緯度における地磁気データを用いてのCA解析としてはHanda and Camfield(1984)によるものがあるが、局所性の小さい昼間側の現象を用いれば比較的良好な結果が得られることが示されている。もし平均的なCA変換係数が得られればその次には例えば現象によってCA変換係数がいかにずれるかを調べることによって現象そのものの特殊性を吟味するのに役立てることができよう。ここでは昭和基地、アイスランドの地磁気データについてCA解析した結果を報告する。

2 解析方法

観測環境はきわめて良好であるため地磁気変化すべてが自然磁場変化と考えられる。従って選定された地磁気擾乱発生部分を、短周期に対しては2048秒および長周期については256分のブロックに分割しFFTにより地磁気H, D, Z成分の自己及び相互スペクトルを求めた後単純にスタッキングする。スタッキングされたスペクトルについてEverette and Hyndmann(1967)法によりCA係数を計算する。

解析にかける現象としては、Handa and Camfield(1984)と同様に、局所性の強いオーロラ活動およびそれに伴うサブストームの影響を避けるため昼間の地磁気

地方時の擾乱のみを用いる。また現象の特殊性が影響するといけないのでSSC, SIおよび地磁気脈動はひとまず除去することとした。

3 昭和基地におけるCA係数

昭和基地は、南北方向に約100kmに延びるリュツオホルム湾の湾口部に近い所の大陸より数km離れた直径約3kmの島にあり(図1)、地磁気観測はこの島の大陸寄りの海岸付近で行われている。昼間側の不規則な地磁気擾乱について求めたパーキンソンベクトルを図2,3に示す。図からわかる通り、長周期側で大陸の海岸線の効果が見られるが短周期側ではその逆を向くようになる。昭和基地と大陸との間の水深約数100mの海峡の影響により短周期側でパーキンソンベクトルが徐々に海峡方向を向くようになるものと考えられる。参考のために夜間のサブストームについて求めた結果を図4,5に示す。長周期側でベクトルが揃っているように見えるが、観測された鉛直成分と水平成分からCA変換係数により計算されたものとのコヒーレンス(COHz)は昼間側のものに比べて全体的に低く、昼間側のものの方がよりよく決まっていると考えられる。また、水平成分同士のコヒーレンス(COHB)の低い現象を選択したことによりCA変換係数決定の際の誤差を比較的小さくすることができた。

こうして得られたインダクションアローが平均的分布を与えるとして、試みに、SSC, SIについて求めたものを図6に示す。まず気づくことは短周期側で図3の結果と大きくずれており、Z成分のコヒーレンスもそれに対応して短周期側で小さくなっていることである。一方、長周期側ではおおむね昼間側の不規則擾乱について得られたものと同様であり、コヒーレンスはむしろこちらの方が高い。ただし水平成分同士のコヒーレンスもこの場合は高い。この結果については、超高層物理学とも関連させて別の機会でも論ずることとしたい。

4 アイスランドにおけるCA係数

アイスランドは南北約200km, 東西約400kmの島である(図7)。IsafjorderとTjornessについて昭和基地と同様昼間側の不規則擾乱を用いて求めたパーキンソンベクトルを図8,9に示す。両地点とも概ね離島効果を示しているといえる。

5 むすび

昭和基地とアイスランドにおけるパーキンソンベクトルを昼間側の比較的局所性の小さい擾乱を用いて求めた。今後、ここで得られた結果を元に超高層物理学の解析に役立てるとともに極域におけるCA解析の手法の確立にもつなげたい。

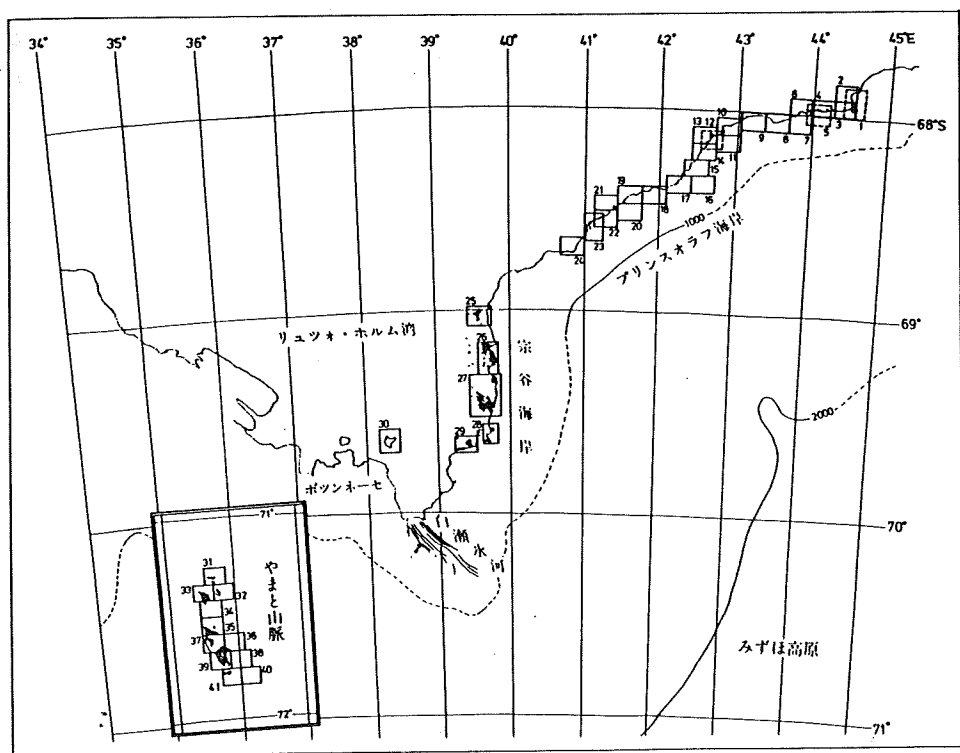
参考文献

Everett J.E. and Hyndman R.D. "Geomagnetic variations and electrical conductivity structure in south-western Australia", *Phys. Earth Planet. Interiors*, 1, 24-34, 1967.

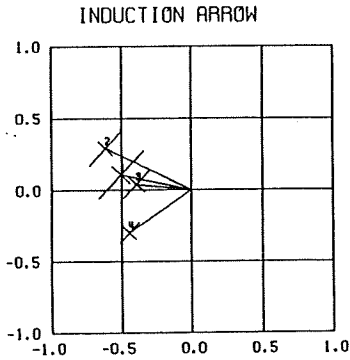
Handa S. and Camfield P.A., "Crustal electrical conductivity in north-central Saskatchewan: the North American Central Plains anomaly and its relation to a Proterozoic plate margin", *Can. J. Earth Sci.*, 21, 533-543, 1984.

佐藤夏雄 藤井良一 国分征 荒木喬 Saemundsson Th., "1984年アイスランドにおけるオーロラ現象の共約点観測報告, 南極資料, 87, 78-95.

国立極地研究所編 "南極の科学 9 資料編", 古今書院, 1985.

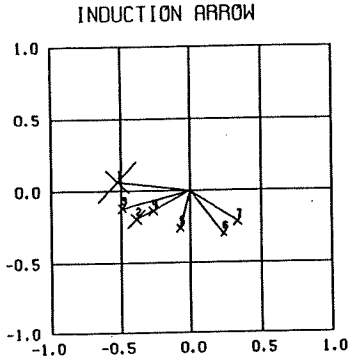


第1図 リュツオホルム湾全体図 昭和基地
は図の中央部, 25の枠の中の島にある。
(国立極地研究所編 "南極の科学 9
資料編" より)



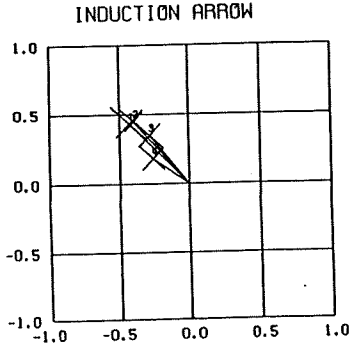
	(MIN)	COHZ	COHB
1	32	0.70	0.08
2	16	0.82	0.15
3	8	0.61	0.03
4	4	0.76	0.14

第2図 昼間側の不規則擾乱を用いて求めた昭和基地におけるパーキンソンベクトル(32分-4分) 以下、縦線、横線は各々地理的南北、東西を、また、ベクトル先端部に標準誤差の大きさを示す。



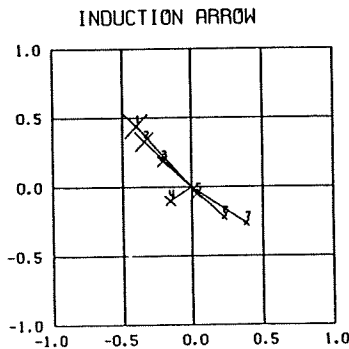
	(SEC)	COHZ	COHB
1	512	0.51	0.11
2	256	0.69	0.06
3	128	0.78	0.20
4	64	0.74	0.17
5	32	0.78	0.20
6	16	0.79	0.18
7	8	0.48	0.07

第3図 昼間側の不規則擾乱を用いて求めた昭和基地におけるパーキンソンベクトル(512秒-8秒)



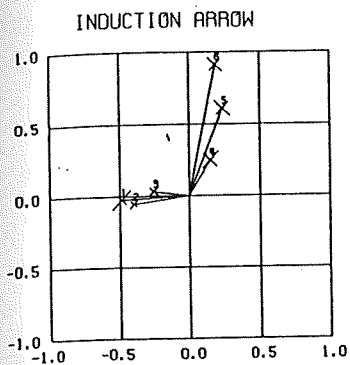
	(MIN)	COHZ	COHB
1	32	0.39	0.00
2	16	0.45	0.01
3	8	0.20	0.09
4	4	0.18	0.13

第4図 夜間のサブストームを用いて求めた昭和基地におけるパーキンソンベクトル(32分-4分)



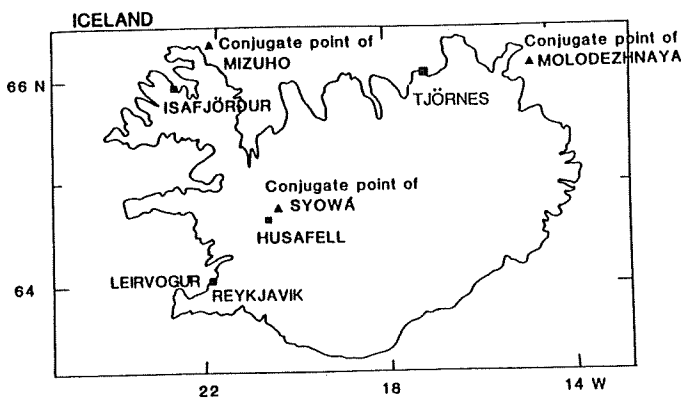
	(SEC)	COHZ	COHB
1	512	0.28	0.04
2	256	0.25	0.09
3	128	0.29	0.07
4	64	0.27	0.16
5	32	0.32	0.21
6	16	0.45	0.08
7	8	0.48	0.03

第5図 夜間のサブストームを用いて求めた昭和基地におけるパーキンソンベクトル(512秒-8秒)

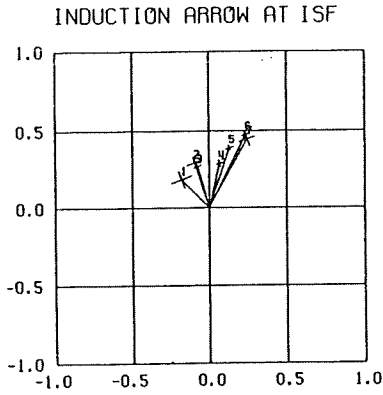


	(SEC)	COHZ	COHB
1	256	0.91	0.75
2	128	0.90	0.61
3	64	0.78	0.51
4	32	0.23	0.12
5	16	0.31	0.00
6	8	0.54	0.01

第6図 SSC, SIを用いて求めた
昭和基地におけるパーキンソンベクトル
(256秒-8秒)

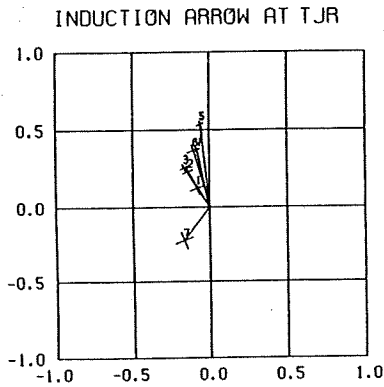


第7図 アイスランドと島内の観測点分布
(佐藤他, 1985 より)



	(SEC)	COHZ	COHB
1	512	0.35	0.06
2	256	0.67	0.07
3	128	0.55	0.10
4	64	0.64	0.03
5	32	0.80	0.02
6	16	0.66	0.00
7	8	0.42	0.14

第8図 昼間側の不規則擾乱を用いて求めた
Isafjorderにおけるパーキンソンベクトル
(512秒-8秒)



	(SEC)	COHZ	COHB
1	512	0.42	0.18
2	256	0.67	0.07
3	128	0.72	0.16
4	64	0.71	0.02
5	32	0.84	0.02
6	16	0.29	0.01
7	8	0.12	0.15

第9図 昼間側の不規則擾乱を用いて求めた
Tjornesにおけるパーキンソンベクトル
(512秒-8秒)