

地磁気短周期変化に及ぼす Island Effect

笹井 洋一, 近藤 万作

(東京大学地震研究所)

Mason による Island Effect の発見以来, いくつかの島で, 地磁気短周期変化の Z 成分が島内各所で著しく異なる事実が報告されている。¹⁾ 笹井²⁾³⁾ は伊豆大島の地磁気変化異常を説明するために, 海の深さに比例した電気伝導度分布を持つ薄層導体に誘導される電流を計算し, それによる磁場と実測を比較した。

ここでは全く同様な方法で, 三宅島, 八丈島, サモア諸島, オアフ島, ハワイ諸島の場合について計算した結果を報告する。(計算の方法については笹井³⁾の論文参照) それぞれの島の場合について図示される順序は(a)島周辺の海深分布, (b)南北方向の磁場変化による電流分布, (c)その場合に生じる total Z component の振巾, (d)同じく total H component の振幅, (e)付加的に生ずる D component, (f)東西方向の磁場変化による電流分布, (g)その場合の total Z component, (h)同じく total D component, そして(i)付加的に生ずる H component である。考えている周期は30分であり, 北向きを H の正, 西向きを D の正, 下向きを Z の正として, それぞれ, 北向き, 西向きに外部磁場が変化した時の値を与えている。又単位は外部磁場の水平成分の振幅を1としている。

1. 三宅島

第1図-(a)から(i)までは三宅島の計算結果である。島の周囲は比較的浅い海でこまれ, 形もほぼ円形であって, ほぼ対称的な ΔZ の逆転のパターンが期待される。今年に, (1969年)地震研究所で, 三宅島の観測を行なう予定であって Central Japan Anomaly が太平洋上のどのあたりまでのびているか知る上で大変興味がある。

2. 八丈島

第2図-(a)から(i)まで。八丈島の場合, 八丈小島の存在によって, 東西方向の変化に対して, 2つの島の間に強い電流が流れる可能性がある。本報告中の水路部グループによる, 八丈島の観測によると, 島の中央部で30分程度の周期を境に ΔZ が反転すると云われる。この計算では self-induction を無視しているため, 周期によって ΔZ の振幅に増

減はあっても符号の逆転は期待されない。これが self-induction を考慮して説明し得るのか、あるいは地下の良導層の起伏等の影響によるものかは不明である。

3. サモア群島

第3図(a)から(i)まで。サモアの場合、SAVAI I およびUPOUU というほとんど同じ大きさの島が接近した地形である。この時八丈島で見られた2つの島の間の電流の集中は非常に顕著になる。これは海峡効果と称すべきものであろう。(横山⁴⁾⁵⁾によるマッドレナ島の観測参照)ウボル島中部北端に Apia という観測所があって、Parkinson⁶⁾が短周期変化を求めている。(第3-(j)図)この図によると Parkinson Vector は北東に向くはずであるが、我々の結果も定性的には一致する。ただ我々の計算から期待される ΔZ は小さいようである。

4. オアフ島

第4図-(a)から(h)まで。(西向磁場に対する付加的なH成分は省略)オアフ島の場合、島の南東方にハワイの島々が列っているので、止むを得ず、考える領域の中心を島からずらしてある。オアフ島ではMason⁷⁾の観測がある。第4-(i)および4-(j)図に島内4点の記録を示す。北端のKAHUKU Point では $\Delta Z/\Delta H \sim 1.0$ であるが、我々の計算では $\Delta Z/\Delta H \sim 0.37$ と大分ちがう。又記録を見るとD成分とZとはあまり相関がないが、我々の計算では $\Delta Z/\Delta D \sim 0.80$ となってむしろD成分の影響が強いことが期待される。中央部のWAHIAWA では ΔZ が小さく、これは我々の結果ともよく合う。

南岸のEWA BEACH (ホノルル観測所)では、我々の計算では $\Delta Z/\Delta H \sim 0.40$, $\Delta Z/\Delta D \sim 0.10$ であるが記録を見ると ΔH の大きな変化に対して ΔZ はごく小さく、むしろ ΔD と相関が良いように見える。Parkinson⁶⁾の調査でも(第4-(R)図) ΔD と ΔZ が似ていて $\Delta Z/\Delta D \sim 0.60$ と我々の結果と全く合わない。

最後に西南端のBarbers Pointについて見ると、ここでは ΔZ の振幅がごく小さいのに気付く。我々の結果では $\Delta Z/\Delta H \sim 0.46$, $\Delta Z/\Delta D \sim 0.33$ で ΔZ の振幅はかなり大きくしかも ΔH と良い相関があることが期待される。

総じてオアフ島の場合、観測と計算とのズレが甚だしい。荒牧⁸⁾によれば、ハワイ諸島の岩は非常にグサグサで海水が島の中までしみこんで、島の下に大きなレンズ状の水たまりがあると云われる。この事実から考えると、我々の計算において海と島の間に約1万倍

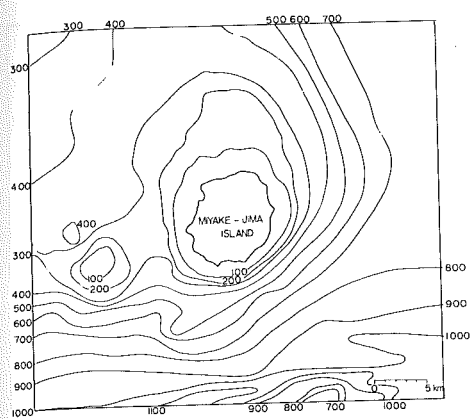
の σ のコントラストをつけたのは誤りで、島も非常に良導的なのだと考え、オアフ島南部で ΔZ が小さいことが説明できるかも知れない。

5. ハワイ島

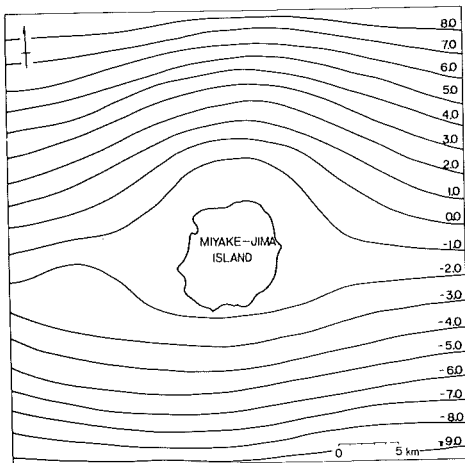
第5図-(a)から(i)まで。ハワイ島東北方の諸島も含んだ複雑な分布である。強い海峡効果はMaui 島とHawaii 島の間に表われる。計算結果と実測との比較は本報告集中の力武等の「ハワイ島における地磁気短周期変化の観測」の項にゆずる。なお観測点の決定に際しては、この結果を一応参考にした。

文 献

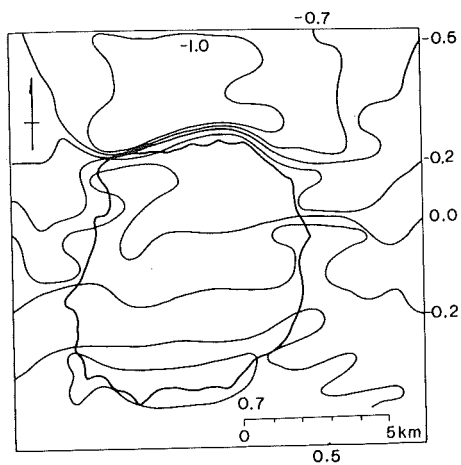
- 1) 笹井 洋一(1968), 地磁気変化におよぼす海の影響, CAシンポジウム 講演集.
- 2) Sasai, Y. (1967), Spatial Dependence of Short-period Geomagnetic Fluctuations on Oshima Island (1), Bull. Earthq. Res. Inst., 45, pp137.
- 3) Sasai, Y. (1968), Spatial Dependence of Short-period Geomagnetic Fluctuations on Oshima Island (2), Bull. Earthq. Res. Inst., 46, pp907.
- 4) Yokoyama, I. (1967), Geomagnetic Variations observed at Maddalena Island, Sardinia, Nature, 214, pp477.
- 5) 横山 泉(1968), ヨーロッパにおけるCA, CAシンポジウム講演集.
- 6) Parkinson, W.D. (1963), Magnetic variations over the oceans, Geomagnetica (publication for commemoration of the 50-year anniversary of S. Miguel Magnetic Observatory), pp. 97.
- 7) Mason, R.G. (1962), Preliminary Report on the Study of the Influence of Geographical Factors on time-changes of the Geomagnetic Field on Oahu, Hawaii, Unpublished manuscript.
- 8) 荒牧 重雄(1968), 私信.



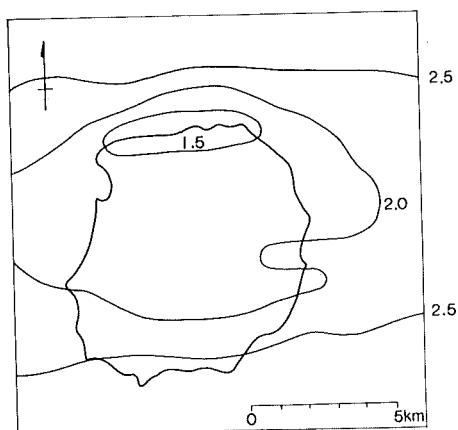
第1図-a



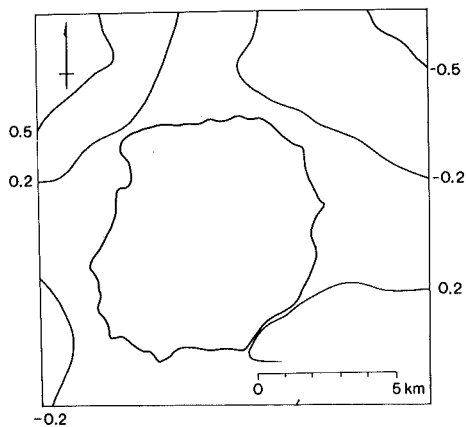
第1図-b



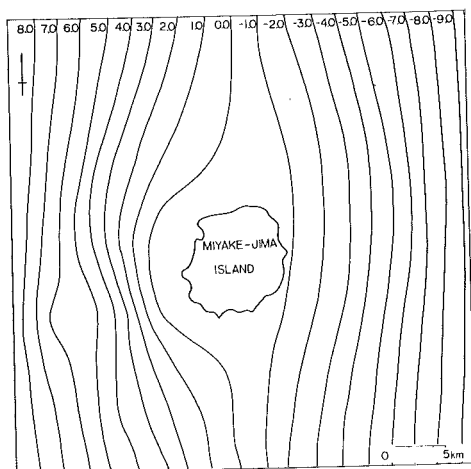
第1図-c



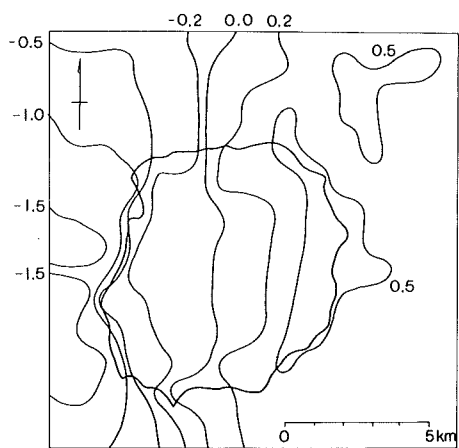
第1図-d



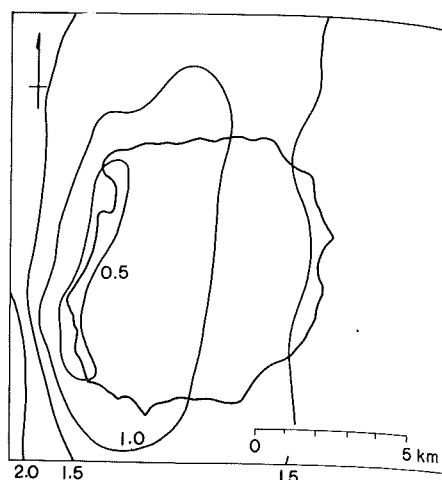
第1図-e



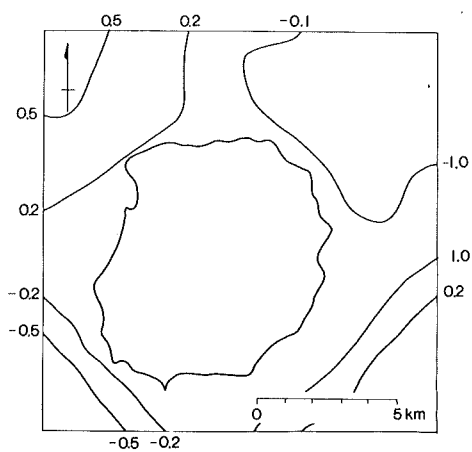
第1図-f



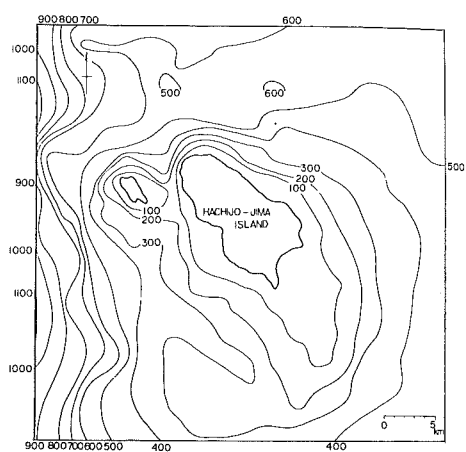
第1図-g



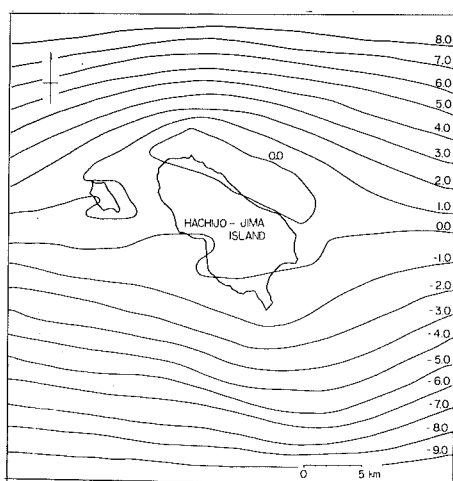
第1図-h



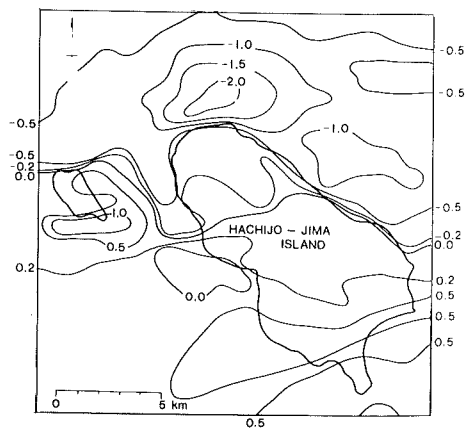
第1図-i



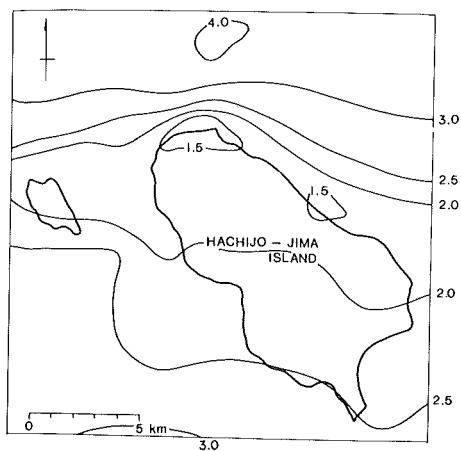
第2図-a



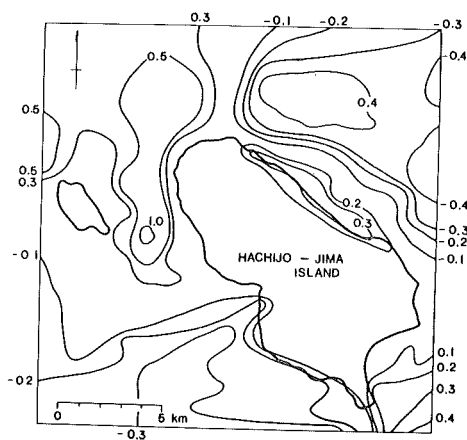
第2図-b



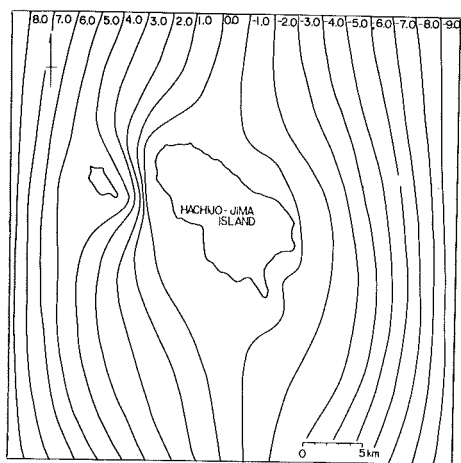
第2図-c



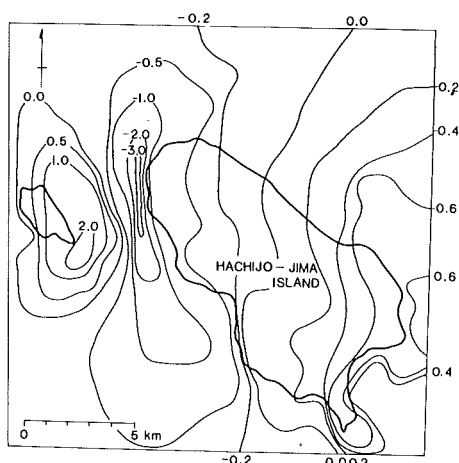
第2図-d



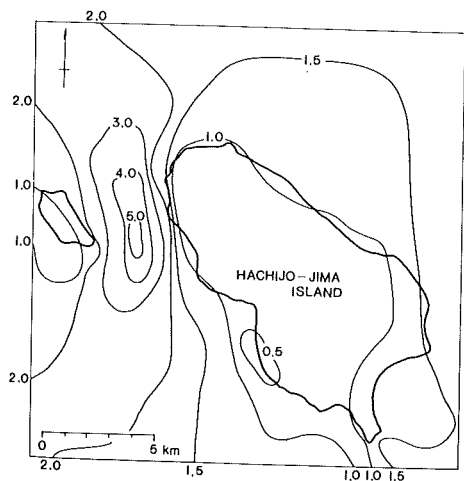
第2図-e



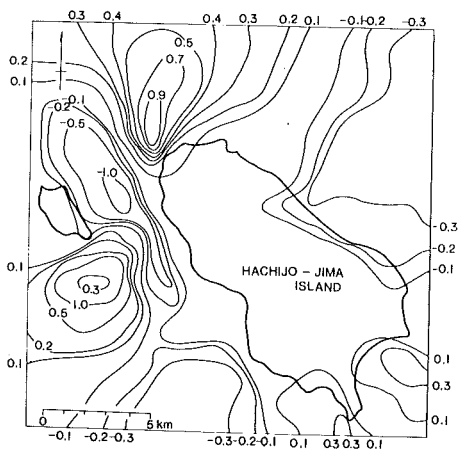
第2図-f



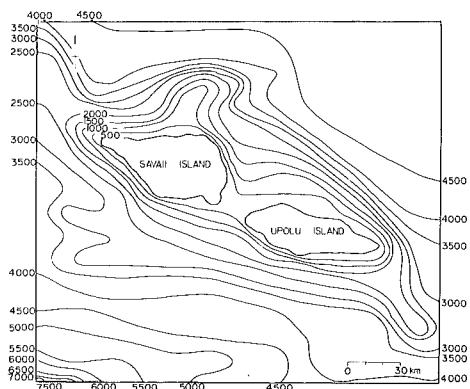
第2図-g



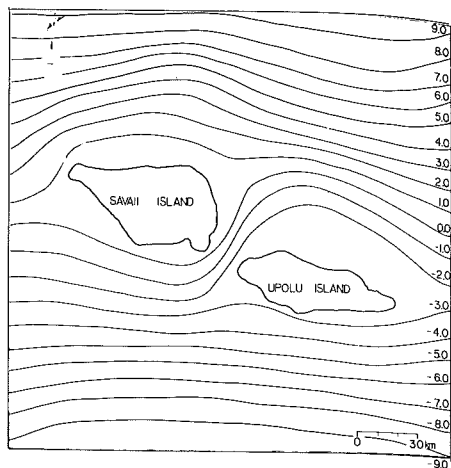
第2図-h



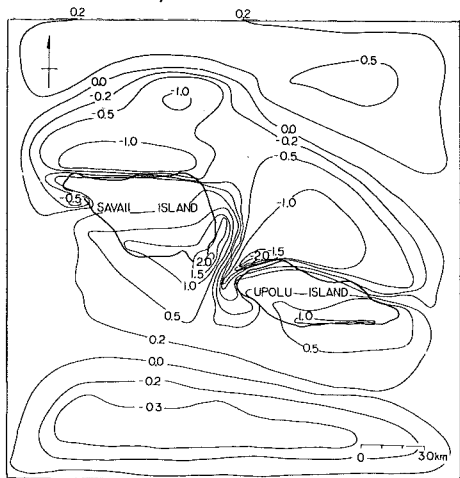
第2図-i



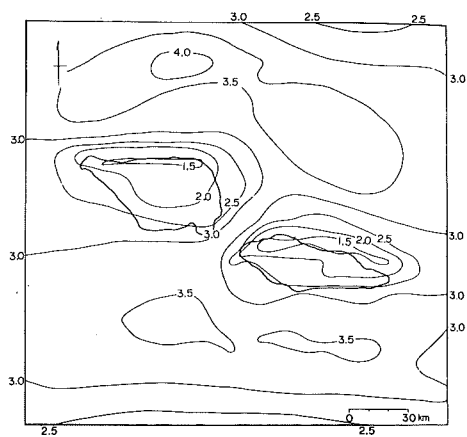
第3图-a



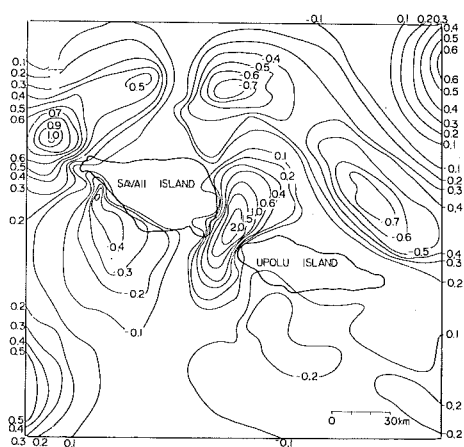
第3图-b



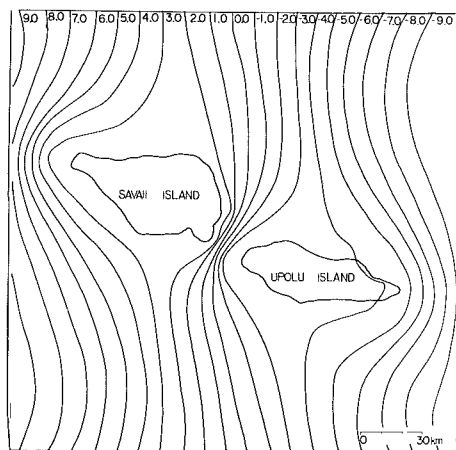
第3图-c



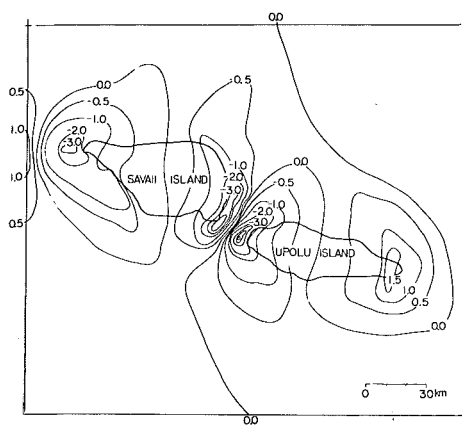
第3图-d



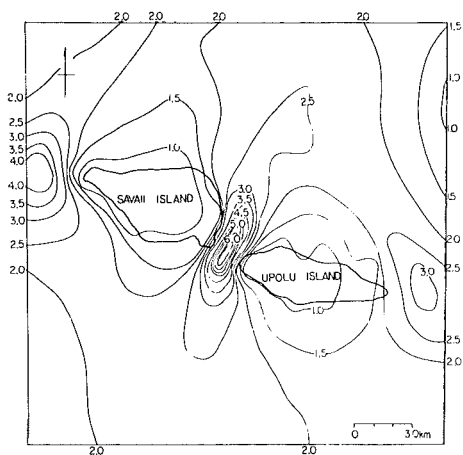
第3图-e



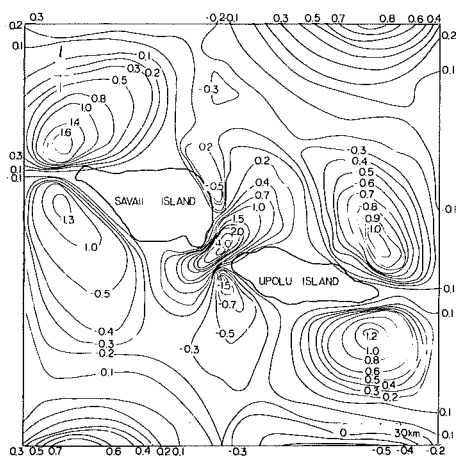
第3图-f



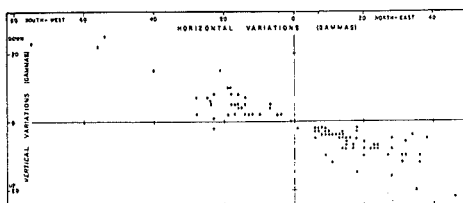
第3图-g



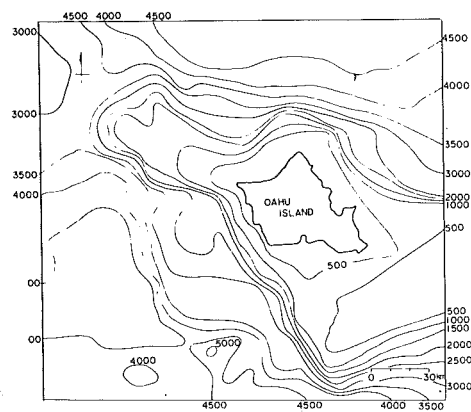
第3图-h



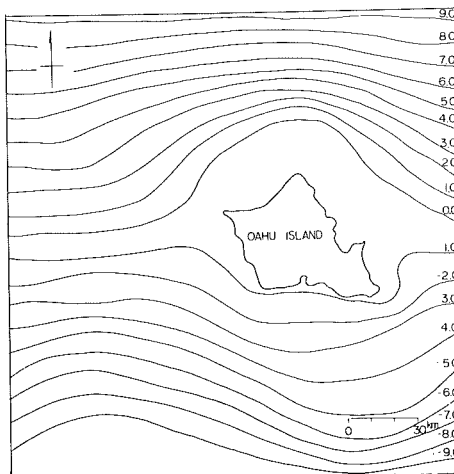
第3图-i



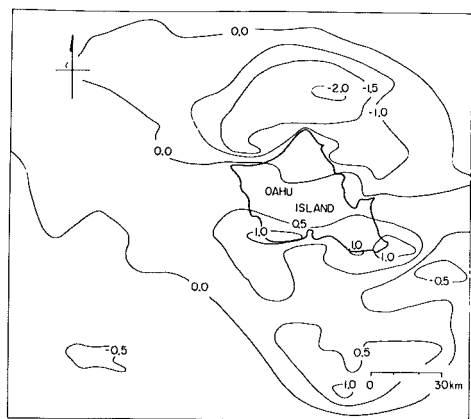
第3图-j



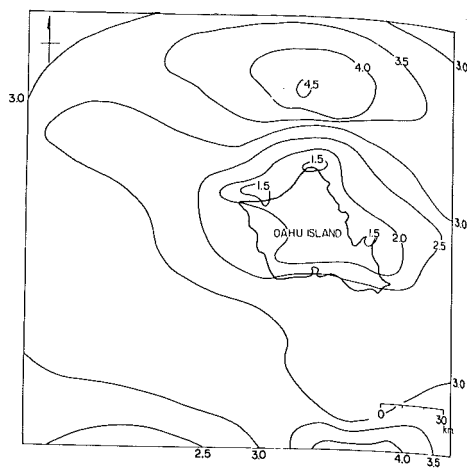
第4图-a



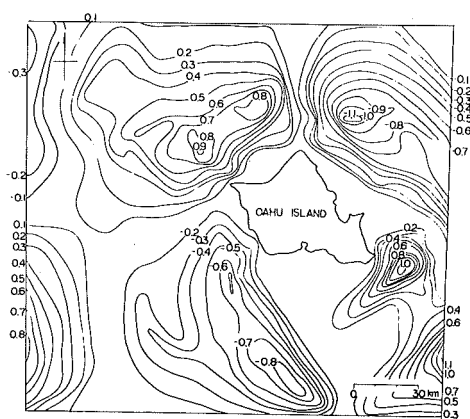
第4图-b



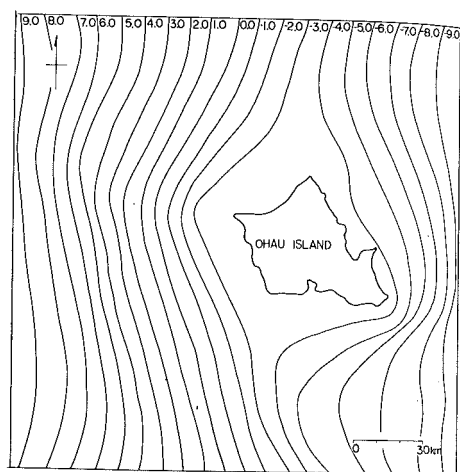
第4图-c



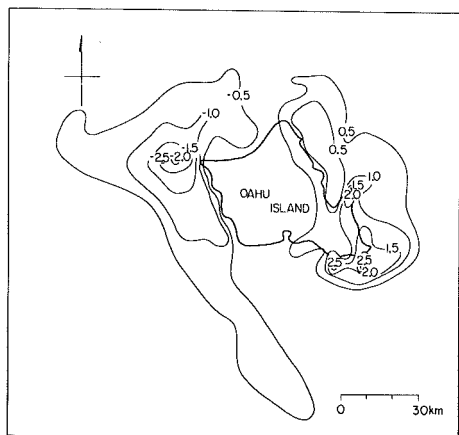
第4图-d



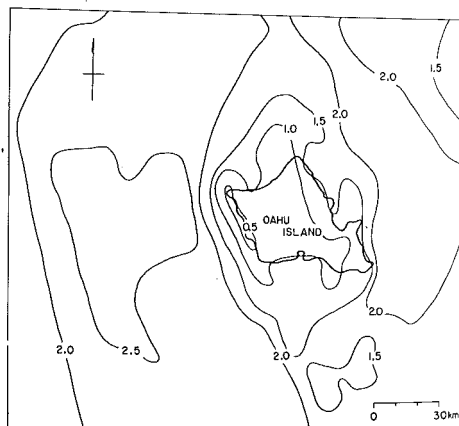
第4图-e



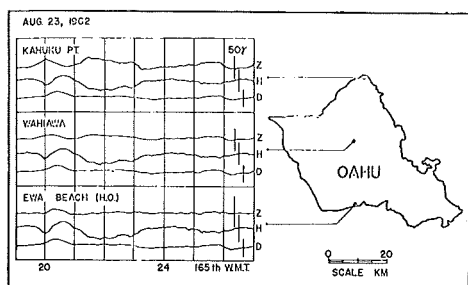
第4图-f



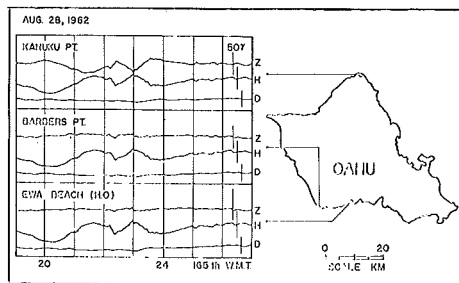
第4图-g



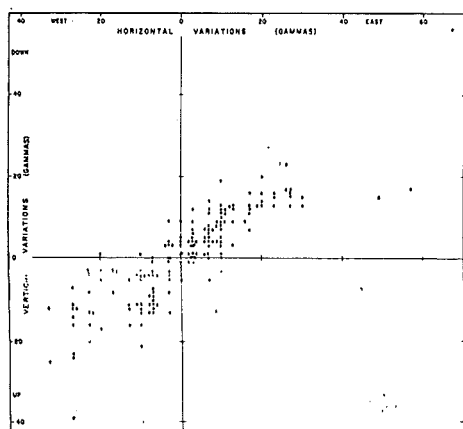
第4图-h



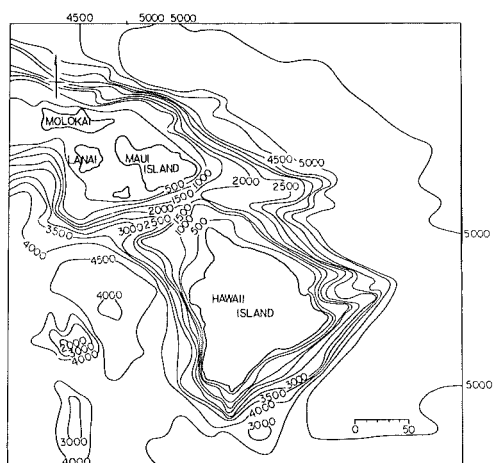
第4图-i



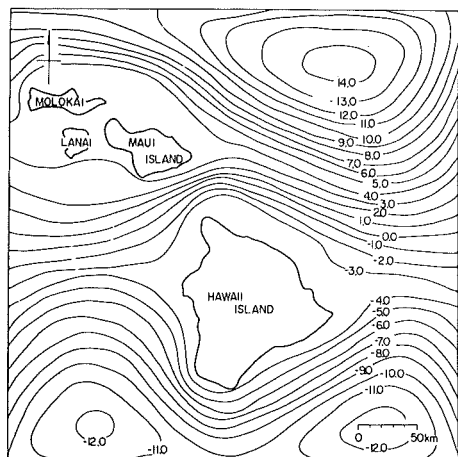
第4图-j



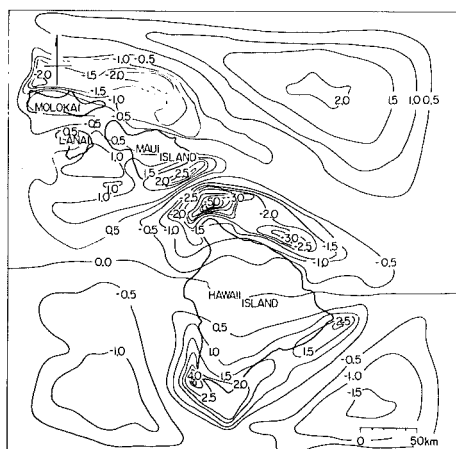
第4图-k



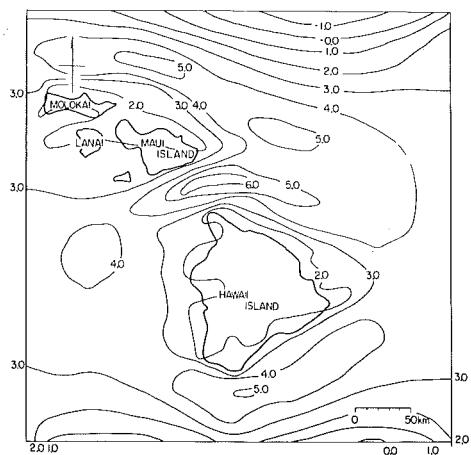
第5图-a



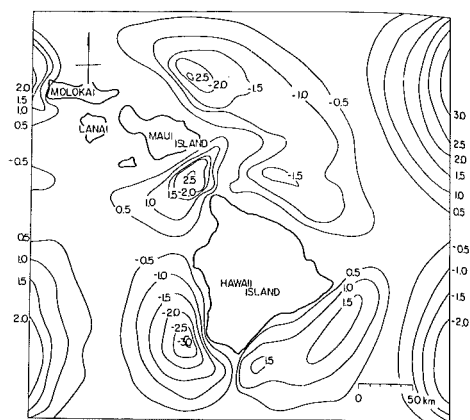
第5图-b



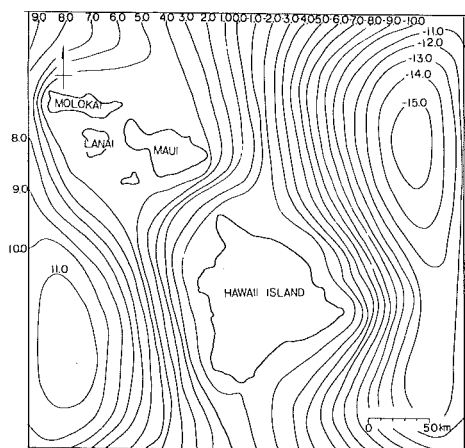
第5图-c



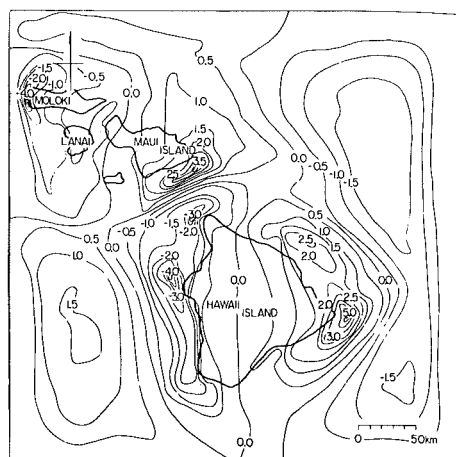
第5图-d



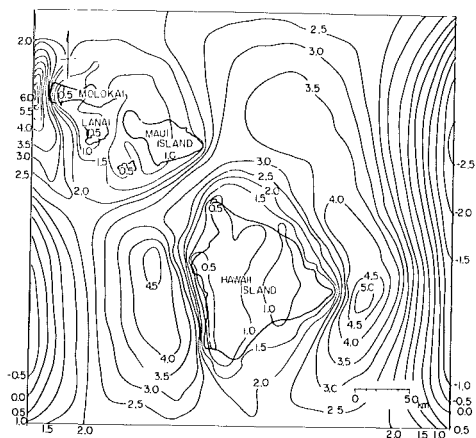
第5図-e



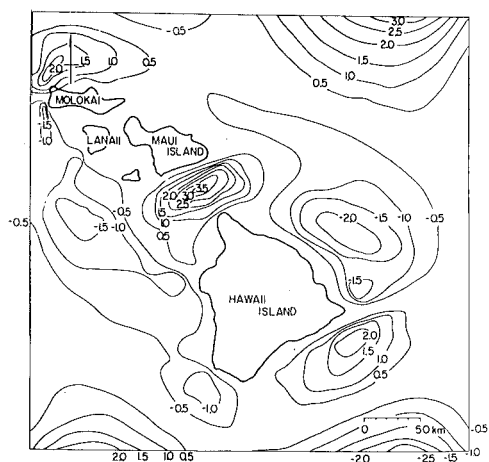
第5図-f



第5図 - g



第 5 図 - h



第5図-i