

方移動の説明にあります。すなわち非軸対称な電磁回転流体の問題にあります。Malkus (1967) は低次の非軸対称モードが不安定であることを指摘しています。2. で述べましたようにコリオリの力により、流線は2次元に集中するため、才差を含めた合成回転軸に非対称なモードはこわれてしまいます。しかし現実には非対称なモードが存在しています。地震研究所の行武毅 (1967) は地磁気の西方移動が1000年以上も継続していることを示しています。Malkus (1968) および青木信仰 (1968) の指摘している才差トルクによる流体核表面層の運動が地磁気の西方移動に大きな役割を果たすであろう。しかし地磁気の西方移動は熱対流によるダイナモ理論のうち重要な機能をもっていたことも考えておかなければなりません。Malkus (1967) はトロイダル磁場の卓越する流体核の内部の運動を粘性境界に接続する試みを行なっています。

流体核表面層附近の運動に関連して、Malkus の磁気乱流模型に対照的な考えが、Roberts and Scott (1965) および力武常治 (1967) によって述べられております。Roberts and Scott は Malkus (1963) が平均してしまった磁力線の水平流による変形を主作用とみなしています。

地磁気観測結果への応用が Vestine ら (1967) によって試みられています。また力武は non-dipole 磁場の問題

に熱対流による垂直流を導入しています。Malkus 模型とこれらの人達の模型は恐らく空間および時間の平均操作で結合されるのでありましょう。

iv) 垂力流は重力ポテンシャルにつながる重要な性質をもっています。変形する流体核では、非軸対称なモードがコリオリの力でこわれたために、重力ポテンシャルは球対称からずれてこのモードを支持していなければなりません。地球重心に對し対称なポテンシャル分布が安定でありますから、 P_2^m モード以上の高次項が卓越するでありましょう。特に P_2^1 モードは才差トルクで支持されることが期待されます。密度勾配がある流体核内では、垂力流は重力ポテンシャルの束縛を受けますから、回転軸方向の流れの大きいと同程度で、水平流に比較して小さいでありましょう。しかし垂力流は非軸対称モードがこわれないように磁気ストレスを確保する大きさでなければならぬでしょう。

v) マントルおよび流体核の回転運動には両者の電磁合も無視出来ません (Malkus, 1968)。最近 Rochester (1968) は前の論文 (Rochester and Smylie, 1962) の基本を Bondi-Gold 型のマントル・流体核の結合模型に展開して、自転速度および回転軸の運動の詳細な検討を行なっていることを附記したいと思います。

父島の衛星測地観測

山崎

昭*

本土から遠く離れた島や、大陸相互の位置については、これまでこれを有効に測る手段がなく、その海図に示される位置も、星の高度や方位などの観測で決められる天測位置が用いられてきた。この様な天測位置と、いわゆる三角測量で結びつけられた、幾何学的な測地位置との間には、時には 1 km 以上にも及ぶ食い違いが現われることが以前から知られている。幸い人工衛星の打上げによって、これまで不可能であったこの様な離島の位置が測定出来る様になったばかりでなく、この様な島を介して、これまでばらばらであった世界の測地系を一つに結びつけることが可能となり、この結果、地球の大きさや、形を正確に決めるということも、決して夢ではなくなった。私共でも、これまでもっぱら離島の測地という立場から、この様な衛星測地法の研究を進め、既に

島島、青ヶ島、奄美大島等において、実際にこれを利用した測地観測を行ってきたが、今回たまたま小笠原諸島が日本に返還されることになり、この中特に父島は、本土を一辺とする正三角形の頂点にあって、今後の小笠原諸島や南西諸島の衛星測地の基地としても欠かすことの出来ない重要な位置を占めているので、これらの基地候補地の調査を兼ねて、今回父島の測地位置を観測することになった。

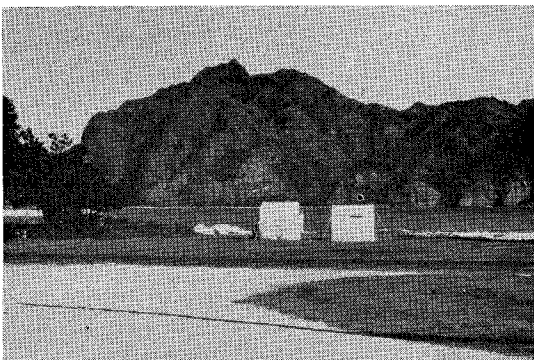
ここで、衛星測地の観測法について、まだ一般には余り知られていない様なので、その原理的なことについて、簡単に紹介したいと思う。

この観測法は、大別すると、電波による方法（電波によって衛星までの距離を測る）と、写真による方法（星を背景として衛星の写真を取り、その方向を測る方法で、現在わが国では、もっぱらこの方法を採用しているので、以下においてもこれに限って話しを進めることにする）

* 水路部

とに分けることが出来るが、いずれにしてもその原理は、衛星を空に浮かんだ三角点として利用する一種の立体三角測量と考えてよい。(この様な幾何学的な方法の外に、その軌道を解析して地球の形を研究する力学的な方法もあるが、これについては古在氏が本誌第 56 巻に紹介されている)。ここで、衛星を静止した点として捕えるためには、一般には特殊な観測法が必要となる。その一つは、すべての観測点のカメラに精密なタイミング装置をとりつけることによって、衛星の空間における位置を、観測点と衛星を結ぶ直線の交点として捕える方法で(同時法)、わが国以外で普通採用されているのがこの方法である。これに対し、衛星を面と直線の交点として捕える方法(飛跡法)が東京天文台の広瀬教授により提案された。この方法では、一つの基地観測点以外の観測点(未知点を含む)ではタイミング装置がいらないので、天体観測で普通に使われている星野カメラがそのまま利用でき、極めて効果的な方法といえる。ただその欠点としては、この面と直線の交角が悪いと誤差が非常に大きくでることと、一組の同時観測(既知点 2 ケと未知点 1 ケ)で得られる「位置の面」(天文航法でいう位置の線に相当するもので、未知点の位置は 3 ケ以上の位置の面の交点として決められる)が衛星の軌道を含む面であるため、傾斜角の大きい、例えばエコー 2 号やバジオスでは緯度を定めることが出来ない点である。そこで私共では、後者の欠点を補い、しかも飛跡法の利点を生かす方法として、今回から未知点にもタイミング装置をつけた「同時飛跡法」とでも呼ぶべき新しい方法を採用することにした。この方法によれば、一組の 3 点同時観測(内既知点の一つはタイミング装置不要)で、一本の空間的な「位置の線」が求められることになり、従来の飛跡法に比べ極めて成功の確率が高くなることが予想される。

さて、この様な訳で、今回も東京天文台や倉敷天文台および札幌市天文台をお願いして、本土の基地観測点を受け持つて頂くことになり、観測時期としては、エコー 2 号の観測条件の良い 11 月下旬から 12 月上旬ということ



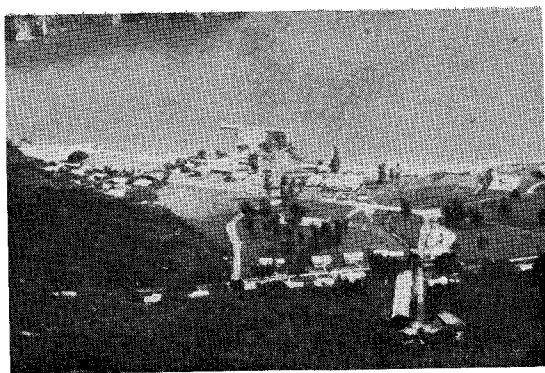
第 1 図 衛星観測点。左のテントが衛星カメラ用。

で、渡航許可をお願いしたが、11月22日出港の黒潮丸と決まったのは、出港も間近い11月初めであった。現在、小笠原への民間の定期航路はなく、一般の旅客や物資の輸送は、ほとんど都がチャータした黒潮丸によって行われている。父島での宿泊設備としては、現在都庁の簡易宿泊所が一つだけであるので、たとえ渡航が許可されたとしても、渡航者の多い時には、野営も覚悟せねばならぬこともあるそうである。幸い私共はたった 3 人のせいもあってか、宿舎はどうか確保できたが、食事の方は気象観測所に御無理をお願いすることになった。

11月22日午後 1 時、100 人近い乗客と貨物を載せて竹芝棧橋を離れた黒潮丸は、父島を目ざして一路南下を続けた。23日早朝には鳥島の沖合を通過したが、前夜からのしけは一向に治まる気配なく、遂に 24 日屋近く双見港の入り口にかかるまでしけ続きで、さすが船には慣れているはずの私共もすっかり参ってしまった。

岬を回ると、そこはもう双見港である。コバルトブルーに染まった湖水の様に静かな入江の向うに、真白に輝く砂浜が、澄み渡った南国の青空にはえて誠に美しい。ようやく元気をとり戻した私共は、早速下船の準備にとりかかった。船の入港を知って集った車や人で棧橋は一杯である。あらかじめ連絡はしておいたものの、初めての島でもあり、いささか心細かったが、気象観測所の方が迎えにこられ、機材の荷揚げや輸送について手際よく手管して頂いたのには大いに助かった。観測予定地としては、あらかじめ地図で気象観測所の附近を考えていたので早速現地に案内をお願いする。

気象観測所は棧橋から海岸に沿って 1 km 程北にあって、隣接する海上自衛隊と共に、旧米軍の施設をそのまま譲り受けたものであるが、ここから眺める入江の景色はまた格別で、島でも一等地といったところであろうか、10名ばかりの職員がここで地上の気象観測を行う外、ここから車で 10 分程山に入った三日月山で、ゾンデによる気象観測を 1 日 2 回実施している。港から気象観測所までの海岸沿いには、この外、都の診療所や、小・中学校があり、また島で唯一の商店である BITC (Bonin Islands Trading Company) と呼ばれるスーパーマーケットがあって、雑貨品から野菜、肉類に至るまで、生活に必要な物は殆んど手に入れることが出来る。これらの品物は現在、都のチャータ船で運んでもらっている由で、値段の方は内地とそれほど開きがない様である。海岸道路を隔てた広場には、手入れの行届いた緑の芝生があり、ここにはテニスコートや野球場、それに野外映画劇場もあって島民の唯一のいこいの場になっている。総合事務所の建物は、この広場を突っ切った山ぎわにあるが、ここには支庁も同居していて、村の行政はもちろん、郵便、税関、検疫から父島を訪れる人の宿や帰りの船の手



第2図 島民広場全景。一番手前が総合事務所

続まで、すべてここで用が足せることになっている。簡易宿泊所はここから山沿いに700米ほど入った谷間にあるが、この建物は聞くところによると、小・中学校を建てる際に余ったプレハブ校舎を転用したものだそうで、その名の示す通り30畳敷位の大部屋が二つあるきりの誠に殺風景な建物である。

話しは大分横道にそれたが、結局、船荷の関係で当日は荷物がそろわず、残りの機材の荷揚げは翌日に持越されてしまった。翌25日の昼近くに至って、ようやく荷物もそろったので、早速海上自衛隊のフォークリフトに応援をお願いして設営に取り掛かる。冬も近いというのに、日中30度を起す暑さの中での望遠鏡の組立はさすがにこたえたが、夕刻までにはどうにか準備を終えることが出来た。予報では、エコー2号の通過は19時頃とあったが、あいにくの雲の通過で失敗、翌日、翌々日と5日も続けて同様な天候で失敗が続き、11月30日に至って初めての観測に成功した時は、さすがにほっとした。島に来る前に、父島の戦前の天候の統計を調べたところでは、晴天日数は11月が16日、12月が17日とあって、相当期待をかけてきたのであるが、完全に裏切られた格好である。もっとも、この島の気候は、どちらかといえば熱帯性の気候であるため、一日の中での天候の変化が激しく、私共の様に一発勝負の観測では、この様な一日3回の定時観測の統計より、つきがその成功の確率を左右すると考えた方が良さそうである。現に後半にはつきが回ったと見え、以後はほとんど失敗がなく帰る頃までには20枚近い写真の撮影に成功することが出来た。もっとも、普通の天体観測とは異なって私共の衛星測地観測では、本土における観測点との同時観測の成功が必要で、帰ってから判明したのであるが、この様な意味での成功は、この中たった8組に過ぎなかった。もっとも、鳥島の20日間で4組、奄美大島の14日間で3組等に較べればまあまあ出来といえよう。これらの観測結果については、いずれ発表する機会もあると思われるので、その機

会に譲るとして、今回の父島訪問の第2の目的でもあった、観測基地候補地の調査を兼ねて見聞きしたことなどを、取りまとめて以下に紹介することにしよう。

面積約2500ヘクタール、周囲51kmほどのこの島に、戦前には7000人からの人が住んでいたこともあるそうであるが、戦争の悪化に伴って住民の大部分が強制疎開させられ、現在では終戦と共に米軍により帰島を許可された欧米系の血をひく(彼等の先祖は1830年頃から住み着いている)百数十人の人達だけが父島の現住民とされている人達である。彼等は、占領中は米軍によって港附近の一等地と、プレハブではあるが一戸建の家も与えられ、電気も水道もただという気楽な生活を送って来たようである。返還によって旧地主との間にトラブルが心配されたが、暫定措置法で賃借権が設定され一応この不安は消えたそうである。一日、かねて学術会議からも調査を依頼されていた夜明山附近の状況を視察する機会を得ることが出来た。港から車で約20~30分、カーブの多い赤土の急坂を登り詰め、峠の二また道を右に折れたところが目ざす夜明山の旧陸軍の通信施設跡である。一面におい茂った雑草とかん木の間に、赤さびた鉄塔の残骸がいと、荒れ果てたコンクリート造りの大きな建物が二むね昔日の面影をとどめている。このあたりは標高300米近くはある筈であるが、くぼ地のせい、周囲の見通しは地図からの予想に反し案外悪い。ただ比較的広い平地(約2~3ヘクタールもあろうか)にめぐまれているので建物を建てる余裕は十分ありそうに思われる。先ほど分かれた峠の二また道を左に折れて500米程下がると夜明山の展望台に出る。広さこそ余りないが、ここから見下ろす太平洋のながめはまた雄大で、観光施設の候補地として今からねらわれている様である。

この展望台から、島の中央部にそびえる中央山(島が一番高く、標高321米)の中腹を回り、長谷を下って西海岸の扇浦に抜けるコースは、現在父島を訪れる人の観光コースの一つとされているが、このコースはほとんど山間の谷あいにあるので、観光コースというよりも熱帯植物の観賞コースといったところで、内地では到底見られぬ巨大な大木と化したヘゴ、マルハチ(いずれもシダ類)の林、葉の茂みだけで人間の背丈を越えるリュウゼツラン、谷ワタリなど、植物愛好家にとって正に夢の楽園といったところである。このような山奥の道路は、占領中荒れるにまかせて放置されていたと見え、道ばたにまではびこったギンネムの林や、一たん雨が降ると泥の海と化す赤土のために、ジープでもなければ到底走ることとは困難である。父島の開発は観光からの声も多く聞かれるが、いずれにしても道路の整備が先決で、それと共に島への足の確保が、今後解決されねばならぬ大きな問題であろう。