



### 概 観

鹿児島市から南へ 50 軒，薩摩半島の南端で鹿児島湾の入口に臨む指宿線の終点山川は，ほとんど誰にも知られない一漁港ではあるが，そこにある山川電波観測所は，世界の電離層観測の一翼を担って，連日観測のための電波を出し続けている。

山川駅から右へ坂を登ること 20 分，海拔 100 米余の小高い丘の上にあるこの観測所は，昭和 20 年 10 月 10 日，联合国最高司令部より出された覚書によって，我国に電離層観測が再開されることになり，このため北は北海道の稚内から緯度 5 度おきに，秋田，国分寺（東京），山川の 4 地点が選ばれ，ここ山川では旧海軍航空隊山川送信所跡に，昭和 21 年 7 月 20 日，文部省電波物理研究所山川観測所として発足した。創設以来 10 年，既に 4 代の所長を数えており，度重なる機構改革のため，電気試験所，電気通信研究所，あるいは電波監理委員会所管となり，名称も幾多変遷して来たが，昭和 27 年 8 月 1 日から，郵政省電波研究所山川電波観測所として現在に至っている。

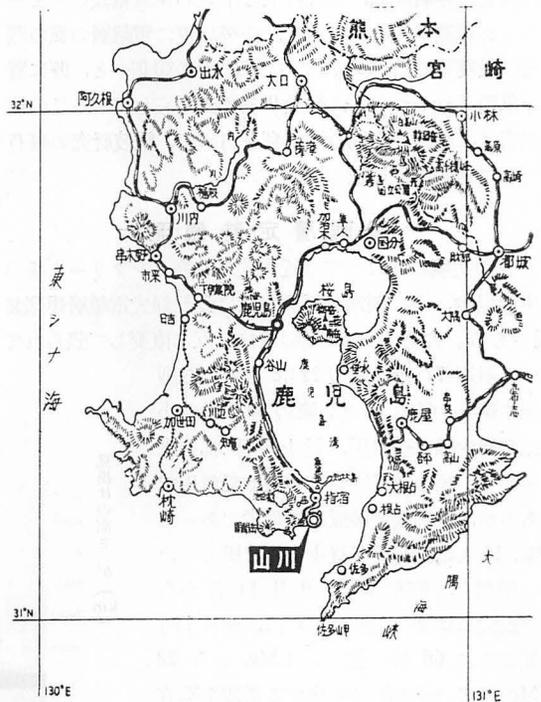
#### 歴 代 所 長

初代	尾上 通雄	昭和21年11月9日—昭和24年4月20日
二代	村松 金也	昭和24年4月20日—昭和27年12月16日
三代	工藤 寿	昭和27年12月16日—昭和29年8月20日
四代	大林 久夫	昭和29年8月20日—

### 観測の歴史と現況

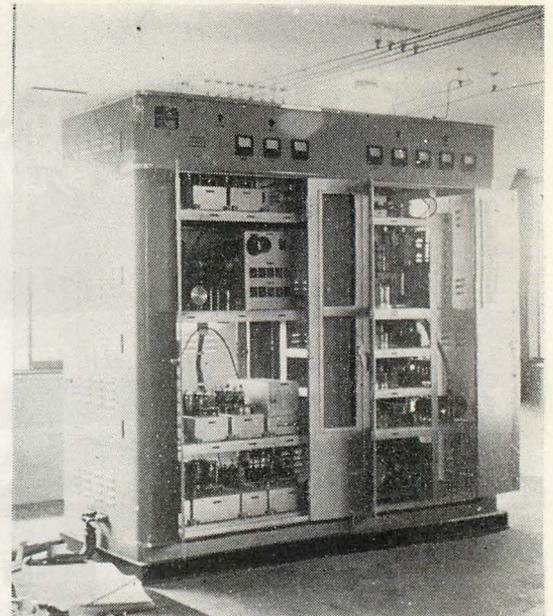
今までこの観測所では，昭和 21 年 12 月 9 日から引

続き行われている電離層の定時観測のほか，昭和 24 年 1 月から昭和 29 年 5 月まで地電流の測定が行われ，昭和 25 年から昭和 27 年にかけて，平磁電波観測所との間に電離層斜入射伝播，昭和 26 年 6 月 7 日と昭和





$E_s$  層による VHF 伝播の測定に使用せられた 60 Mc 八木アンテナ



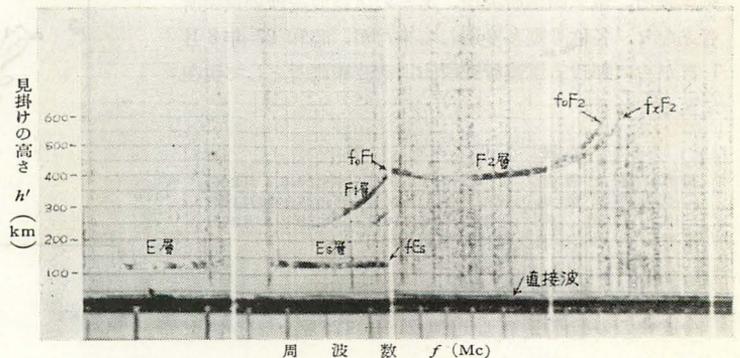
自動記録式電離層観測装置

27 年 6 月 8 月の 2 回にわたり、同じく平磯電波観測所との間に、 $E_s$  層による VHF 伝播が観測されてきたが、現在は電波研究所から発射せられている 4 Mc の標準電波の電界強度の連続測定、稚内電波観測所との間に斜入射電離層観測、垂直打上げインパルス電波のフェージング観測が行われており、今後は更に電離層の風の測定、長期間の VHF による  $E_s$  層の観測へと、既に着々準備されつつあり、総員 9 名で支えられているこの観測所は、我国最南端の地の利を占めて、電波研究の礎石として絶間なく貢献し続けている。

### 電離層定時観測

この辺境の地には近代的な鉄筋コンクリート建の実験局舎、その西端の観測室に自動記録式電離層観測装置がある。舎外の 45 米の木柱に互に直交して張られている斜辺 77 米、底辺 124.8 米の大△型空中線と、斜辺 54 米、底辺 60.8 米の小△型空中線は送信用、地上高 18 米、水平部 17 米の逆 L 型空中線は受信用であるが、以前観測装置が手動式であった頃、10 人の観測員が昼夜交代で掛っていた観測も、昭和 26 年 9 月 11 日から自動式に切換えられてからは、連日 1 時間ごとに 66 秒の間に、1 Mc から 22 Mc までの連続的に変化する電波を垂直上空に発射して、電離層からの反射波をこの装置自らフィルムに記録している。

$h'-f$  曲線と呼ばれる記録フィルムは、電離層の見掛けの高さの周波数による変化を描いており、資料室においてこの記録から、山川における毎時の  $F_2$  層の正常波の臨界周波数 ( $f_oF_2$ )、 $F_2$  層と  $F_1$  層の見掛けの高さ ( $h'F_2$ ,  $h'F_1$ )、 $E_s$  層の最高反射周波数 ( $fEs$ ) を読み取り更にまた計算によって  $F_2$  層反射による 3000 km の最高使用可能周波数係数  $(M 3000) F_2$  を求めている。稚内、秋田、国分寺、山川で得られるこれら観測資料が基となって、実際通信の周波数、輻射電力、通信時間などが決定されているということは、大方の人々にとって、恐らく耳新しいことであるに違いない。



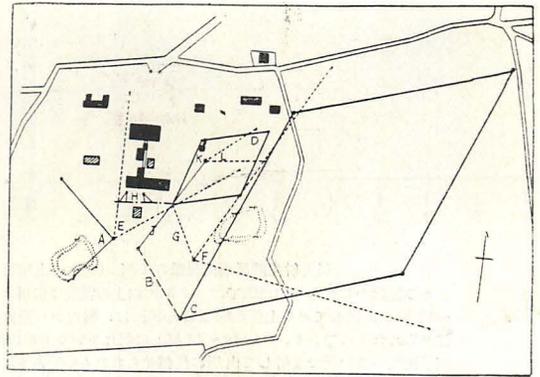
電離層観測フィルムの 1 例 これは昭和 31 年 7 月 13 日正午の山川における記録で、これから  $f_oF_2$  は 10.8 Mc,  $h'F_2$  は 390 km,  $fEs$  は 5.9 Mc であることが分る。

### 垂直打上げインパルス電波の フェージング観測

電離層手動観測装置を用いて行われているこの観測は定常的ではないが、昭和30年7月から行われ、2つの受信アンテナ系、または同一受信アンテナ系によって、電離層からの1回反射と2回反射、正常波と異常波などの2種の反射波を同一ブラウン管上に観測し、フィルムを移動して記録しているが、これによって電離層で反射したインパルス電波のフェージングの偏波特性、あるいは正常波と異常波のフェージング特性などが、逐次明らかにされている。

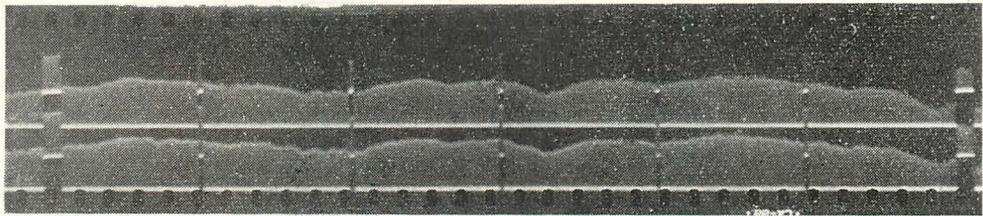
### 標準電波の電界強度測定

実験局舎の二階、電界強度測定室で行われているこの測定は、正確な周波数の標準として、電波研究所から発射せられている4Mcの標準電波の距離特性を知るため、秋田電波観測所と共に、昭和31年4月よりその電



空中線配置図

- |   |                     |           |     |
|---|---------------------|-----------|-----|
| A | △空中線                | 電離層観測送信用  | 天頂向 |
| B | 9 Mc AWX 型空中線       | 連絡通信送信用   | 東京向 |
| C | 2.5Mc~10Mc 多線式菱形空中線 | 電離層斜入射観測用 | 秋田向 |
| D | 10Mc~20Mc 多線式菱形空中線  | 同上        | 秋田向 |
| E | V 型空中線              | 同上        | 稚内向 |
| F | 大 V 型空中線            | 同上        | 東京向 |
| G | 4 Mc ダブルト空中線        | 標準電波受信用   | 東京向 |
| H | 垂直空中線群              | 電離層観測受信用  | 東京向 |
| J | ダブルト空中線             | 電離層測定送信用  | 東京向 |
| K | 60 Mc 八木空中線         |           |     |
| L | 超短波 V 型空中線          |           |     |



3.3 Mc による E 層反射波の偏波特性

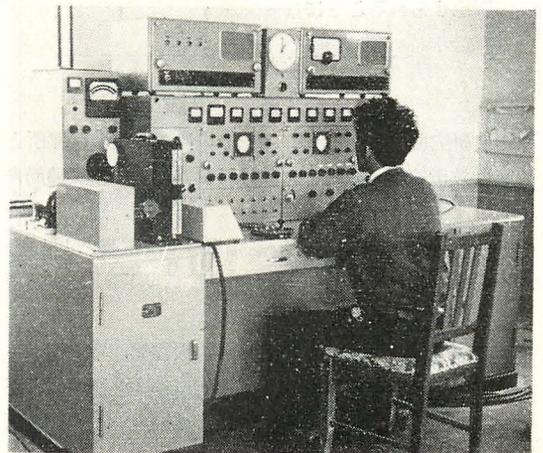
3.3 Mc による E 層反射のフェージング記録の1例 (1956年2月11日午前9時22分観測)

上は NS 方向、下は EW 方向のダブルトアンテナで1分間受信したものであるが、両偏波共常にフェージングの形が類似していることが分る。

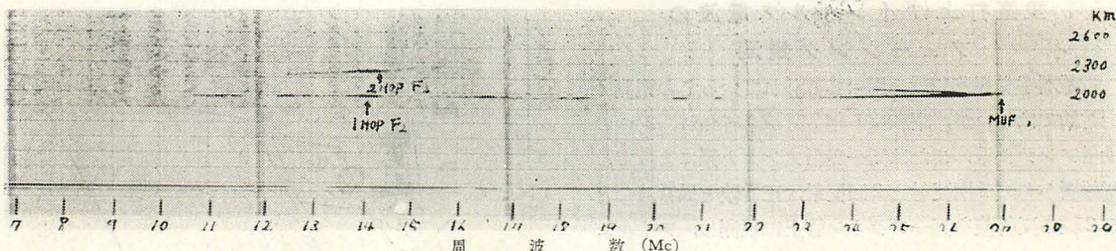
界強度が連続測定されている。

### 斜入射電離層観測

電離層定時観測の垂直投射法で電離層の臨界周波数を観測し、この値からこの地点の上空で反射して伝播する実際通信の最高使用可能周波数 (MUF) が、計算によって算出されているが、この計算の精度を上げるため、インパルス電波斜入射試験装置を用い、昭和31年10月から送信装置を北海道の稚内に、受信装置を山川に置いて、直接に稚内山川間の MUF を観測している。稚内、山川間は我国で取り得る最長の距離であって、このため電波の反射点秋田において特別に電離層の観測を強化し、この観測に協力している。この観測は1回約10日間、四季にわたり年4回観測される予定である。



インパルス電波斜入射試験装置



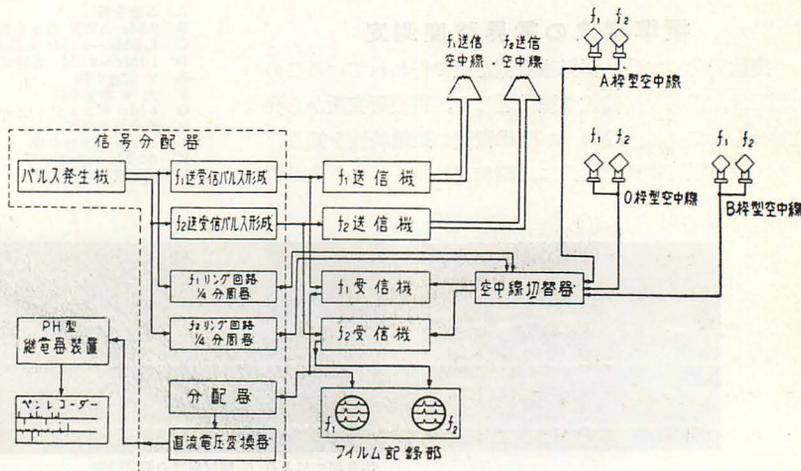
(斜入射電離層観測記録の1例 (稚内—山川間) (昭和31年10月13日午前6時45分観測)

この記録から稚内—山川間では27 Mc以上の電波は伝播せず、従ってそのMUFは27 Mc附近であることが分る。12.5 Mc~15 Mcに現れている上部の線2HopF<sub>2</sub>は、稚内から放射した電波が電離層—大地—電離層と、電離層で2回反射して山川に受信せられたものであり、24 Mc~27 Mcに現れている上部の線は、電離層で1回反射したものであるが、電離層の内部深く浸透し、電子密度の高い所で反射して山川に受信せられたものである。

電離層風測定

最近世界において問題になりはじめた電離層の風の測定について、山川ではこのため既に送信機の据付も完了し、昭和32年4月頃から4,5年間の予定で、観測を始めることになっている。

電波的に最も静かな山川で行われるこの測定は、国際地球観測年のプログラムの1つとしても重要なものであって、測定方法も世界的に取決められており、垂直上空に放射した電波の反射波を1辺約200米の直角三角形の3頂点の地点で受信し、そのフェージングのずれの時間差から、風の方向と速度を求める方法で測定せられることになっている。



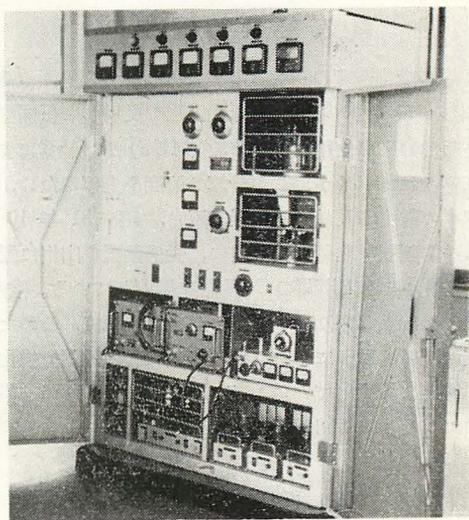
電離層風測定装置のブロックダイアグラム

送信機から放射した2種の電波、 $f_1$  2.4 Mc,  $f_2$  6 Mcの電離層反射波を、約200米離れた直角二等辺三角形の各頂点に配置したA, O, Bの3組の棒型空中線で受信し、空中線切替器で $f_1A, f_2A, f_1O, f_2O, f_1B, f_2B$ の順序に切替えて、ブラウン管に3段に分割して3地点のフェージングを映出し、更にAO及びBO間のフェージングの時間差を読取るために、ペンレコーダーを使用している。

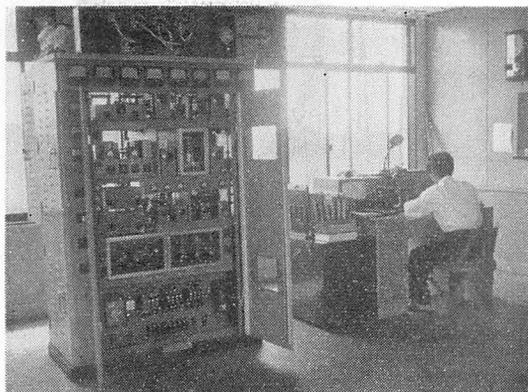
諸 施 設

電波研究所、稚内、秋田、平磯、犬伏の各電波観測所との間に技術連絡するために設けられた通信室は実験局舎の東端にあって、共同実験の外は1日2回、定時の9時40分と14時から交信され、送信機はA1電波で400 W, A3電波で200 W, 周波数は主として9,175 kcが使用されている。

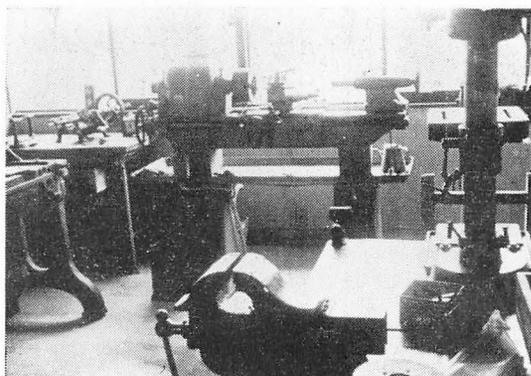
観測を守るための工作室には、4呎旋盤、卓上型ボール盤、折曲機、切断機など、図書室には250冊の技術図書が備えてあり、屋外変電所では、送られてくる3相3300 Vを200 Vに降圧し、配電室から3相200 Vと単相100 Vを各室に配電している。



電離層風観測用送信機



通 信 室



工 作 室

### 雑 観

ここで目を転じて四囲の景観を述べれば、南の海遙か彼方に種子、屋久島を望む山川は、火山湖の一角が陥没してできたといわれる港であり、霧島火山系の一脈として四時温泉を湧出し、その先竜宮の伝説を伝える長崎鼻の景勝は、桜咲く3月初めの頃に賑い、山川町に上水道となって流れる鰻池は、観測所の北西鷲尾岳の麓に、山向う、九州一の大きな池田湖は、遊覧船を浮べて行楽の人々を招いている。湖畔にある馬頭観音は、遠く源平の昔、宇治川の先陣争いで有名な名馬池月の母を祀り、その子池月が軍馬として徴発せられるとき、別れを悲しみ

独りこの湖に身を沈めたと伝えられている。

さてこれだけ平和な自然の風物に恵まれながら、秋の台風シーズンにはその進路に当り、暴風雨の先著がここを真正面から襲って、いつも大きな被害を残してゆくのは、まことに皮肉な宿命を背負っているものである。

過ぎし10年、当時の世相にあってここを創設された人達の努力もさることながら、日本の最南端の僻地に電波と取組み、観測と研究に明け暮れる人々のここにあることを、今一度思い起していただきたい。

山川電波観測所、企画課資料係共編



山 川 港