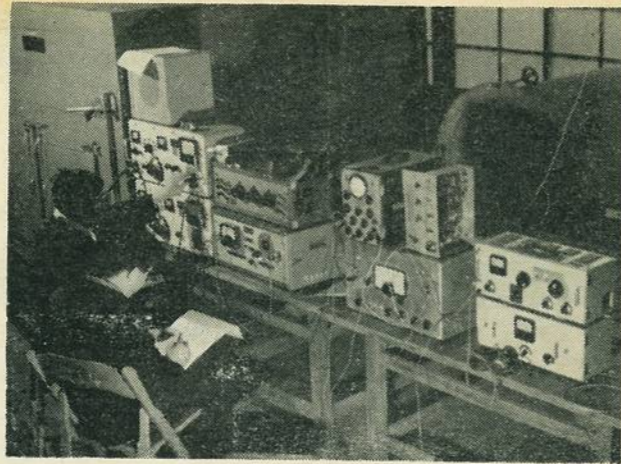
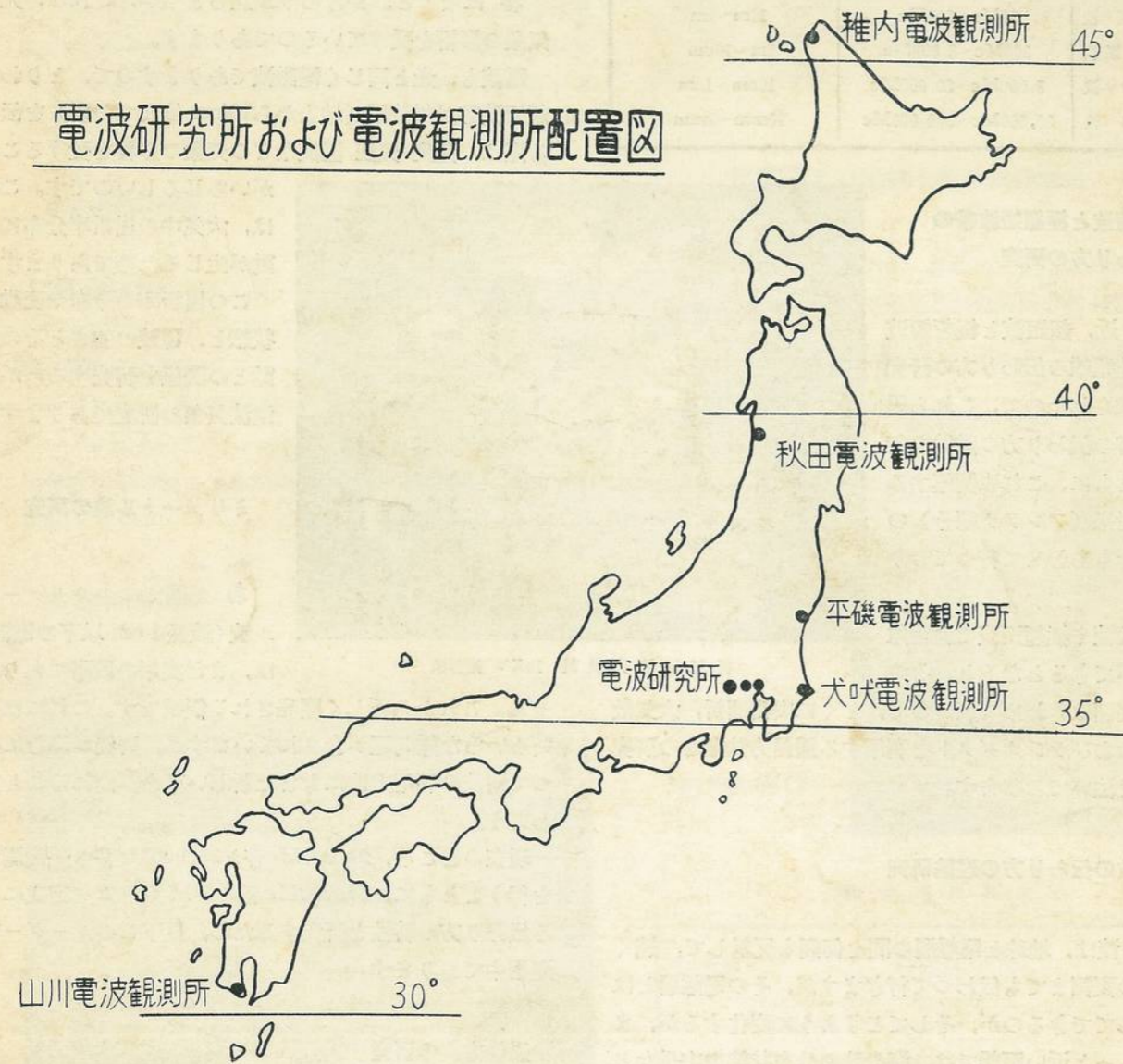


器の較正をしたりすることも、当研究所の任務の一つですが、これを完全に行うには、当所の設備なり、技術なりが一段とすぐれた水準で維持されなければなりません。そのために、各種の測定器や測定法の研究が進められております。

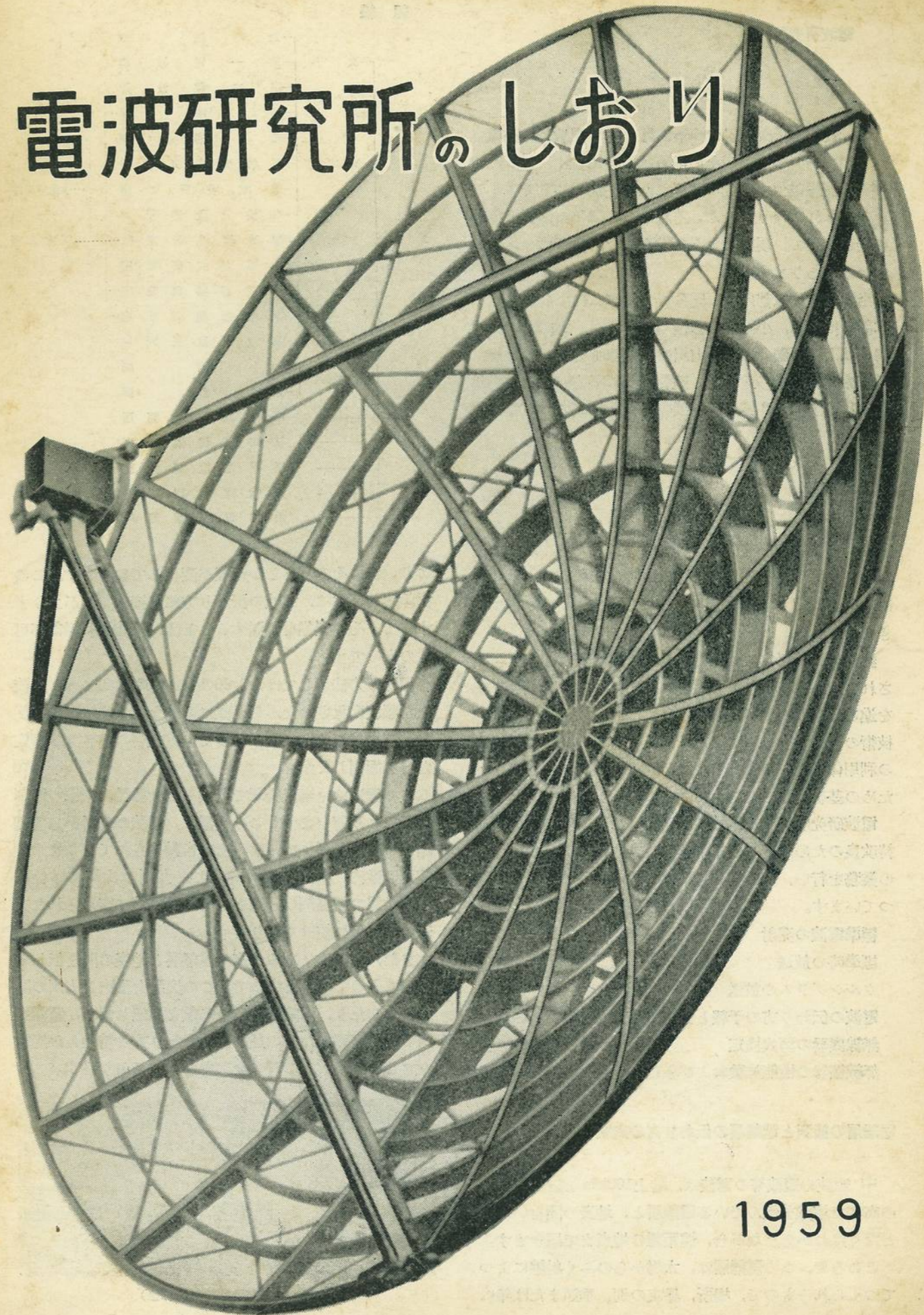


無線機器の検定

電波研究所および電波観測所配置図



# 電波研究所のしおり



1959

電波研究所の

あ ら ま し

電波研究所は、昭和27年8月1日、郵政省に設置されたのでありますが、その沿革は、実に古く、わが国で初めて無線電信の研究に着手した、明治29年までさかのぼらなければなりません。それから、56年の歳月と幾多の変遷を経て、現在のような総合的な研究所に生れ変わったわけでありませぬ。

当所は、東京都内に、国分寺（正確には小金井市）の本部のほかに、小金井、荻窪の二分室を、地方に、稚内、秋田、平磯、犬吠、山川の5観測所をもって、敷地総面積265平方km余、建物延べ20平方km、定員353名、年間予算約3億円、別項のような組織で動いております。

業 務

電波は、人類社会のあらゆる分野に欠くことのできない文化資源であります。社会生活をより豊かにするには、電波に関する研究を一日もゆるがせにすることはできません。

郵政省電波研究所は、電波がより良く、より広く利用されるために必要な、いろいろの問題をとりあげて研究を進めておりますが、研究の目標は、個々の利用開発や技術の改良にあるのではなく、わが国全体としての電波の利用体制をきめて行くのに必要な、いわば明日の日のための基礎的なことがらにあるのです。

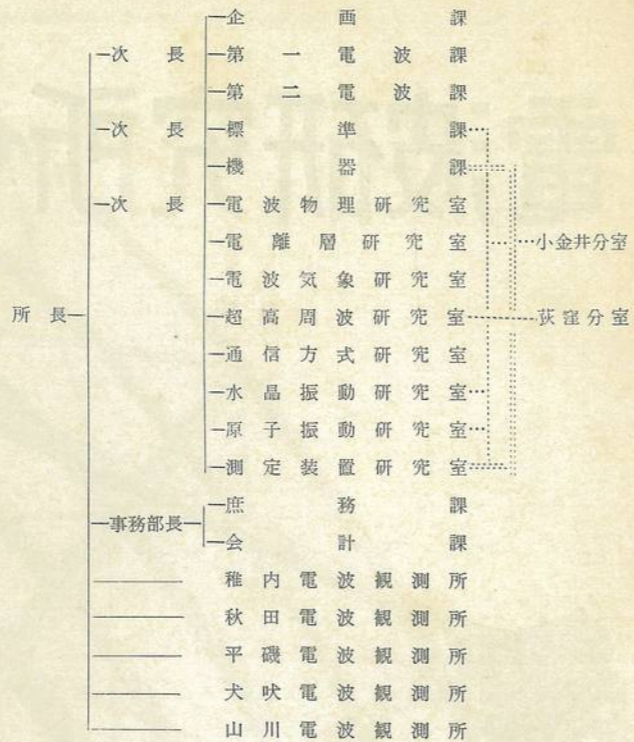
電波研究所では、電波の研究と合せて、無線技術の維持改良のために、一般学術研究その他利便のために、次の業務を行い、また、この業務の改善に必要な研究を行っています。

- 標準電波の発射
- 標準時の放送
- ウルングラムの放送
- 電波の伝わり方の予報と異常に関する警報
- 無線機器の型式検定
- 無線機器の性能試験および載正

電離層の観測と電離層の伝わり方の実験

中短波や短波帯の電波は、地上100kmないし250kmの高さで地球を包んでいる電離層と、地表の間をいく度となくはねかえりながら、遠距離の地点まで届きます。ところで、この電離層は、太陽からのふく射線によってつくられるもので、場所、昼夜の別、季節または年に

組 織



より、常にその高さとか密度が変化しております。この電離層の変化は、電波の伝わり方に密接な関係がありますので、その状態を観測することは、電波の利用に不可欠のものであります。

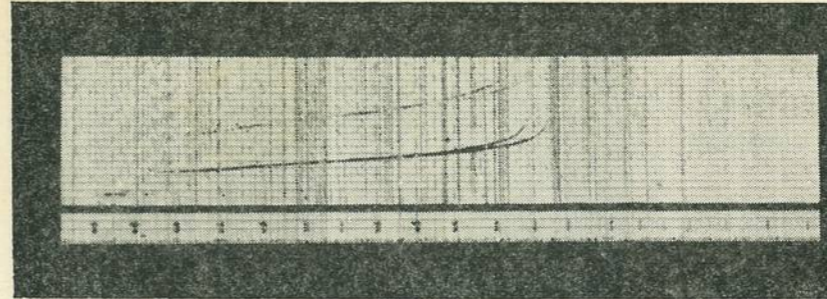
観測の方法としては、2,000kcから30,000kcへと周波数を順次変化させながら垂直に電波を打上げ、これが反射して帰ってくる時間によって、電離層の高さとか密度などを観測します。

この観測は、当研究所で考案した世界最高水準の観測装置により行います。この装置は、電波の発射から観測結果の写真撮影まで、すべてが自動化されております。観測は稚内、秋田、国分寺および九州の山川の4箇所で、世界の観測網の一環として、国際的に定められた方法で15分毎に続けております。

また、電波は、ある角度で電離層と地表の間を伝わって行くものでありますので、この実験を稚内と山川の間で実施したり、電離層の吸収係数を測定したり、電離層内の風を観測したり、長中波の伝わり方の特性とか空電やフェーディングの研究なども行っております。



自動記録式電離層観測装置 (6型)



垂直投射による電離層観測記録

電波の分類

名 称	周 波 数	波 長
長 波	10kc~100kc	30,000m~3,000m
中 波	100kc~1,500kc	3,000m~200m
中短波	1,500kc~6,000kc	200m~50m
短 波	6,000kc~30,000kc	50m~10m
超短波	30Mc~300Mc	10m~1m
極超短波	300Mc~3,000Mc	1m~10cm
マイクロ波	3,000Mc~30,000Mc	10cm~1cm
ミリ波	30,000Mc~300,000Mc	10mm~1mm

超短波と極超短波帯の伝わり方の研究

最近、超短波と極超短波帯の遠距離の伝わり方の研究が促進されたので、これら周波数帯の伝わり方の試験を行うとともに、これに関連するふく射系（アンテナ部分）の研究をもあわせて行っております。

超短波や極超短波で遠距離通信ができるとなると、その利用範囲はきわめて広いので、とくに山岳回折、大気散乱、およびラジオダクトを利用する通信方法などの研究に力を注いでおります。

電波の伝わり方の理論研究

電波は、地球と電離層の間を何回も反射して、遠く地球の裏側までも伝わって行きますが、その電離層とはどうしてできるのか、そしてどのように変化するか、また、もっと近い距離では、海や陸の分布状態や山岳などに影響されて電波の強さがどのように変わるか、その他電波の伝わり方の問題を実験研究に頼らず、理論や計算の上からもつばら理論的に研究を行います。

電離層の研究

電離層内に発生するいろいろな現象を、観測しこれと太陽、地磁気、宇宙線などの他の地球物理現象との関連性を追究することにより、電離層の物理的機構等について研究します。この観測には、

当研究所で考案した特殊電離層観測装置によつて、刻々に変動して行く電離層の状態を精密に観測します。また、最近においては人工衛星から発射される電波を利用して、外部電離層の電子密度をも調べています。

電波気象の研究

春になると、かげろうが立ちますが、これは、光が気象の影響を受けているのであります。

電波も、光と同じく電磁波でありますので、とりわけ超短波帯が対流圏（地上から10km位までの層）を伝わる際は、湿度、気圧、温度などの気象の影響を受けること

がいちじるしいのです。これは、大気中の屈折率分布に変動が生じるためであります。

この屈折率の分布や変動の状態と、電波の強さとその変動との関係を研究するのが、電波気象の研究であります。

ミリメートル波の研究

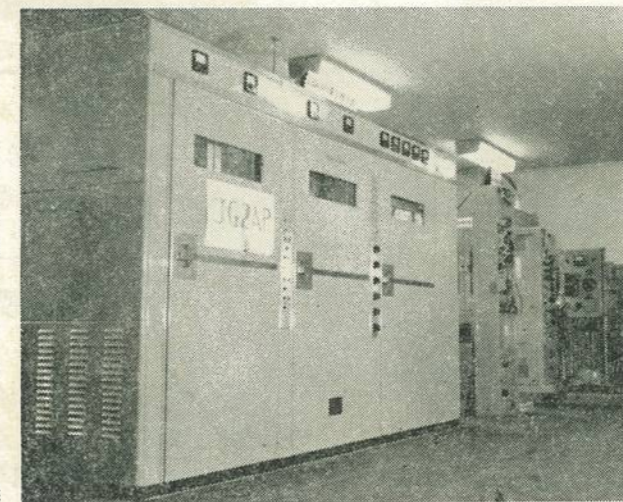
わが国では、ミリメートル波（波長1cm以下の電波）は、まだ実用の段階にありま

せん。これから新しく開発される領域です。これには、いろいろな難問題が含まれていますが、研究が進むに従つて電波の利用方法にもまた新しい革命が訪れることでしょう。

現在のところ、24,000Mc帯と35,000Mc帯の基礎測定を行うとともに、35,000Mc帯のFMレーダー方式による伝わり方の特性を研究するため、目下このレーダーを運用中であります。

通信方式の研究

電波についての研究成果と実際の通信とを結びつけるための研究を行います。すなわち現在の通信方式を改



極超短波実験局 10KW 送信機

善するには、電波の研究成果からどんなふうによればよいかとか、有限な電波を能率的に利用するには、どんな通信方式とすればよいかなどを研究します。



SSB 通信方式による了解度テスト

おもな研究項目は、テレビの周波数帯域圧縮の研究、NTSC 方式カラーテレビの実験研究、音声の合成分解並びに狭帯域伝送の研究、無線回線設計法の研究、信号帯域の圧縮法の研究、妨害に強い通信方式の研究などがあります。

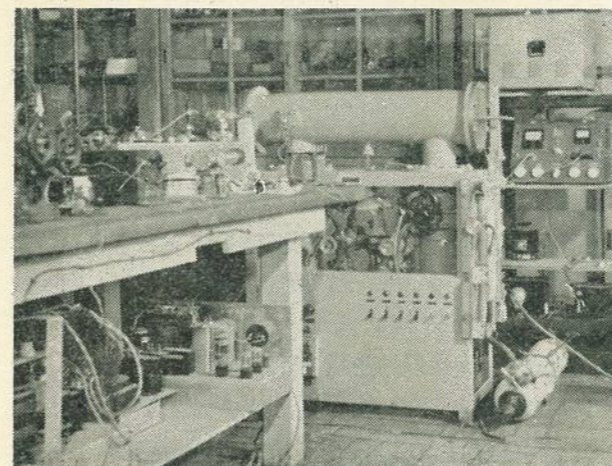
#### 水晶振動の研究

標準電波の正確さは、高周波、低周波とも誤差1億分の±2以内という正確さではありますが、現代科学は更に一段の正確さを要求しております。

ところで、この標準電波は、水晶振動子の振動によりつくられるものでありますので、より正確で安定した水晶振動子の改良とこれを収容する恒温槽の改良について研究します。

#### 原子時計の研究

気体に電波をとおすと、その気体は特定の周波数の電



レーザー型原子時計

波をするどく吸収します。これはその気体の原子の振動によるもので、逆に適当な方法を用いればその振動から電波を取り出すこともできます。この周波数はその気体固有なもので、これを周波数の基準にすれば永久不変の時計すなわち、いわゆる原子時計がつくれ、これにより絶体的に正確な標準電波の発射が可能になります。現在はアンモニア原子時計について研究しております。

#### 測定装置の研究

当研究所で必要とする各種測定装置のうち、高度の専門技術を必要とするものの研究試作とか、電波の新しい利用面を開拓するような電子機器の開発研究を行っています。

現在行っているおもなものは、各種自動測定装置の研究、データ処理用各種自動装置の研究、新しい電波利用開発のための研究などがあります。

#### 標準電波の発射と標準時の放送

標準電波というのは、きわめて正確な周波数の電波であつて、すべての高周波とか低周波数の標準となるものです。わが国では、昭和15年1月から実施し、現在では、誤差が1億分の±2以内という正確さで発射しております。



標準周波数変動記録装置(中央)と自動電鍵装置(右)

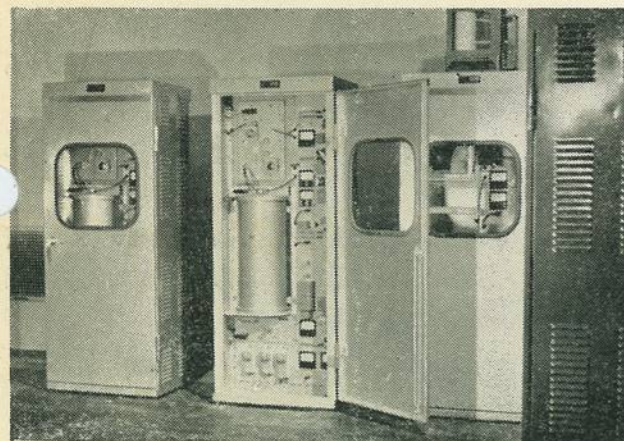
標準周波数表

呼出符号	電波の型式および周波数(kc)	空中線電力(kW)	時 間
J J Y	A1, A2, A3 2,500	2	午後3時59分から翌日の午前7時59分まで
	〃 5,000		常 時
	〃 10,000		〃
	〃 15,000		〃

この標準電波は、別表のと通りの周波数で発射し、高周波標準として精密周波数の較正に利用されるとともに、1,000 サイクルの変調も行い、低周波数の標準としても利用されます。

また、正確な時間や時刻を知らせるための報時信号と、電波の異常な伝わり方を警告する電波警報をもあわせて発射しております。

したがって、この標準電波は、(1) 電波の周波数規正 (2) 電気通信機器や音響機器の製作、調整、較正 (3) 有線通信設備の同期調整 (4) 周波数標準として学術研究



SQ-2 標準周波数発振装置

への応用 (5) 時計の較正同期 (6) 測量 (7) 地震観測 (8) 地球物理学、天文学の研究 (9) 電波の異常な伝わり方の予知などその利用は広範囲にわたっております。

### ウルシグラム放送

ウルシというのは、国際電波科学連合(U. R. S. I.)の略称であります。ウルシは、電波の基礎的な測定や理論についての研究に、世界中が国際的協調をしようとする機関であります。その事業の一つに、ウルシグラム放送があります。

これは、電波の伝わり方に関連の深い太陽面諸現象とか地磁気や宇宙線とか電離層の状態などを、互に連絡し合って電波の異常現象を探究し、遅滞のない対策をたてるのに利用しようというものであります。

わが国では、当研究所から別表の周波数と時間により放送しております。

なお、現在は、国際地球観測協力年(昭和34年1月1日から昭和34年12月31日まで)期間中ですので、この放送が強化され、特に異常現象が発生した場合は、全世界の協同観測を行わせるための指令、すなわち特別世界日警報および地域的警報の伝達も行っております。

ウルシグラム周波数表

呼出符号	電波の型式および周波数(kc)	空中線電力(kW)	時間
JJD	A 1 8,000	10	午前零時、午前2時、午前4時、午後11時、午後7時
	◇ 10,415		午前5時、午前5時30分
	◇ 12,000		午前6時、午後6時
	◇ 12,295		午前6時30分
	◇ 15,950		午後2時30分、午後5時30分
	◇ 18,180		午後2時、午後5時
	◇ 18,785		午後1時30分
◇ 23,665			

### 電波の予報と警報

電離層と電波の伝わり方については、前に述べました。したがって、中短波や短波帯の周波数を能率よく使用するためには、この関係をよく調べ、電波の伝わり方の特性を、あらかじめ電波の利用者などに知らせておく必要があります。

そこで、当研究所では、長期にわたる電離層の変化の状態とともに、電離層の変化に密接な関係がある太陽活動、特に黒点数との関係などの研究結果から、将来の電波の伝わり方の特性を予想することにより、電波予報図をつくり公表しております。

また、電離層に急激な異常現象、すなわち磁気嵐とかデリンジャ現象が起りますと、遠距離通信が混乱し通信が不能となることがありますので、当研究所の観測結果と東京天文台などからの観測資料により異常現象を予測し、標準電波で電波警報を送っております。

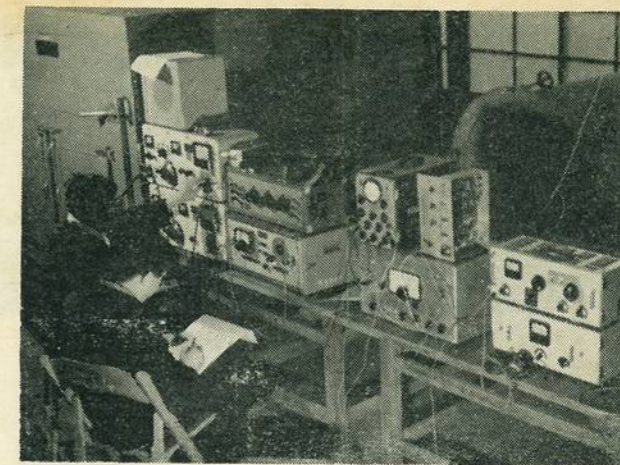
### 無線機器の型式検定、性能試験と較正

船舶、航空機にとって無線の必要なことはいまさらいうまでもありませんが、万一の際に備えて、船舶用無線方位測定器、救命艇用携帯無線電信装置、SOS用緊急自動受信機、航空機用の無線設備については、当研究所で行う型式検定に合格したものでなければ備えつけたり、または使用してはならないことになっております。

当研究所では、以上の型式検定を行うとともに、法律に定められた技術水準を維持する見地から (1) 周波数測定器 (2) ラヂオゾンデ、レーウイン等の気象観測用無線送信機 (3) 簡易無線用送受信器の型式検定も行っております。

また、一般からの依頼に応じて、無線機器の性能を試験したり、無線機の調整や試験に必要な各種の電波測定

器の較正をしたりすることも、当研究所の任務の一つであります。これを完全に行うには、当所の設備なり、技術なりが一段とすぐれた水準で維持されなければなりません。そのために、各種の測定器や測定法の研究が進められております。



無線機器の検定

### 電波研究所および電波観測所配置図

