

## — 論 文 —

## 夜間の空電波形(第2報)

金 原 淳

## 1. 緒 言

著者が、空電波形の研究をはじめた昭和15年頃には、主として英国系の人々<sup>(1)</sup>がその研究に従事していたが、戦後は欧米各国において、旺盛な研究が行われる様になった。国際電波科学連盟(URSI)でも、1946年にパリで開かれた第7回の総会において、空電波形の国際的な同時観測を決議事項の第2に据えたが、以来この決議は重視されて、毎回の総会で確認が繰返されている。<sup>(2)</sup>最近では、空電波形の理論的解釈<sup>(3)</sup>に対しても、研究が行われる様になった。蓋し、空電波形は、原則的には空電源の放電機構と観測地迄の伝播路の性質に依存することが明かになっているが、仔細にみると、近距離では空電源による処が多いのに対し、距離が遠くなるにつれて、伝播路による部分が優勢になり、電離層の屈折率の大小、高さの変化等が支配的になるので、長波伝播の実験的研究にも資する処が大きく、従って、電波気象学の他に、通信工学、電波工学等の諸方面にも関係深くなって来たのである。

著者は、先に昼間の空電波形について稍、詳しい研究を行って、<sup>(4)</sup>或程度の成果をえたが、その後の研究者によって発見された処も、これと大同小異であるから、前回以来、<sup>(5)</sup>主として夜間の空電波形を調べることにした。今回の報告は、1953年2月17日から2月23日迄、豊川の名古屋大学空電研究所(34°50'N, 137°22'E)、熊本県菊地郡泗水村の九州電波監理局菊地分室(32°55'N, 130°50'E)及び秋田市の郵政省電波研究所秋田分室(39°43'N, 140°08'E)の3点において、ブラウン管式方位測定機による同時観測で、空電到来の方位、従って、空電源を決定し、これから発する空電の波形を、上記の豊川と秋田の観測所で、同時に観測した結果について調べたもので、前回は初秋の9月中旬であったのに対して、今回は晩冬の観測をしたことになる。観測時刻は、次の通り変更したが、観測方法の詳細は前回と同様である。<sup>(6)</sup>

高 感 度	低 感 度
0310~0312 JST	0320~0325 JST
0910~0912 "	0920~0925 "
1510~1512 "	1520~1525 "
2110~2112 "	2120~2125 "

## 2. 観 測 結 果

先ず、3点観測による方位測定で、空電源を決定し、この空電源から発射されたことの明かな空電波形のみについて調べたが、その数は、豊川と秋田と合して約450枚であった。そこで、これを豊川からの距離に基いて、次の5種類に分けた。

- A. 4000 km 以上
- B. 3000~4000 km
- C. 2000~3000 "
- D. 1000~2000 "
- E. 1000 km 以下

それから、各群について、気象条件や伝播状況を考慮しながら、波形の性質を調べた結果は、次の通りである。

## A. 4000 km 以上

(27) 2月22日 2100 JST 写真1に示したのは、ギルバート諸島の39'とジャワの北の40'の2つであって、大体同じ波形になっている。気象資料は入手していないが地形的に考えて、共にその地の雷雨又はスコールによるものと思う。<sup>(6)(7)</sup>遠距離の為、高周波成分は殆ど消失して、丸みのある減幅電波になっている。第1波が14.5 kc/s位で、注意して見ると、第10波位迄見分けることも出来る。第10波で5 kc/s位になる。方向は南東と南西で異なるが、長波伝播では、南北方向が東西方向に勝るといふ記録に対しても、<sup>(8)</sup>この場合は共に南北方向に対して対称であり、且、共に海上伝播で、電離層迄入れても、総べてが似た条件だから、両者が頗る似た波形になるのは尤もであろう。この程度の距離では、波形は主として伝播によるものと考えられる。

## B. 3000~4000 km

## (23) 2月22日 0000 JST

写真2に示したのは、支那西方奥地の28とビルマ山中の40であるが、共に丸みのある減幅電波で、第1波は15 kc/s位、気象資料はないが、地形的に見て、<sup>(6)</sup>おそらく雷雨であろう。次の波が、0.7~0.8 ms後に現れているが、波形が異なるから多重雷ではあるまい。両者共に、方向としては、略、西方から来たもので、途中

は、大半が陸地であるから、高周波分は消失したのであろう。電離層迄入って、同一条件の伝播路を通っているから、互に似た波形になるのが尤もである。

#### (27) 2月22日 2100 JST

写真3の33と37は、共にボルネオ南部山中に源を有し、次の波は共に、約0.6ms後に現れている。よく似たものだから多重雷と考えられる。第1群は滑らかさが足りないが、第2群は滑らかな減幅電波で、第1波は10 kc/s位である。44と44'は共にボルネオ東沖のもので、高周波分を重畳した減幅電波を示している。第1波は15 kc/s位で、33, 37に比べると高周波分に富んでいるが、これは、発生の場所が、後者は海、前者は高山である為の差異によるのであろう。27'''は、ボルネオ北東海岸の平地に発生したものであるが、山中の33と海中の44の中間の程度に高周波成分を有することは、減衰の点から考えても尤もである。

写真4の24は南支広西省西部の山中から来たもので、滑らかな減幅電波になっている。第1波が、10 kc/s位、第2, 第3, 第4と略、1 kc/s宛減っている。これは写真2の28や40と同様、伝播路に陸地が多い為高周波が消失したのであろう。

#### (4) 2月17日 2100 JST

写真5に示すボルネオ東沖の14と仏印東沖の17とは、共に高周波分を含んだ減幅電波である。発生の場所が似た条件を具え、伝播路も海上で、高周波分の減衰少く、両者が同様な稍、混み入った波形になったのであろう。

以上を見ると、大陸を長く通過したものは、高周波分が減衰して滑らかな減幅電波となり、主として海上を通ったものは、その程度に応じて、高周波分がよく残り、混み入った減幅電波になっている様である。又多重雷や近くの他の放電の為に、2msの走引の間に数群の波が現れることもある。何れにしても、同じ地形条件からの波形は日が異っても割合よく似ているが、同じ場所、同じ日時時は、殆ど完全に同じということが出来る。空電源の放電機構への依存は、多重雷又は、発生の頻度として利いて来る程度で、その他は伝播路に依存している。冬の夜のことと電離層の反射も考えられるが、<sup>(9)</sup> 地表波が相当強いことは認められる。

### C. 2000~3000 km

ここでは、空電源の気象状況もわかっている場合が多く、その特徴が多少現れている。

#### (27) 2月22日 2100 JST

写真6の46と39''はフィリピンのルソン島上で

寒冷前線を狭んで南と北にある。共に高周波分を含んだ減幅電波であるが、特に39''では、幾つかの細かい放電が相次いで起っている様である。12と21はルソン島の東方、14Aと25は西方、共に海上で、寒冷前線からは共に稍、離れている。大同小異であるが、14Aは39''に少し近いだけに高周波の脈動が見られる。他は、振幅の小さい減幅電波である。擾乱から離れているのであろう。

#### (23) 2月22日 0000 JST

写真7の2はフィリピンのルソン島北東海上の寒冷前線上にあり、先駆放電らしい波形と主放電らしい波形が現れている。後者は高周波分を含んだ減幅電波である。6はニューギニアの北の海上、台風イルマの南にあり、2と似た高周波分を含んだ減幅電波であるが、続いて次の空電群が現れている。これは多重雷ではなく、続いて他の放電が行われたのであろう。

#### (28) 2月23日 0000 JST

写真8の92は揚子江上流、中支山中で700mbの谷に出たもの、少しの高周波分を含んだ減幅電波に続いて、滑らかな減幅電波を示している。初めの第1波が15 kc/s位、後のそれが、8 kc/s位である。相当陸地を伝播しているので、高周波分は稍、失われている。89は台風イルマの北西方、寒冷前線が停滞前線に移らんとする辺に源を有する。海上伝播だけに高周波分に富んだ減幅電波を示しているが、これに続いて滑らかな波形が現れている。前者は寒冷前線からとも、又台風からとも考えられるが、後者は明かでない。或はもう少し遠方から来たものかも知れないが、確かなことはわからない。

#### (4) 2月17日 2100 JST

写真9の8は海南島北東海上、18は香港で、共に寒冷前線上にあり、高周波分を少し含んだ減幅電波になっている。海上伝播だから減衰が少い為であらう。

#### (18) 2月20日 2100 JST

写真10の4はフィリピン、ルソン島北の海上、105はその西北西海上、107はルソン島の東岸海上にあり、4は寒冷前線上、105はその北、107はその南にあり、何れも海上伝播だからか、同様な高周波分を含んだ減幅電波になっている。

#### (14) 2月20日 0000 JST

写真11の45と51は支那江西省南昌附近のもので、気象条件の詳しいことは不明だが700mbの谷の前面に当たっているから、収斂のあることは確かで、高周波分を含んだ減幅波形を呈している。

以上の結果を見ると、この様な距離では、空電源の

気象状況と伝播路の条件とが、両方とも利いて来ることが分る。大陸を余計に伝播して来る場合は、高周波分が減衰して滑らかな減幅電波になるが、海上伝播の場合には、高周波成分がよく残っている。又、上層の気圧の谷、寒冷前線、台風等、擾乱の烈しい気象現象附近から出た空電は、同じ伝播路でも、これより離れた処から出た空電に比べて強勢である。即ち、放電機構、放電頻度にも依存するし、地表波の伝播路にも左右される。両方が略、対等に影響している様である。大半は南西方の象限から来るので、方向による差異は定め難い。

#### D. 1000~2000 km

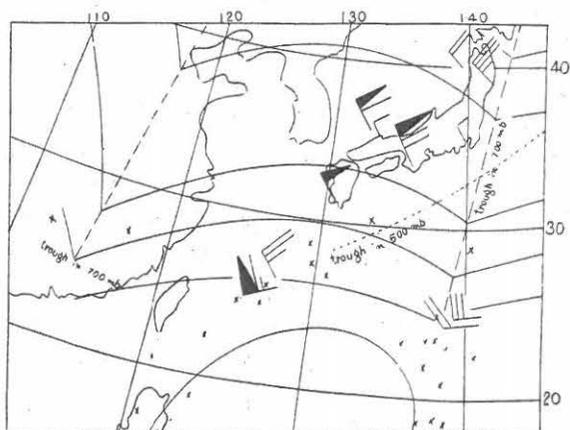
ここ迄来ると、気象資料も多いが、伝播条件は大体海上の為に良好な場合が多く、空電源の気象条件が、空電波形を左右する可能性が強い。

#### (28) 2月23日 0000 JST

写真12の14, 85, 69は500 mbの谷に沿って琉球から台湾の東方海上に及んでいる。500 mbの風速は65ノットを観測している(図1)。何れもよく似た減幅電波であるが、多量の高周波成分を含んでいる。14と69は台湾の東方海上で、85は琉球の九州近くであるが、空電としては、69, 14, 85の順に規模が小さくなっている。

72, 16, 74も同じ頃、同じ方面に出たもの、相互には似ているが、上述の組に比べて、規模も小さく、ことに、74には滑らかな減幅電波が続いている。これは500 mbの谷でも、一様な擾乱があるのではなく、所により強弱の差がある為であろう。74の滑らかな減幅電波は、第1波が5 kc/s位であるが、何から出たか一寸わからない。昼間ならば遠方の落雷の主放電による

第1図 1953年2月23日 0000 JSTの高層天気図



ものと考える。

#### (27) 2月22日 2100 JST

写真13は主として台風イルマの関係で、36'はイルマの西側、56と41はイルマの北側で寒冷前線の近く、何れも互によく似た高周波成分を含んだ減幅電波であるが、41が前線に近い為か、最も活潑である。

写真14は、同じ日時に北海道南東沖を700 mbの谷が通っているのに対して、そこに現れたもので、6と6'であるが、共に小規模ながら高周波分を含んだ互に似かよった減幅電波である。台湾の東沖にも500 mbの谷に伴う30'があり、又父島には驟雨に伴う31'がある。31'と30'とは第2群が続いていて、双方共によく似た波形を示している。何れにしても、谷からは稍、離れているから活動性は小さい。

#### (4) 2月17日 2100 JST

第2図 1953年2月22日 0000 JSTの高層天気図

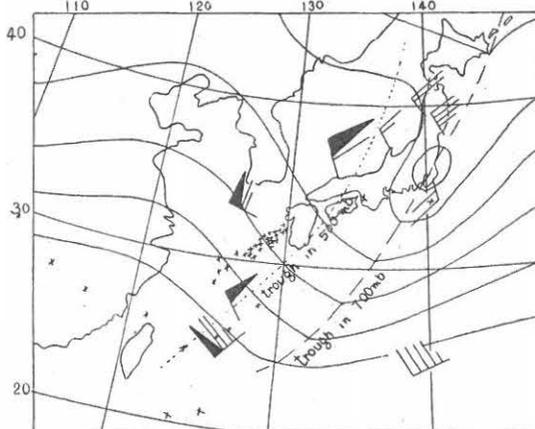


写真15は、琉球から台湾にかけて700 mbの谷が通っていて、台湾の南には寒冷前線が走っている場合である。前者に11, 25, 7, 21, 後者に2が現れている。前4者は、互によく似た高周波分の多い減幅電波であり、後者も大体これと似かよった波形を示している。

#### (23) 2月22日 0000 JST

台湾を優勢な500 mbの谷が通過し、500 mbの風速も75ノットで相当な荒れ模様である(図2)。ここに現れた写真16の70, 54, 74は何れも高周波分を含んだ減幅電波であるが、54には先駆放電らしいものも見られ、74の第2波多重雷の様

である。

(13) 2月19日 2100 JST

写真17のは原因が余り明かでない。支那中央部にある高気圧から流れ出した冷い気流が、東支那海方面の暖流上に存する暖い気団に侵入して生ずるものかと思うが、大体、陸上を伝播する部分が多い為か、波形は丸みをもった減幅電波である。57と32, 96と13mは互によく似た波形である。

(22) 2月21日 2100 JST

写真18の東支那海は前の(13)の場合と同様、支那中央部に高気圧があって、冷い気流を東支那海に吹き出しているが、この場合は明かに寒冷前線が現れている。写真18の37, 32, 8等はその代表的なものだが、何れも高周波分を含んだ減幅波形で、空電として活潑である。

以上を通観すると、空電波形は、この距離では、空電源の気象現象に依存する程度が頗る強く、例えば、同じく東支那海でも、気象現象が烈しい時は、波形が尖鋭になり、高周波分を多量に含むが、烈しくない時は、伝播路の減衰の影響が現れて、一般に、支那大陸又はその沿岸から来る空電は、滑らかな波形となることが多い。大半の空電は、地域としては、琉球、台湾方面、気象現象としては、上層の気圧の谷、寒冷前線、台風等より来ることが多く、距離が、近い為に減衰も少いから、高周波分の多い尖鋭な波形となり易く、擾乱の近くに源を有するものは速くのものよりも、強烈な波形を呈する。距離よりも、空電源の放電情況による所が多い。

(E) 1000 km 以下

ここ迄来ると、日本内地の場合も出て来るので、寒冷前線や上層の気圧の谷の他に、驟雨、驟雪、雷雨等の個別的な気象内容が明らかになり、伝播路よりも、空電源の放電模様が波形を決定する様になる。

(27) 2月22日 2100 JST

写真19では、烈しい500mbの谷が琉球を通過している(図1)。そこに現れた32と4は高周波分多量減衰のゆるやかな減幅電波を呈している。又700mbの谷が通っている所では、父島に31、硫黄島に8という様に高周波分を含んだ減幅電波を生じているけれども、8の方が31より遠方にも拘らず、優勢なのは、空電源の放電の規模によるものと思われる。

又、写真20では、37'は谷川岳辺りの降雪によるもので幾つかの空電群が、相次いで現れている。7, 41, 36は新潟沖の驟雪及び降雪によるもので、37'と似ているが、陸地を通過している為か割合に波形が滑らかで

ある。

(23) 2月22日 0000 JST

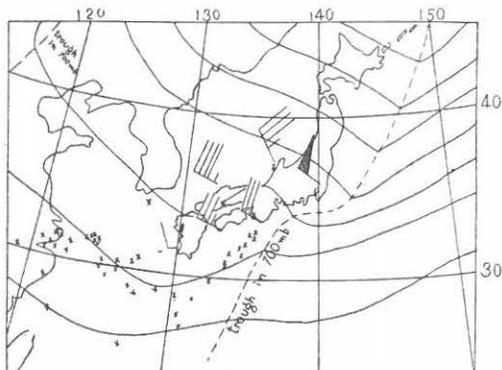
写真21は、琉球を通る500mbの谷に生じた沢山の波形の内(図2)、代表的なもの4種類を挙げてあるが、23, 58, 63, 12, 11の群は、高周波分を多量に含む減幅電波で、相次いで振動が継続している。66, 3の群は、第1群に続いて5kc程度の滑らかな正弦波形が出ている。又、62', 57, 59は1msの間を隔てて、極めて滑らかな5kc/s位の正弦波形を示している。

次の57, 74'は僅かに上述の様な減衰波形を残して、続く滑らかな5kc程度の減幅波形を目立たせている。琉球、支那方面からは、主放電型の滑らかな減幅波形が観測されている。

(13) 2月19日 2100 JST

写真22のは、主として紀州沖から南西に向う700mbの谷に沿うもので(図3)、代表的な58, 63, 47, 28は、稍、尖っているが、何れかといえば、丸みある減幅電波で、第1波は17kc/s位、第6波位から先は極めて小振幅である。この他に落雷によると思われる97があり、先駆放電から主放電と全部を具えている。明かではないが、第1波は10kc/s以上と思われる。

第3図 1953年2月20日0000 JSTの高層天気図



(28) 2月23日 0000 JST

写真23では、700mbの谷が、硫黄島と八丈島を通過している(図1)。26と48は、高周波分の多い減幅電波に続いて、稍、滑らかな波があり、1, 2, 8では、次に続く空電波形が更に滑らかであり、八丈島から来た99に到って、最も滑らかで、殆ど正弦波形を示し、5, 6kc/s程度に観測される。

(5) 2月18日 0000 JST及び2月17日 2100 JST

写真24は共に琉球、東支那海方面を700mbの谷が、通過している場合の空電であって、時刻にして3時間しか異なるが、5, 12が18日、19, 22が17日に

属する。全部が鋭な減幅電波で、相互に大変よく似ている。

この他に滑らかな減幅電波の例としては、写真 25 に示す様に 19 日、2100 JST の朝鮮海峡の 35, 22 日 2100 JST の支那東岸の 29, 22 日 0000 JST に本邦東方洋上の低気圧から出た寒冷前線と温暖前線の間に 66', 20 日 2100 JST に能登の驟雪による 14 等がある。琉球方面から折々、支那方面から屢々現れる滑らかな波形と共に注意すべきと思う。

以上を見ると、この様な近距離では、大半が海上の為か、伝播路の長短に依る所は殆どなく、放電機構、放電の頻度等によって波形の大半が決定される様に思われる。従って色々な種類の波形が現れ、時には、先駆放電から主放電迄、落雷の全貌を明かにしうる場合もある。風雪、驟雨、驟雪、降雪等によるものは、対応の取れた数が少ない為に、未だ決定的なことを云いうる段階には達していない。唯、近傍でも、山岳を越えて来る場合には、高周波成分が失われて、滑らかな波形となることが多い。地表波が大半を占めている為であろう。

### 3. 結 論

本報告は、冬の夜間における空電波形の実情を調べたものであるが、この季節、この時刻には、長波に対する電離層の反射係数は、相当<sup>(9)</sup>大であるにも拘らず、地表波が割合強く、従って、電離層の反射波に依存して生ずると考えられる伝播方向<sup>(8)</sup>の差異に基づく結果は現れなかった。

空電源から観測所迄の距離を A. 4000 km 以上, B. 3000~4000 km, C. 2000~3000 km, D. 1000~2000 km, E. 1000 km 以下の 5 つに分けて調べて見たが、C では空電源の放電模様と伝播路の減衰とが両方共利いて来るのに対し、遠距離の A, B では、大体、伝播路だけで決る様であり、又、近距離の D, E では、放電の様子が大半を決し、従って、放電機構に依存して色々な波形が現れ、落雷の場合等は、先駆放電から主放電迄尽く現れる場合もある。又、空電の強烈さは、D, E, 殊に D 等では、距離に依存するよりも、空電源の放電の強弱によることが多い。上層の気圧の谷、寒冷前線、雷雨等は烈しい空電波形を示している。

全体を通じていえることの内には、同じ現象から同じ時刻に到達する空電波形が頗るよく似ていること、又 A や B の様に遠方のものは、同じ時刻に同様な伝播路を経て来た場合には、場所は異っても、似かよった波形を生じていること等がある。

### 4. 謝 辞

本報告は、当研究所の佐尾、鎌田、岩井、伊藤、仲井、田中、村田、中島、加藤等の諸君が観測した結果を、佐尾、志賀、前田、杉田の諸君が整理したのについて研究したものであって、研究及び取まとめには竹本君の助力を得た。これら多数の諸君の協力とお骨折に対して深く感謝する。

又、気象関係の資料は、名古屋地方気象合の井村予報課長から提供されたものである。研究に当って絶えず御援助、御激励を賜る勝沼学長。和達会長、鳥山気象研究所長の御好意と共に井村予報課長のお骨折に対しては、深く感銘している次第である。

### 6. 文 献

- (2) F. E. Lutkin: Proc. Roy. Soc. A., **171**, 1939, p. 285.  
T. H. Laby: *ditto*, **174**, 1940, p. 145. B.F.J. Schonland; *ditto*, **176**, 1940, p. 180.
- (2) Proc. U.R.S.I. **6**, Paris, 1946. *Ditto*, **7**, Stockholm, 1948. *Ditto*, **8**, Zurich, 1950. *Ditto*, **9**, Sydney, 1952.
- (3) K. G. Budden: Phil. Mag., **42**, 1951, p. 1 and 833.  
H. Norinder: Franklin Inst., **244**, 1947, No. 2 and 3.
- (4) 金原: 雷の研究, 学振, 昭 25, 142 頁. 空研報告, **1**, 6 頁, 昭 25. J. Geomag. Geoele. Japan, **1**, No. 1, 1949. Memoirs. Fac. Eng. Nagoya Univ. **1**, No. 1, 1949. 電学, **63**, 昭 18.6. Proc. Res. Inst. Atm., **1**, 1953, p. 1.
- (5) 金原: 空研報告, **3**, 昭 27, 1 頁.
- (6) 金原: 空研報告, **1**, 昭 25, 18 頁.  
Memoirs. Fac. Eng. Nagoya Univ., **2**, 1950, p. 66.
- (7) J. J. Vaury. et R. Bast: Note Préli., L.N.R., No. 156, 1952.
- (8) F. A. Kitchen: P.I.E.E., **100**, 1953, Part III, p. 100.
- (9) R. N. Bracewell: Proc. I.E.E. **98**, Part III, 1951, p. 221.

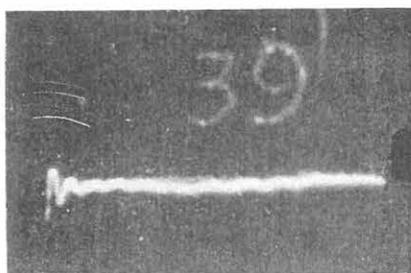
### 7. 写真説明

- 写真 1. 1953 年 2 月 22 日, 2100 JST のギルバート島 (39') 及びジャワの北 (40'') のもの。
- 写真 2. 1953 年 2 月 22 日, 0000 JST の支那西方奥地 (28) とビルマ山中 (40) のもの。
- 写真 3. 1953 年 2 月 22 日, 2100 JST のボルネオ山中 (33 及び 37), ボルネオ北東海岸の平地 (27''') 及びボルネオ東沖 (44 及び 44') のもの。
- 写真 4. 1953 年 2 月 22 日, 2100 JST の支那広西省西方山中 (24) のもの。

- 写真 5. 1953年2月17日, 2100 JST のボルネオ東沖 (14) 及び仏印東沖 (17) のもの。
- 写真 6. 1953年2月22日, 2100 JST のフィリッピン, ルソン島上 (46, 39') の寒冷前線附近のもの。12と21はルソン島の東方海上, 14Aと25はルソン島の西方海上のもの。
- 写真 7. 1953年2月22日, 0000 JST のフィリッピンのルソン島北東海上の寒冷前線上 (2) 及びニューギニア北方海上, 台風イルマの南 (6) のもの。
- 写真 8. 1953年2月23日, 0000 JST の揚子江上流, 中支山中, 700 mb の谷の附近 (92) と台風イルマの北西寒冷前線から停滞前線に移らんとする辺 (89) のもの。
- 写真 9. 1953年2月17日, 2100 JST の海南島北東海上<sup>(8)</sup> 及び香港<sup>(18)</sup> で共に寒冷前線上のもの。
- 写真 10. 1953年2月20日, 2100 JST のフィリッピン, ルソン島北の海上 (4), 西北西海上 (105) 及びルソン島東岸海上 (107), (4) は, 寒冷前線上, (105) はその北, (107) はその南のもの。
- 写真 11. 1953年2月20日, 0000 JST の支那, 江西省南昌附近 (45, 51), 700 mb 谷の前面のもの。
- 写真 12. 1953年2月23日, 0000 JST の琉球から台湾東方海上に至る 500 mb の谷に渡って現れた (69, 14, 85) と (74, 72, 16) の 2 群。
- 写真 13. 1953年2月22日, 2100 JST 台風イルマ近傍に現れた (41, 56, 36') のもの。
- 写真 14. 1953年2月22日, 2100 JST 北海道南東沖における 700 mb の谷 (6, 6'), 台湾東沖の 500 mb の谷 (30'), 驟雨の父島 (31') のもの。
- 写真 15. 1953年2月17日, 2100 JST 琉球から台湾にかけての 700 mb の谷 (25, 7, 21, 11), 台湾の南の寒冷前線上 (2) のもの,
- 写真 16. 1953年2月22日, 0000 JST 台湾の 500 mb の谷 (70, 54, 74) のもの。
- 写真 17. 1953年2月19日, 2100 JST 東支那海 (57, 32, 96, 13 m), 黄海 (48) のもの。
- 写真 18. 1953年2月21日, 2100 JST 東支那海の寒冷前線上 (37, 32, 8) のもの。
- 写真 19. 1953年2月22日, 2100 JST 700 mb の谷に当る父島 (31), 硫黄島 (8) 及び 500 mb の谷に当る琉球 (32, 4) のもの。
- 写真 20. 1953年2月22日, 2100 JST の谷川岳の降雹, 37' と新潟沖の降雹及び驟雪 (41, 7, 36) のもの。
- 写真 21. 1953年2月22日, 0000 JST の琉球を通る 500 mb の谷 (23, 58, 63, 12) と (66, 3) と (62', 37, 59) と (57, 74') 。
- 写真 22. 1953年2月19日, 2100 JST 紀州沖から南西に向う 700 mb の谷に存する (97) 及び (58, 63, 47, 28) 。
- 写真 23. 1953年2月23日, 0000 JST 700 mb の谷の通過する硫黄島 (48, 26, 1, 2, 8) と八丈島 (99) 。
- 写真 24. 1953年2月18日, 0000 JST の琉球, 東支那海方面の 700 mb の谷 (5, 12) 及び 1953年2月17日, 2100 JST の同じ場所, 同じ 700 mb の谷 (19, 22) 。
- 写真 25. 1953年2月20日, 2100 JST の能登の驟雪 (14), 22日, 2100 JST の支那東岸 (29), 19日, 2100 JST の朝鮮海峡 (35), 22日, 0000 JST の本邦東方洋上の寒温両前線の間 (66') 。

写真 1.

39'



40''

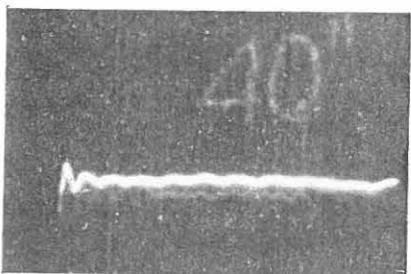
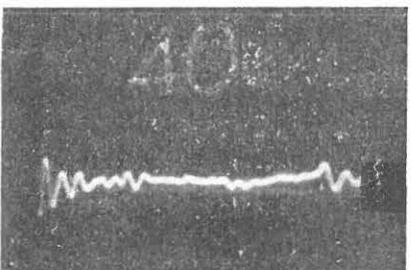


写真 2.

40



28

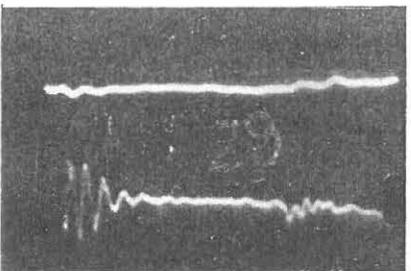
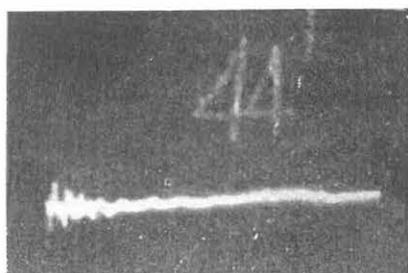
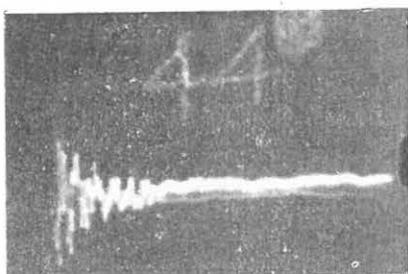


写真 3.

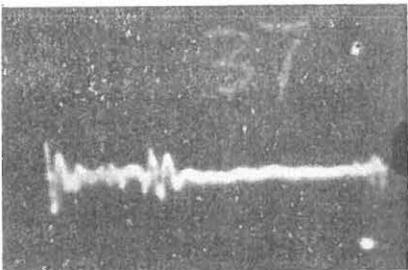
44'



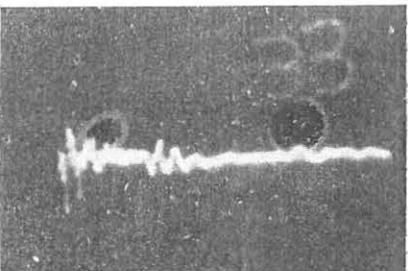
44



37



33



27'''

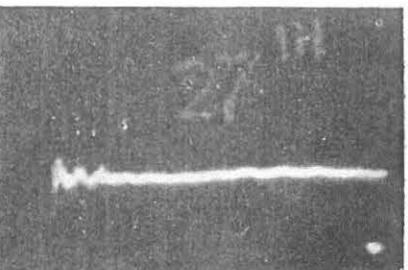


写真 4.

24

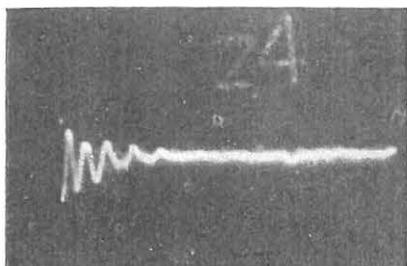


写真 6.

12

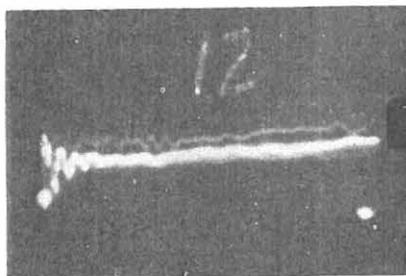
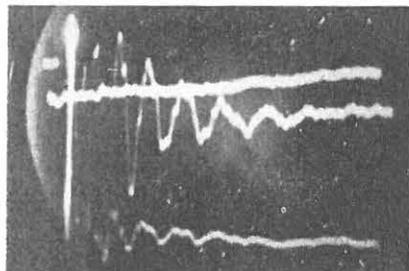
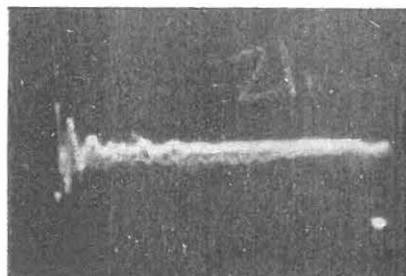


写真 5.

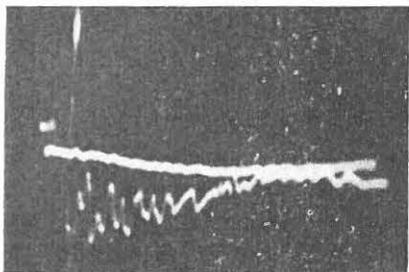
14



[ 21



17



39''

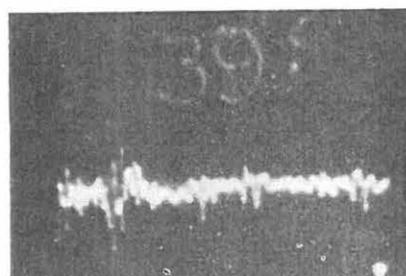
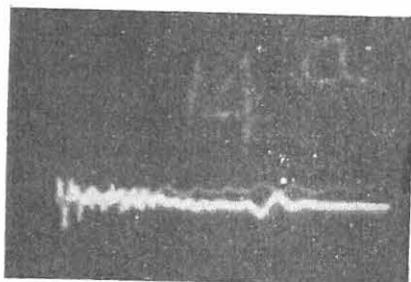
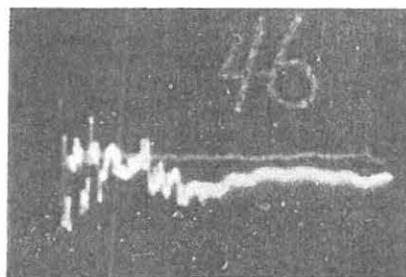


写真 6.

14A



46



25

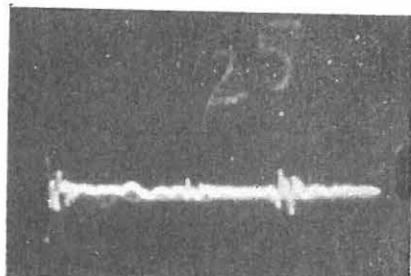


写真 7.

2

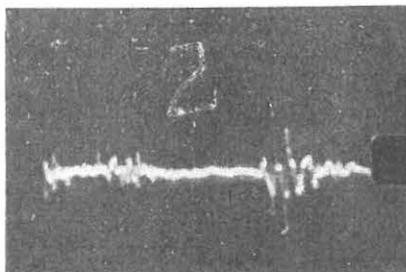


写真 7.

6

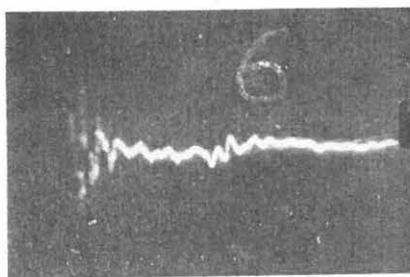
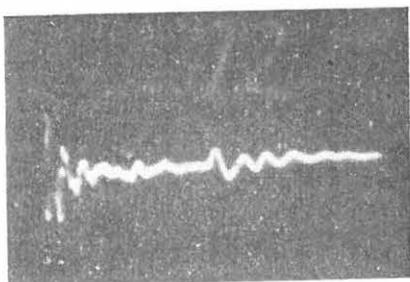


写真 8.

92



89

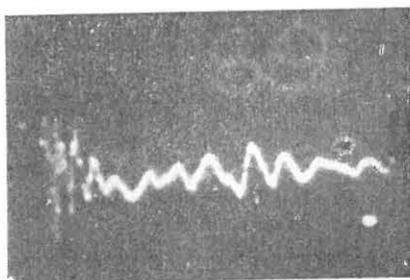
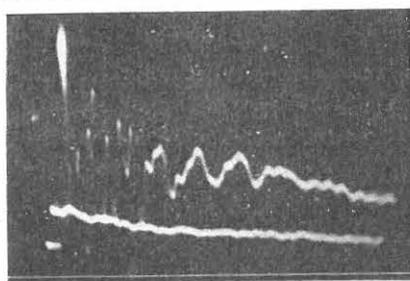


写真 9.

8



18

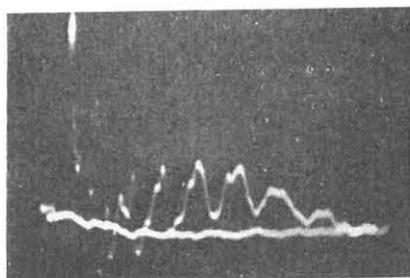


写真 10.

4



105

107

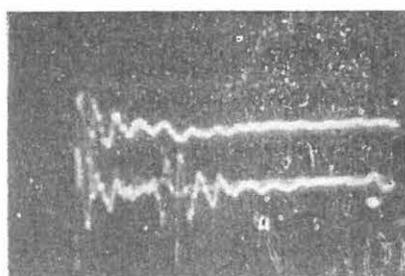
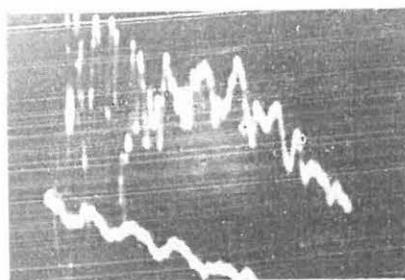


写真 11.

45



51

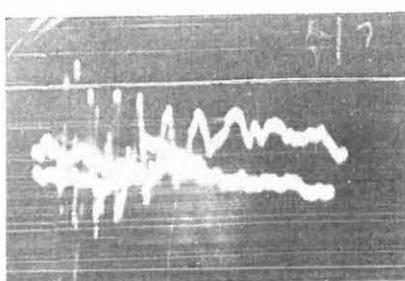
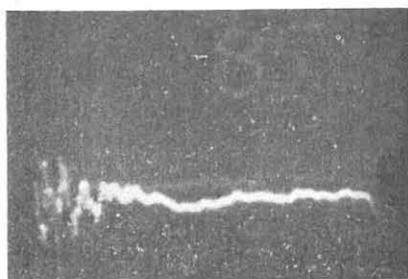
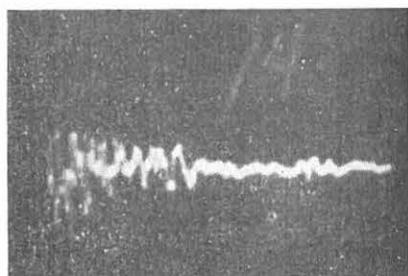


写真 12.

85



14



69

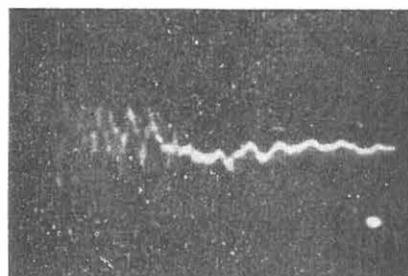
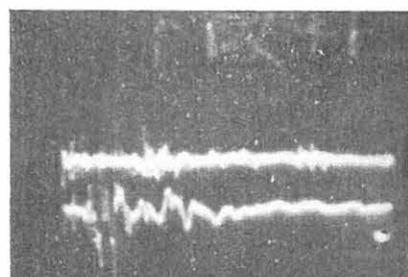


写真 13.

41



56

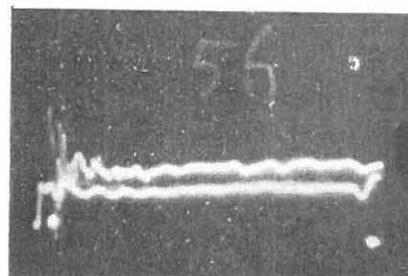
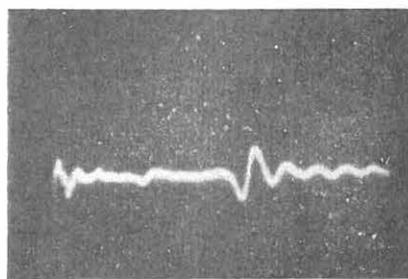
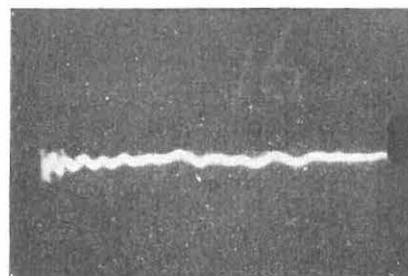


写真 12.

74



16



72

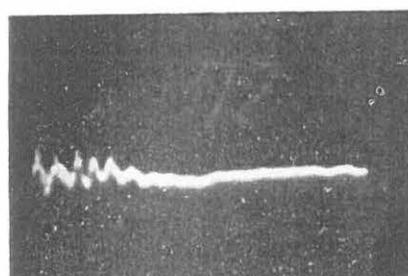


写真 13.

36'

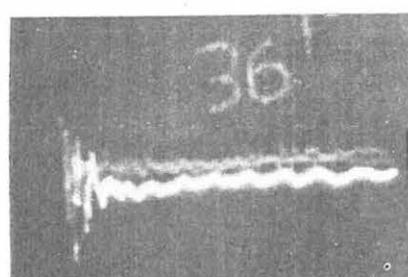
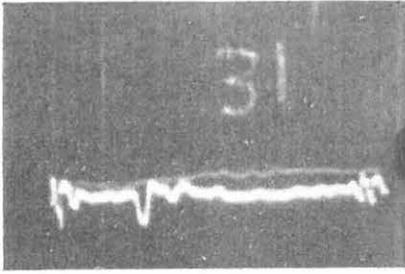
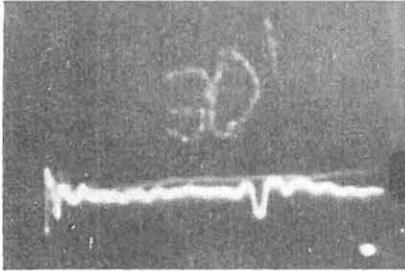


写真 14.

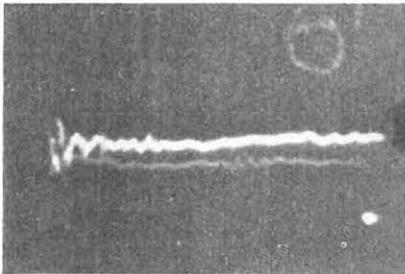
31'



30'



6'



6

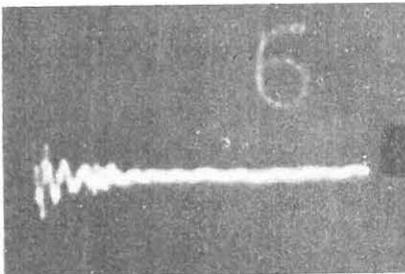


写真 15.

2

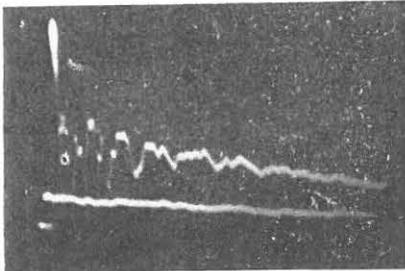
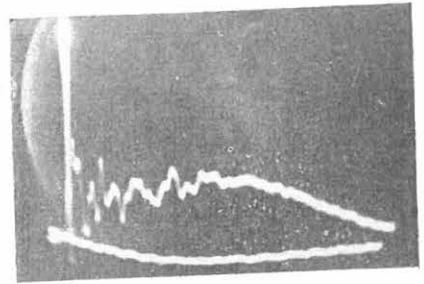
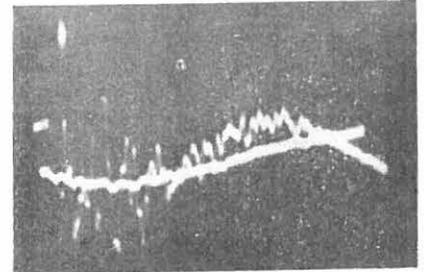


写真 15.

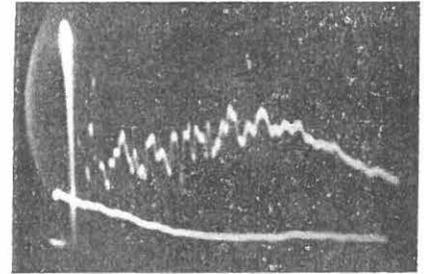
25



21



11



7

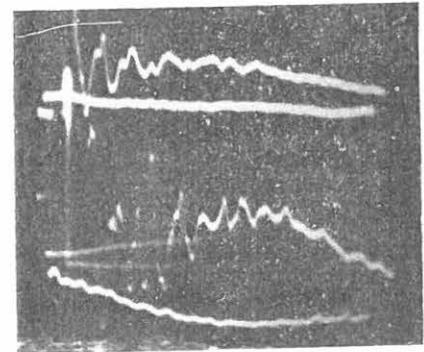


写真 16.

74

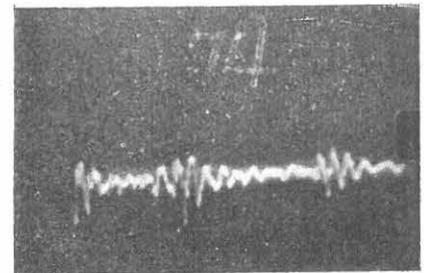


写真 16.

54

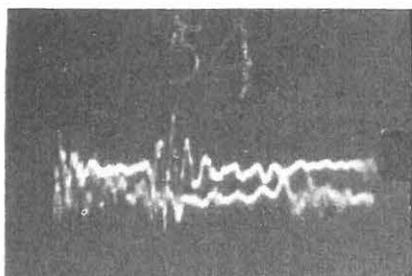
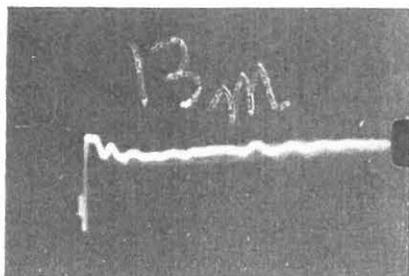
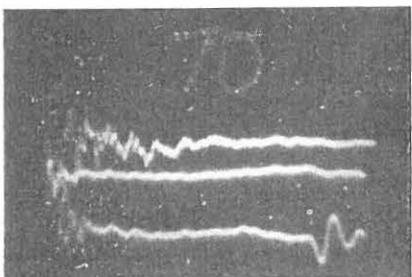


写真 17.

13 m



70



96

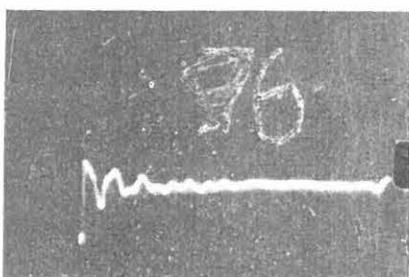


写真 17.

57

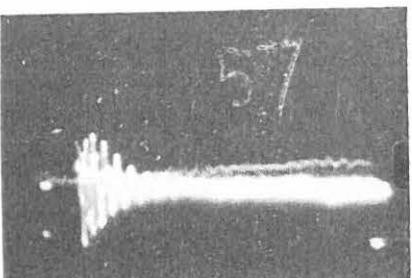
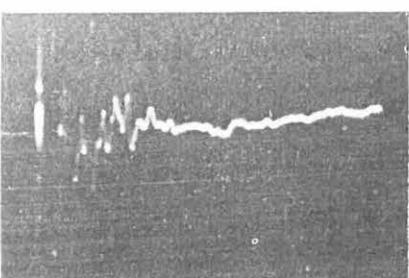
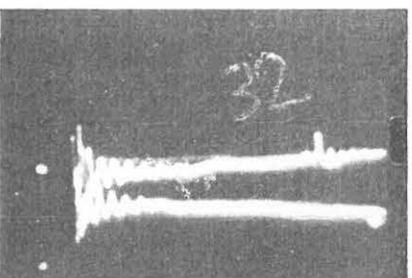


写真 18.

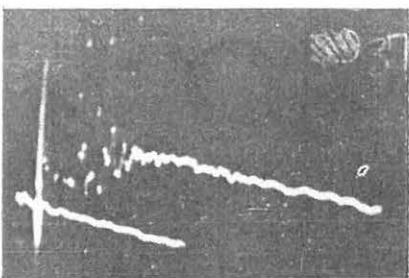
8



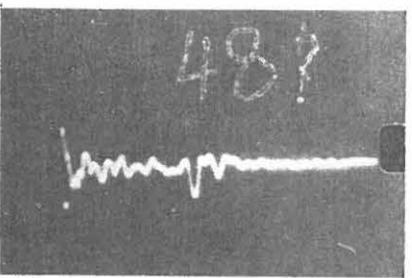
32



37



48



32

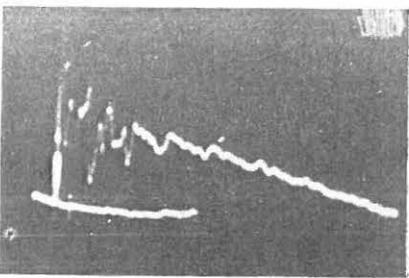


写真 19.

32

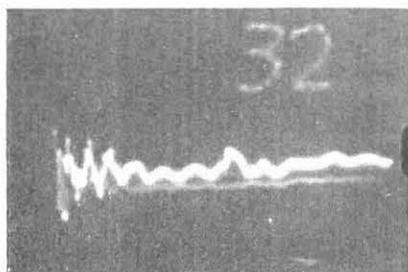
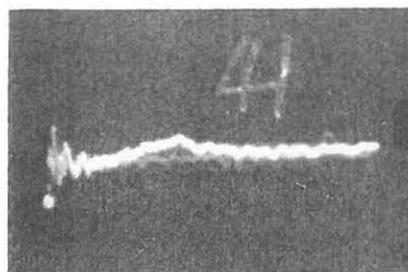
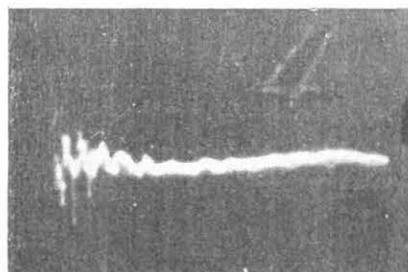


写真 20.

41



4



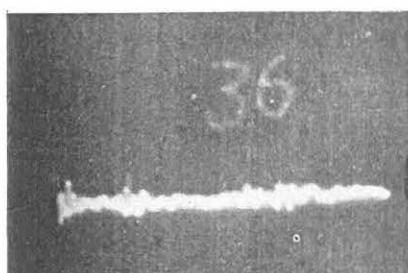
7



31



36



8

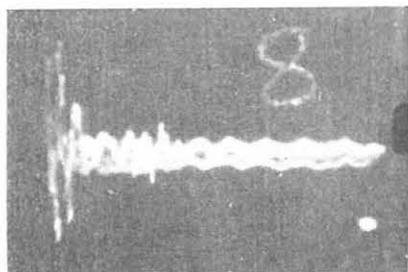


写真 21.

74''

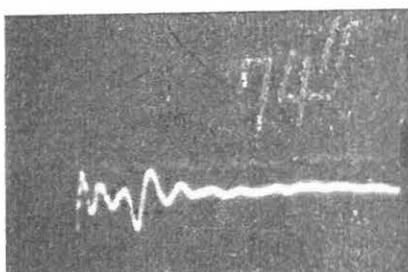
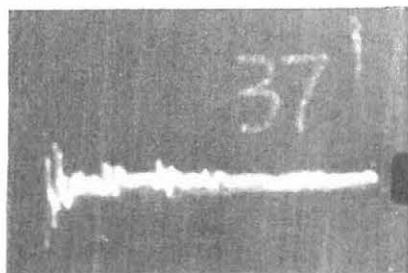


写真 20.

37'



37

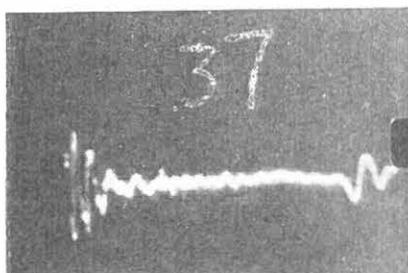
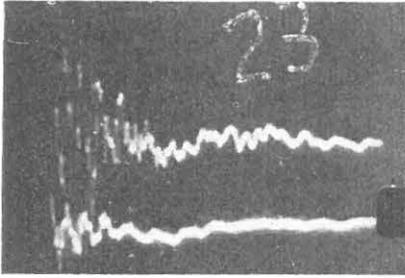
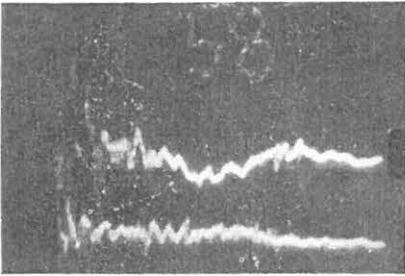


写真 21.

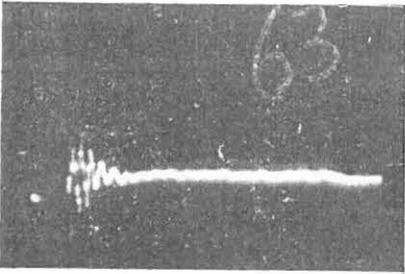
23



58



63



12

11

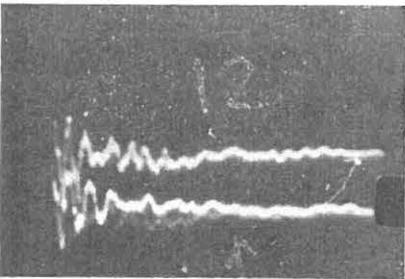
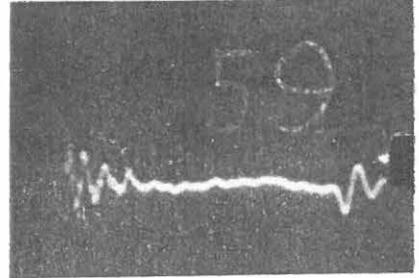
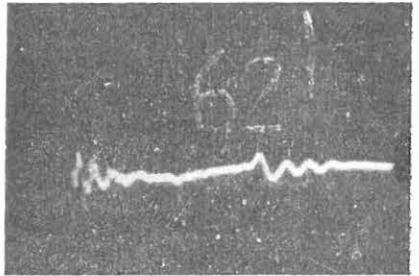


写真 21.

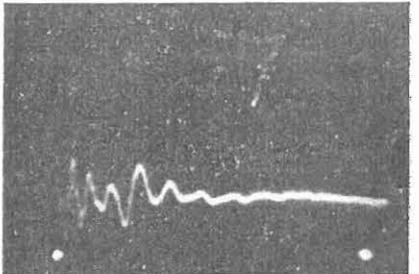
59



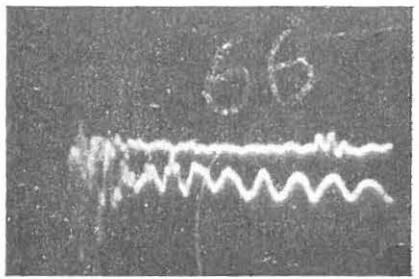
62'



57



66



3

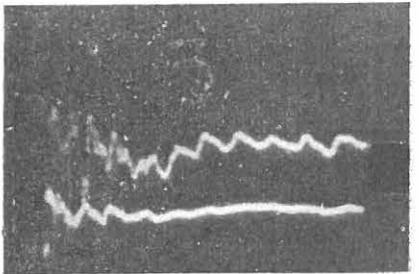


写真 22.

28

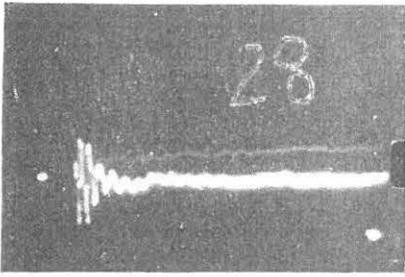
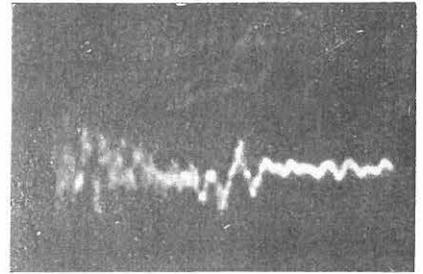
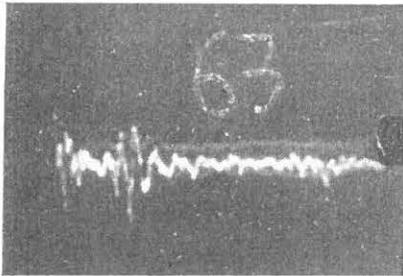


写真 23.

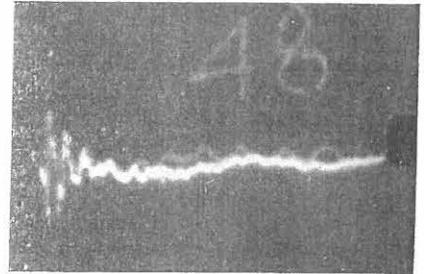
26



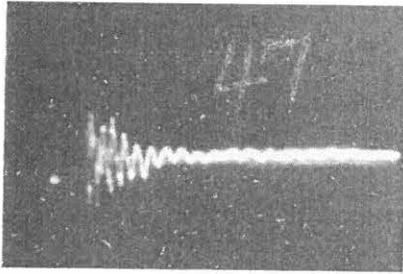
63



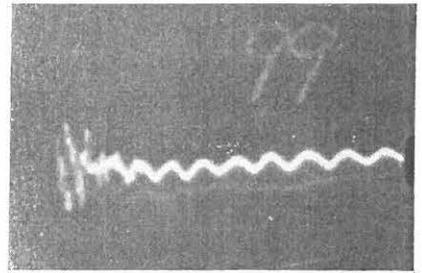
48



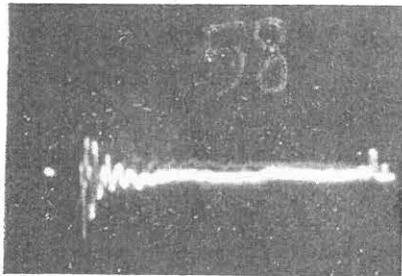
47



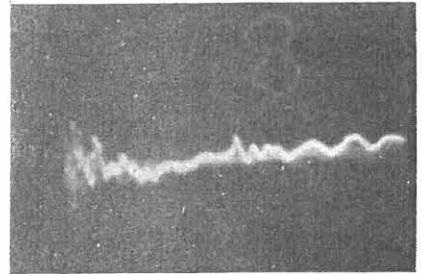
99



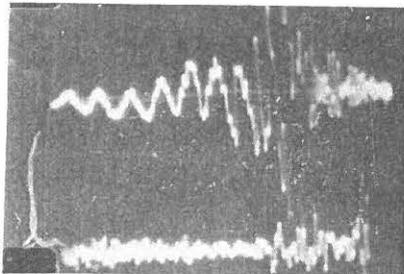
58



8



97



1

2

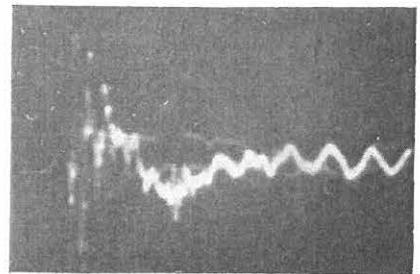
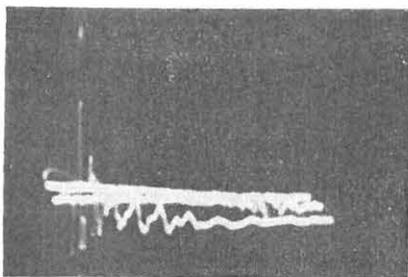
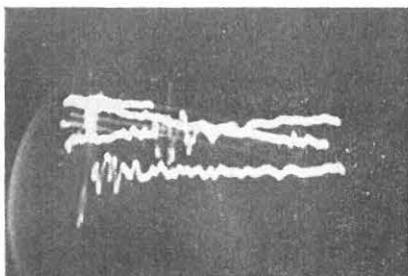


写真 24.

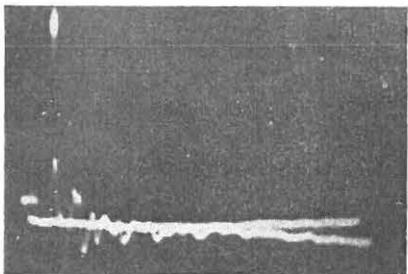
5-5



5-12



4-19



4-22

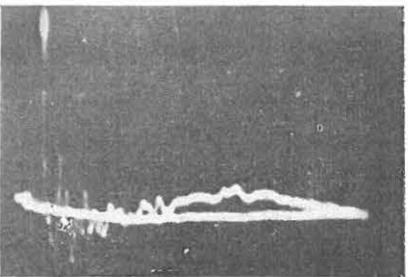
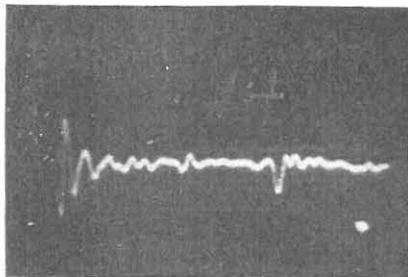
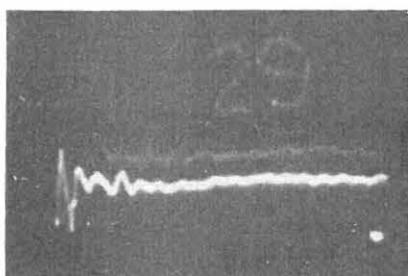


写真 25.

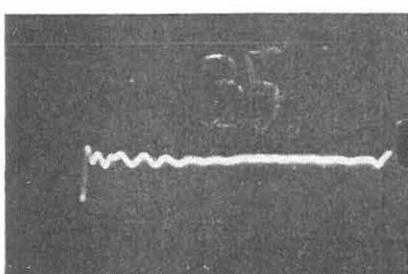
18-14



27-29



13-35



23-66'

